

WKRĘTY DO DREWNA I POŁĄCZENIA TARASOWE

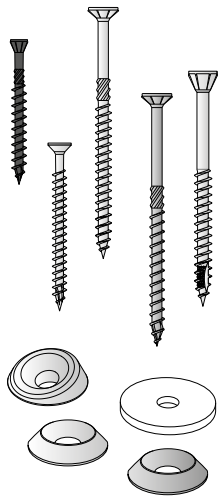
DREWNO, BETON, METAL, TERASY I ELEWACJE

rothoblaas

Solutions for Building Technology

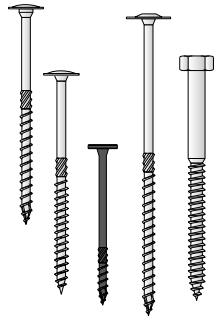
DREWNO

GWINT CZĘŚCIOWY - ŁEB STOŻKOWY



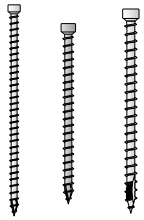
SHS 16
SHS AISI410 20
HTS 26
HBS 30
HBS SOFTWOOD 44
HBS COIL 50
HBS EVO 52
HBS EVO C5 58
HBS HARDWOOD 60
HUS 68
XYLOFON WASHER 73

GWINT CZĘŚCIOWY - ŁEB SZEROKI



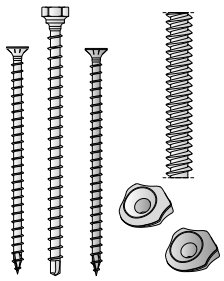
TBS 76
TBS SOFTWOOD 88
TBS MAX 92
TBS FRAME 98
TBS EVO 102
TBS EVO C5 108
KOP 110

GWINT CAŁKOWITY - ŁEB WALCOWY



VGZ 120
VGZ EVO 144
VGZ EVO C5 152
VGZ HARDWOOD 154

GWINT CAŁKOWITY - ŁEB STOŻKOWY



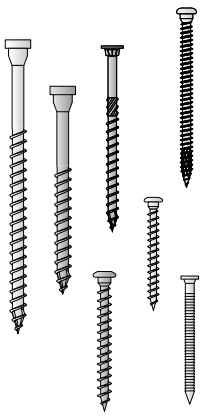
VGS 164
VGS EVO 180
VGS EVO C5 186
VGS A4 188
VGU 190
RTR 196

PODWÓJNY GWINT



DGZ 202
DRS 208
DRT 210

MOCOWANIE PŁYTEK

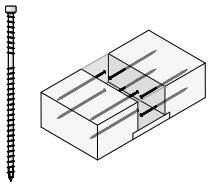


HBS PLATE 212
HBS PLATE EVO 222
HBS PLATE A4 227
LBS 228
LBS EVO 234
LBS HARDWOOD 238
LBS HARDWOOD EVO 244
LBA 250
DWS 259

BETON

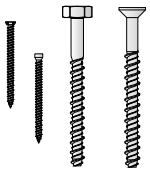
261

DREWNO-BETON



CTC 262
TC FUSION 270

BETONOWYCH I MUROWANYCH

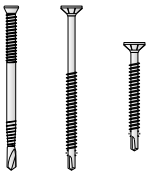


MBS | MBZ 274
SKR EVO | SKS EVO 276
SKR | SKS | SKP 278

METAL

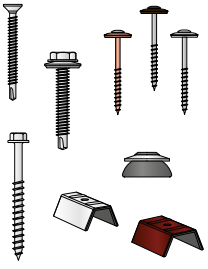
281

DREWNO-METAL



SBD 284
SBS 292
SBS A2 | AISI304 296
SPP 298

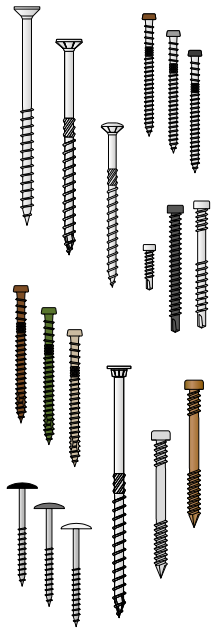
MOCOWANIE BLACHY



SBN - SBN A2 | AISI304 302
SAR 304
MCS A2 | AISI304 306
MTS A2 | AISI304 308
CPL 309
WBAZ 310

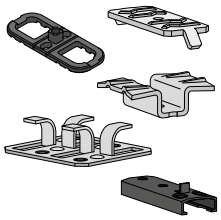
TARASY I ELEWACJE 313

WKRĘTY



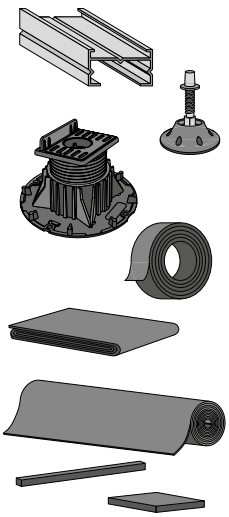
SCI HCR 316
SCI A4 | AISI316 318
SCI A2 | AISI304 320
KKT COLOR A4 | AISI316 324
KKT A4 | AISI316 328
KKT COLOR 332
FAS A4 | AISI316 336
KKZ A2 | AISI304 338
KKZ EVO C5 342
EWS AISI410 | EWS A2 344
KKF AISI410 348
KKA AISI410 352
KKA COLOR 354

KLIPSY TARASOWE



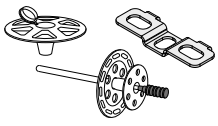
FLAT | FLIP 356
SNAP 360
TVM 362
GAP 366
TERRALOCK 370

KONSTRUKCJA NOŚNA



JFA 374
SUPPORT 378
ALU TERRACE 386
GROUND COVER 392
NAG 392
GRANULO 393
TERRA BAND UV 394
PROFID 394
STAR 394
SHIM 395
SHIM LARGE 395

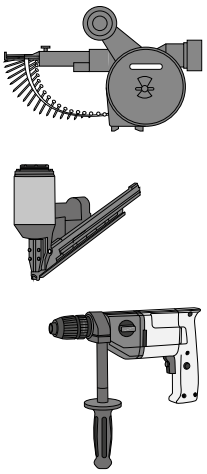
MOCOWANIE IZOLUJĄCE



THERMOWASHER 396
ISULFIX 397
WRAF 398

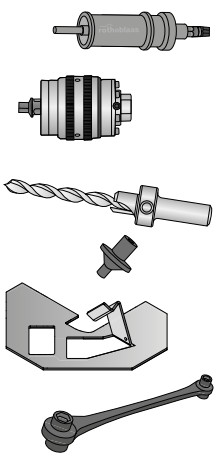
PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE 401

WKRĘTARKI I GWOŹDZIARKI



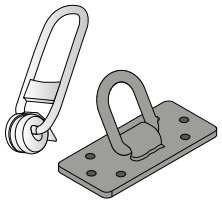
A 12 402
A 18 | ASB 18 402
KMR 3373 403
KMR 3372 403
KMR 3352 404
KMR 3338 404
KMR 3371 405
B 13 B 405
GWOŹDZIARKI ANKER 406
D 38 RLE 407

AKCESORIA I WZORNIKI



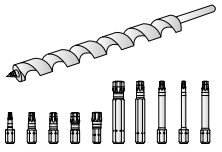
CATCH 408
TORQUE LIMITER 408
JIG VGU 409
JIG VGZ 45° 409
BIT STOP 410
DRILL STOP 410
JIG ALU STA 411
COLUMN 411
BEAR 412
CRICKET 412

PODNOSZENIE



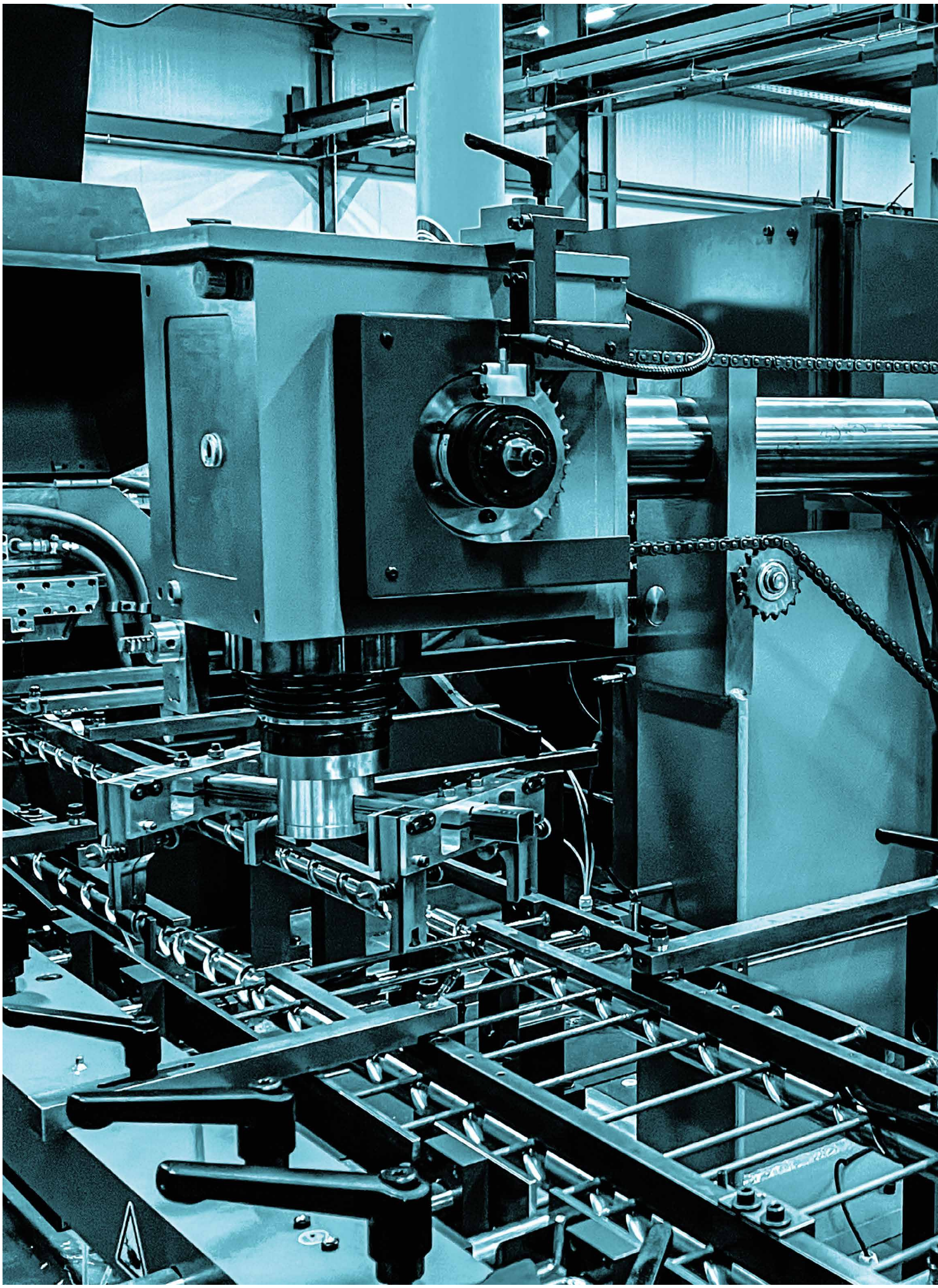
WASP 413
RAPTOR 413

WIERTŁA I KOŃCÓWKI

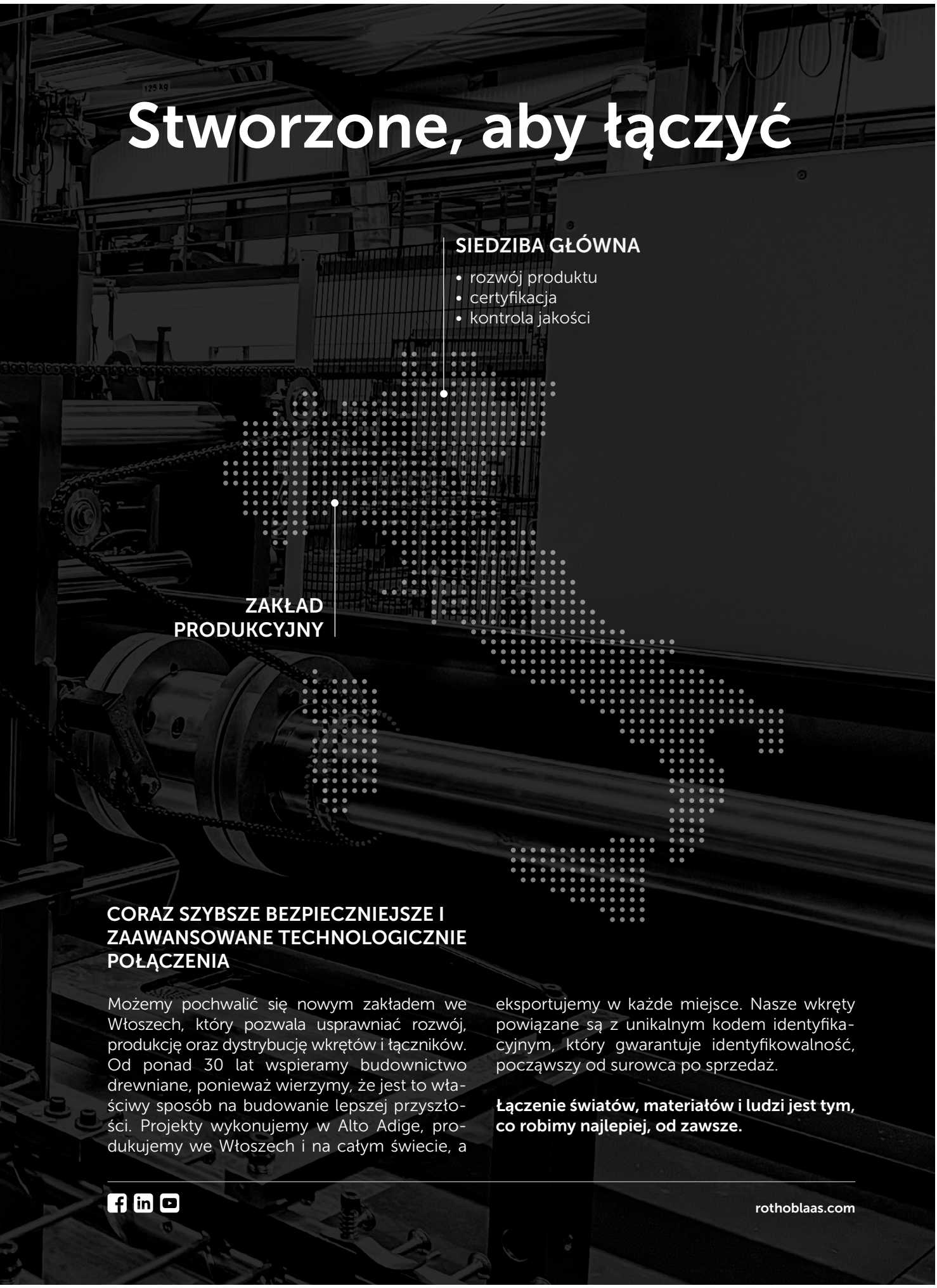


LEWIS 414
SNAIL HSS 415
SNAIL PULSE 416
BIT 417

SPIS TREŚCI



Stworzone, aby łączyć



SIEDZIBA GŁÓWNA

- rozwój produktu
- certyfikacja
- kontrola jakości

ZAKŁAD PRODUKCYJNY

CORAZ SZYBSZE BEZPIECZNIEJSZE I ZAAWANSOWANE TECHNOLOGICZNIE POŁĄCZENIA

Możemy pochwalić się nowym zakładem we Włoszech, który pozwala usprawniać rozwój, produkcję oraz dystrybucję wkrętów i łączników. Od ponad 30 lat wspieramy budownictwo drewniane, ponieważ wierzymy, że jest to właściwy sposób na budowanie lepszej przyszłości. Projekty wykonujemy w Alto Adige, produkujemy we Włoszech i na całym świecie, a eksportujemy w każde miejsce. Nasze wkręty powiązane są z unikalnym kodem identyfikacyjnym, który gwarantuje identyfikowalność, począwszy od surowca po sprzedaż.

Łączenie światów, materiałów i ludzi jest tym, co robimy najlepiej, od zawsze.

rothoblaas.com

KLASY UŻYTKOWE

Klasy użytkowe powiązane są z warunkami temperaturowymi i wilgotnościowymi środowiska, w którym umieszczony jest drewniany element konstrukcyjny. Łączą temperaturę i wilgotność otoczenia z zawartością wody w materiale.

	SC1	SC2	SC3	SC4
NARAŻENIE				
	wewnętrzne	**na zewnątrz zakryte**	**na zewnątrz odsłonięte**	**na zewnątrz w zanurzeniu**
	elementy wewnątrz budynków izolowanych i ogrzewanych	osłonięte (tj. nie narażone na działanie opadów), w miejscach nieizolowanych i nieogrzewanych	elementy wystawione na działanie czynników atmosferycznych bez możliwości zastoju wody	elementy zanurzone w glebie lub wodzie (np. pale fundamentowe i konstrukcje morskie)
POZIOM WILGOTNOŚCI atmosferycznej/ drewna	65% (12%)	85% (20%)	95% (24%)	- nasycenie

KLASY KOROZYJNOŚCI ATMOSFERYCZNEJ

Korozja powodowana przez atmosferę zależy od wilgotności względnej, zanieczyszczenia powietrza, zawartości chlorków oraz faktu, czy połączenie jest wewnętrzne, zewnętrzne zabezpieczone czy zewnętrzne. Narażenie opisane jest kategorią CE, która oparta jest na kategorii C zdefiniowanej w normie EN ISO 9223. Korozyjność atmosferyczna wpływa tylko na część odsłoniętą łącznika.

	C1	C2	C3	C4	C5
WILGOTNOŚĆ	kondensacja rzadko	kondensacja rzadko	kondensacja sporadyczna	kondensacja częsta	kondensacja trwała
ODLEGŁOŚĆ OD MORZA		> 10 km od brzegu	od 10 do 3 km od brzegu	od 3 do 0,25 km od brzegu	< 0,25 km od brzegu
ZANIECZYSZCZENIE	bardzo niskie	niskie	średnie	duże	bardzo duże
	pustynie, Arktyka centralna/ Antarktyka	słabo zanieczyszczone obszary wiejskie, małe miasta	średnio zanieczyszczone obszary miejskie i przemysłowe	silnie zanieczyszczone obszary miejskie i przemysłowe	środowisko o bardzo wysokim zanieczyszczeniu przemysłowym

KLASY KOROZYJNOŚCI DREWNA

Korozja powodowana przez drewno zależy od gatunku drewna, jego obróbki i zawartości wilgoci. Narażenie zdefiniowane jest przez wskazaną kategorię TE.
Korozyjność drewna ma wpływ tylko na część łącznika umieszczoną w elemencie drewnianym.

	T1	T2	T3	T4	T5
pH DREWNA I OBRÓBKA	dowolne	dowolne	pH > 4 drewno „standardowe" o niskiej kwasowości i niepoddane obróbce	pH ≤ 4 drewna użytkowane w skrajnych warunkach atmosferycznych o wysokiej kwasowości i/lub poddane obróbce	dowolne
WILGOTNOŚĆ DREWNA	≤ 10%	10% < ≤ 16%	16% < ≤ 20%		> 20%
KLASA UŻYTKOWA	SC1	SC2	SC3	SC3	SC4

LEGENDA: zastosowanie określone w regulacjach; doświadczenie Rothoblaas

Aby uzyskać więcej informacji, patrz **SMARTBOOK WKRĘCANIE** www.rothoblaas.pl.





ILE WIEMY O WKRĘTACH?

Teoria, praktyka, kampanie eksperymentalne. Zebranie tych wszystkich informacji o wkrętach wymaga wielu lat wykładów, warsztatów i doświadczenia na placu budowy. Oddajemy całość tej wiedzy do dyspozycji na 70 dodatkowych stronach katalogu. **Aby nasze doświadczenie znalazło się w Twoich rękach.**

Zeskanuj kod QR, aby pobrać smartbook

rothoblaas.com

rothoblaas

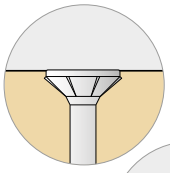
Solutions for Building Technology

KOMPLETNA GAMA PRODUKTÓW

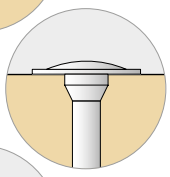
ŁBY I KOŃCÓWKI



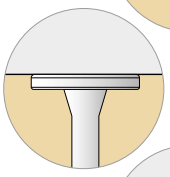
RODZAJE ŁBÓW



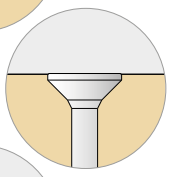
ŁEB STOŻKOWY Z ROZSZERZENIAMI
HBS, HBS COIL, HBS EVO C4/C5, HBS S, VGS, VGS EVO C4/C5, VGS A4, SCI A2/A4, SBS, SPP, MBS



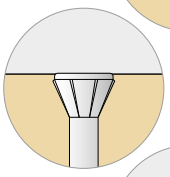
ŁEB STOŻKOWY POWIĘKSZONY
TBS , TBS MAX, TBS EVO C4/C5, TBS S, FAS A4



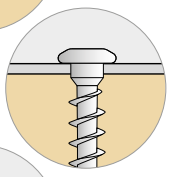
SZEROKI PŁASKI
TBS FRAME



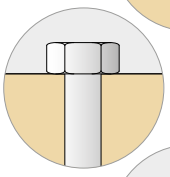
ŁEB STOŻKOWY GŁADKI
HTS, DRS, DRT, SKS EVO, SBS A2, SBN, SBN A2, SCI HCR



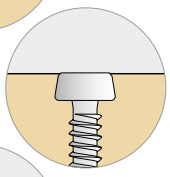
ŁEB STOŻKOWY 60°
SHS, SHS AISI410, HBS H



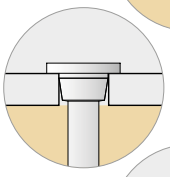
ŁEB KULISTY
LBS, LBS EVO, LBS H, LBS H EVO



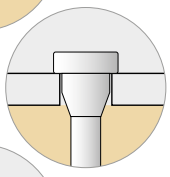
ŁEB SZEŚCIOKĄTNY
KOP, SKR EVO, VGS, VGS EVO, MTS A2, SAR



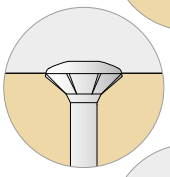
ŁEB STOŻKOWY
KKT A4 COLOR, KKT A4, KKT COLOR



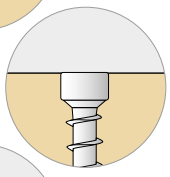
ŁEB STOŻKOWY ŚCIĘTY
HBS P, HBS P EVO, KKF AISI410



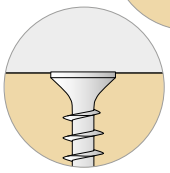
STOŻKOWY ŚCIĘTY WZMOCNIONY
HBS PLATE, HBS PLATE EVO, HBS PLATE A4



ŁEB KULISTY
EWS A2, EWS AISI410, MCS A2

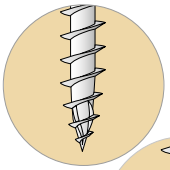


ŁEB WALCOWY
VGZ, VGZ EVO C4/C5, VGZ H, DGZ, CTC, MBZ, SBD, KKZ A2, KKZ EVO C5, KKA AISI410, KKA COLOR

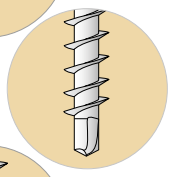


ŁEB STOŻKOWY
DWS, DWS COIL

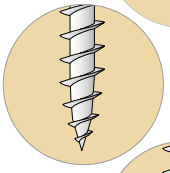
RODZAJE KOŃCÓWEK



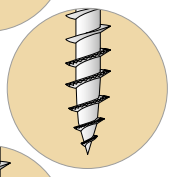
3 THORNS
HBS, HTS, HBS COIL, HBS EVO C4/C5, HBS PLATE, HBS PLATE EVO, TBS, TBS MAX, TBS EVO C4/C5, TBS FRAME, VGZ, VGZ EVO C4/C5, VGS, VGS EVO C4/C5, DGZ, CTC, SHS, SHS AISI410, KKF AISI410, SCI A2



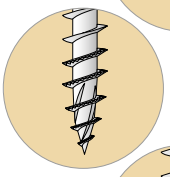
SELF-DRILLING
VGZ , VGS, VGS A4



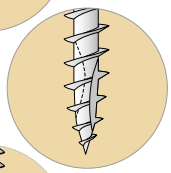
SHARP
LBS, LBS EVO, DRS, DRT, DWS, DWS COIL, MCS A2, KKT COLOR A4, KKT A4, EWS A2, EWS AISI410, SCI HCR, SCI A4, FAS



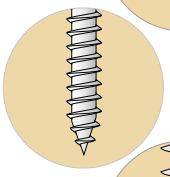
SHARP SAW
HBS S, TBS S



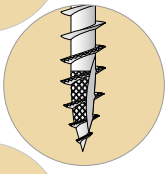
SHARP SAW NIBS (RBSN)
VGS



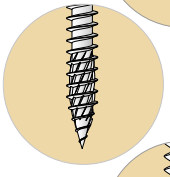
SHARP 2 CUT
KKT COLOR



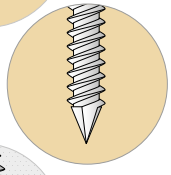
STANDARDOWY DO DREWNA
MBS, MBZ, KOP, MTS A2



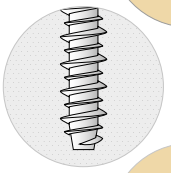
HARD WOOD TIMBER
HBS H, VGZ H



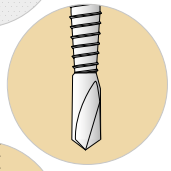
HARD WOOD (STEEL - to - TIMBER)
LBS H, LBS H EVO



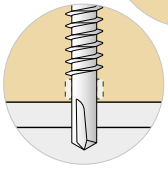
HARD WOOD (DECKING)
KKZ A2, KKZ EVO C5



BETON
SKR EVO, SKS EVO



METAL (TAPERED TIP-KOŃCÓWKA STOŻKOWA)
SBD



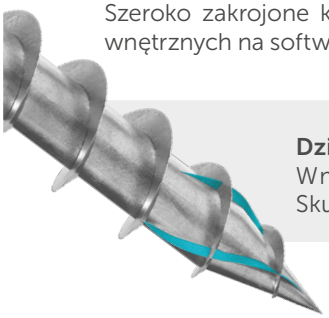
METALOWY (Z ŻEBERKAMI)
SBS, SBS A2, SPP

METALOWY (BEZ ŻEBEREK)
SBD, SBN, SBN A2, KKA AISI 410, KKA COLOR

BADANIA I ROZWÓJ

KOŃCÓWKA 3 THORNS

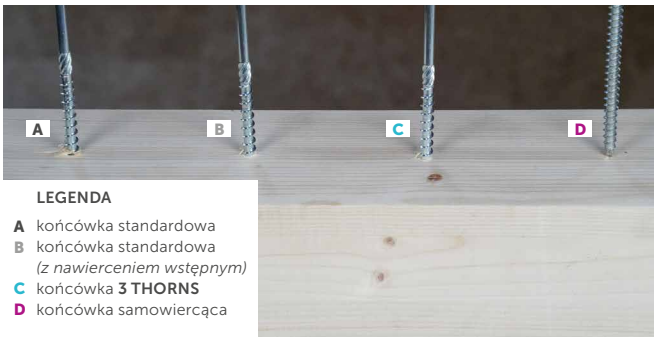
Szeroko zakrojone kampanie doświadczalne, przeprowadzone w laboratoriach własnych Rothoblaas i w instytucjach zewnętrznych na softwood, hardwood i LVL, zaowocowały opracowaniem produktu, który sprawdza się pod każdym względem.



Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe.
W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach. Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.

ŁATWOŚĆ I SZYBKOŚĆ MONTAŻU

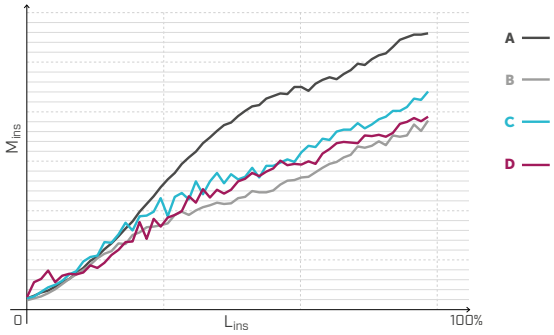
Końcówka **3 THORNS** z wypukłymi elementami tnącymi i gwintem parasolowym na końcu zapewnia szybki chwyt początkowy i łatwą instalację, zmniejsza naprężenia skrętne wkrętu i minimalizuje uszkodzenia drewna. W efekcie uzyskujemy optymalne wykończenie estetyczne.



LEGENDA
- **A** końcówka standardowa
- **B** końcówka standardowa *(z nawierceniem wstępnym)*
- **C** końcówka **3 THORNS**
- **D** końcówka samowiercąca

Rysunek przedstawia wprowadzanie wkrętów z różnymi końcówkami i zmianę głębokości penetracji po 1,0 sekundzie wkręcania.

Aby wkręt został wprowadzony, musi pokonać siłę oporu drewna. Naprężenie wkręcania, mierzone momentem wprowadzania (M_{ins}), zminimalizowane jest tylko w przypadku, gdy końcówka ma dobre właściwości użytkowe.

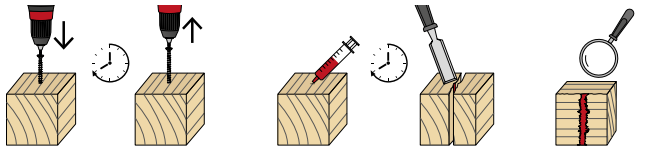


Wykres przedstawia rozwój momentu wprowadzania dla wkrętów o różnych właściwościach geometrycznych końcówki i tych samych warunkach brzegowych (średnica, długość i rodzaj gwintu, materiał podłoża drewnianego, przyłożona siła) w funkcji długości wprowadzania (L_{ins}).

Naprężenie skręcające skumulowane na wkręcie z końcówką **3 THORNS** (C) podczas jego wprowadzania jest znacznie niższe niż w przypadku wkrętów z końcówkami standardowymi (A) i jest zbliżone do wkręcania z otworem wstępnym (B).

REDUKCJA ODLEGŁOŚCI MINIMALNYCH

Dzięki elementom tnącym na gwincie lewoskrętnym, końcówka **3 THORNS** ułatwia wprowadzanie wkrętu w włókna bez ich uszkadzania.
Działa jak otwór prowadzący, umożliwiając zmniejszenie odległości od krawędzi i rozstawu wkrętów. Jednocześnie zapobiega pękaniu elementu drewnianego i mechanizmom kruchego zerwania połączenia.



Sekwencja przedstawia procedurę testową do oceny odległości minimalnych dla wkrętów obciążonych osiowo zgodnie z EAD 130118-01-0603.

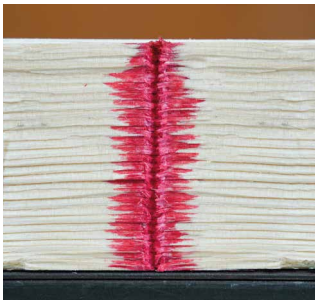
Badanie polega na wkręceniu wkrętu, odkręceniu go po 24 godzinach i wypełnieniu otworu barwnikiem w celu sprawdzenia jego dyfuzji wewnątrz elementu drewnianego. Część drewna zmieniona po wprowadzeniu wkrętu jest proporcjonalna do obszaru czerwonego.



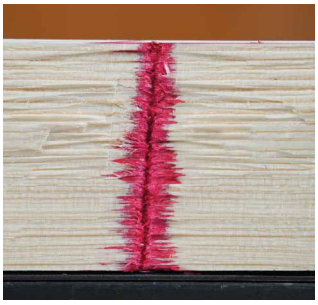
A końcówka standardowa



B końcówka standardowa *(z otworem wstępnym)*



C końcówka 3 THORNS



D końcówka samowiercąca

Końcówka **3 THORNS** (C) wykazuje zachowanie podobne do wkrętu standardowego z otworem wstępnym (B), z tendencją w kierunku wkrętu z końcówką samowiercącą (D).

KOMPLETNA GAMA PRODUKTÓW

MATERIAŁY I POWŁOKI

1 2 3 4 5 | kolor

STAL WĘGLOWA Z POWŁOKĄ

C5 EVO COATING

POWŁOKA ANTYKOROZYJNĄ **C5 EVO**

Wielowarstwowa powłoka odporna na warunki zewnętrzne klasy C5, zgodnie z normą ISO 9223. Czas ekspozycji na mgłę solną (SST) zgodnie z ISO 9227 powyżej 3000 h (badanie przeprowadzone na wkrętach uprzednio wkręconych i wykręconych w drewnie daglezji).

C: 1 2 3 4 5
T: 1 2 3 4



C4 EVO COATING

POWŁOKA ANTYKOROZYJNĄ **C4 EVO**

Wielowarstwowa powłoka nieorganiczna z zewnętrzną warstwą funkcjonalną z matrycy epoksydowej z płatkami aluminium. Odpowiednia dla klasy korozyjności atmosferycznej C4, co potwierdzone zostało przez RISE.

C: 1 2 3 4
T: 1 2 3



ORGANIC COATING

POWŁOKA **ANTYKOROZYJNA ORGANICZNA**

Kolorowa powłoka na bazie organicznej, która zapewnia doskonałą odporność na czynniki korozyjne atmosferyczne i drewna w zastosowaniach zewnętrznych.

C: 1 2 3
T: 1 2 3 4



Zn ELECTRO PLATED

CYNKOWANIE ELEKTROLITYCZNE

Powłoka składająca się z warstwy cynkowania elektrolitycznego z pasywacją chromową; standard dla większości łączników.

C: 1 2
T: 1 2



STAL NIERDZEWNA

HCR

HIGH **C**ORROSION **R**ESISTANT - CRC V

Super austenityczna stal nierdzewna. Charakteryzuje się wysoką zawartością molibdenu i niską zawartością węgla. Oferuje bardzo wysoką odporność na korozję ogólną, korozję naprężeniową, korozję międzykrystaliczną i wżery. Odpowiedni wybór dla mocowań odsłoniętych w krytych basenach.

C: 1 2 3 4 5
T: 1 2 3 4 5



A4 AISI 316

STAL NIERDZEWNA **A4 | AISI316** - CRC III

Stal nierdzewna austenityczna. Obecność molibdenu zapewnia wysoką odporność na korozję ogólną i szczelinową.

C: 1 2 3 4 5
T: 1 2 3 4 5

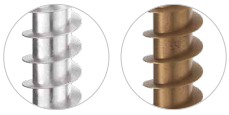


A2 AISI 304

STAL NIERDZEWNA **A2 | AISI304** - CRC II

Stal nierdzewna austenityczna. Jest to najbardziej popularny gatunek stali austenitycznej. Zapewnia doskonały poziom ochrony przed korozją ogólną.

C: 1 2 3 4
T: 1 2 3 4



A2 AISI 305

STAL NIERDZEWNA **A2 | AISI305** - CRC II

Austenityczna stal nierdzewna podobna do A2 | AISI304. Stop zawiera nieco więcej węgla niż A2 | AISI304, dzięki czemu jest bardziej podatny na obróbkę w produkcji.

C: 1 2 3 4
T: 1 2 3 4

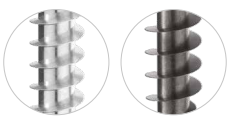


410 AISI

STAL NIERDZEWNA **AISI410**

Martenzytyczna stal nierdzewna, charakteryzująca się wysoką zawartością węgla. Odpowiednia do zastosowań zewnętrznych (SC3). Spośród stali nierdzewnych, stal ta oferuje najwyższe parametry mechaniczne.

C: 1 2
T: 1 2 3



LEGENDA:

- C **klasy korozyjności atmosferycznej**
- T **klasy korozyjności drewna**
- C doświadczenie Rothoblaas
- T doświadczenie Rothoblaas

Klasy korozyjności atmosferycznej określone zgodnie z normą EN 14592:2022 na podstawie norm EN ISO 9223 i EN 1993-1-4:2014 (dla stali nierdzewnej określono równoważną klasę korozyjności atmosferycznej, biorąc pod uwagę tylko wpływ chlorków i bez reżimu czyszczenia).
Klasy korozyjności dla drewna zgodnie z normą EN 14592:2022.

Aby uzyskać więcej informacji, patrz **SMARTBOOK WKRĘCANIE** www.rothoblaas.pl.

BADANIA I ROZWÓJ

POWŁOKI EVO

W wyniku projektów badawczych Rothoblaas opracowane zostały powłoki dostosowane do najbardziej złożonych wymagań rynku. Naszym celem jest oferowanie najnowocześniejszych rozwiązań mocujących, które gwarantują bezkompromisową wydajność mechaniczną i odporność na korozję.

C4 EVO



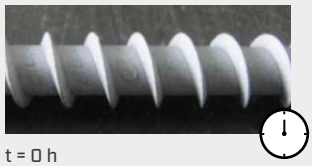
Klasa korozyjności atmosferycznej C4: obszary o wysokim stężeniu zanieczyszczeń, soli lub chlorków. Na przykład silnie zanieczyszczone obszary miejskie i przemysłowe oraz strefy przybrzeżne.

C4 EVO COATING — Wielowarstwowa powłoka nieorganiczna z zewnętrzną warstwą funkcjonalną z matrycy epoksydowej z płatkami aluminium.



1440 h

Wielogodzinna ekspozycja w **teście mgły solnej** zgodnie z normą EN ISO 9227:2012 przy braku czerwonej rdzy.



t = 0 h



t = 1440 h

C5 EVO



Klasa korozyjności atmosferycznej C5: obszary o bardzo wysokim stężeniu soli, chlorków lub czynników korozyjnych pochodzących z procesów produkcyjnych. Na przykład miejsca na brzegu morza lub obszary o wysokim zanieczyszczeniu przemysłowym.

C5 EVO COATING — Wielowarstwowa powłoka na bazie organicznej z warstwą funkcjonalną. Powłoka wierzchnia ma funkcję uszczelniającą, która opóźnia rozpoczęcie reakcji korozyjnej.



> 3000 h

Wielogodzinna ekspozycja **w teście mgły solnej** zgodnie z normą EN ISO 9227:2012 przy braku czerwonej rdzy, przeprowadzonym na wkrętach uprzednio wkręconych i wykręconych w drewnie daglezji.



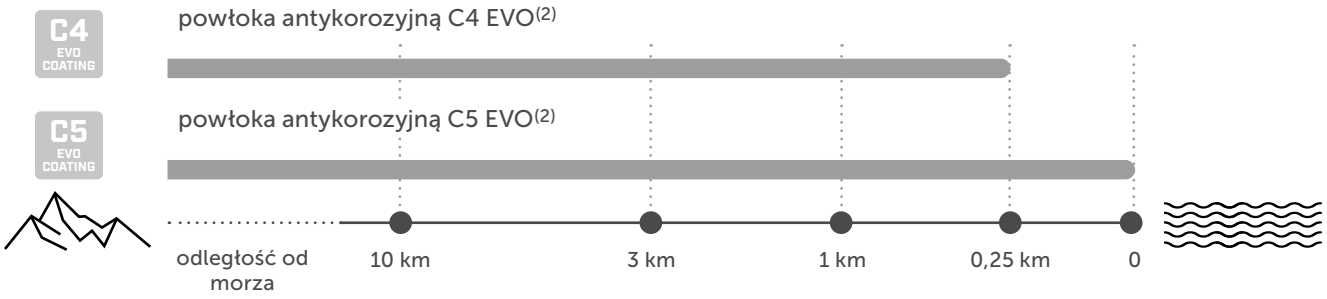
t = 0 h



t = > 3000 h

ODLEGŁOŚĆ OD MORZA

ODPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE CHLORKÓW[1]



(1) C4 i C5 zdefiniowane są zgodnie z normą EN 14592:2022 na podstawie normy EN ISO 9223.
(2) Norma EN 14592:2022 obecnie ogranicza żywotność powłok alternatywnych do 15 lat.

DREWNO

DREWNO

SHS
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM 60° . . 16

SHS AISI410
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM 60° . . 20

HTS
WKRĘT Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM 26

HBS
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM. 30

HBS SOFTWOOD
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM. 44

HBS COIL
WKRĘTY HBS NA TAŚMIE 50

HBS EVO
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM. 52

HBS EVO C5
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM. 58

HBS HARDWOOD
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM DO DREWNA TWARDEGO. 60

HUS
PODKŁADKA TOCZONA 68

XYLOFON WASHER
PODKŁADKA SEPARUJĄCA DO WKRĘTÓW 73

TBS
WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM. 76

TBS SOFTWOOD
WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM. 88

TBS MAX
WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM XL 92

TBS FRAME
WKRĘT Z ŁBEM SZEROKIM PŁASKIM 98

TBS EVO
WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM. 102

TBS EVO C5
WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM. 108

KOP
WKRĘT DO PODKŁADÓW DIN571 110

VGZ
ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM WALCOWANYM. 120

VGZ EVO
ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM WALCOWYM 144

VGZ EVO C5
ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM WALCOWYM 152

VGZ HARDWOOD
ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI DO DREWNA TWARDEGO 154

VGS
ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM LUB SZEŚCIOKĄTNYM 164

VGS EVO
ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM LUB SZEŚCIOKĄTNYM 180

VGS EVO C5
ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM. 186

VGS A4
ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM. 188

VGU
PODKŁADKA 45° DO VGS. 190

RTR
SYSTEM WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNEGO 196

DGZ
ŁĄCZNIK Z PODWÓJNYM GWINTEM DO IZOLACJI 202

DRS
WKRĘT DYSTANSOWY DREWNO-DREWNO. 208

DRT
WKRĘT DYSTANSOWY DREWNO-MUR 210

HBS PLATE
WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ŚCIĘTYM DO PŁYTEK. 212

HBS PLATE EVO
WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ŚCIĘTYM 222

HBS PLATE A4
WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ŚCIĘTYM DO PŁYTEK. 227

LBS
WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK 228

LBS EVO
WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK 234

LBS HARDWOOD
WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK DO DREWNA TWARDEGO 238

LBS HARDWOOD EVO
WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK DO DREWNA TWARDEGO 244

LBA
GWÓŹDŹ O ULEPSZONEJ PRZYCZEPNOŚCI 250

DWS
WKRĘT DO GIPS KARTONU. 259

SHS

UKTA-0836
22/6195

ETA-11/0030

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM 60°

ŁEB MAŁY I KOŃCÓWKA 3 THORNS

Łeb 60° i końcówka 3 THORNS umożliwiają łatwe wprowadzenie wkrętów w drewno o małej grubości bez tworzenia otworów w drewnie.

WIĘKSZE NACIĘCIE

W porównaniu ze zwykłymi wkrętami ciesielskimi ma większe nacięcie Torx: TX 25 dla Ø4 i 4,5, TX 30 dla Ø5. Jest to odpowiedni wkręt dla tych, którzy wymagają wytrzymałości i precyzji.

MOCOWANIE DESEK PIÓRO-WPUST

Do mocowania desek lub niewielkich elementów, wersja o średnicy 3,5 mm doskonale nadaje się do stosowania w złączach.





Ø3,5

Ø4 - Ø4,5 - Ø5

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3 — 3,5 — 5 — 12

DŁUGOŚĆ [mm]

12 — 30 — 120 — 1000

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- deski pióro-wpust
- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe, MDF, HDF i LDF
- płyty fornirowane i melaminowane
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL

KODY I WYMIARY



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
3,5 TX 10	**SHS3530(*)**	30	20	10	500
	SHS3540(*)	40	26	14	500
	SHS3550(*)	50	34	16	500
	SHS3560(*)	60	40	20	500

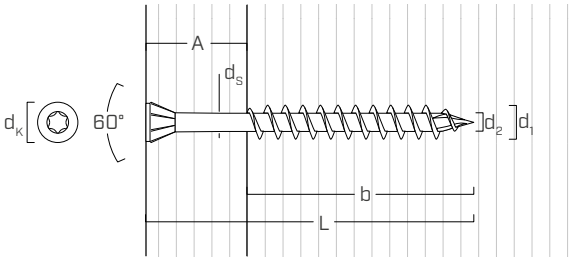
(*) Wkręty nie posiadają oznaczenia CE.



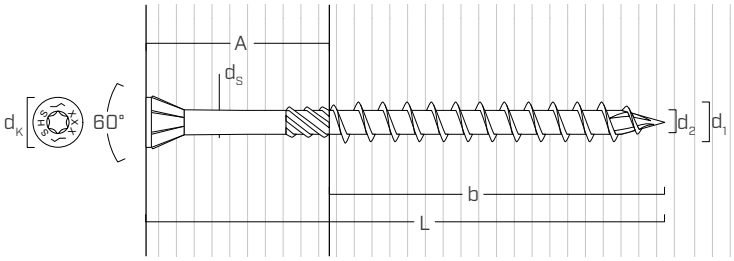
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
4 TX 25	**SHS440**	40	24	16	500
	SHS450	50	30	20	400
	SHS460	60	35	25	200
	SHS470	70	40	30	200
4,5 TX 25	**SHS4550**	50	30	20	200
	SHS4560	60	35	25	200
	SHS4570	70	40	30	200
5 TX 30	**SHS550**	50	24	26	200
	SHS560	60	30	30	200
	SHS570	70	35	35	200
	SHS580	80	40	40	200
	SHS590	90	45	45	200
	SHS5100	100	50	50	200
	SHS5120	120	60	60	200

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

SHS Ø3,5



SHS Ø4 - Ø4,5 - Ø5



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**
Średnica łba	d_K	[mm]	5,75	8,00	9,00	10,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,30	2,55	2,80	3,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	2,65	2,75	3,15	3,65
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	2,0	2,5	2,5	3,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	-	-	-	3,5

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

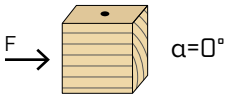
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**4**	**4,5**	**5**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	5,0	6,4	7,9
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	3,0	4,1	5,4

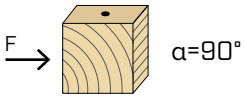
			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



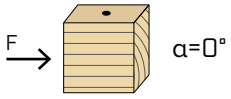


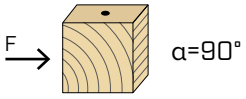
d_1	[mm]		4	4,5		5
a_1	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50
a_2	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25

d_1	[mm]		4	4,5		5
a_1	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25
a_2	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	28	32	**10·d**	50
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

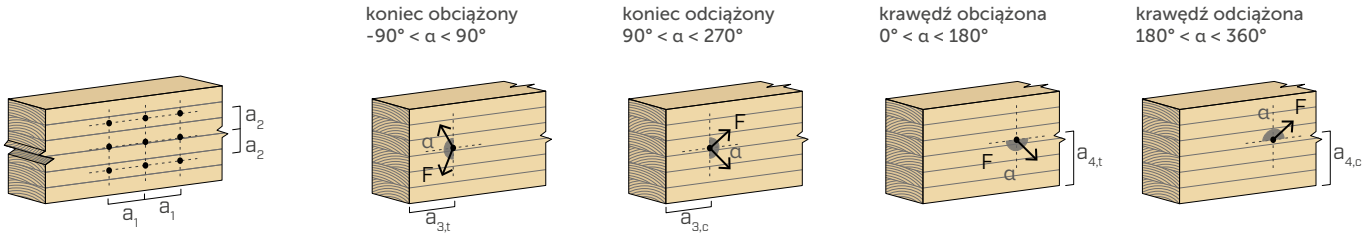




d_1	[mm]		4	4,5		5
a_1	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25
a_2	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	48	54	**12·d**	60
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15

d_1	[mm]		4	4,5		5
a_1	[mm]	**4·d**	16	18	**4·d**	20
a_2	[mm]	**4·d**	16	18	**4·d**	20
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	20	23	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

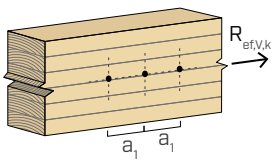


UWAGI na stronie 19.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



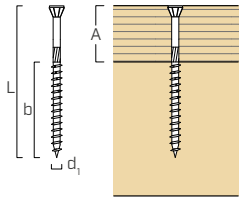
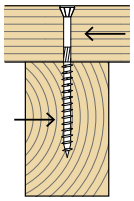
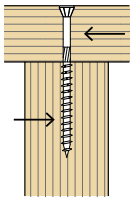
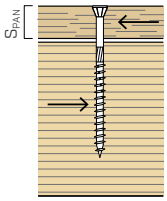
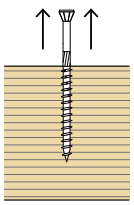
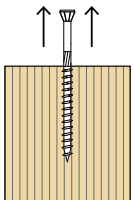
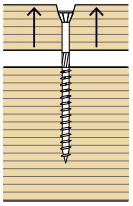
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*)										
		4·d	**5·d**	**6·d**	**7·d**	**8·d**	**9·d**	**10·d**	**11·d**	**12·d**	**13·d**	**≥ 14·d**
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE			
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	płyta-drewno		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba	
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	
4	40	24	16	0,83	0,51	12	0,84	1,21	0,36	0,73	
	50	30	20	0,91	0,62		0,84	1,52	0,45	0,73	
	60	35	25	0,99	0,69		0,84	1,77	0,53	0,73	
	70	40	30	0,99	0,77		0,84	2,02	0,61	0,73	
4,5	50	30	20	1,06	0,69	15	1,06	1,70	0,51	0,92	
	60	35	25	1,18	0,79		1,06	1,99	0,60	0,92	
	70	40	30	1,22	0,86		1,06	2,27	0,68	0,92	
5	50	24	26	1,29	0,73	15	1,20	1,52	0,45	1,13	
	60	30	30	1,46	0,81		1,20	1,89	0,57	1,13	
	70	35	35	1,46	0,88		1,20	2,21	0,66	1,13	
	80	40	40	1,46	0,96		1,20	2,53	0,76	1,13	
	90	45	45	1,46	1,05		1,20	2,84	0,85	1,13	
	100	50	50	1,46	1,13		1,20	3,16	0,95	1,13	
	120	60	60	1,46	1,17		1,20	3,79	1,14	1,13	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płyt musi być dokonane osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB3 lub OSB4, zgodnie z normą EN 300, lub płyty warstwowej, zgodnie z normą EN 312, o grubości S_{PAN} i gęstości ρ_k = 500 kg/^{3}.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}:

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS i $d_1 \geq 5$ mm wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m^3 i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d zgodnie z normą EN 1995:2014.

SHS AISI410

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM 60°

UKTA-0836 22/6195

ETA-11/0030

ŁEB MAŁY I KOŃCÓWKA 3 THORNS

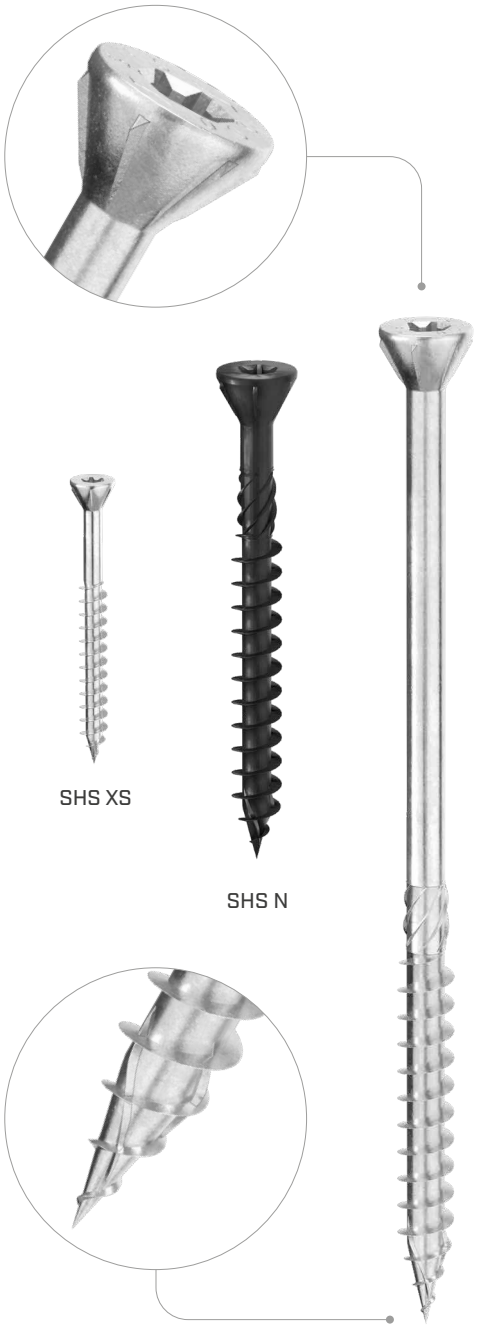
Łeb ukryty 60° i końcówka 3 THORNS umożliwiają łatwe wprowadzanie wkrętów w drewno o małej grubości bez tworzenia w drewnie otworów.

DO ZASTOSOWAŃ ZEWNĘTRZNYCH W DREWNIE KWAŚNYM

Stal nierdzewna martenzytyczna. Spośród wszystkich stali nierdzewnych ten rodzaj oferuje najwyższe parametry mechaniczne.
Może być wykorzystywana do zastosowań zewnętrznych i do drewna kwaśnego, ale z dala od czynników korozyjnych (chlorków, siarczków itp.).

MOCOWANIE NIEWIELKICH ELEMENTÓW

Wersje o mniejszej średnicy doskonale nadają się do mocowania desek lub niewielkich elementów, wersja o średnicy 3,5 mm natomiast do mocowania desek pióro-wpust.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	3		3,5				8				12
DŁUGOŚĆ [mm]	12				40				280		1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1	SC2	SC3								
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1	C2									
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1	T2	T3	T4							
MATERIAŁ	410 AISI	stal nierdzewna martenzytyczna AISI 410									



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT, LVL
- drewno o dużej gęstości i drewno kwaśne





STOLARKA ZEWNĘTRZNA

SHS AISI140 to właściwy wybór do mocowania niewielkich elementów na zewnątrz, takich jak deski, fasady oraz ramy stolarki okiennej i drzwi.



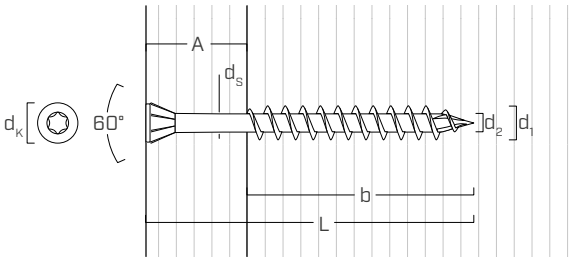
Klepki obudowy zewnętrznej mocowane wkrętami SHS AISI410 o średnicy 6 i 8 mm.



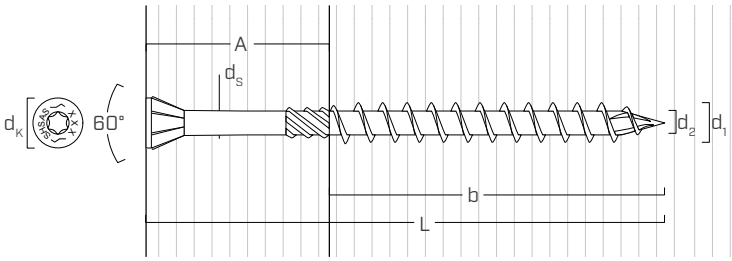
Elementy z drewna twardego i kwaśnego mocowane w środowisku odległym od morza za pomocą SHS AISI410 o średnicy 8 mm.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

SHSAS Ø3,5



SHSAS Ø4,5 - Ø5 - Ø6 - Ø8



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**3,5**	**4,5**	**5**	**6**	**8**
Średnica łba	d_K	[mm]	5,75	7,50	8,50	11,00	13,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,15	2,80	3,40	3,95	5,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	2,50	3,15	3,65	4,30	5,80
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	-	-	3,5	4,0	6,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**4,5**	**5**	**6**	**8**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	6,4	7,9	11,3	20,1
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	4,1	5,4	9,5	20,1

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

KODY I WYMIARY

SHS XS AISI410



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
3,5 TX 10	SHS3540AS(*)	40	26	14	500
	SHS3550AS(*)	50	34	16	500
	SHS3560AS(*)	60	40	20	500
4,5 TX 20	SHS4550AS	50	30	20	500
	SHS4560AS	60	35	25	500
	SHS4570AS	70	40	30	200
5 TX 25	SHS550AS	50	24	26	200
	SHS560AS	60	30	30	200
	SHS570AS	70	35	35	100
	SHS580AS	80	40	40	100
	SHS5100AS	100	50	50	100

(*)Nie posiadają oznaczenia CE.

SHS N AISI410 - wersja czarna



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
4,5 TX 20	SHS4550ASN	50	30	20	100
	SHS4560ASN	60	35	25	100
5 TX 25	SHS550ASN	50	24	26	100
	SHS560ASN	60	30	30	200

SHS AISI410



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
6 TX 30	SHS680AS	80	40	40	100
	SHS6100AS	100	50	50	100
	SHS6120AS	120	60	60	100
	SHS6140AS	140	75	65	100
	SHS6160AS	160	75	85	100
	SHS6180AS	180	75	105	100
	SHS6200AS	200	75	125	100
8 TX 40	SHS8120AS	120	60	60	100
	SHS8140AS	140	60	80	100
	SHS8160AS	160	80	80	100
	SHS8180AS	180	80	100	100
	SHS8200AS	200	80	120	100
	SHS8220AS	220	80	140	100
	SHS8240AS	240	80	160	100
	SHS8260AS	260	80	180	100
	SHS8280AS	280	80	200	100

ZASTOSOWANIE

Dąb bezszypułkowy
Quercus petraea
ρ_k = 665-760 kg/m³
pH ~ 3,9

Dąb szypułkowy
Quercus robur
ρ_k = 690-960 kg/m³
pH = 3,4-4,2

Daglezja zielona
Pseudotsuga menziesii
ρ_k = 510-750 kg/m³
pH = 3,3-5,8

Czeremcha amerykańska
Prunus serotina
ρ_k = 490-630 kg/m³
pH ~ 3,9

Kasztan europejski
Castanea sativa
ρ_k = 580-600 kg/m³
pH = 3,4-3,7

Dąb czerwony
Quercus rubra
ρ_k = 550-980 kg/m³
pH = 3,8-4,2

Daglezja zielona odm. sina
Pseudotsuga taxifolia
ρ_k = 510-750 kg/m³
pH = 3,1-4,4

Sosna nadmorska
Pinus pinaster
ρ_k = 500-620 kg/m³
pH ~ 3,8

Można stosować do drewna kwaśnego, ale z dala od czynników korozyjnych (chlorki, siarczki itp.).

Sprawdzić pH i gęstość różnych gatunków drewna na str. 314.



drewna użytkowane w skrajnych warunkach atmosferycznych wysoka kwasowość



drewno „standardowe" niska kwasowość

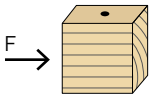


FAÇADES IN DARK TIMBER

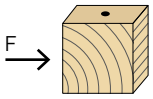
Czarna wersja SHS N została zaprojektowana specjalnie z myślą o dopasowaniu do elewacji wykonanych z desek z drewna zwęglonego (charred wood), zapewnia perfekcyjną kompatybilność i doskonały efekt estetyczny. Dzięki odporności na korozję może być stosowany na zewnątrz, umożliwiając tworzenie efektownych i trwałych czarnych elewacji.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

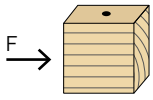


d_1	[mm]		4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**10·d**	45	**10·d**	50	60	80
a_2	[mm]	**5·d**	23	**5·d**	25	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	68	**15·d**	75	90	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	45	**10·d**	50	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	23	**5·d**	25	30	40
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	23	**5·d**	25	30	40

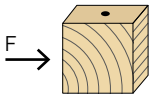


d_1	[mm]		4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**5·d**	23	**5·d**	25	30	40
a_2	[mm]	**5·d**	23	**5·d**	25	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	45	**10·d**	50	60	80
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	45	**10·d**	50	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	32	**10·d**	50	60	80
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	23	**5·d**	25	30	40

wkręty montowane **BEZ otworu** — 420 kg/m³ $\leq \rho_k \leq 500$ kg/m³

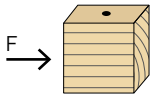


d_1	[mm]		4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**15·d**	68	**15·d**	75	90	120
a_2	[mm]	**7·d**	32	**7·d**	35	42	56
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	90	**20·d**	100	120	160
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	68	**15·d**	75	90	120
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	32	**7·d**	35	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	32	**7·d**	35	42	56

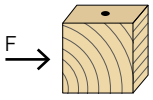


d_1	[mm]		4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**7·d**	32	**7·d**	35	42	56
a_2	[mm]	**7·d**	32	**7·d**	35	42	56
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	68	**15·d**	75	90	120
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	68	**15·d**	75	90	120
$a_{4,t}$	[mm]	**9·d**	41	**12·d**	60	72	96
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	32	**7·d**	35	42	56

wkręty montowane **W otworze**

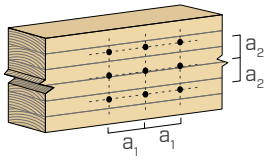


d_1	[mm]		4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**5·d**	23	**5·d**	25	30	40
a_2	[mm]	**3·d**	14	**3·d**	15	18	24
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	54	**12·d**	60	72	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	32	**7·d**	35	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	14	**3·d**	15	18	24
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	14	**3·d**	15	18	24

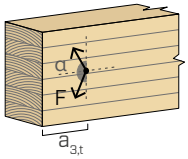


d_1	[mm]		4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**4·d**	18	**4·d**	20	24	32
a_2	[mm]	**4·d**	18	**4·d**	20	24	32
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	32	**7·d**	35	42	56
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	32	**7·d**	35	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	23	**7·d**	35	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	14	**3·d**	15	18	24

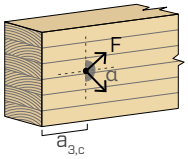
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



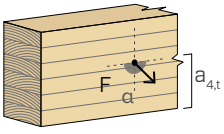
koniec obciążony
-90° < α < 90°



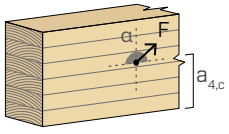
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

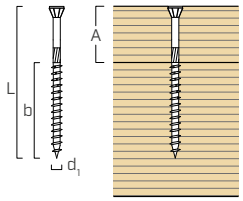
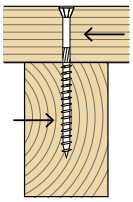
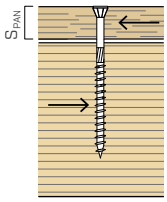
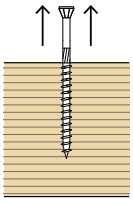
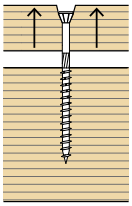


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS i $d_1 \geq 5$ mm wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m³ i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d zgodnie z normą EN 1995:2014.

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

				ŚCINANIE			ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno	płyta-drewno		wyrywanie gwintu	penetracja łba
								
d_1	L	b	A	$R_{V,90,k}$	S_{PAN}	$R_{V,k}$	$R_{ax,90,k}$	$R_{head,k}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]
	50	30	20	0,99		1,01	1,70	0,64
4,5	60	35	25	1,11	15	1,01	1,99	0,64
	70	40	30	1,15		1,01	2,27	0,64
	50	24	26	1,21		1,14	1,52	0,82
	60	30	30	1,38		1,14	1,89	0,82
5	70	35	35	1,38	15	1,14	2,21	0,82
	80	40	40	1,38		1,14	2,53	0,82
	100	50	50	1,38		1,14	3,16	0,82
	80	40	40	2,01		1,60	3,03	1,37
	100	50	50	2,01		1,60	3,79	1,37
	120	60	60	2,01		1,60	4,55	1,37
6	140	75	65	2,01	18	1,60	5,68	1,37
	160	75	85	2,01		1,60	5,68	1,37
	180	75	105	2,01		1,60	5,68	1,37
	200	75	125	2,01		1,60	5,68	1,37
	120	60	60	3,16		2,48	6,06	1,92
	140	60	80	3,16		2,48	6,06	1,92
	160	80	80	3,16		2,48	8,08	1,92
	180	80	100	3,16		2,48	8,08	1,92
8	200	80	120	3,16	22	2,48	8,08	1,92
	220	80	140	3,16		2,48	8,08	1,92
	240	80	160	3,16		2,48	8,08	1,92
	260	80	180	3,16		2,48	8,08	1,92
	280	80	200	3,16		2,48	8,08	1,92

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płyt musi być dokonane osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB3 lub OSB4, zgodnie z normą EN 300, lub płyty warstwowej, zgodnie z normą EN 312, o grubości S_{PAN} i gęstości ρ_k = 500 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie i na rozciąganie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, tabelaryczne wytrzymałości można przeliczyć przy użyciu współczynnika $k_{dens,V}$ (patrz strona 19).
- Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz strona 18).

HTS

CE
EN 14592

WKRĘT Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM



KOŃCÓWKA 3 THORNS

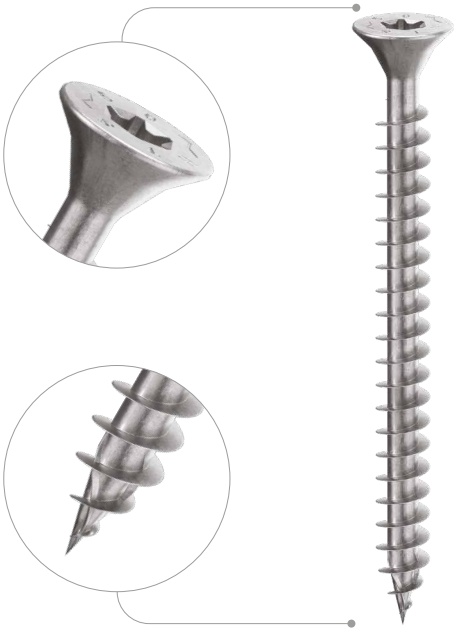
Dzięki końcówce THORNS 3, wkręt może być montowany bez wstępnego nawiercania nawet w bardzo cienkim drewnie meblowym, takim jak płyty melaminowane, fornirowane lub MDF.

MAŁY SKOK

Gwint o małym skoku jest idealny dla zapewnienia maksymalnej precyzji wkręcania śruby, także w płytach MDF. Wgłębienie na końcówkę Torx zapewnia stabilność i bezpieczeństwo.

DŁUGI GWINT

Gwint całkowity pokrywa 80% długości wkręta, a gładka powierzchnia pod łbem gwarantuje maksymalną skuteczność połączenia płyt wiórowych.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3 | 3 – 5 | 12

DŁUGOŚĆ [mm]

12 | 12 – 80 | 1000

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe, MDF, HDF i LDF
- płyty fornirowane i melaminowane
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL

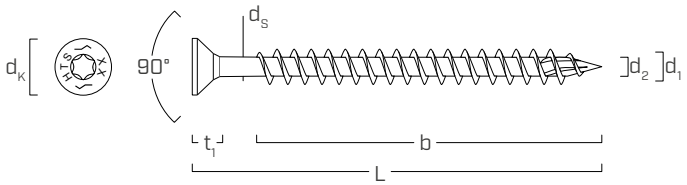
KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
3 TX 10	HTS312(*)	12	6	500
	HTS316(*)	16	10	500
	HTS320	20	14	1000
	HTS325	25	19	1000
	HTS330	30	24	1000
3,5 TX 15	HTS3516(*)	16	10	1000
	HTS3520(*)	20	14	1000
	HTS3525	25	19	1000
	HTS3530	30	24	500
	HTS3535	35	27	500
	HTS3540	40	32	500
	HTS3550	50	42	400
4 TX 20	HTS420(*)	20	14	1000
	HTS425	25	19	1000
	HTS430	30	24	500
	HTS435	35	27	500

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4 TX 20	HTS440	40	32	500
	HTS445	45	37	400
	HTS450	50	42	400
4,5 TX 20	HTS4530	30	24	500
	HTS4535	35	27	500
	HTS4540	40	32	400
	HTS4545	45	37	400
	HTS4550	50	42	200
5 TX 25	HTS530	30	24	500
	HTS535	35	27	400
	HTS540	40	32	200
	HTS545	45	37	200
	HTS550	50	42	200
	HTS560	60	50	200
	HTS570	70	60	100
	HTS580	80	70	100

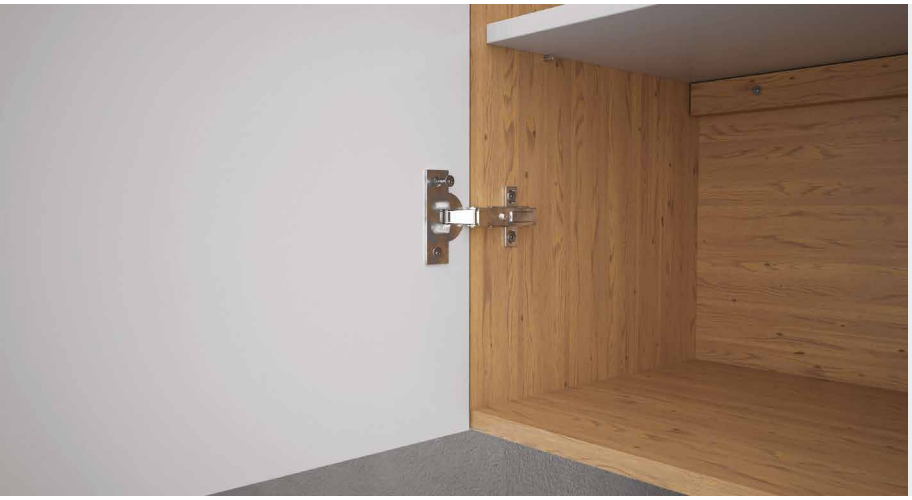
(*) Wkręty nie posiadają oznaczenia CE.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



Średnica nominalna	d_1	[mm]	3	3,5	4	4,5	5
Średnica łba	d_K	[mm]	6,00	7,00	8,00	8,80	9,70
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,00	2,20	2,50	2,80	3,20
Średnica trzonu	d_S	[mm]	2,20	2,45	2,75	3,20	3,65
Grubość łba	t_1	[mm]	2,20	2,40	2,70	2,80	2,80
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	2,0	2,0	2,5	2,5	3,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	4,2	4,5	5,5	7,8	11,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	2,2	2,7	3,7	5,8	8,8
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	18,5	17,9	17,1	17,0	15,5
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	350	350	350	350
Parametr charakterystyczny zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	26,0	25,1	24,1	23,1	22,5
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	350	350	350	350

(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

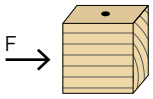


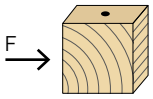
ZAWIASY I MEBLE

Gwint całkowity i płaski łeb stożkowy gładki są idealne dla mocowania metalowych zawiasów w produkcji mebli. Idealny do użytku z końcówką pojedynczą (dołączoną do opakowania), którą można łatwo wymieniać w uchwycie końcówek. Nowa końcówka samowiercąca zwiększa początkową zdolność chwytu wkręta.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



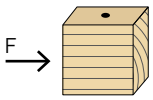


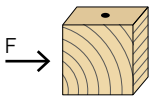
d_1	[mm]		3	3,5	4	4,5		5
a_1	[mm]	**10·d**	30	35	40	45	**12·d**	60
a_2	[mm]	**5·d**	15	18	20	23	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	45	53	60	68	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	30	35	40	45	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	15	18	20	23	**5·d**	25
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	15	18	20	23	**5·d**	25

d_1	[mm]		3	3,5	4	4,5		5
a_1	[mm]	**5·d**	15	18	20	23	**5·d**	25
a_2	[mm]	**5·d**	15	18	20	23	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	30	35	40	45	**10·d**	50
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	30	35	40	45	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	21	25	28	32	**10·d**	50
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	15	18	20	23	**5·d**	25

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

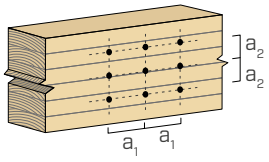




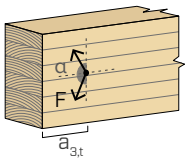
d_1	[mm]		3	3,5	4	4,5		5
a_1	[mm]	**5·d**	15	18	20	23	**5·d**	25
a_2	[mm]	**3·d**	9	11	12	14	**3·d**	15
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	36	42	48	54	**12·d**	60
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	21	25	28	32	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	9	11	12	14	**3·d**	15
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	9	11	12	14	**3·d**	15

d_1	[mm]		3	3,5	4	4,5		5
a_1	[mm]	**4·d**	12	14	16	18	**4·d**	20
a_2	[mm]	**4·d**	12	14	16	18	**4·d**	20
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	21	25	28	32	**7·d**	35
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	21	25	28	32	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	15	18	20	23	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	9	11	12	14	**3·d**	15

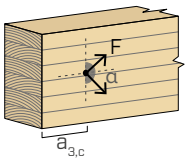
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



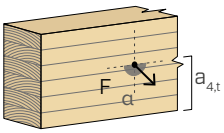
koniec obciążony
-90° < α < 90°



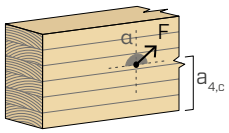
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°



ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

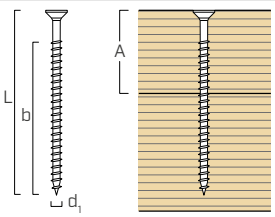
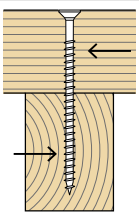
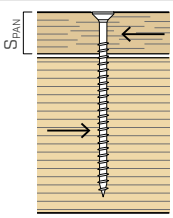
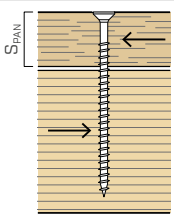
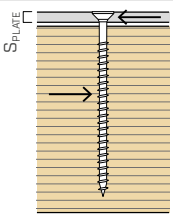
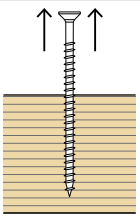
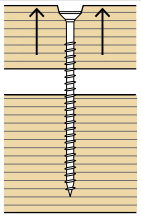
WARTOŚCI STATYCZNE

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno i stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie zostały obliczone dla płyty cienkiej (S_{PLATE} = 0,5 d_1).
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione przy uwzględnieniu kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego a łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m³.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens} (patrz strona 42).
- Wartości tabelaryczne są niezależne od kąta siła-włókno.
- Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz str. 34).

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE	
				drewno-drewno	płyta-drewno		płyta-drewno		stal-drewno płytka cienka	wyrywanie gwintu	penetracja łba
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
3	12	6	-	-	9	-	12	-	1,5	0,23	0,36	1,01
	16	10	-	-		-		-		0,32	0,60	1,01
	20	14	-	-		-		-		0,41	0,84	1,01
	25	19	7	0,38		-		-		0,52	1,14	1,01
	30	24	12	0,60		0,76		0,72		0,62	1,44	1,01
3,5	16	10	-	-	9	-	12	-	1,75	0,33	0,68	1,33
	20	14	-	-		-		-		0,43	0,95	1,33
	25	19	-	-		-		-		0,55	1,28	1,33
	30	24	9	0,53		0,83		-		0,66	1,62	1,33
	35	27	14	0,77		0,92		0,94		0,78	1,83	1,33
	40	32	19	0,82		0,92		0,99		0,90	2,16	1,33
	50	42	29	0,91		0,92		0,99		1,13	2,84	1,33
4	20	14	-	-	9	-	12	-	2	0,46	1,03	1,66
	25	19	-	-		-		-		0,59	1,40	1,66
	30	24	6	0,38		-		-		0,72	1,77	1,66
	35	27	11	0,71		0,99		-		0,85	1,99	1,66
	40	32	16	0,97		0,99		1,17		0,97	2,36	1,66
	45	37	21	1,02		0,99		1,17		1,10	2,73	1,66
	50	42	26	1,08		0,99		1,17		1,23	3,10	1,66
4,5	30	24	3	0,21	12	-	15	-	2,25	0,77	1,98	1,93
	35	27	8	0,56		-		-		0,91	2,23	1,93
	40	32	13	0,90		1,31		-		1,05	2,64	1,93
	45	37	18	1,15		1,40		1,42		1,19	3,05	1,93
	50	42	23	1,21		1,40		1,46		1,33	3,47	1,93
5	30	24	-	-	12	-	15	-	2,5	0,84	2,01	2,28
	35	27	5	0,38		-		-		0,99	2,26	2,28
	40	32	10	0,76		-		-		1,14	2,68	2,28
	45	37	15	1,14		1,46		1,51		1,30	3,09	2,28
	50	42	20	1,39		1,46		1,70		1,45	3,51	2,28
	60	50	30	1,52		1,46		1,74		1,75	4,18	2,28
	70	60	40	1,71		1,46		1,74		2,06	5,02	2,28
	80	70	50	1,71		1,46		1,74		2,36	5,85	2,28

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych, płyt i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB3 lub OSB4, zgodnie z normą EN 300, lub płyty warstwowej, zgodnie z normą EN 312, o grubości S_{PAN}.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.
  W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.

HBS

UKTA-0836 22/6195 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.

PRĘDKOŚĆ

Dzięki końcówce 3 THORNS chwyt wkrętów staje się bardziej niezawodny i szybszy, przy jednoczesnym zachowaniu zwykłej wydajności mechanicznej.
Większa prędkość, mniejszy wysiłek.

POŁĄCZENIA Z PROFILAMI DŹWIĘKOSZCZELNYMI

Wkręt został przebadany i scharakteryzowany w zastosowaniach z warstwami izolacji dźwiękoszczelnej (XYLOFON), umieszczonymi na płaszczyźnie ścinania.
Wpływ profili dźwiękoszczelnych na wydajność mechaniczną wkręta HBS opisany został na str. 74.

DREWNO NOWEJ GENERACJI

Przebadany i certyfikowany do stosowania dla szerokiej gamy drewna konstrukcyjnego, takiego jak CLT, GL, LVL, OSB i Beech LVL.
Niezwykle wszechstronny wkręt HBS gwarantuje wykorzystanie drewna nowej generacji do realizowania coraz bardziej innowacyjnych i zrównoważonych konstrukcji.



MY PROJECT SOFTWARE

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	3	3,5 – 12	12
DŁUGOŚĆ [mm]	12	30 – 1000	1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2		
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2		
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2		
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie	



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe, MDF, HDF i LDF
- płyty fornirowane i melaminowane
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości





CLT, LVL I DREWNO TWARDE

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT, LVL i drewna twardego o wysokiej gęstości takiego jak sklejka bukowa (Beech LVL).

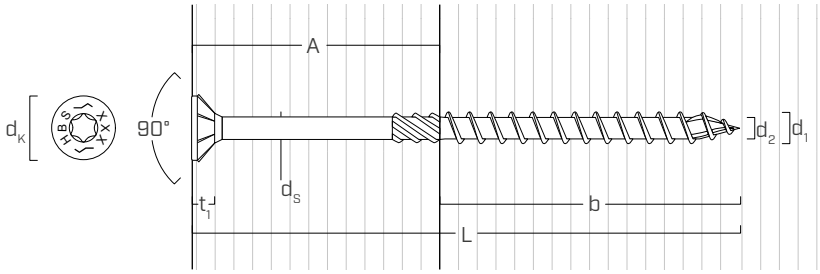


Mocowanie ściennych płyt izolacyjnych za pomocą THERMOWASHER i HBS o średnicy 8 mm.



Mocowane ścian konstrukcji CLT wkrętami HBS o średnicy 6 mm.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**
Średnica łba	d_K	[mm]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Średnica trzonu	d_S	[mm]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Grubość łba	t_1	[mm]	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50	5,80	7,20
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	-	-	-	3,5	4,0	6,0	7,0	8,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	2,1	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1	35,8	48,0

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	*ρ_k*	*[kg/m^3]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

KODY I WYMIARY

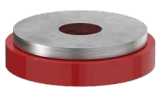
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
3,5 TX 15	HBS3540	40	18	22	500
	HBS3545	45	24	21	400
	HBS3550	50	24	26	400
4 TX 20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	500
	HBS440	40	24	16	500
	HBS445	45	30	15	400
	HBS450	50	30	20	400
	HBS460	60	35	25	200
	HBS470	70	40	30	200
	HBS480	80	40	40	200
4,5 TX 20	HBS4540	40	24	16	400
	HBS4545	45	30	15	400
	HBS4550	50	30	20	200
	HBS4560	60	35	25	200
	HBS4570	70	40	30	200
	HBS4580	80	40	40	200
5 TX 25	HBS540	40	24	16	200
	HBS545	45	24	21	200
	HBS550	50	24	26	200
	HBS560	60	30	30	200
	HBS570	70	35	35	100
	HBS580	80	40	40	100
	HBS590	90	45	45	100
	HBS5100	100	50	50	100
	HBS5120	120	60	60	100
6 TX 30	HBS640	40	35	8	100
	HBS650	50	35	15	100
	HBS660	60	30	30	100
	HBS670	70	40	30	100
	HBS680	80	40	40	100
	HBS690	90	50	40	100
	HBS6100	100	50	50	100
	HBS6110	110	60	50	100
	HBS6120	120	60	60	100
	HBS6130	130	60	70	100
	HBS6140	140	75	65	100
	HBS6150	150	75	75	100
	HBS6160	160	75	85	100
	HBS6180	180	75	105	100
	HBS6200	200	75	125	100
	HBS6220	220	75	145	100
	HBS6240	240	75	165	100
	HBS6260	260	75	185	100
	HBS6280	280	75	205	100
	HBS6300	300	75	225	100
	HBS6320	320	75	245	100
	HBS6340	340	75	265	100
	HBS6360	360	75	285	100
	HBS6380	380	75	305	100
	HBS6400	400	75	325	100

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	HBS880	80	52	28	100
	HBS8100	100	52	48	100
	HBS8120	120	60	60	100
	HBS8140	140	60	80	100
	HBS8160	160	80	80	100
	HBS8180	180	80	100	100
	HBS8200	200	80	120	100
	HBS8220	220	80	140	100
	HBS8240	240	80	160	100
	HBS8260	260	80	180	100
	HBS8280	280	80	200	100
	HBS8300	300	100	200	100
	HBS8320	320	100	220	100
	HBS8340	340	100	240	100
	HBS8360	360	100	260	100
	HBS8380	380	100	280	100
	HBS8400	400	100	300	100
	HBS8440	440	100	340	100
	HBS8480	480	100	380	100
	HBS8520	520	100	420	100
	HBS8560	560	100	460	100
	HBS8580	580	100	480	100
	HBS8600	600	100	500	100
10 TX 40	HBS1080	80	52	28	50
	HBS10100	100	52	48	50
	HBS10120	120	60	60	50
	HBS10140	140	60	80	50
	HBS10160	160	80	80	50
	HBS10180	180	80	100	50
	HBS10200	200	80	120	50
	HBS10220	220	80	140	50
	HBS10240	240	80	160	50
	HBS10260	260	80	180	50
	HBS10280	280	80	200	50
	HBS10300	300	100	200	50
	HBS10320	320	100	220	50
	HBS10340	340	100	240	50
	HBS10360	360	100	260	50
	HBS10380	380	100	280	50
	HBS10400	400	100	300	50
	HBS10440	440	100	340	50
	HBS10480	480	100	380	50
	HBS10520	520	100	420	50
	HBS10560	560	100	460	50
	HBS10600	600	100	500	50
12 TX 50	HBS12120	120	80	40	25
	HBS12160	160	80	80	25
	HBS12200	200	80	120	25
	HBS12240	240	80	160	25
	HBS12280	280	80	200	25
	HBS12320	320	120	200	25
	HBS12360	360	120	240	25
	HBS12400	400	120	280	25
	HBS12440	440	120	320	25
	HBS12480	480	120	360	25
	HBS12520	520	120	400	25
	HBS12560	560	120	440	25
	HBS12600	600	120	480	25
	HBS12700	700	120	580	25
	HBS12800	800	120	680	25
	HBS12900	900	120	780	25
	HBS121000	1000	120	880	25

PRODUKTY POWIĄZANE



HUS
str. 68



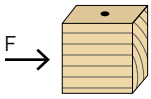
XYLOFON WASHER
str. 73

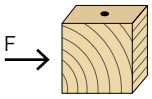


THERMOWASHER
str. 396

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

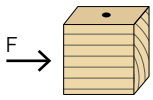


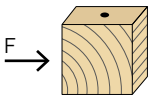


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
a_2	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60

d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60

wkręty montowane **W otworze**

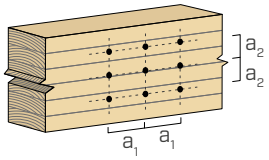




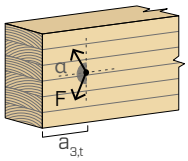
d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	42	48	54	**12·d**	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24	30	36

d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**4·d**	14	16	18	**4·d**	20	24	32	40	48
a_2	[mm]	**4·d**	14	16	18	**4·d**	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24	30	36

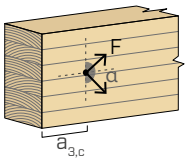
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



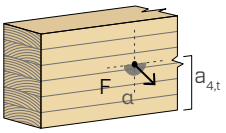
koniec obciążony
-90° < α < 90°



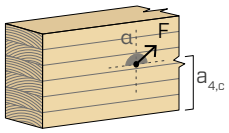
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

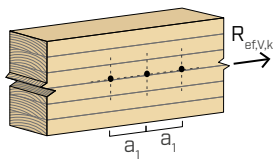


UWAGI na stronie 42.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

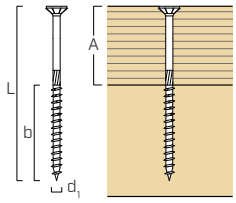
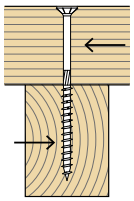
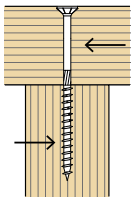
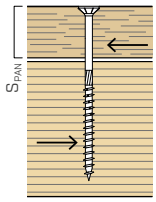
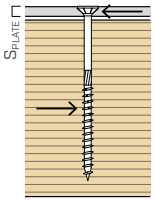
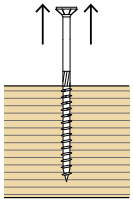
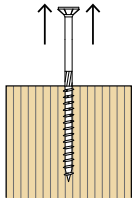
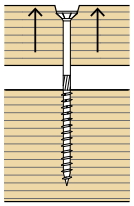
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*) 4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

geometria				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE		
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	płyta-drewno		stal-drewno płytka cienka		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	40	18	22	0,73	0,40		0,72		0,85	0,80	0,24	0,56
3,5	45	24	21	0,79	0,47	12	0,72	1,75	0,91	1,06	0,32	0,56
	50	24	26	0,79	0,47		0,72		0,91	1,06	0,32	0,56
	30	18	12	0,72	0,38		0,76		0,93	0,91	0,27	0,73
	35	18	17	0,79	0,47		0,84		1,04	0,91	0,27	0,73
	40	24	16	0,83	0,51		0,84		1,12	1,21	0,36	0,73
4	45	30	15	0,81	0,56	12	0,84	2	1,19	1,52	0,45	0,73
	50	30	20	0,91	0,62		0,84		1,19	1,52	0,45	0,73
	60	35	25	0,99	0,69		0,84		1,26	1,77	0,53	0,73
	70	40	30	0,99	0,77		0,84		1,32	2,02	0,61	0,73
	80	40	40	0,99	0,77		0,84		1,32	2,02	0,61	0,73
	40	24	16	0,98	0,55		1,06		1,33	1,36	0,41	0,92
	45	30	15	0,96	0,61		1,06		1,42	1,70	0,51	0,92
4,5	50	30	20	1,06	0,69	15	1,06	2,25	1,42	1,70	0,51	0,92
	60	35	25	1,18	0,79		1,06		1,49	1,99	0,60	0,92
	70	40	30	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92
	80	40	40	1,22	0,86		1,06		1,56	2,27	0,68	0,92
	40	24	16	1,12	0,60		1,16		1,46	1,52	0,45	1,13
	45	24	21	1,19	0,70		1,20		1,56	1,52	0,45	1,13
	50	24	26	1,29	0,73		1,20		1,56	1,52	0,45	1,13
	60	30	30	1,46	0,81		1,20		1,65	1,89	0,57	1,13
5	70	35	35	1,46	0,88	15	1,20	2,5	1,73	2,21	0,66	1,13
	80	40	40	1,46	0,96		1,20		1,81	2,53	0,76	1,13
	90	45	45	1,46	1,05		1,20		1,89	2,84	0,85	1,13
	100	50	50	1,46	1,13		1,20		1,97	3,16	0,95	1,13
	120	60	60	1,46	1,17		1,20		2,13	3,79	1,14	1,13

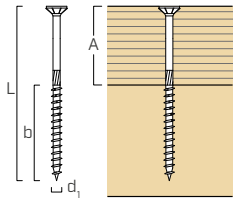
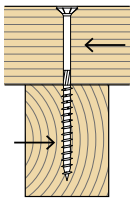
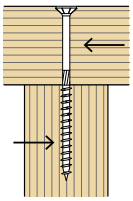
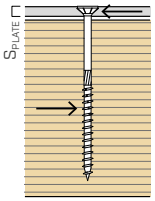
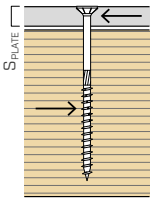
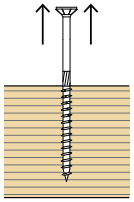
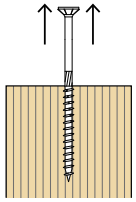
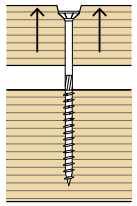
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

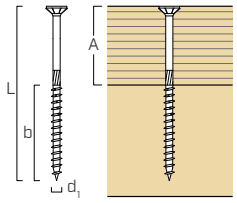
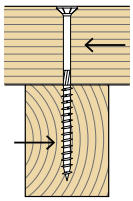
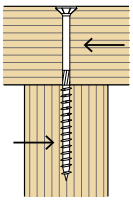
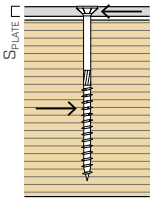
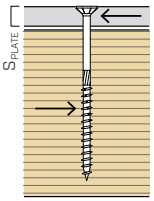
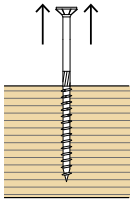
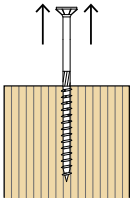
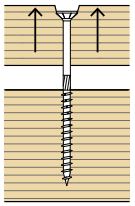
UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 42.

MY PROJECT SOFTWARE

Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!



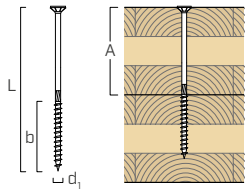
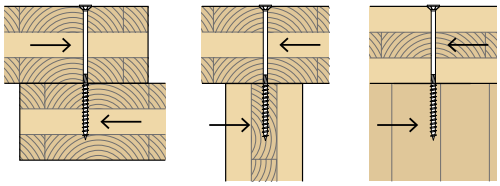
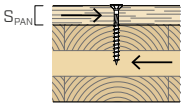
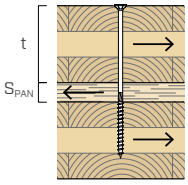
geometria				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE		
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płyta gruba		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	40	35	8	0,89	0,72		1,64		2,58	2,65	0,80	1,63
	50	35	15	1,53	0,85		2,08		2,98	2,65	0,80	1,63
	60	30	30	1,78	1,04		2,24		2,93	2,27	0,68	1,63
	70	40	30	1,88	1,20		2,43		3,12	3,03	0,91	1,63
	80	40	40	2,08	1,20		2,43		3,12	3,03	0,91	1,63
	90	50	40	2,08	1,38		2,61		3,31	3,79	1,14	1,63
	100	50	50	2,08	1,38		2,61		3,31	3,79	1,14	1,63
	110	60	50	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63
	120	60	60	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63
	130	60	70	2,08	1,58		2,80		3,49	4,55	1,36	1,63
	140	75	65	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	150	75	75	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
6	160	75	85	2,08	1,67	3	3,09	6	3,78	5,68	1,70	1,63
	180	75	105	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	200	75	125	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	220	75	145	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	240	75	165	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	260	75	185	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	280	75	205	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	300	75	225	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	320	75	245	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	340	75	265	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	360	75	285	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	380	75	305	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	400	75	325	2,08	1,67		3,09		3,78	5,68	1,70	1,63
	80	52	28	2,59	1,70		4,00		5,11	5,25	1,58	2,38
	100	52	48	3,28	1,95		4,00		5,11	5,25	1,58	2,38
	120	60	60	3,28	2,13		4,20		5,31	6,06	1,82	2,38
	140	60	80	3,28	2,13		4,20		5,31	6,06	1,82	2,38
	160	80	80	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	180	80	100	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	200	80	120	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	220	80	140	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	240	80	160	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	260	80	180	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
	280	80	200	3,28	2,60		4,70		5,81	8,08	2,42	2,38
8	300	100	200	3,28	2,62	4	5,21	8	6,32	10,10	3,03	2,38
	320	100	220	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	340	100	240	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	360	100	260	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	380	100	280	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	400	100	300	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	440	100	340	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	480	100	380	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	520	100	420	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	560	100	460	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	580	100	480	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38
	600	100	500	3,28	2,62		5,21		6,32	10,10	3,03	2,38

geometria				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE		
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płyta gruba		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
10	80	52	28	3,63	2,02	5	4,75	10	6,94	6,57	1,97	3,77
	100	52	48	4,22	2,56		5,51		7,12	6,57	1,97	3,77
	120	60	60	4,81	2,75		5,76		7,37	7,58	2,27	3,77
	140	60	80	4,81	2,75		5,76		7,37	7,58	2,27	3,77
	160	80	80	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	180	80	100	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	200	80	120	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	220	80	140	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	240	80	160	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	260	80	180	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	280	80	200	4,81	3,28		6,40		8,00	10,10	3,03	3,77
	300	100	200	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	320	100	220	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	340	100	240	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	360	100	260	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	380	100	280	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	400	100	300	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	440	100	340	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	480	100	380	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	520	100	420	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	560	100	460	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
	600	100	500	4,81	3,86		7,03		8,63	12,63	3,79	3,77
12	120	80	40	4,87	3,49	6	7,81	12	9,79	12,12	3,64	4,88
	160	80	80	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	200	80	120	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	240	80	160	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	280	80	200	6,00	3,88		7,81		9,79	12,12	3,64	4,88
	320	120	200	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	360	120	240	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	400	120	280	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	440	120	320	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	480	120	360	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	520	120	400	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	560	120	440	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	600	120	480	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	700	120	580	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	800	120	680	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	900	120	780	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88
	1000	120	880	6,00	4,83		9,32		11,30	18,18	5,45	4,88

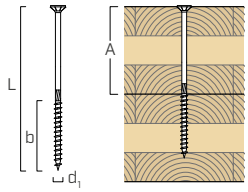
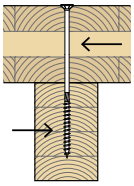
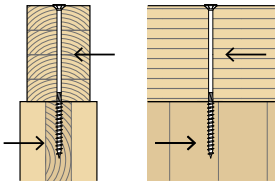
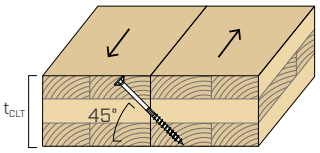
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 42.

ŚCINANIE

geometria				CLT - CLT lateral face	CLT - CLT lateral face - narrow face	płyta - CLT lateral face		CLT - płyta - CLT lateral face		
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	t [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
6	60	30	≥ 30	1,63	-	18	1,62	18	20	2,67
	70÷80	40	≥ 30	1,74	-		1,62		≥ 25	2,67
	90÷100	50	≥ 40	1,97	-		1,62		≥ 35	2,67
	110÷130	60	≥ 50	1,97	-		1,62		≥ 45	2,67
	140÷400	75	≥ 65	1,97	-		1,62		≥ 60	2,67
8	80÷100	52	≥ 28	2,42	1,84	22	2,55	22	≥ 25	3,64
	120÷140	60	≥ 60	3,11	2,26		2,55		≥ 45	3,64
	160÷280	80	≥ 80	3,11	2,58		2,55		≥ 65	3,64
	300÷600	100	≥ 200	3,11	2,58		2,55		≥ 135	3,64
10	80÷100	52	≥ 28	3,40	2,34	25	3,62	25	≥ 25	4,47
	120÷140	60	≥ 60	4,45	3,03		3,62		≥ 45	4,47
	160÷280	80	≥ 80	4,56	3,37		3,62		≥ 65	4,47
	300÷600	100	≥ 200	4,56	3,76		3,62		≥ 135	4,47
12	120	80	≥ 40	4,54	3,56	25	4,37	25	≥ 45	4,72
	160÷280	80	≥ 80	5,69	4,00		4,37		≥ 65	4,72
	320÷1000	120	≥ 200	5,69	4,65		4,37		≥ 145	4,72

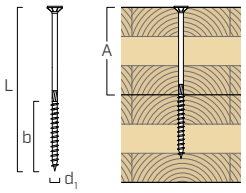
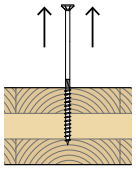
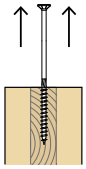
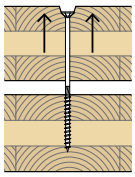
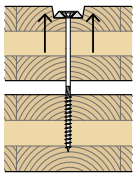
ŚCINANIE

geometria				CLT - drewno lateral face	drewno - CLT narrow face		CLT - CLT lateral face	
								
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]		t_{CLT} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
6	60	30	30	1,69	-		-	-
	70÷80	40	≥ 30	1,77	-		-	-
	90÷100	50	≥ 40	2,01	-		≥ 65	1,54
	110÷130	60	≥ 50	2,01	-		≥ 80	1,66
	140÷400	75	≥ 65	2,01	-		≥ 100	1,66
8	80÷100	52	≥ 28	2,46	1,89		≥ 80	1,84
	120÷140	60	≥ 60	3,17	2,27		≥ 85	2,26
	160÷280	80	≥ 80	3,17	2,61		≥ 115	2,58
	300÷600	100	≥ 200	3,17	2,61		≥ 215	2,58
10	80÷100	52	≥ 28	3,45	2,40		≥ 100	2,34
	120÷140	60	≥ 60	4,55	3,05		≥ 100	3,03
	160÷280	80	≥ 80	4,65	3,39		≥ 115	3,37
	300÷600	100	≥ 200	4,65	3,79		≥ 215	3,76
12	120÷280	80	40	4,60	3,65		≥ 120	3,56
	320÷1000	120	≥ 200	5,79	4,69		≥ 230	4,65

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 42.

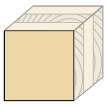
WARTOŚCI STATYCZNE | CLT

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria			ROZCIĄGANIE			
			wyrywanie gwintu lateral face	wyrywanie gwintu narrow face	penetracja łba	penetracja łba z podkładką HUS
						
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60	30	2,11	-	1,51	4,20
	70÷80	40	2,81	-	1,51	4,20
	90÷100	50	3,51	-	1,51	4,20
	110÷130	60	4,21	-	1,51	4,20
	140÷400	75	5,27	-	1,51	4,20
8	80÷100	52	4,87	3,70	2,21	6,56
	120÷140	60	5,62	4,21	2,21	6,56
	160÷280	80	7,49	5,45	2,21	6,56
	300÷600	100	9,36	6,66	2,21	6,56
10	80÷100	52	6,08	4,42	3,50	9,45
	120÷140	60	7,02	5,03	3,50	9,45
	160÷280	80	9,36	6,51	3,50	9,45
	300÷600	100	11,70	7,96	3,50	9,45
12	120÷280	80	11,23	7,54	4,52	14,37
	320÷1000	120	16,85	10,86	4,52	14,37

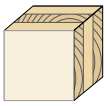
ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ I WZDŁUŻNĄ | CLT

wkręty montowane **BEZ otworu**



lateral face

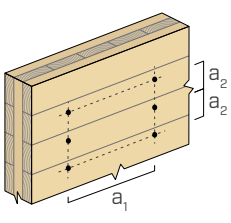
d_1	[mm]		6	8	10	12
a_1	[mm]	**4·d**	24	32	40	48
a_2	[mm]	**2,5·d**	15	20	25	30
$a_{3,t}$	[mm]	**6·d**	36	48	60	72
$a_{3,c}$	[mm]	**6·d**	36	48	60	72
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	36	48	60	72
$a_{4,c}$	[mm]	**2,5·d**	15	20	25	30

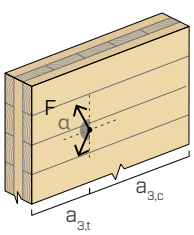


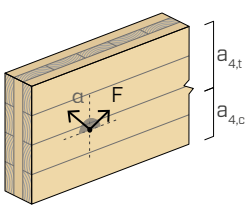
narrow face

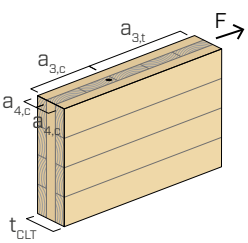
d_1	[mm]		6	8	10	12
a_1	[mm]	**10·d**	60	80	100	120
a_2	[mm]	**4·d**	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	36	48	60	72
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24	30	36

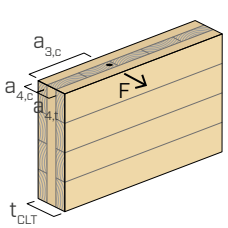
d = d_1 = średnica nominalna wkręta





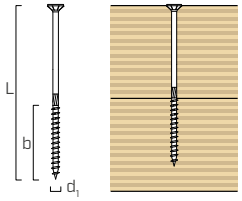
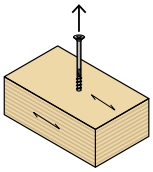
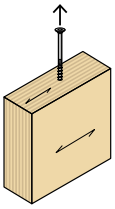
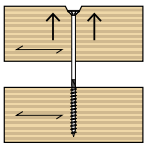
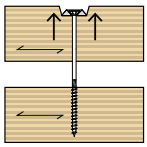






UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 42.

WARTOŚCI STATYCZNE | LVL

geometria			ROZCIĄGANIE wyrywanie gwintu flat	wyrywanie gwintu edge	penetracja łba flat	penetracja łba z podkładką HUS flat
						
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
5	40÷50	24	1,74	1,16	1,94	-
	60	30	2,18	1,45	1,94	-
	70	35	2,54	1,69	1,94	-
	80	40	2,90	1,94	1,94	-
	90	45	3,27	2,18	1,94	-
	100	50	3,63	2,42	1,94	-
	120	60	4,36	2,90	1,94	-
6	40÷50	35	3,05	2,03	2,79	7,74
	60	30	2,61	1,74	2,79	7,74
	70÷80	40	3,48	2,32	2,79	7,74
	90÷100	50	4,36	2,90	2,79	7,74
	110÷130	60	5,23	3,48	2,79	7,74
	140÷150	75	6,53	4,36	2,79	7,74
	160÷400	75	6,53	4,36	2,79	7,74
8	80÷100	52	6,04	4,03	4,07	12,10
	120÷140	60	6,97	4,65	4,07	12,10
	160÷180	80	9,29	6,19	4,07	12,10
	200÷280	80	9,29	6,19	4,07	12,10
	300÷600	100	11,61	7,74	4,07	12,10
10	80÷100	52	7,55	5,03	6,45	17,42
	120÷140	60	8,71	5,81	6,45	17,42
	160÷200	80	11,61	7,74	6,45	17,42
	220÷280	80	11,61	7,74	6,45	17,42
	300÷600	100	14,52	9,68	6,45	17,42

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 42.

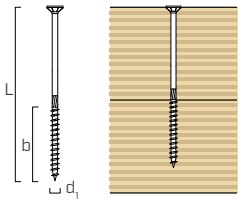
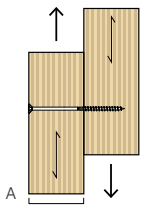
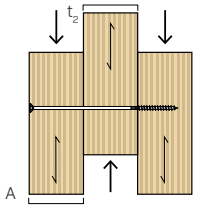
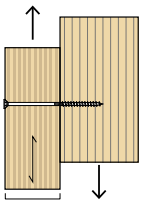
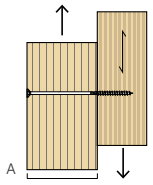
Międzynarodowość mierzy się również w szczegółach.
Sprawdź dostępność naszych kart technicznych w swoim języku i systemie pomiarowym.



WARTOŚCI STATYCZNE | LVL

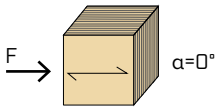
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

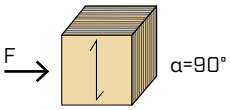
ŚCINANIE

geometria			LVL - LVL		LVL - LVL- LVL			LVL - drewno		drewno - LVL	
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	t_2 [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
5	60	30	-	-	-	-	-	-	-	27	1,45
	70	35	33	1,80	-	-	-	33	1,73	35	1,53
	80	40	40	1,80	-	-	-	40	1,73	40	1,53
	90	45	45	1,80	-	-	-	45	1,73	45	1,53
	100	50	50	1,80	-	-	-	50	1,73	50	1,53
	120	60	60	1,80	-	-	-	60	1,73	60	1,53
6	90÷100	50	≥ 45	2,56	-	-	-	≥ 45	2,45	≥ 40	2,16
	110÷130	60	≥ 55	2,56	-	-	-	≥ 55	2,45	≥ 50	2,16
	140÷150	75	≥ 70	2,56	-	-	-	≥ 70	2,45	≥ 65	2,16
	160÷400	75	≥ 80	2,56	≥ 45	≥ 70	5,12	≥ 80	2,45	≥ 85	2,16
8	120÷140	60	≥ 60	4,01	-	-	-	≥ 60	3,84	≥ 60	3,42
	160÷180	80	≥ 80	4,01	-	-	-	≥ 80	3,84	≥ 80	3,42
	200÷280	80	≥ 120	4,01	≥ 65	≥ 75	8,03	≥ 120	3,84	≥ 120	3,42
	300÷600	100	≥ 200	4,01	≥ 100	≥ 105	8,03	≥ 200	3,84	≥ 200	3,42
10	120÷140	60	-	-	-	-	-	-	-	≥ 45	4,34
	160÷200	80	≥ 75	5,93	-	-	-	≥ 75	5,69	≥ 80	5,02
	220÷280	80	≥ 140	5,93	≥ 75	≥ 75	11,87	≥ 140	5,69	≥ 140	5,02
	300÷600	100	≥ 200	5,93	≥ 100	≥ 105	11,87	≥ 200	5,69	≥ 200	5,02

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | LVL

wkręty montowane **BEZ otworu**

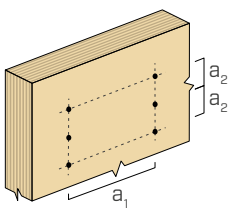


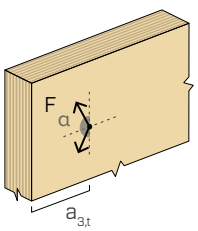


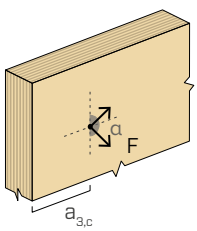
d_1	[mm]		5	6	8	10
a_1	[mm]	**12·d**	60	72	96	120
a_2	[mm]	**5·d**	25	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75	90	120	150
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	25	30	40	50
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25	30	40	50

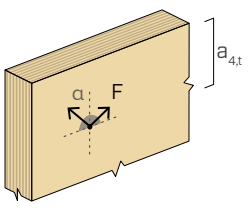
d_1	[mm]		5	6	8	10
a_1	[mm]	**5d**	25	30	40	50
a_2	[mm]	**5d**	25	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	**10d**	50	60	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	**10d**	50	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	**10d**	50	60	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	**5d**	25	30	40	50

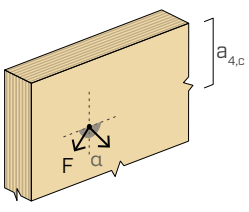
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta











UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 42.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych, płyt i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB3 lub OSB4, zgodnie z normą EN 300, lub płyty warstwowej, zgodnie z normą EN 312, o grubości S_{PAN} i gęstości ρ_k = 500 kg/^{3}.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba, z podkładką i bez, została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.

  W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.
- W przypadku połączonych naprężeń ścinających i rozciągających należy spełnić następujące warunki:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- W przypadku połączeń stal-drewno z płytką grubą należy ocenić skutki odkształcenia drewna i zamontować łączniki zgodnie z instrukcją montażu.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

UWAGI | CLT

- Wartości charakterystyczne są zgodne ze specyfikacjami krajowymi ÖNORM EN 1995 - załącznik K.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową dla elementów z CLT wynoszącą ρ_k = 350 kg/m^3, a dla elementów drewnianych ρ_k = 385 kg/m^3.
- Wartości charakterystyczne na ścinanie są obliczone w oparciu o minimalną głębokość złącza równą 4 d_1.
- Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie jest niezależna od kierunku ułożenia włókien zewnętrznej warstwy płyty z CLT.
- Wytrzymałość osiowa na wyciągniecie gwintu w narrow face obowiązuje dla minimalnej grubości CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ i minimalnej głębokości penetracji $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno i stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki cienkiej (S_{PLATE} = 0,5 d_1) i płytki grubej (S_{PLATE} = d_1).
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

UWAGI | LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów z LVL z drewna drzew iglastych (softwood) wynoszącą ρ_k = 480 kg/m^3, a dla elementów drewnianych ρ_k = 385 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie oceniane są dla łączników umieszczonych na powierzchni bocznej (wide face) z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 90° między łącznikiem a włóknem, kąta 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL oraz kąta 0° między siłą a włóknem.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- Wkręty krótsze niż podane w tabeli minimum nie są zgodne z założeniami obliczeniowymi i dlatego nie zostały podane.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI | DREWNO

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS i $d_1 \geq 5$ mm wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m^3 i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d zgodnie z normą EN 1995:2014.

UWAGI | CLT

- Minimalne odległości są zgodne z oceną ETA-11/0030 i ważne w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt CLT.
- Odległości minimalne obowiązują dla grubości minimalnej CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.
- Minimalne odległości odnoszące się do „narrow face" obowiązują dla minimalnej głębokości penetracji wkrętów $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

UWAGI | LVL

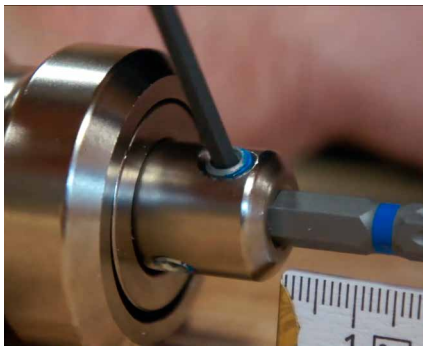
- Minimalne odległości są zgodne z oceną ETA-11/0030 i ważne w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt LVL.
- Odległości minimalne obowiązują dla elementów LVL z drewna drzew iglastych (softwood) o warstwach klejonych zarówno równolegle, jak i krzyżowo.
- Minimalne odległości bez otworu obowiązują dla minimalnych grubości elementów LVL t_{min}:

$$t_1 \geq 8{,}4 \cdot d - 9$$
$$t_2 \geq \begin{cases} 11{,}4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

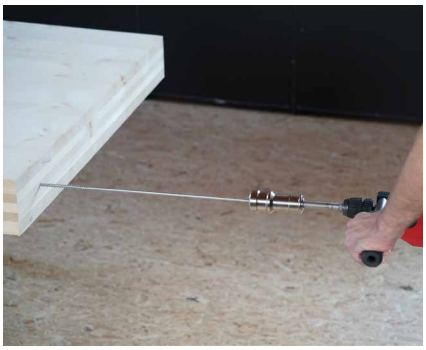
  gdzie:
  - t_1 to grubość w mm elementu LVL w połączeniu z 2 elementami drewnianymi. W przypadku połączeń z 3 lub większą liczbą elementów t_1 odnosi się do grubości elementu LVL umieszczonego na zewnątrz;
  - t_2 to grubość w mm elementu środkowego w połączeniu z 3 lub większą liczbą elementów.

WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

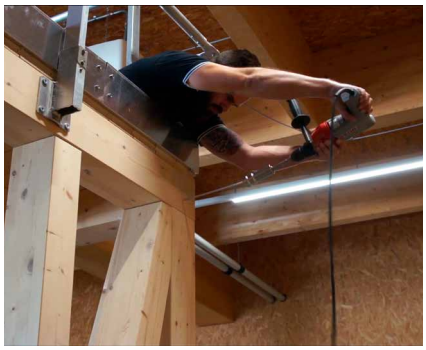
WKRĘCANIE Z ZASTOSOWANIEM CATCH



Umieścić końcówkę w urządzeniu wkręcającym CATCH i umocować na odpowiedniej głębokości w zależności od wybranego łącznika.

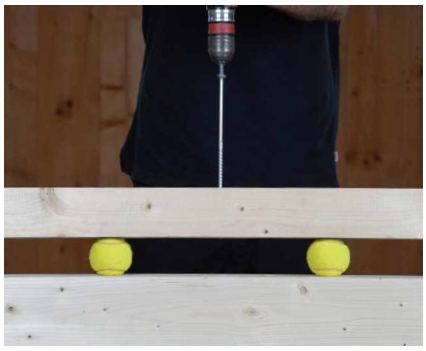


CATCH jest odpowiedni do długich łączników, w których końcówka miałaby tendencję do wystawania z przestrzeni na łbie wkrętu.



Przydatne w przypadku wkręcania w narożnikach, które zwykle nie pozwalają na użycie dużej siły.

WKRĘTY Z GWINTEM CZĘŚCIOWYM A WKRĘTY Z GWINTEM CAŁKOWITYM



Pomiędzy dwiema drewnianymi belkami umieszczane są elementy ściśliwe i wkręcany jest centralnie wkręt, aby ocenić wpływ na połączenie.



Częściowo gwintowana wkręt (np. HBS) umożliwia zamknięcie połączenia. Włożona do końca w drugi element część gwintowana pozwala pierwszemu elementowi ślizgać się po gładkim trzpieniu.



Wkręt z gwintem całkowitym (np. VGZ) przenosi siłę, wykorzystując swoją wytrzymałość osiową i wnika do wnętrza elementów drewnianych bez powodowania ich przesuwania.

ZASTOSOWANIE NA DREWNIE TWARDYM



Za pomocą wiertła SNAIL wykonać otwór o wymaganej średnicy ($d_{V,H}$) i długości równej rozmiarowi wybranego łącznika.



Zamontować wkręt (np. HBS).



Alternatywnie można użyć specjalnych wkrętów do drewna twardego (np. HBSH), które można wkręcać bez wstępnego nawiercania.

PRODUKTY POWIĄZANE



CATCH
str. 408



LEWIS
str. 414



SNAIL
str. 415



A 18 | ASB 18
str. 402

HBS SOFTWOOD

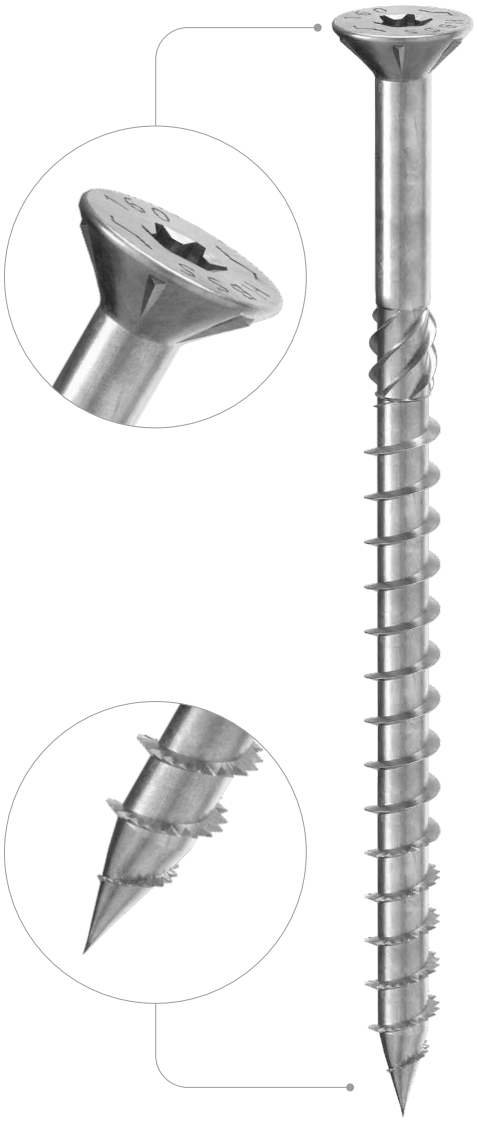
CE
EN 14592

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM

SZPIC SAW
Specjalnie zaostrzony szpic z gwintem ząbkowanym (szpic SAW), który przecina włókna drewna, ułatwia chwyt początkowy, a następnie penetrację.

GWINT POWIĘKSZONY
Zwiększona długość gwintu (60%) zapewnia doskonałe zamknięcie połączenia i dużą wszechstronność użycia.

SOFTWOOD
Zoptymalizowana geometria zapewnia maksymalną wydajność w przypadku najpopularniejszych rodzajów drewna konstrukcyjnego.



ŚREDNICA [mm]	3	5 – 8	12
DŁUGOŚĆ [mm]	12	50 – 400	1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2		
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2		
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2		
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie	



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe i MDF
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL





TIMBER ROOF (DACH DREWNIANY)

Szybki uchwyt początkowy wkręta pozwala realizować połączenia konstrukcyjne bezpieczne w każdym położeniu.

SIP PANELS

Zakres rozmiarów został specjalnie zaprojektowany do mocowania średnich i dużych elementów konstrukcyjnych, takich jak lekkie deski i szkielety, ale też płyt SIP i Sandwich.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 25	**HBSS550**	50	30	20	200
	HBSS560	60	35	25	200
	HBSS570	70	40	30	200
	HBSS580	80	50	30	100
	HBSS5100	100	60	40	100
	HBSS5120	120	60	60	100
6 TX 30	**HBSS660**	60	35	25	100
	HBSS670	70	40	30	100
	HBSS680	80	50	30	100
	HBSS690	90	55	35	100
	HBSS6100	100	60	40	100
	HBSS6120	120	75	45	100
	HBSS6140	140	80	60	100
	HBSS6160	160	90	70	100
	HBSS6180	180	100	80	100
	HBSS6200	200	100	100	100
	HBSS6220	220	100	120	100
	HBSS6240	240	100	140	100
	HBSS6260	260	100	160	100
	HBSS6280	280	100	180	100
	HBSS6300	300	100	200	100

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	**HBSS880**	80	52	28	100
	HBSS8100	100	60	40	100
	HBSS8120	120	80	40	100
	HBSS8140	140	80	60	100
	HBSS8160	160	90	70	100
	HBSS8180	180	90	90	100
	HBSS8200	200	100	100	100
	HBSS8220	220	100	120	100
	HBSS8240	240	100	140	100
	HBSS8260	260	100	160	100
	HBSS8280	280	100	180	100
	HBSS8300	300	100	200	100
	HBSS8320	320	100	220	100
	HBSS8340	340	100	240	100
	HBSS8360	360	100	260	100
	HBSS8380	380	100	280	100
	HBSS8400	400	100	300	100

PRODUKTY POWIĄZANE

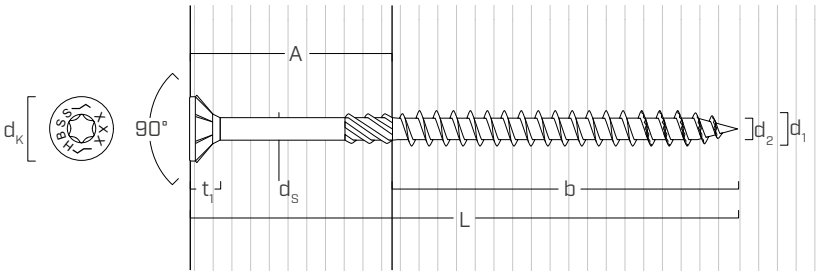


HUS

PODKŁADKA TOCZONA

patrz str. 68

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**	**6**	**8**
Średnica łba	d_K	[mm]	10,00	12,00	14,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,40	3,95	5,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	3,65	4,30	5,80
Grubość łba	t_1	[mm]	3,10	4,50	4,50
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	3,0	4,0	5,0

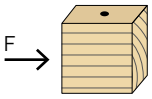
(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

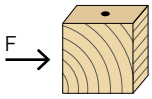
CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**	**6**	**8**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	8,0	12,0	19,0
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	6,0	10,0	20,5
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	12,0	12,0	12,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	350	350
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	13,0	13,0	13,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	350	350

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



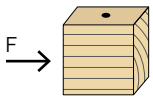


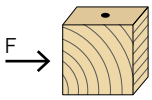
d_1	[mm]		5	6	8
a_1	[mm]	**12·d**	60	72	96
a_2	[mm]	**5·d**	25	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75	90	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	25	30	40
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25	30	40

d_1	[mm]		5	6	8
a_1	[mm]	**5·d**	25	30	40
a_2	[mm]	**5·d**	25	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	50	60	80
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	50	60	80
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25	30	40

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

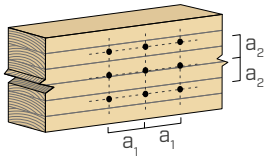




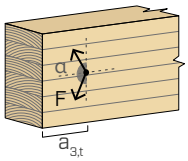
d_1	[mm]		5	6	8
a_1	[mm]	**5·d**	25	30	40
a_2	[mm]	**3·d**	15	18	24
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60	72	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15	18	24
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	18	24

d_1	[mm]		5	6	8
a_1	[mm]	**4·d**	20	24	32
a_2	[mm]	**4·d**	20	24	32
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35	42	56
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	18	24

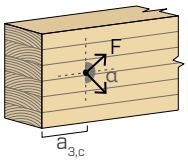
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



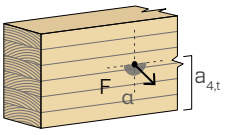
koniec obciążony
-90° < α < 90°



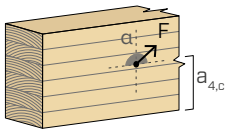
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

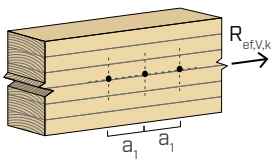


UWAGI na stronie 49.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



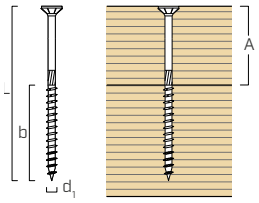
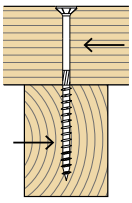
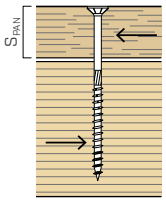
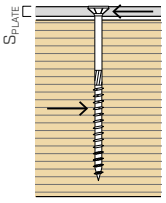
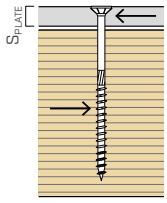
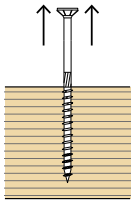
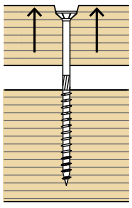
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*) 4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE	
				drewno-drewno	płyta-drewno		stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płyta gruba	wyrywanie gwintu	penetracja łba
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
5	50	30	20	1,18	18	1,44	2,5	1,48	5	2,06	1,94	1,40
	60	35	25	1,27		1,44		1,68		2,14	2,27	1,40
	70	40	30	1,37		1,44		1,76		2,22	2,59	1,40
	80	50	30	1,37		1,44		1,92		2,38	3,24	1,40
	100	60	40	1,46		1,44		2,08		2,55	3,89	1,40
	120	60	60	1,46		1,44		2,08		2,55	3,89	1,40
6	60	35	25	1,62	18	1,85	3	2,00	6	2,83	2,72	2,02
	70	40	30	1,75		1,85		2,30		2,93	3,11	2,02
	80	50	30	1,75		1,85		2,49		3,12	3,89	2,02
	90	55	35	1,86		1,85		2,59		3,22	4,27	2,02
	100	60	40	1,98		1,85		2,69		3,32	4,66	2,02
	120	75	45	2,03		1,85		2,98		3,61	5,83	2,02
	140	80	60	2,03		1,85		3,05		3,71	6,22	2,02
	160	90	70	2,03		1,85		3,05		3,90	6,99	2,02
	180	100	80	2,03		1,85		3,05		4,10	7,77	2,02
	200	100	100	2,03		1,85		3,05		4,10	7,77	2,02
	220	100	120	2,03		1,85		3,05		4,10	7,77	2,02
	240	100	140	2,03		1,85		3,05		4,10	7,77	2,02
	260	100	160	2,03		1,85		3,05		4,10	7,77	2,02
	280	100	180	2,03		1,85		3,05		4,10	7,77	2,02
	300	100	200	2,03		1,85		3,05		4,10	7,77	2,02
8	80	52	28	2,46	18	2,65	4	3,29	8	4,77	5,39	2,95
	100	60	40	2,75		2,65		3,97		4,98	6,22	2,95
	120	80	40	2,75		2,65		4,49		5,50	8,29	2,95
	140	80	60	3,16		2,65		4,49		5,50	8,29	2,95
	160	90	70	3,16		2,65		4,75		5,75	9,32	2,95
	180	90	90	3,16		2,65		4,75		5,75	9,32	2,95
	200	100	100	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	220	100	120	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	240	100	140	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	260	100	160	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	280	100	180	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	300	100	200	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	320	100	220	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	340	100	240	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	360	100	260	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	380	100	280	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95
	400	100	300	3,16		2,65		4,84		6,01	10,36	2,95

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 49.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych, płyt i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB3 lub OSB4, zgodnie z normą EN 300, lub płyty warstwowej, zgodnie z normą EN 312, o grubości S_{PAN}.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.
  W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno i stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wartości tabelaryczne są niezależne od kąta siła-włókno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki cienkiej (S_{PLATE} = 0,5 d_1) i płytki grubej (S_{PLATE} = d_1).
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione przy uwzględnieniu kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego a łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI

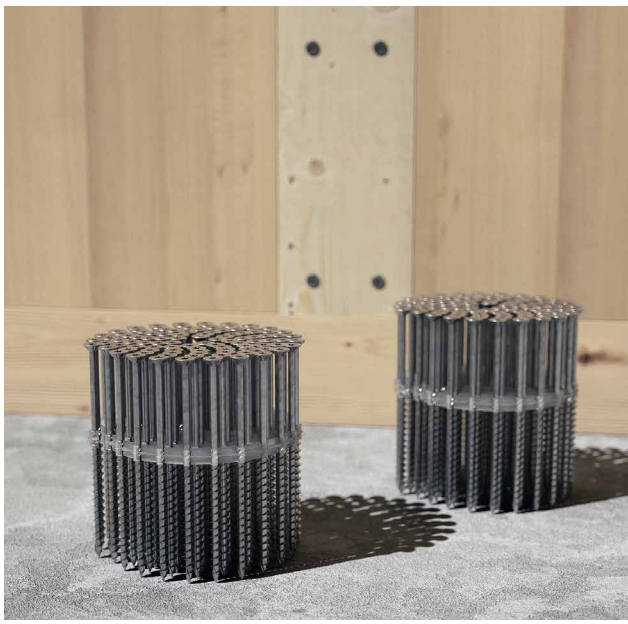
- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

HBS COIL

WKRĘTY HBS NA TAŚMIE

UKTA-0836 22/6195

ETA-11/0030



SZYBKI I SERYJNY MONTAŻ

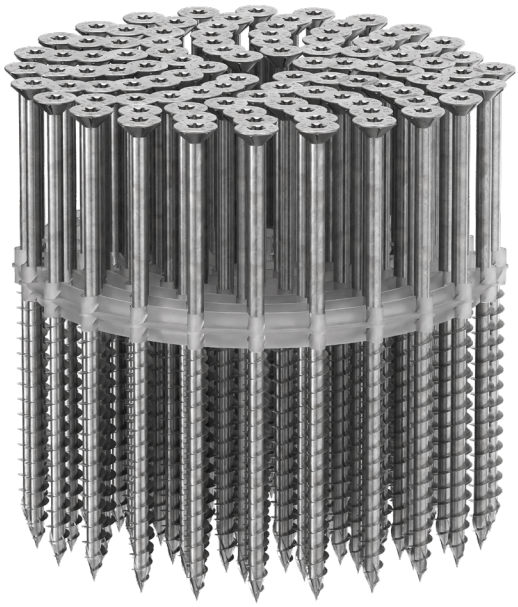
Szybka i precyzyjna instalacja. Wykonanie szybkie i pewne dzięki specjalnemu powiązania taśmą.

HBS 6,0 mm

Dostępny również o średnicy 6,0 mm, idealny do szybkiego mocowania w połączeniach ściana-ściana konstrukcji CLT.

PRĘDKOŚĆ

Dzięki końcówce 3 THORNS chwyt wkrętów staje się bardziej niezawodny i szybszy, przy jednoczesnym zachowaniu zwykłej wydajności mechanicznej.
Większa prędkość, mniejszy wysiłek.



MY PROJECT SOFTWARE

VIDEO

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3 — 4 — 6 — 12

DŁUGOŚĆ [mm]

12 — 25 — 80 — 1000

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

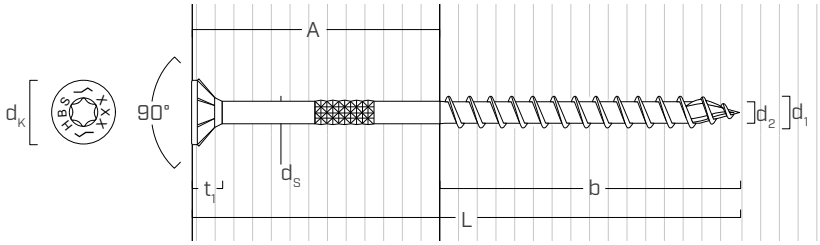
- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe, MDF, HDF i LDF
- płyty fornirowane i melaminowane
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt./	szt.
4 TX 20	HH10600459(*)	25	18	7	-	3000
	HZB430	30	16	14	167	3000
	HZB440	40	24	16	167	2000
	HZB450	50	30	20	125	1500
4,5 TX 20	HZB4550	50	30	20	125	1500
5 TX 25	HZB560	60	30	30	125	1250
	HZB570	70	35	35	125	625
	HZB580	80	40	40	125	625
6 TX 30	HZB670	70	40	30	135	625
	HZB680	80	40	40	135	625

(*) Wkręt całkowicie żebrowany.

GEOMETRIA | HZB



Średnica nominalna	d_1	[mm]	4	4,5	5	6
Średnica łba	d_K	[mm]	8,00	9,00	10,00	12,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,55	2,80	3,40	3,95
Średnica trzonu	d_S	[mm]	2,75	3,15	3,65	4,30
Grubość łba	t_1	[mm]	2,80	2,80	3,10	4,50
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	2,5	2,5	3,0	4,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).

Właściwości mechaniczne i wartości statyczne, patrz HBS na str. 30.

PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE

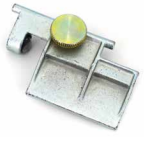
KOD	opis	d_1 [mm]	długości [mm]	szt.
HH3373	magazynek automatyczny do wkrętarki akumulatorowej A 18 M BL	4,0	25-50	1
HH3372	magazynek automatyczny do wkrętarki akumulatorowej A 18 M BL	4,5 - 6,0	40-80	1
HH3352	wkrętarka na prąd	4,0	25-50	1
HH3338	wkrętarka na prąd	4,5 - 6,0	40-80	1
HH14411591	przedłużka	-	-	1
HZB6PLATE	płytka adaptacyjna do HZB Ø6	-	-	1
HH14001469	końcówka TX30 M6 do HZB Ø6	-	-	1

Dalsze informacje na str. 401.


HH3372


HH3338


HH14411591


HZB6PLATE


HH14001469

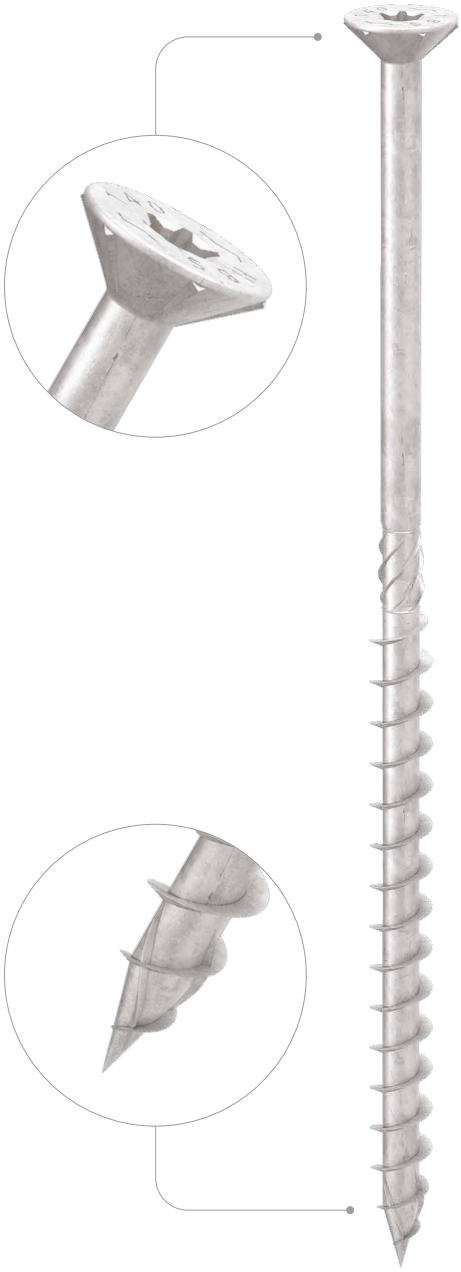
ZASTOSOWANIE HBS COIL Ø6 mm

Płytki adaptacyjne do stosowania wkrętów HBS COIL o średnicy 4,0, 4,5 i 5,0 są już dostarczone z odpowiednimi magazynkami do wkrętaków. Aby używać wkrętów HBS COIL o średnicy 6,0, płytki pozostające na wyposażeniu należy wymienić na odpowiednią płytkę adaptacyjną HZB6PLATE. Dla wkrętów HBS COIL o średnicy 6,0 konieczne jest również zastosowanie specjalnej końcówki TX30 (kod HH14001469).
W celu łatwiejszego montażu wkrętów na płaszczyznach poziomych zaleca się stosowanie elementu przedłużającego HH14411591.

HBS EVO

UKTA-0836 22/6195 | AC233 | AC257 ESR-4645 | ETA-11/0030

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM



POWŁOKA C4 EVO

Powłoka wielowarstwowa z obróbką powierzchni na bazie żywicy epoksydowej i płatków aluminiowych. Brak rdzy po teście ekspozycji na działanie mgiełki solnej przez 1440 godzin według ISO 9227. Może być stosowana na zewnątrz w klasie użytkowej 3 i klasie korozyjności atmosferycznej C4, przebadanej przez Szwedzki Instytut Badawczy RISE.

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.

DREWNO PODDANE OBRÓBCE W AUTOKLAWIE

Powłoka C4 EVO została certyfikowana zgodnie z amerykańskim kryterium akceptacji AC257 do stosowania na zewnątrz z drewnem poddanym obróbce ACQ.

KOROZYJNOŚĆ DREWNA T3

Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew i sosna (patrz str. 314).

MY PROJECT SOFTWARE | MANUALS | BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	3 — 4 — 8 — 12
DŁUGOŚĆ [mm]	12 — 40 — 320 — 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2 SC3
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2 C3 C4
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2 T3
MATERIAŁ	C4 EVO COATING stali węglowej z powłoką C4 EVO



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA





KLASA UŻYTKOWANIA 3

Certyfikowana do stosowania na zewnątrz w klasie użytkowania 3 i środowisku korozyjnym kategorii C4. Idealny do mocowania płyt kratowych i belek kratownicowych (Rafter, Truss).

PERGOLE I TARASY

Mniejsze rozmiary doskonale nadają się do mocowania desek i łat na tarasach ustawionych na zewnątrz.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
4 TX 20	**HBSEVO440**	40	24	16	500
	HBSEVO450	50	30	20	500
	HBSEVO460	60	35	25	500
4,5 TX 20	**HBSEVO4545**	45	30	15	400
	HBSEVO4550	50	30	20	200
	HBSEVO4560	60	35	25	200
	HBSEVO4570	70	40	30	200
5 TX 25	**HBSEVO550**	50	24	26	200
	HBSEVO560	60	30	30	200
	HBSEVO570	70	35	35	100
	HBSEVO580	80	40	40	100
	HBSEVO590	90	45	45	100
	HBSEVO5100	100	50	50	100
6 TX 30	**HBSEVO660**	60	30	30	100
	HBSEVO670	70	40	30	100
	HBSEVO680	80	40	40	100
	HBSEVO6100	100	50	50	100
	HBSEVO6120	120	60	60	100
	HBSEVO6140	140	75	65	100
	HBSEVO6160	160	75	85	100
	HBSEVO6180	180	75	105	100
	HBSEVO6200	200	75	125	100

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	**HBSEVO8100**	100	52	48	100
	HBSEVO8120	120	60	60	100
	HBSEVO8140	140	60	80	100
	HBSEVO8160	160	80	80	100
	HBSEVO8180	180	80	100	100
	HBSEVO8200	200	80	120	100
	HBSEVO8220	220	80	140	100
	HBSEVO8240	240	80	160	100
	HBSEVO8260	260	80	180	100
	HBSEVO8280	280	80	200	100
	HBSEVO8300	300	100	200	100
	HBSEVO8320	320	100	220	100

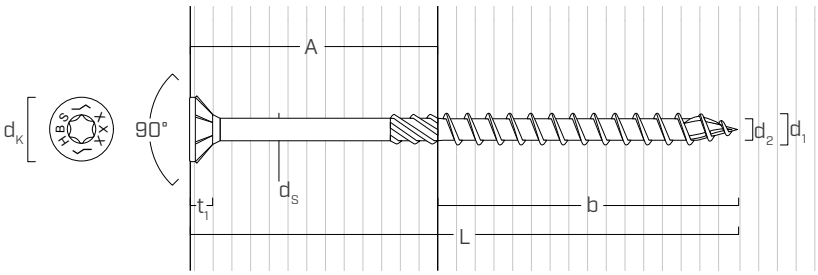
PRODUKTY POWIĄZANE



HUS EVO
PODKŁADKA TOCZONA

patrz str. 68

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	**4**	**4,5**	**5**	**6**	**8**
Średnica łba	d_K	[mm]	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80
Grubość łba	t_1	[mm]	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	-	-	3,5	4,0	6,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

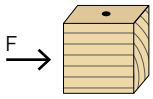
Średnica nominalna	d_1	[mm]	**4**	**4,5**	**5**	**6**	**8**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

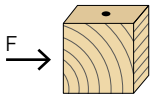
Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

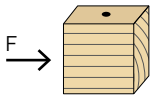


d_1	[mm]		4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50	60	80
a_2	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30	40
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30	40

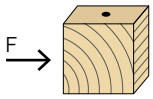


d_1	[mm]		4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30	40
a_2	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50	60	80
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	28	32	**10·d**	50	60	80
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30	40

wkręty montowane **BEZ otworu** — 420 kg/m³ $< \rho_k \leq 500$ kg/m³

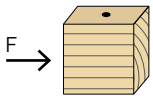


d_1	[mm]		4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90	120
a_2	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42	56
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	80	90	**20·d**	100	120	160
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90	120
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42	56

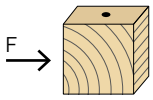


d_1	[mm]		4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42	56
a_2	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42	56
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90	120
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90	120
$a_{4,t}$	[mm]	**9·d**	36	41	**12·d**	60	72	96
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42	56

wkręty montowane **W otworze**

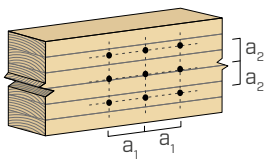


d_1	[mm]		4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30	40
a_2	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15	18	24
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	48	54	**12·d**	60	72	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15	18	24
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15	18	24

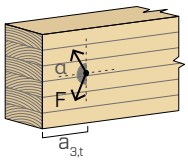


d_1	[mm]		4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**4·d**	16	18	**4·d**	20	24	32
a_2	[mm]	**4·d**	16	18	**4·d**	20	24	32
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42	56
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	20	23	**7·d**	35	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15	18	24

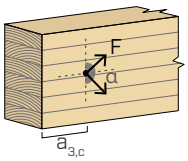
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



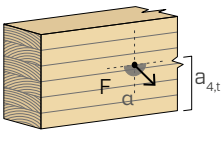
koniec obciążony
-90° < α < 90°



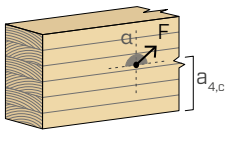
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

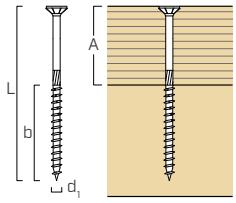
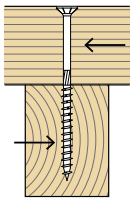
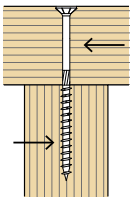
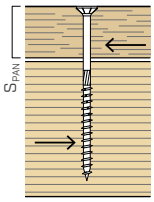
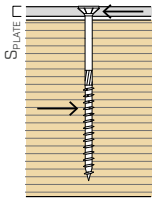
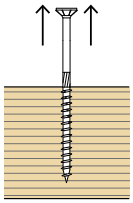
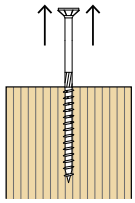
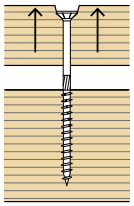


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS i $d_1 \geq 5$ mm wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m³ i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d zgodnie z normą EN 1995:2014.

WARTOŚCI STATYCZNE

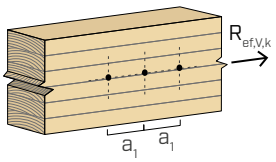
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE		
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	płyta-drewno		stal-drewno płytka cienka		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	40	24	16	0,83	0,51		0,84		1,12	1,21	0,36	0,73
4	50	30	20	0,91	0,62	12	0,84	2	1,19	1,52	0,45	0,73
	60	35	25	0,99	0,69		0,84		1,26	1,77	0,53	0,73
	45	30	15	0,96	0,61		0,97		1,42	1,70	0,51	0,92
	50	30	20	1,06	0,69		0,97		1,42	1,70	0,51	0,92
4,5	60	35	25	1,18	0,79	12	0,97	2,25	1,49	1,99	0,60	0,92
	70	40	30	1,22	0,86		0,97		1,56	2,27	0,68	0,92
	50	24	26	1,29	0,73		1,20		1,56	1,52	0,45	1,13
	60	30	30	1,46	0,81		1,20		1,65	1,89	0,57	1,13
	70	35	35	1,46	0,88		1,20		1,73	2,21	0,66	1,13
5	80	40	40	1,46	0,96	15	1,20	2,5	1,81	2,53	0,76	1,13
	90	45	45	1,46	1,05		1,20		1,89	2,84	0,85	1,13
	100	50	50	1,46	1,13		1,20		1,97	3,16	0,95	1,13
	60	30	30	1,78	1,04		1,65		2,24	2,27	0,68	1,63
	70	40	30	1,88	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63
	80	40	40	2,08	1,20		1,65		2,43	3,03	0,91	1,63
	100	50	50	2,08	1,38		1,65		2,61	3,79	1,14	1,63
6	120	60	60	2,08	1,58	18	1,65	3	2,80	4,55	1,36	1,63
	140	75	65	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63
	160	75	85	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63
	180	75	105	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63
	200	75	125	2,08	1,67		1,65		3,09	5,68	1,70	1,63
	100	52	48	3,28	1,95		2,60		4,00	5,25	1,58	2,38
	120	60	60	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38
	140	60	80	3,28	2,13		2,60		4,20	6,06	1,82	2,38
	160	80	80	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	180	80	100	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
8	200	80	120	3,28	2,60	22	2,60	4	4,70	8,08	2,42	2,38
	220	80	140	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	240	80	160	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	260	80	180	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	280	80	200	3,28	2,60		2,60		4,70	8,08	2,42	2,38
	300	100	200	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38
	320	100	220	3,28	2,62		2,60		5,21	10,10	3,03	2,38

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:



$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*)										
		4·d	**5·d**	**6·d**	**7·d**	**8·d**	**9·d**	**10·d**	**11·d**	**12·d**	**13·d**	**≥ 14·d**
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

  $$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych, płyt i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB3 lub OSB4, zgodnie z normą EN 300, lub płyty warstwowej, zgodnie z normą EN 312, o grubości S_{PAN} i gęstości ρ_k = 500 kg/^{3}.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.
  W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).
- Minimalne odległości i wartości statyczne dla CLT i LVL można znaleźć na HBS na str. 30.
- Wytrzymałości charakterystyczne wkrętów HBS EVO z HUS EVO można znaleźć na stronie 52.

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno i stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta α 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie zostały obliczone dla płyty cienkiej (S_{PLATE} = 0,5 d_1). W przypadku płytki grubej należy zapoznać się z wartościami statycznymi wkrętów HBS na str. 30.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.

  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}·

  $$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
  $$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
  $$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

MY PROJECT SOFTWARE

Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!



HBS EVO C5

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM

AC233
ESR-4645

ETA-11/0030

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA C5

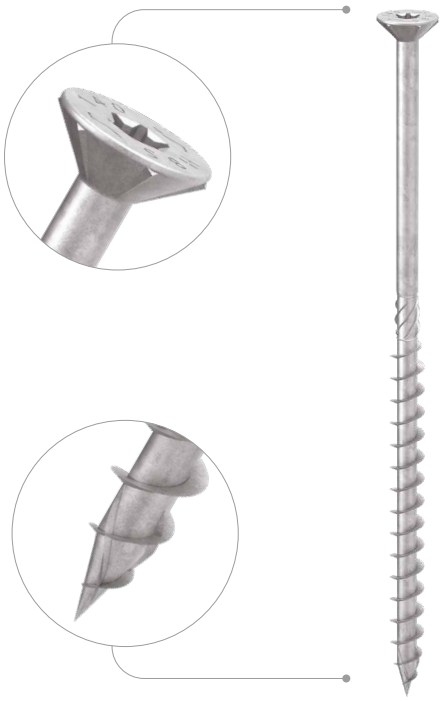
Wielowarstwowa powłoka odporna na warunki zewnętrzne klasy C5, zgodnie z normą ISO 9223. SST (Salt Spray Test) z czasem ekspozycji powyżej 3000 godzin przeprowadzony na uprzednio wkręconych i wykręconych wkrętach z daglezji.

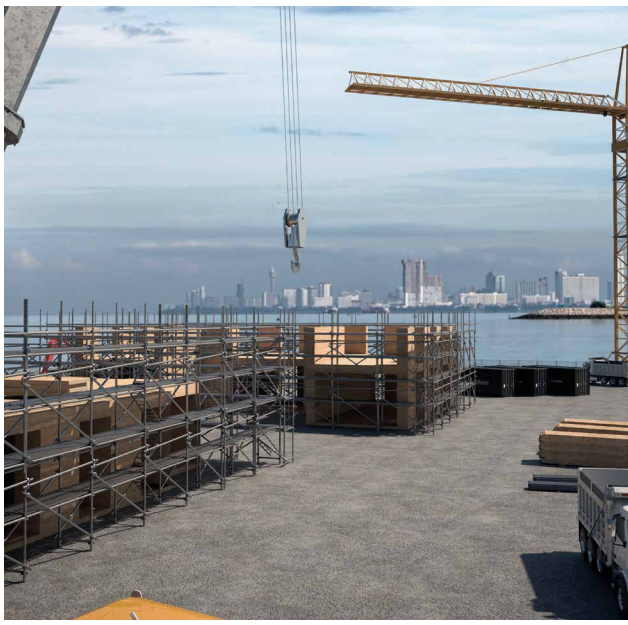
WYTRZYMAŁOŚĆ MAKSYMALNA

Jest to wkręt wskazany do stosowania, gdy wymagana jest wysoka wydajność mechaniczna w przypadku bardzo niekorzystnych warunków środowiskowych i ze strony drewna.

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach, redukując koszty i czas.





MANUALS

BIT INCLUDED

DŁUGOŚĆ [mm]

3 | 3,5 – 8 | 12

ŚREDNICA [mm]

12 | 30 – 320 | 1000

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

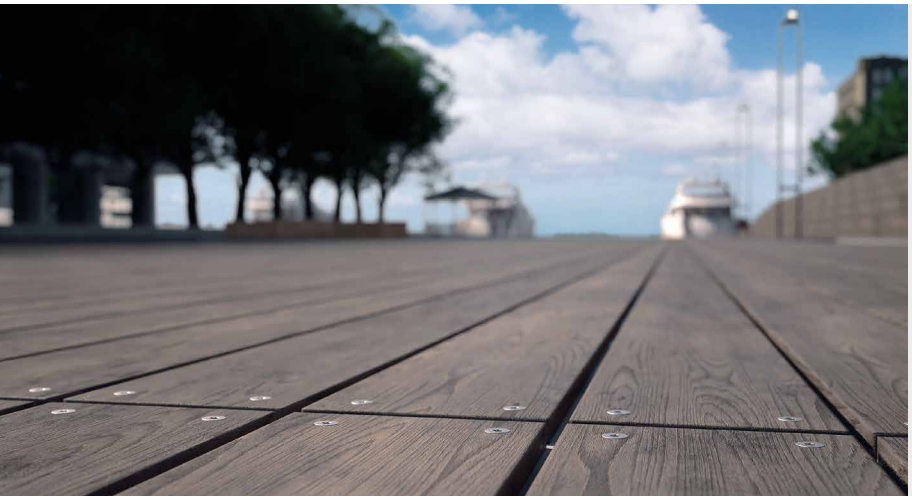
C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

C5 EVO COATING — stal węglowa z powłoką C5 EVO o bardzo wysokiej odporności na korozję



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
3,5 TX 15	HBSEVO3530C5	30	18	12	500
	HBSEVO3540C5	40	18	22	500
4 TX 20	HBSEVO440C5	40	24	16	500
	HBSEVO450C5	50	30	20	400
4,5 TX 20	HBSEVO4550C5	50	30	20	200
	HBSEVO4560C5	60	35	25	200
5 TX 25	HBSEVO550C5	50	24	26	200
	HBSEVO560C5	60	30	30	200
	HBSEVO570C5	70	35	35	100
	HBSEVO580C5	80	40	40	100
	HBSEVO590C5	90	45	45	100
	HBSEVO5100C5	100	50	50	100
6 TX 30	HBSEVO680C5	80	40	40	100
	HBSEVO6100C5	100	50	50	100
	HBSEVO6120C5	120	60	60	100
	HBSEVO6140C5	140	75	65	100
	HBSEVO6160C5	160	75	85	100
	HBSEVO6180C5	180	75	105	100
	HBSEVO6200C5	200	75	125	100

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	HBSEVO8100C5	100	52	48	100
	HBSEVO8120C5	120	60	60	100
	HBSEVO8140C5	140	60	80	100
	HBSEVO8160C5	160	80	80	100
	HBSEVO8180C5	180	80	100	100
	HBSEVO8200C5	200	80	120	100
	HBSEVO8220C5	220	80	140	100
	HBSEVO8240C5	240	80	160	100
	HBSEVO8280C5	280	80	200	100
	HBSEVO8320C5	320	100	220	100

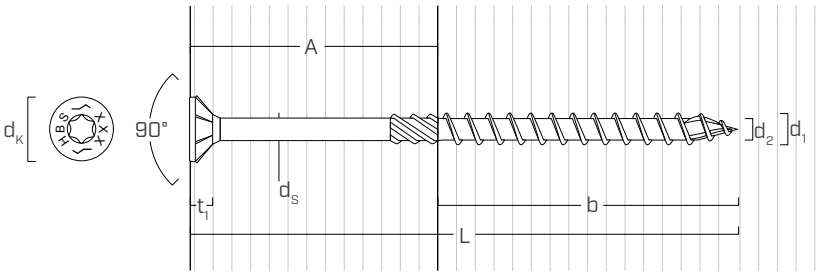
PRODUKTY POWIĄZANE



HUS EVO
PODKŁADKA TOCZONA

patrz str. 68

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**6**	**8**
Średnica łba	d_K	[mm]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80
Grubość łba	t_1	[mm]	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	-	-	-	3,5	4,0	6,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	d_1	[mm]	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**6**	**8**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	2,1	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

Minimalne odległości i wartości statyczne patrz HBS EVO na str. 52.

HBS HARDWOOD

UKCA UKTA-0836 22/6195 CE ETA-11/0030

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM DO DREWNA TWARDEGO

CERTYFIKACJA DLA DREWNA TWARDEGO

Specjalny szpic o geometrii diamentu i gwincie ząbkowanym z nacięciem. Certyfikacja ETA-11/0030 do stosowania do drewna twardego o wysokiej gęstości bez otworu. Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna (α = 0° - 90°).

POWIĘKSZONA ŚREDNICA

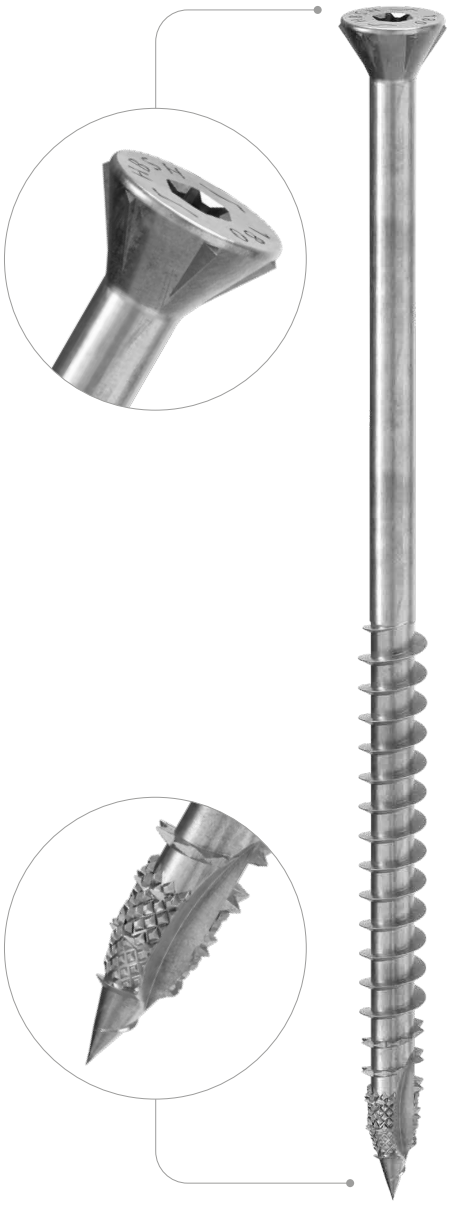
Powiększona średnica wewnętrznego rdzenia wkręta umożliwiająca wkręcanie w drewno o najwyższej gęstości. Doskonałe wartości momentu skręcającego. HBS H Ø6 mm porównywalny ze średnicą 7 mm; HBS H Ø8 mm porównywalny ze średnicą 9 mm.

ŁEB STOŻKOWY PŁASKI 60°

Łeb znikający 60° dla skutecznego i nieinwazyjnego umieszczania również w drewnie o wysokiej gęstości.

HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

Zatwierdzone do różnych rodzajów zastosowań bez konieczności wstępnego nawiercania z jednoczesnym użyciem drewna miękkiego i twardego. Na przykład: belka złożona (drewno miękkie i twarde) oraz hybrydowe drewno konstrukcyjne (drewno miękkie i twarde).



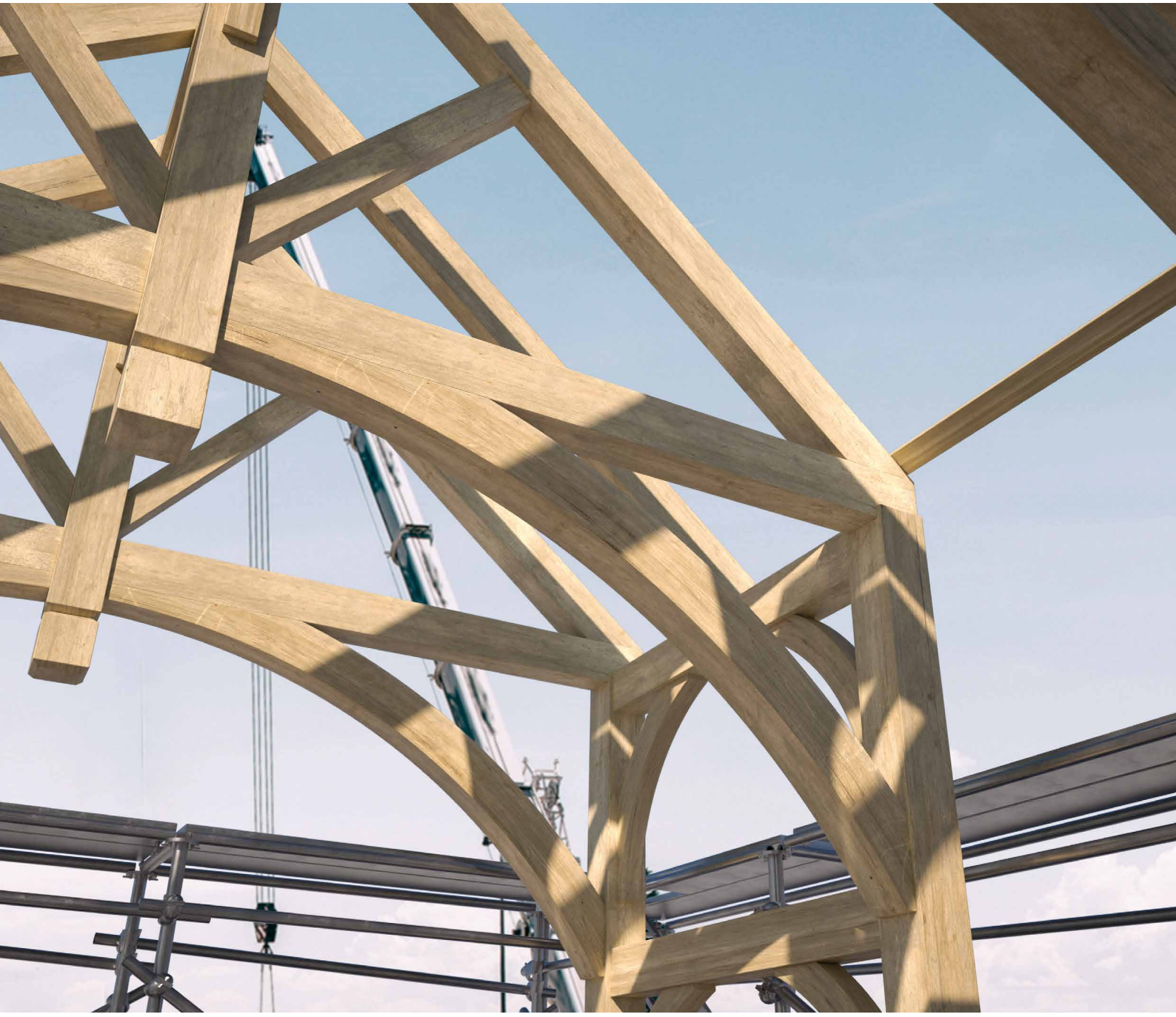
BIT INCLUDED

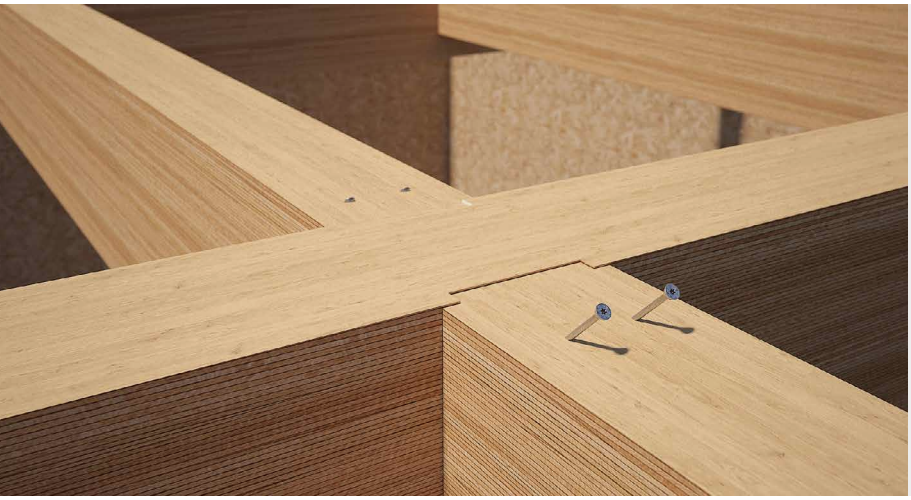
ŚREDNICA [mm]	3	6 8 12
DŁUGOŚĆ [mm]	12	80 480 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2	
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2	
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2	
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- buk, dąb, cyprys, jesion, eukaliptus, bambus





HARDWOOD PERFORMANCE

Geometria opracowana z myślą o wysokiej wydajności i zastosowaniu bez wstępnego nawiercania w drewnie konstrukcyjnym, takim jak buk, dąb, cyprys, jesion, eukaliptus, bambus.

BEECH LVL

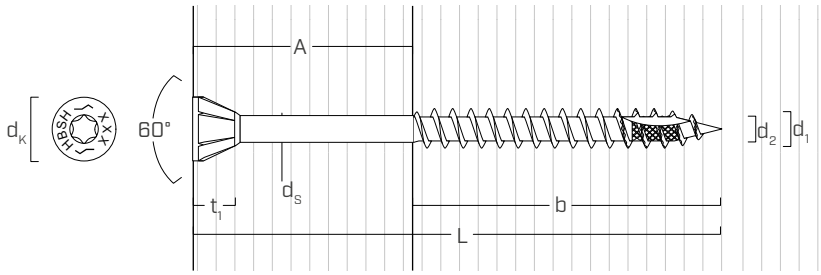
Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla drewna o wysokiej gęstości takiego jak drewna bukowego LVL. Certyfikowane użycie bez nawiercania do masy objętościowej równej 800 kg/m^3.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
6 TX 30	**HBSH680**	80	50	30	100
	HBSH6100	100	60	40	100
	HBSH6120	120	70	50	100
	HBSH6140	140	80	60	100
	HBSH6160	160	90	70	100

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	**HBSH8120**	120	70	50	100
	HBSH8140	140	80	60	100
	HBSH8160	160	90	70	100
	HBSH8180	180	100	80	100
	HBSH8200	200	100	100	100
	HBSH8220	220	100	120	100
	HBSH8240	240	100	140	100
	HBSH8280	280	100	180	100
	HBSH8320	320	100	220	100
	HBSH8360	360	100	260	100
	HBSH8400	400	100	300	100
	HBSH8440	440	100	340	100
	HBSH8480	480	100	380	100

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	6	8
Średnica łba	d_K	[mm]	12,00	14,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	4,50	5,90
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,80	6,30
Grubość łba	t_1	[mm]	7,50	8,40
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	4,0	6,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

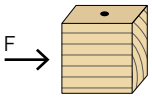
Średnica nominalna	d_1	[mm]	6	8
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	18,0	32,0
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	15,8	33,4

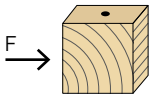
			drewno iglaste *(softwood)*	**dąb, buk** *(hardwood)*	**jesion** *(hardwood)*	**LVL z drewna bukowego** *(Beech LVL)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	28,0 (d_1 = 6 mm) 24,0 (d_1 = 8 mm)	28,0 (d_1 = 6 mm) 24,0 (d_1 = 8 mm)	50,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	530	530	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*≤ 590*	*≤ 590*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k > 420$ kg/m³



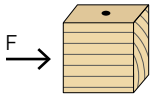


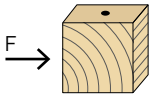
d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**15·d**	90	120
a_2	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	120	160
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	90	120
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	42	56

d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**7·d**	42	56
a_2	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	90	120
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	90	120
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	72	96
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	42	56

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

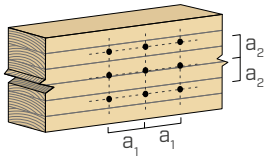




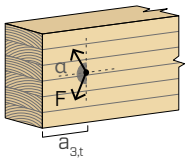
d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**5·d**	30	40
a_2	[mm]	**3·d**	18	24
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	72	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	18	24
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24

d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**4·d**	24	32
a_2	[mm]	**4·d**	24	32
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24

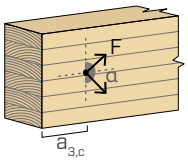
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



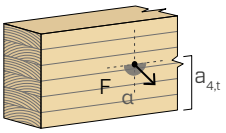
koniec obciążony
-90° < α < 90°



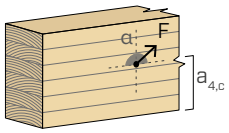
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

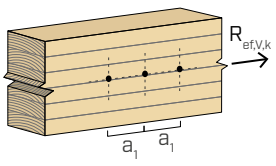


UWAGI na stronie 66.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



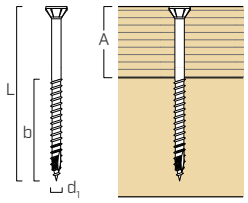
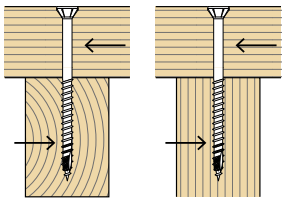
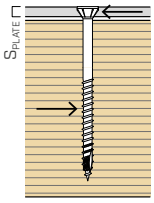
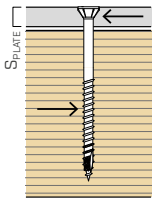
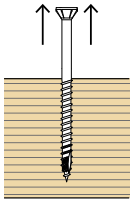
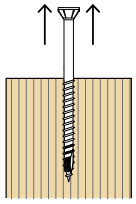
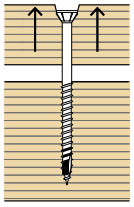
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*)										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

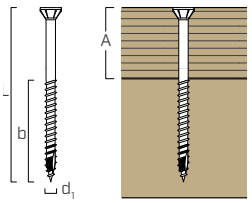
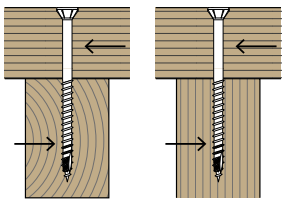
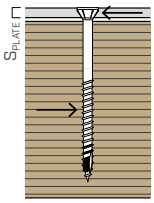
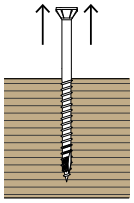
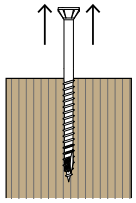
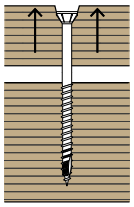
WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO (SOFTWOOD)

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE		
geometria				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płyta gruba		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	80	50	30	2,07	1,37		3,10		3,99	3,79	1,14	1,63
	100	60	40	2,35	1,70		3,29		4,18	4,55	1,36	1,63
6	120	70	50	2,56	1,89	3	3,48	6	4,37	5,30	1,59	1,63
	140	80	60	2,56	2,03		3,67		4,56	6,06	1,82	1,63
	160	90	70	2,56	2,03		3,86		4,75	6,82	2,05	1,63
	120	70	50	3,62	2,58		5,23		6,66	7,07	2,12	2,38
	140	80	60	4,00	2,79		5,48		6,91	8,08	2,42	2,38
	160	90	70	4,05	2,95		5,73		7,16	9,09	2,73	2,38
	180	100	80	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	200	100	100	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	220	100	120	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
8	240	100	140	4,05	3,13	4	5,98	8	7,42	10,10	3,03	2,38
	280	100	180	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	320	100	220	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	360	100	260	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	400	100	300	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	440	100	340	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	480	100	380	4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

WARTOŚCI STATYCZNE | HARDWOOD

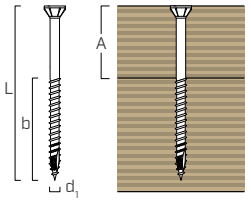
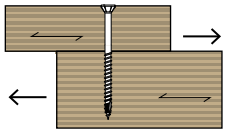
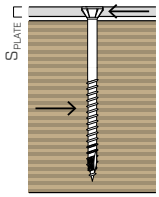
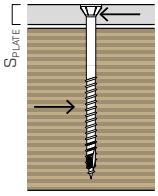
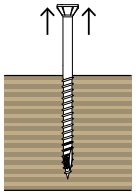
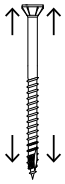
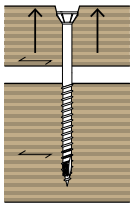
				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE		
geometria				hardwood-hardwood ε=90°	hardwood-hardwood ε=0°	stal-hardwood płytka cienka		stal-hardwood płyta gruba		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	80	50	30	3,21	2,06		4,27		5,33	6,80	2,04	4,15
	100	60	40	3,61	2,42		4,61		5,67	8,16	2,45	4,15
6	120	70	50	3,61	2,66	3	4,95	6	6,01	9,52	2,86	4,15
	140	80	60	3,61	2,76		5,14		6,35	10,88	3,26	4,15
	160	90	70	3,61	2,86		5,14		6,69	12,24	3,67	4,15
	120	70	50	5,35	3,65		7,31		9,02	12,69	3,81	5,20
	140	80	60	5,43	4,02		7,76		9,47	14,50	4,35	5,20
	160	90	70	5,43	4,35		8,21		9,92	16,32	4,89	5,20
8	180	100	80	5,43	4,42	4	8,27	8	10,38	18,13	5,44	5,20
	200	100	100	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	220	100	120	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	240	100	140	5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

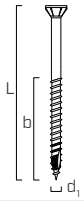
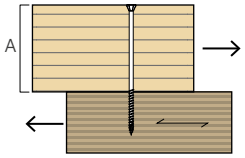
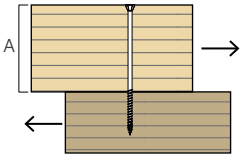
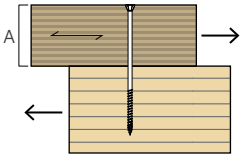
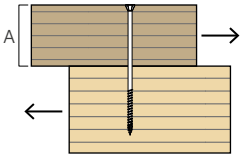
UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 66.

WARTOŚCI STATYCZNE | BEECH LVL

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE					ROZCIĄGANIE		
				beech LVL-beech LVL	stal-beech LVL płytka cienka		stal-beech LVL płytka gruba		wyrywanie gwintu	rozciąganie stali	penetracja łba
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	80	50	30	5,19		6,54		7,94	12,60		7,20
	100	60	40	5,19		6,77		8,57	15,12		7,20
6	120	70	50	5,19	3	6,77	6	9,20	17,64	18,00	7,20
	140	80	60	5,19		6,77		9,29	20,16		7,20
	160	90	70	5,19		6,77		9,29	22,68		7,20
	120	70	50	8,19		11,13		13,75	23,52		10,51
	140	80	60	8,19		11,13		14,59	26,88		10,51
	160	90	70	8,19		11,13		15,43	30,24		10,51
8	180	100	80	8,19	4	11,13	8	15,74	33,60	32,00	10,51
	200	100	100	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51
	220	100	120	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51
	240	100	140	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51

WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIA HYBRYDOWE

geometria			ŚCINANIE							
			drewno - beech LVL		drewno - hardwood		beech LVL - drewno		hardwood-drewno	
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
	80	50	30	2,31	30	2,18	30	3,50	30	2,97
	100	60	40	2,61	40	2,61	40	3,70	40	3,37
6	120	70	50	2,96	50	2,74	50	3,89	50	3,37
	140	80	60	2,98	60	2,74	60	4,08	60	3,37
	160	90	70	2,98	70	2,74	70	4,27	70	3,37
	120	70	50	4,06	50	4,06	50	5,92	50	5,05
	140	80	60	4,47	60	4,35	60	6,17	60	5,05
	160	90	70	4,75	70	4,35	70	6,43	70	5,05
	180	100	80	4,75	80	4,35	80	6,68	80	5,05
	200	100	100	4,75	100	4,35	100	6,68	100	5,05
	220	100	120	4,75	120	4,35	120	6,68	120	5,05
8	240	100	140	4,75	140	4,35	120	6,68	120	5,05
	280	100	180	4,75	180	4,35	120	6,68	120	5,05
	320	100	220	4,75	220	4,35	120	6,68	120	5,05
	360	100	260	4,75	260	4,35	120	6,68	120	5,05
	400	100	300	4,75	300	4,35	120	6,68	120	5,05
	440	100	340	4,75	340	4,35	120	6,68	120	5,05
	480	100	380	4,75	380	4,35	120	6,68	120	5,05

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 66.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki cienkiej ($S_{PLATE} = 0,5\ d_1$) i płytki grubej ($S_{PLATE} = d_1$).
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.
  W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.
- W celu zmontowania niektórych łączników może być wymagany odpowiedni otwór prowadzący. Aby uzyskać więcej informacji, patrz ETA-11/0030.

UWAGI | DREWNO (SOFTWOOD)

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

UWAGI | HARDWOOD

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych z drewna twardego (hardwood) równą ρ_k = 550 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne obliczane są dla wkrętów wprowadzonych bez wstępnego nawiercania.

UWAGI | BEECH LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów LVL z drewna bukowego równą ρ_k = 730 kg/m^3.
- W fazie obliczeń przyjęto, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąt 90° między łącznikiem a włóknem, kąt 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu z LVL oraz kąt 0° między siłą a włóknem.
- Wytrzymałości charakterystyczne obliczane są dla wkrętów wprowadzonych bez wstępnego nawiercania.

UWAGI | POŁĄCZENIA HYBRYDOWE

- W fazie obliczeń przyjęto masę objętościową ρ_k = 385 kg/m^3 dla elementów drewnianych z softwood, masę objętościową ρ_k = 550 kg/m^3 dla elementów z hardwood (dąb) oraz masę objętościową ρ_k = 730 kg/m^3 dla LVL z drewna bukowego.
- W obliczeniach uwzględniono dla elementów z softwood i hardwood kąt ε = 90° między łącznikiem a włóknem .
- W fazie obliczeń przyjęto, dla elementów LVL z drewna bukowego, kąt 90° między łącznikiem a włóknem, kąt 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu z LVL oraz kąt 0° między siłą a włóknem.
- Wytrzymałości charakterystyczne obliczane są dla wkrętów wprowadzonych bez wstępnego nawiercania.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI | DREWNO

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030 przyjmując masę objętościową elementów drewnianych 420 kg/m^3 < ρ_k ≤ 500 kg/m^3.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.

BUILDING INFORMATION MODELING



Elementy połączeń konstrukcyjnych w formacie cyfrowym

Uzupełnione o trójwymiarowe parametry i dodatkowe informacje parametryczne dostępne są w formacie IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD i TEKLA oraz gotowe do wkomponowania w Państwa najbliższy projekt zakończony sukcesem. Pobierz teraz!

www.rothoblaas.pl

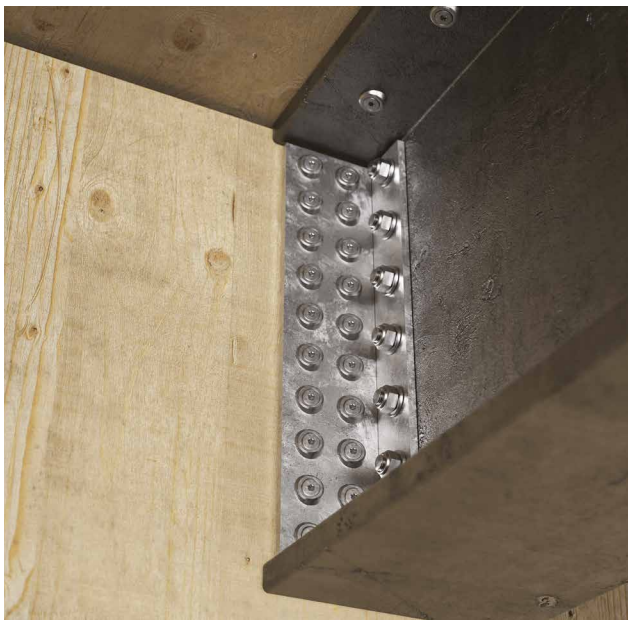
rothoblaas

Solutions for Building Technology

HUS

PODKŁADKA TOCZONA

UKTA-0836 22/6195 | AC233 \| AC257 ESR-4645 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030



KOMPATYBILNOŚĆ

Jest to idealne połączenie dla wkrętów z łbem stożkowym (HBS, VGS, SBS-SPP, SCI itp.), gdy konieczne jest zwiększenie oporu osiowego połączenia.

DREWNO-METAL

Jest to optymalny wybór dla połączeń na płytkach metalowych z otworami cylindrycznymi.

HUS EVO

Wersja HUS EVO zwiększa wytrzymałość podkładki na korozję dzięki specjalnej obróbce powierzchni. Dzięki temu może być stosowana w klasie użytkowania 3 i klasie korozyjności atmosferycznej C4.

HUS 15°

Podkładka kątowa 15° jest specjalnie zaprojektowana do tych niewygodnych połączeń drewno-metal, w których wymagane jest do włożenia wkręta tylko niewielkie nachylenie. Taśma dwustronna HUS BAND umożliwia utrzymanie położenia podkładki podczas zastosowań nad łbem.

MY PROJECT SOFTWARE

MATERIAŁ

HUS 15°

alu — stop aluminium EN AW 6082-T6 — SC3, C2, T3

HUS

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie — SC2, C2, T2

HUS EVO

C4 EVO COATING — stali węglowej z powłoką C4 EVO — SC3, C4, T3

HUS A4

A4 AISI 316 — stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 — SC4, C5, T5



HUS



HUS 15°



HUS EVO



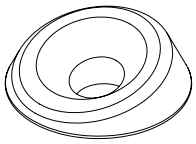
HUS A4



POLA ZASTOSOWAŃ

- cienkie i grube płytki metalowe z otworami cylindrycznymi
- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

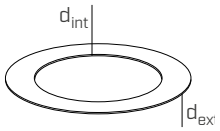
KODY I WYMIARY



alu

HUS 15° - podkładka kątowa 15°

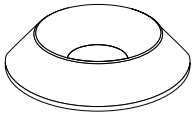
KOD	d_{HBS} [mm]	d_{VGS} [mm]	szt.
HUS815	8	9	50



HUS BAND - taśma dwustronna do podkładek HUS

KOD	d_{int} [mm]	d_{ext} [mm]	szt.
HUSBAND	22	30	50

Kompatybilny z HUS815, HUS10, HUS12, HUS10A4.



Zn ELECTRO PLATED

HUS - podkładka toczona

KOD	d_{HBS} [mm]	d_{VGS} [mm]	szt.
HUS6	6	-	100
HUS8	8	9	50
HUS10	10	11	50
HUS12	12	13	25

C4 EVO COATING

HUS EVO - podkładka toczona

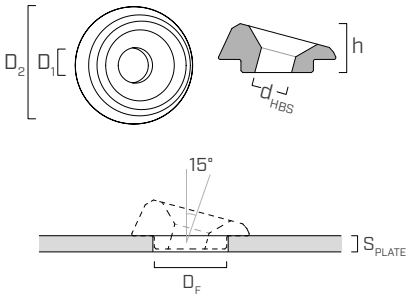
KOD	$d_{HBS\ EVO}$ [mm]	$d_{VGS\ EVO}$ [mm]	szt.
HUSEVO6	6	-	100
HUSEVO8	8	9	50

A4 AISI 316

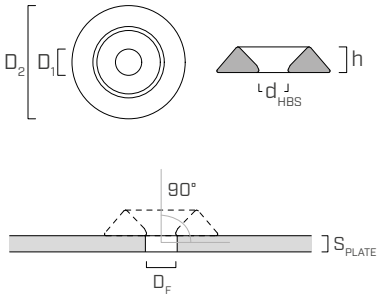
HUS A4- podkładka toczona

KOD	d_{SCI} [mm]	$d_{VGS\ A4}$ [mm]	szt.
HUS6A4	6	-	100
HUS8A4	8	9	100
HUS10A4	-	11	50

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



HUS 15°



HUS - HUS EVO - HUS A4

GEOMETRIA

Podkładka			HUS815	HUS6 HUSEVO6 HUS6A4	HUS8 HUSEVO8 HUS8A4	HUS10 HUS10A4	HUS12
Średnica wewnętrzna	D_1	[mm]	9,50	7,50	8,50	10,80	14,00
Średnica zewnętrzna	D_2	[mm]	31,40	20,00	25,00	30,00	37,00
Wysokość	h	[mm]	13,60	4,50	5,50	6,50	8,50
Średnica otworu w płytce(1)	D_F	[mm]	20÷22	6,5÷8,0	8,5÷10,0	10,5÷12,0	12,5÷14,0
Grubość płytki stalowej	S_{PLATE}	[mm]	4÷18	-	-	-	-

(1)Wybór średnicy zależy również od średnicy użytego wkręta.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

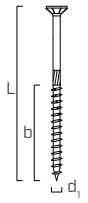
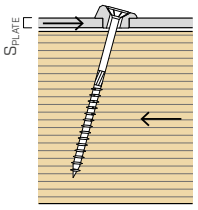
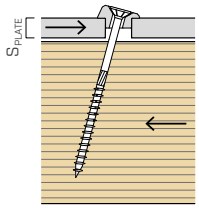
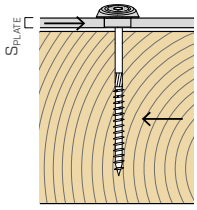
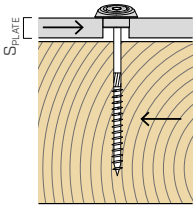
			drewno iglaste *(softwood)*
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów lub o wyższej gęstości, patrz ETA-11/0030.

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO

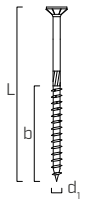
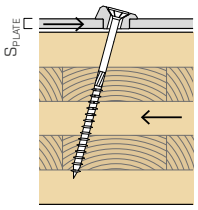
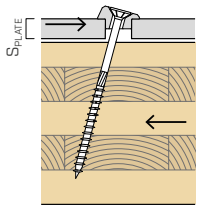
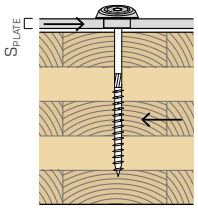
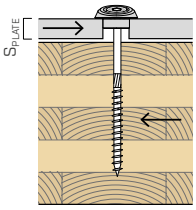
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

HUS 15°

geometria				ŚCINANIE							
				stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płyta gruba		stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płyta gruba	
											
	$d_{1,HBS}$ [mm]	L [mm]	b [mm]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
HUS 15°	8	80	52	4	3,61	8	4,93	4	3,74	8	5,11
		100	52		3,86		4,93		4,00		5,11
		120÷140	60		4,05		5,13		4,20		5,31
		160÷280	80		4,54		5,62		4,70		5,81
		≥ 300	100		5,03		6,10		5,21		6,32

WARTOŚCI STATYCZNE | CLT

HUS 15°

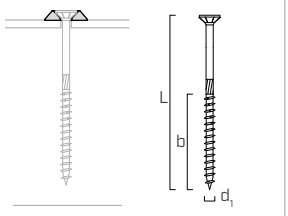
geometria				ŚCINANIE							
				stal-LAM płytka cienka		stal-LAM płyta gruba		stal-LAM płytka cienka		stal-LAM płyta gruba	
											
	$d_{1,HBS}$ [mm]	L [mm]	b [mm]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
HUS 15°	8	80	52	4	3,28	8	4,67	4	3,40	8	4,83
		100	52		3,65		4,67		3,77		4,83
		120÷140	60		3,83		4,85		3,96		5,02
		160÷280	80		4,28		5,30		4,43		5,49
		≥ 300	100		4,73		5,75		4,90		5,96

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 71.

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

HUS/HUS EVO

				ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria				drewno-drewno ε=90°		drewno-drewno ε=0°		stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płyta gruba		penetracja łba z podkładką
												
	$d_{1,HBS}$ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
HUS HUS-EVO	6	80	40	35	2,38	35	1,20	3	2,43	6	3,12	4,53
		90	50	35	2,57	35	1,38		2,61		3,31	4,53
		100	50	45	2,61	45	1,38		2,61		3,31	4,53
		110÷130	60	45÷65	2,80	45÷65	1,58		2,80		3,49	4,53
		≥ 140	75	≥ 60	2,80	≥ 60	1,69		3,09		3,78	4,53
HUS HUS-EVO	8	80	52	22	2,98	22	1,58	4	3,79	8	5,11	7,08
		100	52	42	3,78	42	1,95		4,00		5,11	7,08
		120÷140	60	54÷74	4,20	54÷74	2,13		4,20		5,31	7,08
		160÷280	80	74÷194	4,45	74÷194	2,61		4,70		5,81	7,08
		≥ 300	100	≥ 194	4,45	≥ 194	2,79		5,21		6,32	7,08
HUS	10	80	52	21	3,32	21	1,86	5	4,30	10	6,55	10,20
		100	52	41	4,73	41	2,41		5,51		7,12	10,20
		120	60	53	5,50	53	2,75		5,76		7,37	10,20
		140	60	73	5,76	73	2,75		5,76		7,37	10,20
		160÷280	80	73÷193	6,40	73÷193	3,28		6,40		8,00	10,20
		≥ 300	100	≥ 193	6,42	≥ 193	3,87		7,03		8,63	10,20
HUS	12	120	80	31	5,57	31	3,27	6	7,55	12	9,79	15,51
		160÷280	80	71÷191	7,81	71÷191	3,88		7,81		9,79	15,51
		≥ 320	120	≥ 191	8,66	≥ 191	4,98		9,32		11,30	15,51

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej oraz geometrię wkrętów i podkładek podane zostały zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wartości tabelaryczne są niezależne od kąta pomiędzy siłą a włóknem.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba z podkładką została oceniona dla elementu drewnianego.
  W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

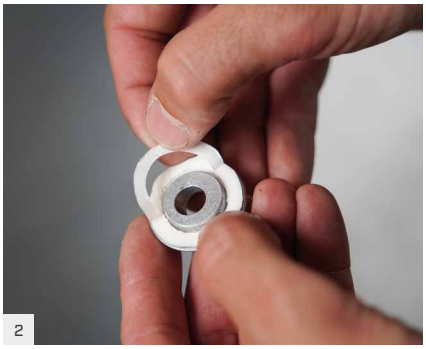
UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno ocenione zostały, biorąc pod uwagę płaszczyznę nośną podkładki równoległą do włókien.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki cienkiej ($S_{PLATE} = 0,5\ d_1$) i płytki grubej ($S_{PLATE} = d_1$).
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych wynoszącą $\rho_k = 385\ kg/m^3$, a dla elementów z CLT wynoszącą $\rho_k = 350\ kg/m^3$. Dla różnych wartości ρ_k, tabelaryczne wytrzymałości można przeliczyć przy użyciu współczynnika $k_{dens,V}$ (patrz str. 34).
- Wartości charakterystyczne na CLT są zgodne ze specyfikacjami krajowymi ÖNORM EN 1995 - załącznik K.
- Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie jest niezależna od kierunku ułożenia włókien zewnętrznej warstwy płyty z CLT.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie i penetrację łba z HUS na CLT można znaleźć na stronie 39.
- Dostępne rozmiary wkrętów HBS i HBS EVO oraz wartości statyczne można znaleźć na stronie 30 i 52.
- Wytrzymałości charakterystyczne dla HUS A4 dostępne są na stronie 323.

MONTAŻ HUS 15°



Wywiercić otwór o średnicy D_F = 20 mm w metalowej płytce w miejscu zamocowania podkładki HUS815.



Zaleca się zastosowanie taśmy HUSBAND pod podkładkę HUS815 w celu ułatwienia montażu.



Usunąć liner. Nałożyć podkładkę na otwór, zwracając uwagę na kierunek wkładania.



Wywiercić otwór prowadzący o średnicy 5 mm i minimalnej długości 20 mm, najlepiej przy użyciu wzornika JIGVGU945, aby zapewnić prawidłowy kierunek montażu.

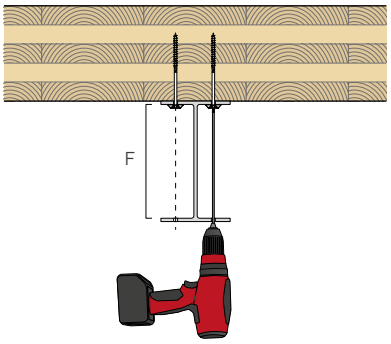


Zamontować wkręt HBS o żądanej długości. Nie używać wkrętarek udarowych. Zachować ostrożność podczas dociskania połączenia.



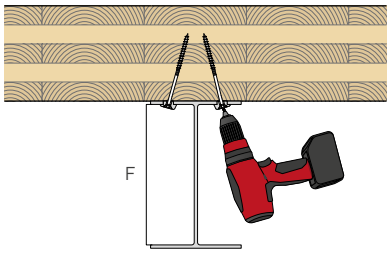
Montaż zakończony.
Kąt nachylenia wkręta 15° zapewnia zachowanie odległości od czoła płyty (lub belki).

MONTAŻ STAL-DREWNO OD DOŁU



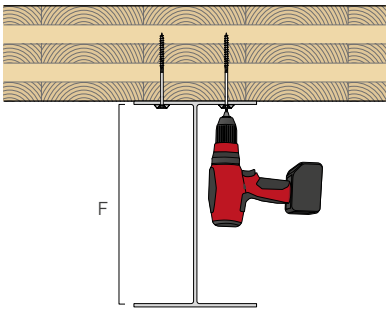
F < 200 mm

Jeśli wolna przestrzeń do manewrowania (F) jest niewielka, wkręty montuje się za pomocą końcówki długiej; należy wywiercić otwory w obu kołnierzach.



F = 200 ÷ 300 mm

W tym zakresie F brak jest wystarczająco długich końcówek i nie ma wystarczającej ilości wolnej przestrzeni do manewrowania przez operatora. Niewielkie nachylenie HUS 15° pozwala na łatwe mocowanie.



F > 300 mm

Jeśli dostępna jest wystarczająca ilość wolnego miejsca na montaż, można również użyć podkładki HUS, zachowując odległości minimalne.

PRODUKTY POWIĄZANE



HBS
str. 30



VGS
str. 164



CATCH
str. 408



TORQUE LIMITER
str. 408



JIG VGU
str. 409

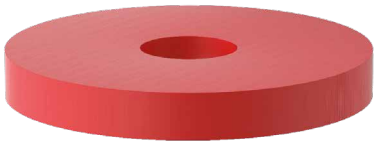
XYLOFON WASHER

PODKŁADKA SEPARUJĄCA DO WKRĘTÓW

WŁAŚCIWOŚCI AKUSTYCZNE
Poprawia izolację akustyczną dzięki mechanicznej separacji połączeń drewno-drewno wykonanych za pomocą wkrętów.

STATYCZNOŚĆ
Podkładka zwiększa efekt zagłębienia w połączeniu, poprawiając parametry statyczne detalu.

PĘCZNIENIE DREWNA
Zapewnia połączeniu pewną zdolność adaptacji w celu złagodzenia naprężeń wynikających z kurczenia się/pęcznienia drewna.





KODY I WYMIARY

PODKŁADKA SEPARUJĄCA DO WKRĘTÓW

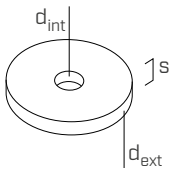
KOD	$d_{WKRĘTA}$	d_{ext} [mm]	d_{int} [mm]	s [mm]	szt.
XYLW803811	Ø8 - Ø10	38	11	6,0	50

ULS 440 - PODKŁADKA

KOD	$d_{WKRĘTA}$	d_{ext} [mm]	d_{int} [mm]	s [mm]	szt.
ULS11343	Ø8 - Ø10	34	11	3,0	200

Więcej informacji na temat produktu można znaleźć na stronie www.rothoblaas.pl.

GEOMETRIA



MATERIAŁ

PU poliuretan



PRZEBADANA

Wydajność statyczna została przebadana na Uniwersytecie w Innsbrucku pod kątem bezpiecznego użytkowania w zastosowaniach konstrukcyjnych.

BEZPIECZEŃSTWO

Dzięki zmodyfikowanemu związkowi poliuretanowemu jest niezwykle stabilna chemicznie i odporna na odkształcenia w czasie.

BADANIA I ROZWÓJ

STATYKA-AKUSTYKA

Mechaniczne zachowanie połączeń ścinanych drewno-drewno z umieszczonym pomiędzy nimi elastycznym profilem do izolacji akustycznej zostało dogłębnie zbadane, zarówno pod względem wytrzymałości, jak i sztywności, poprzez szeroko zakrojoną kampanię eksperymentalną.

BADANIE EKSPERYMENTALNE

1 CHARAKTERYSTYKA ANALITYCZNA POŁĄCZENIA SZCZELINOWEGO Z WYKORZYSTANIEM MODELI PREDYKCYJNYCH

Do analitycznej oceny parametrów mechanicznych połączenia (wytrzymałości i sztywności) zastosowano dostępne w literaturze modele modyfikujące podstawową teorię Johansena.

2 ZASTOSOWANIE MODELU DO POŁĄCZEŃ Z ZASTOSOWANYM PROFILEM ELASTYCZNYM

Rozważonych zostało ponad 50 konfiguracji, zmieniając liczne parametry.

PROFILE ELASTYCZNE

Badane grubości: 6 mm, 2 x 6 mm, 3 x 6 mm



XYLOFON 35-50-70-80-90

Poliuretan
(monolityczny i odkształcalny)



PIANO A-B

EPDM
(rozszerzalny i ściśliwy)



PIANO C-D-E

EPDM
(monolityczny i odkształcalny)

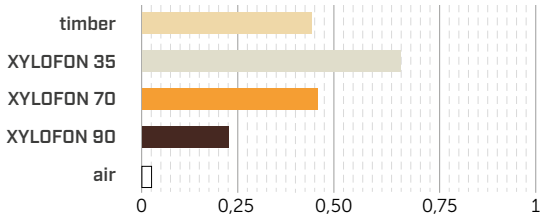
ŁĄCZNIKI



HBS Ø6 | HBS Ø8 | HBS Ø10 |
HBS + SHARP METAL

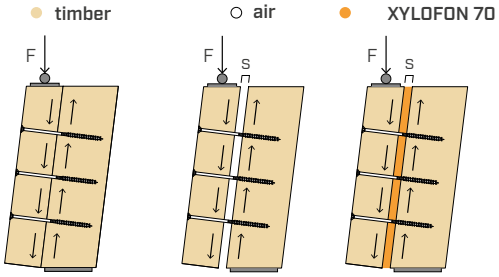
3 OCENA WSPÓŁCZYNNIKA TARCIA μ DLA PROFILI AKUSTYCZNYCH XYLOFON

Przeprowadzone badania ujawniły właściwości połączenia o charakterze ściernym, które wydają się szczególnie wpływać na zachowanie połączeń drewnianych, zwłaszcza pod względem wytrzymałości.



4 WYKONANIE BADAŃ MONOTONICZNYCH

W celu walidacji badanego modelu predykcyjnego przebadane zostały próbki ścinane w jednej i dwóch płaszczyznach.



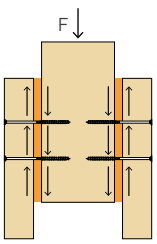


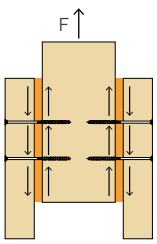
5 WYKONANIE BADAŃ CYKLICZNYCH

W celu porównania zachowania pod obciążeniami monotonicznymi i cyklicznymi, przebadane zostały próbki w dwóch płaszczyznach ścinania.

ponad **250 BADAŃ**

Kampania eksperymentalna przeprowadzona we współpracy z:
CIRI Budownictwo i Konstrukcje
Międzywydziałowe Centrum Badań Przemysłowych
Alma Mater Studiorum - Uniwersytet w Bolonii

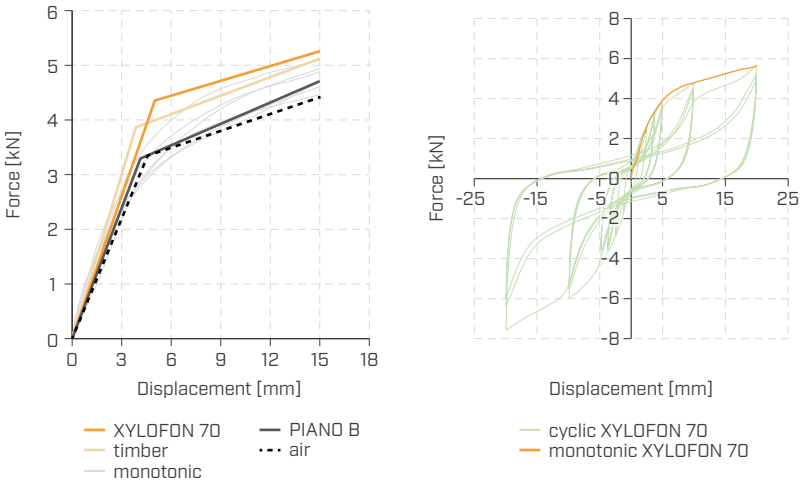






6 WYNIKI KAMPANII

Wyniki zostały przeanalizowane poprzez dwuliniową analizę krzywych eksperymentalnych. Można zauważyć, że zachowanie cykliczne jest zgodne z zachowaniem monotonicznym.



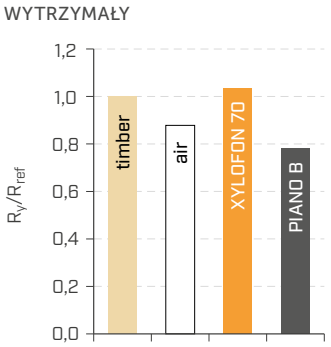
Graficzne przedstawienie danych eksperymentalnych z badań monotonicznych (po lewej) i cyklicznych (po prawej).

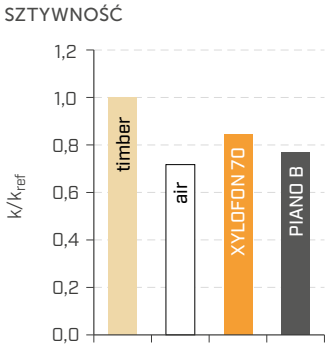
7 INTERPRETACJA WYNIKÓW

Analiza porównawcza koncentrowała się głównie na parametrach wytrzymałości i sztywności.
Wartości uzyskane w różnych konfiguracjach zostały zwymiarowane w odniesieniu do przypadku TIMBER.

Monolityczne i odkształcalne profile z poliuretanu i EPDM (reprezentowane na wykresach przez XYLOFON 70), wraz ze zmianą modułu sprężystości materiału, **nie zmieniają znacząco wytrzymałości** połączenia w porównaniu do przypadku drewno-drewno.

Natomiast w przypadku profili **rozszerzonych i ściśliwych** (reprezentowanych na wykresach przez PIANO B), zmiany w stosunku do konfiguracji referencyjnej są bardziej znaczące.





parametr	wpływ na wytrzymałość		wpływ na sztywność
struktura profilu	**średnio-wysoka**	R_y ↓ wraz ze wzrostem ściśliwości(*)	**średnia**
s grubość profilu	**znacząca**	R_y ↓ wraz ze wzrostem grubości (dla s > 6 mm)	**znacząca**
d średnica łącznika	**średnia**	ΔR_y ↓ wraz ze wzrostem średnicy	**średnia**
właściwość połączenia	**znacząca**	R_y ↑ wraz ze zmniejszeniem twardości profilu (shore)	**niskie**

(*) Wprost proporcjonalne do procentowej zawartości powietrza w materiale.

Zgodnie z modelem analitycznym, zastosowanie **dużych grubości (s > 6 mm)** prowadzi do stopniowej degradacji wytrzymałości i sztywności, niezależnie od rodzaju zastosowanego profilu.

Z drugiej strony, sztywność mechaniczna wykazuje mniej lub bardziej wyraźny trend do degradacji w zależności od różnych badanych parametrów i ich wzajemnych powiązań.

Podsumowując, na zachowanie mechaniczne badanych połączeń w warunkach obciążenia monotonicznego i cyklicznego nie ma szczególnego wpływu obecność monolitycznych profili akustycznych XYLOFON i PIANO.

Wartości wytrzymałości, w pierwszym przybliżeniu, można sprowadzić, w odniesieniu do profili o grubości nieprzekraczającej 6 mm, do przypadku bezpośredniego połączenia drewno-drewno, pomijając w ten sposób obecność profilu akustycznego.

RAPORT Z BADAŃ KOMPLETNY

KATALOG ROZWIĄZANIA DLA AKUSTYKI

TBS

WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM

UKTA-0836 22/6195 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030

PODKŁADKA ZINTEGROWANA

Szeroki łeb pełni funkcję podkładki, zapewniając wysoką wytrzymałość na penetrację LBA. Idealny w przypadku wiatru lub zmian wymiarów drewna.

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.

DREWNO NOWEJ GENERACJI

Przebadany i certyfikowany do stosowania dla szerokiej gamy drewna konstrukcyjnego, takiego jak CLT, GL, LVL, OSB i Beech LVL.
Niezwykle wszechstronny wkręt TBS gwarantuje wykorzystanie drewna nowej generacji do realizowania coraz bardziej innowacyjnych i zrównoważonych konstrukcji.

PRĘDKOŚĆ

Dzięki końcówce 3 THORNS chwyt wkrętów staje się bardziej niezawodny i szybszy, przy jednoczesnym zachowaniu zwykłej wydajności mechanicznej.
Większa prędkość, mniejszy wysiłek.



MY PROJECT SOFTWARE

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	6	6 – 12 – 16
DŁUGOŚĆ [mm]	40	40 – 1000 – 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2	
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2	
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2	
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe i MDF
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości



BELKI DRUGORZĘDNE

Idealny do mocowania krokwi do belki stropowej ze względu na wysoką wytrzymałość na podnoszącą siłę wiatru. Szeroki łeb zapewnia wysoką wytrzymałość na rozciąganie, co pomaga uniknąć używania dodatkowych bocznych systemów zakotwienia.

I-JOIST

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL.

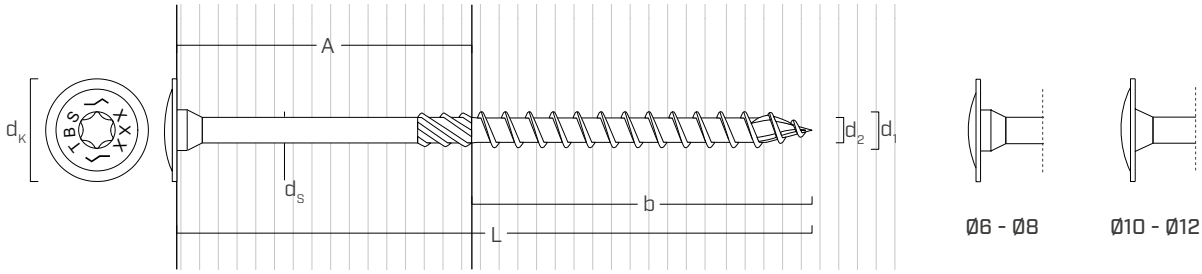


Mocowane płyt SIP wkrętami TBS o średnicy 8 mm.



Mocowane ścian konstrukcji CLT wkrętami TBS.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6**	**8**	**10**	**12**
Średnica łba	d_K	[mm]	15,50	19,00	25,00	29,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,95	5,40	6,40	6,80
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,30	5,80	7,00	8,00
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0	6,0	7,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	4,0	6,0	7,0	8,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6**	**8**	**10**	**12**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	11,3	20,1	31,4	33,9
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	9,5	20,1	35,8	48,0

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	*ρ_k*	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
6 TX 30	15,5	TBS660	60	40	20	100
		TBS670	70	40	30	100
		TBS680	80	50	30	100
		TBS690	90	50	40	100
		TBS6100	100	60	40	100
		TBS6120	120	75	45	100
		TBS6140	140	75	65	100
		TBS6160	160	75	85	100
		TBS6180	180	75	105	100
		TBS6200	200	75	125	100
		TBS6220	220	100	120	100
		TBS6240	240	100	140	100
		TBS6260	260	100	160	100
		TBS6280	280	100	180	100
		TBS6300	300	100	200	100
		TBS6320	320	100	220	100
		TBS6360	360	100	260	100
		TBS6400	400	100	300	100
8 TX 40	19,0	TBS840	40	32	8	100
		TBS860	60	52	8	100
		TBS880	80	52	28	50
		TBS8100	100	52	48	50
		TBS8120	120	80	40	50
		TBS8140	140	80	60	50
		TBS8160	160	100	60	50
		TBS8180	180	100	80	50
		TBS8200	200	100	100	50
		TBS8220	220	100	120	50
		TBS8240	240	100	140	50
		TBS8260	260	100	160	50
		TBS8280	280	100	180	50
		TBS8300	300	100	200	50
		TBS8320	320	100	220	50
		TBS8340	340	100	240	50
		TBS8360	360	100	260	50
		TBS8380	380	100	280	50
		TBS8400	400	100	300	50
		TBS8440	440	100	340	50
		TBS8480	480	100	380	50
		TBS8520	520	100	420	50
		TBS8560	560	100	460	50
		TBS8580	580	100	480	50
		TBS8600	600	100	500	50

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
10 TX 50	25,0	TBS10100	100	52	48	50
		TBS10120	120	60	60	50
		TBS10140	140	60	80	50
		TBS10160	160	80	80	50
		TBS10180	180	80	100	50
		TBS10200	200	100	100	50
		TBS10220	220	100	120	50
		TBS10240	240	100	140	50
		TBS10260	260	100	160	50
		TBS10280	280	100	180	50
		TBS10300	300	100	200	50
		TBS10320	320	120	200	50
		TBS10340	340	120	220	50
		TBS10360	360	120	240	50
		TBS10380	380	120	260	50
		TBS10400	400	120	280	50
		TBS10440	440	120	320	50
		TBS10480	480	120	360	50
		TBS10520	520	120	400	50
		TBS10560	560	120	440	50
		TBS10600	600	120	480	50
12 TX 50	29,0	TBS12200	200	120	80	25
		TBS12240	240	120	120	25
		TBS12280	280	120	160	25
		TBS12320	320	120	200	25
		TBS12360	360	120	240	25
		TBS12400	400	140	260	25
		TBS12440	440	140	300	25
		TBS12480	480	140	340	25
		TBS12520	520	140	380	25
		TBS12560	560	140	420	25
		TBS12600	600	140	460	25
		TBS12800	800	160	640	25
		TBS121000	1000	160	840	25

PRODUKTY POWIĄZANE



TBS MAX
str. 92



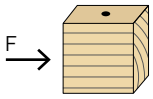
XYLOFON WASHER
str. 73

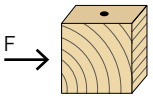


TORQUE LIMITER
str. 408

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

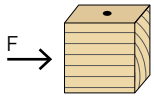


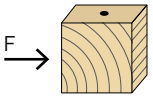


d_1	[mm]		6	8	10	12
a_1	[mm]	**10·d**	60	80	100	120
a_2	[mm]	**5·d**	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	30	40	50	60
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	30	40	50	60

d_1	[mm]		6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	30	40	50	60
a_2	[mm]	**5·d**	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	60	80	100	120
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	30	40	50	60

wkręty montowane **W otworze**





d_1	[mm]		6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	30	40	50	60
a_2	[mm]	**3·d**	18	24	30	36
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	18	24	30	36
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24	30	36

d_1	[mm]		6	8	10	12
a_1	[mm]	**4·d**	24	32	40	48
a_2	[mm]	**4·d**	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	42	56	70	84
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24	30	36

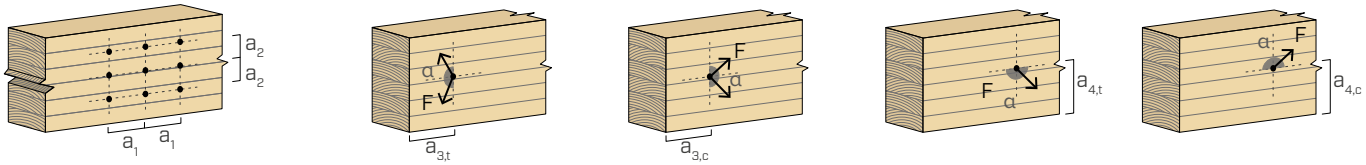
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

koniec obciążony
-90° < α < 90°

koniec odciążony
90° < α < 270°

krawędź obciążona
0° < α < 180°

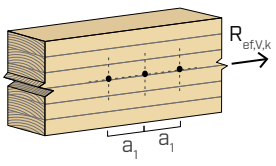
krawędź odciążona
180° < α < 360°



UWAGI na stronie 87.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:



$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

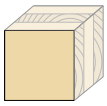
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*) 4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

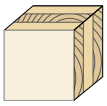
(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ I WZDŁUŻNĄ | CLT

wkręty montowane **BEZ otworu**



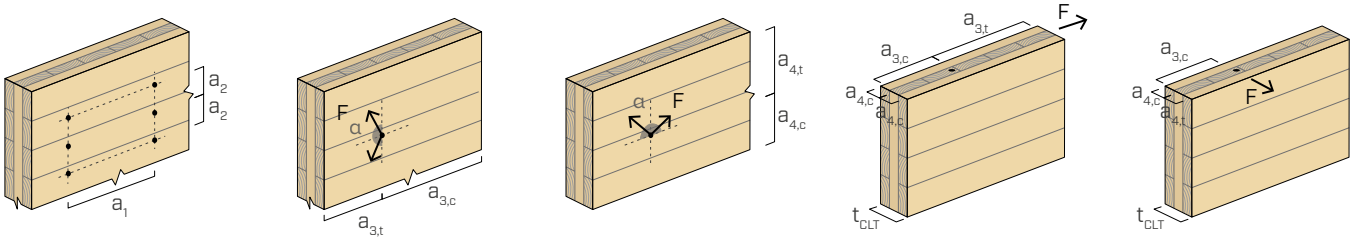
lateral face



narrow face

d_1	[mm]		6	8	10	12
a_1	[mm]	**4·d**	24	32	40	48
a_2	[mm]	**2,5·d**	15	20	25	30
$a_{3,t}$	[mm]	**6·d**	36	48	60	72
$a_{3,c}$	[mm]	**6·d**	36	48	60	72
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	36	48	60	72
$a_{4,c}$	[mm]	**2,5·d**	15	20	25	30

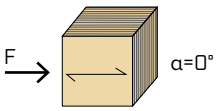
d_1	[mm]		6	8	10	12
a_1	[mm]	**10·d**	60	80	100	120
a_2	[mm]	**4·d**	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	36	48	60	72
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24	30	36

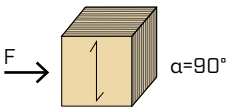


UWAGI na stronie 87.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | LVL

wkręty montowane **BEZ otworu**

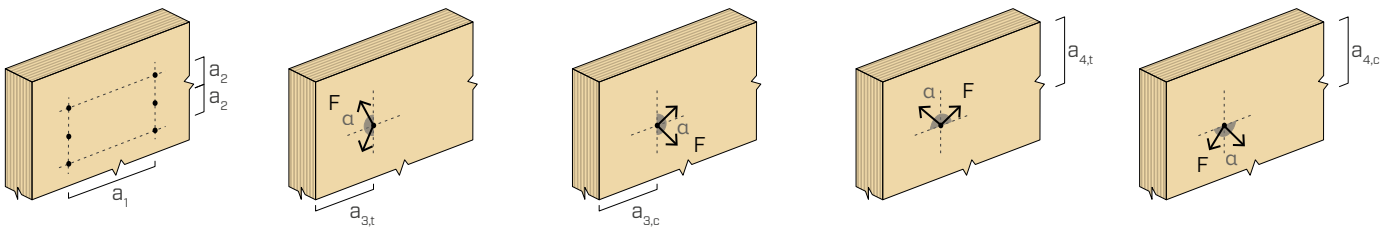




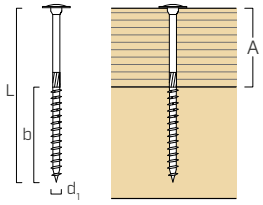
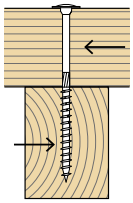
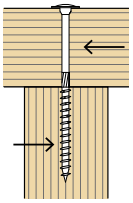
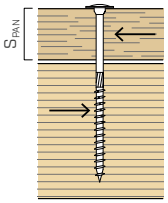
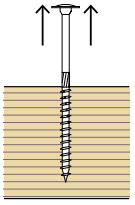
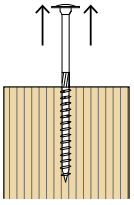
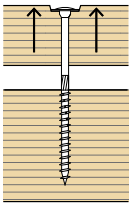
d_1	[mm]		6	8	10
a_1	[mm]	**12·d**	72	96	120
a_2	[mm]	**5·d**	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	90	120	150
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	30	40	50
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	30	40	50

d_1	[mm]		6	8	10
a_1	[mm]	**5d**	30	40	50
a_2	[mm]	**5d**	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	**10d**	60	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	**10d**	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	**10d**	60	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	**5d**	30	40	50

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



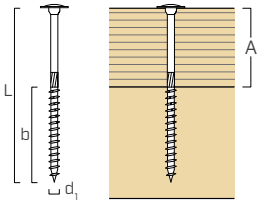
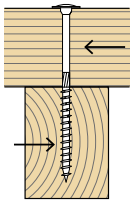
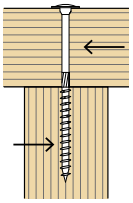
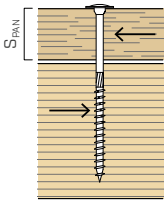
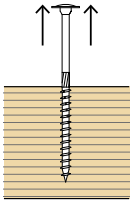
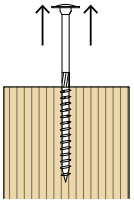
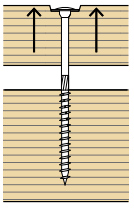
UWAGI na stronie 87.

geometria				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE		
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	płyta-drewno		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60	40	20	1,89	1,02	50	-	3,03	0,91	2,72
	70	40	30	2,15	1,20		-	3,03	0,91	2,72
	80	50	30	2,15	1,37		2,14	3,79	1,14	2,72
	90	50	40	2,35	1,38		2,50	3,79	1,14	2,72
	100	60	40	2,35	1,58		2,50	4,55	1,36	2,72
	120	75	45	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	140	75	65	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	160	75	85	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	180	75	105	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	200	75	125	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72
	220	100	120	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	240	100	140	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	260	100	160	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	280	100	180	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	300	100	200	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	320	100	220	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	360	100	260	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
	400	100	300	2,35	1,83		2,50	7,58	2,27	2,72
8	40	32	8	1,08	0,90	65	-	3,23	0,97	4,09
	60	52	8	1,08	1,08		-	5,25	1,58	4,09
	80	52	28	3,02	1,70		-	5,25	1,58	4,09
	100	52	48	3,71	1,95		3,22	5,25	1,58	4,09
	120	80	40	3,41	2,54		3,89	8,08	2,42	4,09
	140	80	60	3,71	2,61		3,89	8,08	2,42	4,09
	160	100	60	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	180	100	80	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	200	100	100	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	220	100	120	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	240	100	140	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	260	100	160	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	280	100	180	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	300	100	200	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	320	100	220	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	340	100	240	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	360	100	260	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	380	100	280	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	400	100	300	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	440	100	340	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	480	100	380	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	520	100	420	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	560	100	460	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	580	100	480	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09
	600	100	500	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

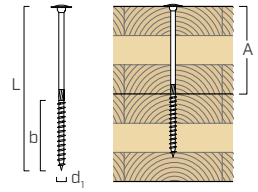
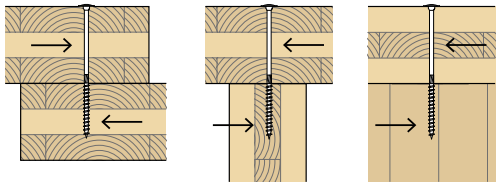
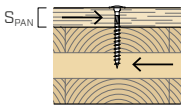
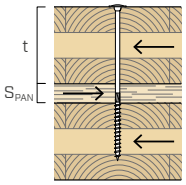
UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 87.

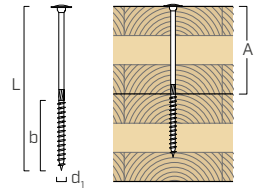
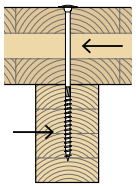
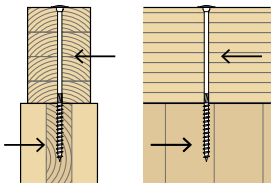
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE		
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	płyta-drewno		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	100	52	48	4,92	2,56		-	6,57	1,97	7,08
	120	60	60	5,64	2,75		-	7,58	2,27	7,08
	140	60	80	5,64	2,75		5,84	7,58	2,27	7,08
	160	80	80	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	180	80	100	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08
	200	100	100	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	220	100	120	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	240	100	140	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	260	100	160	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
	280	100	180	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08
10	300	100	200	5,64	3,87	80	5,85	12,63	3,79	7,08
	320	120	200	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	340	120	220	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	360	120	240	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	380	120	260	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	400	120	280	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	440	120	320	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	480	120	360	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	520	120	400	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	560	120	440	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	600	120	480	5,64	4,06		5,85	15,15	4,55	7,08
	200	120	80	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	240	120	120	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	280	120	160	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	320	120	200	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	360	120	240	7,16	4,98		7,35	18,18	5,45	9,53
	400	140	260	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
12	440	140	300	7,16	5,20	95	7,35	21,21	6,36	9,53
	480	140	340	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	520	140	380	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	560	140	420	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	600	140	460	7,16	5,20		7,35	21,21	6,36	9,53
	800	160	640	7,16	5,43		7,35	24,24	7,27	9,53
	1000	160	840	7,16	5,43		7,35	24,24	7,27	9,53

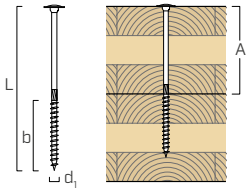
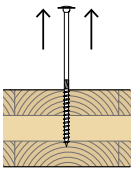
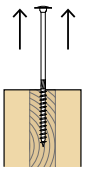
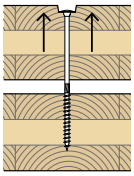
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 87.

geometria				ŚCINANIE						
				CLT - CLT lateral face	CLT - CLT lateral face - narrow face	płyta - CLT lateral face		CLT - płyta - CLT lateral face		
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	t [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
6	60÷70	40	≥ 20	1,77	-	18	1,82	18	≥ 20	2,67
	80÷90	50	≥ 30	2,00	-		1,82		≥ 30	2,67
	100	60	40	2,22	-		1,82		≥ 40	2,67
	120÷200	75	≥ 45	2,22	-		1,82		≥ 50	2,67
	220÷400	100	≥ 120	2,22	-		1,82		≥ 100	2,67
8	40	32	8	0,98	0,98	22	1,65	22	≥ 5	1,23
	60÷100	52	≥ 30	2,23	1,70		2,66		≥ 15	3,64
	120÷140	80	≥ 40	3,16	2,80		2,98		≥ 45	3,64
	160÷600	100	≥ 60	3,51	2,98		2,98		≥ 65	3,64
10	100	52	48	4,50	3,14	25	4,20	25	≥ 35	4,47
	120÷140	60	≥ 60	5,22	3,41		4,44		≥ 45	4,47
	160÷180	80	≥ 80	5,33	4,12		4,44		≥ 65	4,47
	200÷300	100	≥ 100	5,33	4,52		4,44		≥ 85	4,47
	320÷600	120	≥ 200	5,33	4,52		4,44		≥ 145	4,47
12	200÷360	120	≥ 80	6,76	5,72	25	4,72	25	≥ 85	4,72
	400÷600	140	≥ 260	6,76	5,72		4,72		≥ 185	4,72
	800÷1000	160	≥ 640	6,76	5,72		4,72		≥ 385	4,72

geometria				ŚCINANIE	
				CLT - drewno lateral face	drewno - CLT narrow face
					
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]
6	60-70	40	≥ 20	1,79	-
	80-90	50	≥ 30	2,02	-
	100	60	40	2,26	-
	120-200	75	≥ 45	2,26	-
	220-400	100	≥ 120	2,26	-
8	40	32	8	0,98	1,08
	60-100	52	≥ 30	2,36	1,70
	120-140	80	≥ 40	3,20	2,90
	160-600	100	≥ 60	3,57	3,01
10	100	52	48	4,78	3,17
	120-140	60	≥ 60	5,32	3,43
	160-180	80	≥ 80	5,42	4,15
	200-300	100	≥ 100	5,42	4,56
	320-600	120	≥ 200	5,42	4,57
12	200-360	120	≥ 80	6,87	5,77
	400-600	140	≥ 260	6,87	5,77
	800-1000	160	≥ 640	6,87	5,77

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria			ROZCIĄGANIE wyrywanie gwintu lateral face	wyrywanie gwintu narrow face	penetracja łba
					
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60÷70	40	2,81	-	2,52
	80÷90	50	3,51	-	2,52
	100	60	4,21	-	2,52
	120÷200	75	5,27	-	2,52
	220÷400	100	7,02	-	2,52
8	40	32	3,00	2,39	3,79
	60÷100	52	4,87	3,70	3,79
	120÷140	80	7,49	5,45	3,79
	160÷600	100	9,36	6,66	3,79
10	100	52	6,08	4,42	6,56
	120÷140	60	7,02	5,03	6,56
	160÷180	80	9,36	6,51	6,56
	200÷300	100	11,70	7,96	6,56
	320÷600	120	14,04	9,38	6,56
12	200÷360	120	16,85	10,86	8,83
	400÷600	140	19,66	12,47	8,83
	800÷1000	160	22,46	14,06	8,83

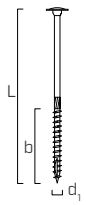
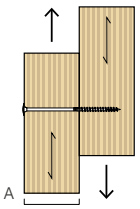
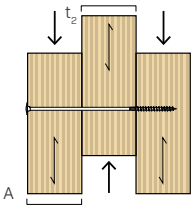
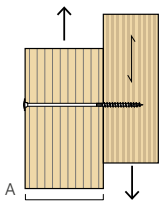
UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 87.

MY PROJECT SOFTWARE
Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!

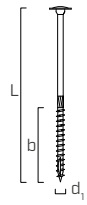
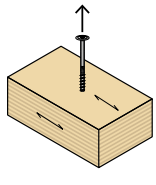
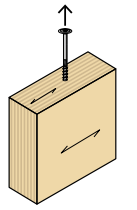
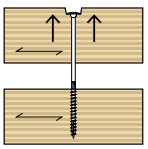


WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

ŚCINANIE

geometria			LVL - LVL		LVL - LVL - LVL			LVL - drewno		drewno - LVL	
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	t_2 [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
6	80÷90	50	-	-	-	-	-	-	-	≥ 30	2,21
	100	60	45	3,02	-	-	-	45	2,80	40	2,44
	120÷200	75	≥ 45	3,02	≥ 45	≥ 75	5,47	≥ 45	2,92	≥ 45	2,44
	220÷400	100	≥ 120	3,02	≥ 70	≥ 85	6,05	≥ 120	2,92	≥ 120	2,44
8	120÷140	80	≥ 60	4,74	-	-	-	≥ 60	4,34	≥ 40	3,51
	160÷180	100	≥ 60	4,74	-	-	-	≥ 60	4,57	≥ 60	3,85
	200÷600	100	≥ 60	4,74	≥ 60	≥ 75	9,48	≥ 60	4,57	≥ 60	3,85
10	120÷140	60	-	-	-	-	-	-	-	≥ 60	5,84
	160÷180	80	≥ 75	7,23	-	-	-	≥ 75	6,60	≥ 80	5,85
	200	100	100	7,35	-	-	-	100	7,10	100	5,85
	220÷300	100	≥ 120	7,35	≥ 75	≥ 75	13,73	≥ 100	7,10	≥ 100	5,85
	320÷600	120	≥ 200	7,35	≥ 100	≥ 125	14,69	≥ 200	7,10	≥ 200	5,85

ROZCIĄGANIE

geometria			wyrywanie gwintu flat	wyrywanie gwintu edge	penetracja łba flat
						
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	60÷70	40	3,48	2,32	4,65
	80÷90	50	4,36	2,90	4,65
	100	60	5,23	3,48	4,65
	120÷200	75	6,53	4,36	4,65
	220÷400	100	8,71	5,81	4,65
8	40	32	3,72	2,48	6,99
	60÷100	52	6,04	4,03	6,99
	120÷140	80	9,29	6,19	6,99
	160÷180	100	11,61	7,74	6,99
	200÷600	100	11,61	7,74	6,99
10	100	52	7,55	5,03	12,10
	120÷140	60	8,71	5,81	12,10
	160÷180	80	11,61	7,74	12,10
	200÷300	100	14,52	9,68	12,10
	320÷600	120	17,42	11,61	12,10

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 87.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płyt musi być dokonane osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno ocenione zostały w odniesieniu do płyty OSB lub płyty warstwowej o grubości S_{PAN} i gęstości ρ_k = 500 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.

Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

UWAGI | CLT

- Wartości charakterystyczne są zgodne ze specyfikacjami krajowymi ÖNORM EN 1995 - załącznik K.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową dla elementów z CLT wynoszącą ρ_k = 350 kg/m^3, a dla elementów drewnianych ρ_k = 385 kg/m^3.
- Wartości charakterystyczne na ścinanie są obliczone w oparciu o minimalną głębokość złącza równą 4 d_1.
- Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie jest niezależna od kierunku ułożenia włókien zewnętrznej warstwy płyty z CLT.
- Wytrzymałość osiowa na wyciągniecie gwintu w narrow face obowiązuje dla minimalnej grubości CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ i minimalnej głębokości penetracji $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

UWAGI | LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów z LVL z drewna drzew iglastych (softwood) wynoszącą ρ_k = 480 kg/m^3, a dla elementów drewnianych ρ_k = 385 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie oceniane są dla łączników umieszczonych na powierzchni bocznej (wide face) z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 90° między łącznikiem a włóknem, kąta 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL oraz kąta 0° między siłą a włóknem.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- Wkręty krótsze niż podane w tabeli minimum nie są zgodne z założeniami obliczeniowymi i dlatego nie zostały podane.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI | DREWNO

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m^3 i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d, zgodnie z normą EN 1995:2014.

UWAGI | CLT

- Minimalne odległości są zgodne z oceną ETA-11/0030 i ważne w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt CLT.
- Odległości minimalne obowiązują dla grubości minimalnej CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.
- Minimalne odległości odnoszące się do „narrow face" obowiązują dla minimalnej głębokości penetracji wkrętów $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

UWAGI | LVL

- Minimalne odległości są zgodne z oceną ETA-11/0030 i ważne w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt LVL.
- Odległości minimalne obowiązują dla elementów LVL z drewna drzew iglastych (softwood) o warstwach klejonych zarówno równolegle, jak i krzyżowo.
- Minimalne odległości bez otworu obowiązują dla minimalnych grubości elementów LVL t_{min}:

$$t_1 \geq 8{,}4 \cdot d - 9$$
$$t_2 \geq \begin{cases} 11{,}4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

gdzie:

- t_1 to grubość w mm elementu LVL w połączeniu z 2 elementami drewnianymi. W przypadku połączeń z 3 lub większą liczbą elementów t_1 odnosi się do grubości elementu LVL umieszczonego na zewnątrz;
- t_2 to grubość w mm elementu środkowego w połączeniu z 3 lub większą liczbą elementów.

TBS SOFTWOOD

WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM

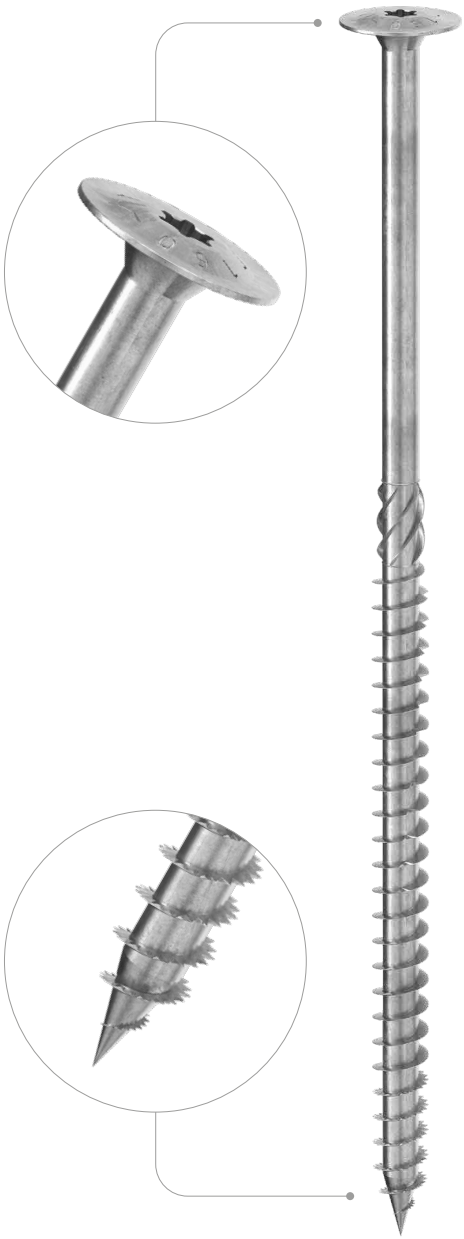
CE
EN 14592

SZPIC SAW
Specjalnie zaostrzony szpic z gwintem ząbkowanym (szpic SAW), który przecina włókna drewna, ułatwia chwyt początkowy, a następnie penetrację.

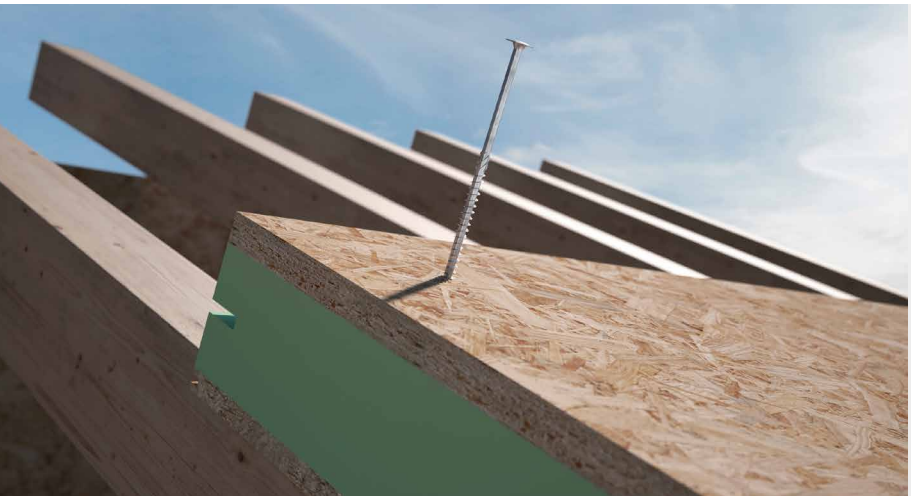
PODKŁADKA ZINTEGROWANA
Szeroki łeb pełni funkcję podkładki, zapewniając wysoką wytrzymałość na penetrację LBA. Idealny w przypadku wiatru lub zmian wymiarów drewna.

GWINT POWIĘKSZONY
Zwiększona długość gwintu (60%) zapewnia doskonałe zamknięcie połączenia i dużą wszechstronność użycia.

SOFTWOOD
Zoptymalizowana geometria zapewnia maksymalną wydajność w przypadku najpopularniejszych rodzajów drewna konstrukcyjnego.



ŚREDNICA [mm]	6 (6 8) 16
DŁUGOŚĆ [mm]	40 (80 400) 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

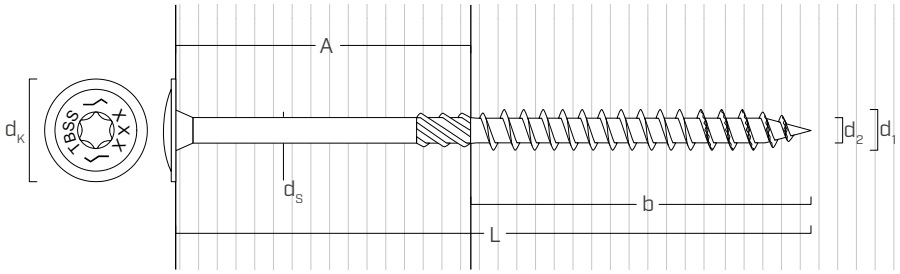
- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe i MDF
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
6 TX 30	15,5	**TBSS680**	80	50	30	100
		TBSS6100	100	60	40	100
		TBSS6120	120	75	45	100
		TBSS6140	140	80	60	100
		TBSS6160	160	90	70	100

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	19,0	**TBSS8180**	180	100	80	50
		TBSS8200	200	100	100	50
		TBSS8220	220	100	120	50
		TBSS8240	240	100	140	50
		TBSS8260	260	100	160	50
		TBSS8280	280	100	180	50
		TBSS8300	300	100	200	50
		TBSS8320	320	120	200	50
		TBSS8340	340	120	220	50
		TBSS8360	360	120	240	50
		TBSS8380	380	120	260	50
		TBSS8400	400	120	280	50

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6**	**8**
Średnica łba	d_K	[mm]	15,50	19,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,95	5,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,30	5,80
Średnica otworu (softwood)(1)	d_V	[mm]	4,0	5,0

(1) Przy materiałach o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6**	**8**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	12,0	19,0
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	9,5	18,5
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	12,0	12,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	350
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	13,0	13,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	350

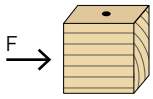


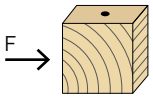
TIMBER FRAME & SIP PANELS

Zakres rozmiarów opracowany do mocowania średnich i dużych elementów konstrukcyjnych, takich jak lekkie deski i szkielety, ale też płyt typu SIP i Sandwich.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

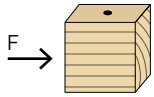


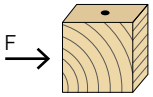


d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**12·d**	72	96
a_2	[mm]	**5·d**	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	90	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	30	40
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	30	40

d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**5·d**	30	40
a_2	[mm]	**5·d**	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	60	80
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	60	80
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	30	40

wkręty montowane **W otworze**

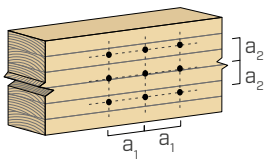




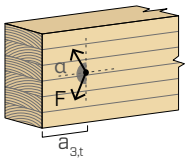
d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**5·d**	30	40
a_2	[mm]	**3·d**	18	24
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	72	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	18	24
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24

d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**4·d**	24	32
a_2	[mm]	**4·d**	24	32
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24

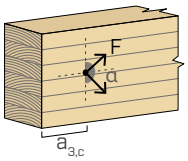
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



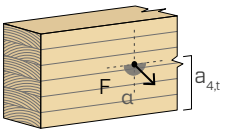
koniec obciążony
-90° < α < 90°



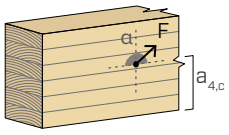
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

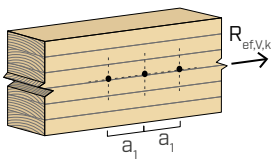


UWAGI na stronie 91.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

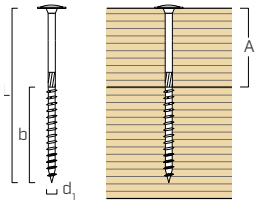
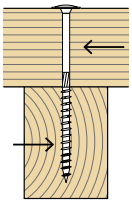
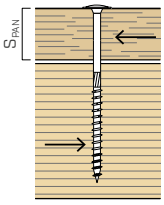
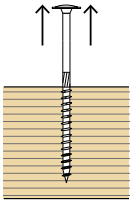
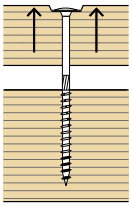


Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*) 4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

WARTOŚCI STATYCZNE

				ŚCINANIE			ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno ε=90°	płyta-drewno		wyrywanie gwintu	penetracja łba
								
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
6	80	50	30	2,07	50	1,92	3,89	3,37
	100	60	40	2,31		2,64	4,66	3,37
	120	75	45	2,33		2,70	5,83	3,37
	140	80	60	2,33		2,70	6,22	3,37
	160	90	70	2,33		2,70	6,99	3,37
8	180	100	80	3,57	65	4,10	10,36	5,06
	200	100	100	3,57		4,10	10,36	5,06
	220	100	120	3,57		4,10	10,36	5,06
	240	100	140	3,57		4,10	10,36	5,06
	260	100	160	3,57		4,10	10,36	5,06
	280	100	180	3,57		4,10	10,36	5,06
	300	100	200	3,57		4,10	10,36	5,06
	320	120	200	3,57		4,10	12,43	5,06
	340	120	220	3,57		4,10	12,43	5,06
	360	120	240	3,57		4,10	12,43	5,06
	380	120	260	3,57		4,10	12,43	5,06
	400	120	280	3,57		4,10	12,43	5,06

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych, płyt i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wartości tabelaryczne są niezależne od kąta siła-włókno
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB3 lub OSB4, zgodnie z normą EN 300, lub płyty warstwowej, zgodnie z normą EN 312, o grubości S_{PAN}.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione przy uwzględnieniu kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego a łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

TBS MAX

WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM XL

UKTA-0836 22/6195 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030

SZEROKI ŁEB POWIĘKSZONY
Łeb powiększony zapewnia doskonałą wytrzymałość na penetrację łba i zdolność dociskania połączenia.

GWINT POWIĘKSZONY
Łeb powiększony wkręta TBS MAX gwarantuje doskonałą wytrzymałość na wyciąganie i zamknięcie połączenia.

STROPY ŻEBROWANE
Dzięki szerokiemu łbu powiększonemu i większemu gwintowi jest to wkręt doskonale nadający się do realizacji stropów żebrowanych (Rippendecke, ribbed floor). Używany w połączeniu z SHARP METAL optymalizuje liczbę mocowań, pozwalając uniknąć stosowania pras podczas klejenia między elementami drewnianymi.

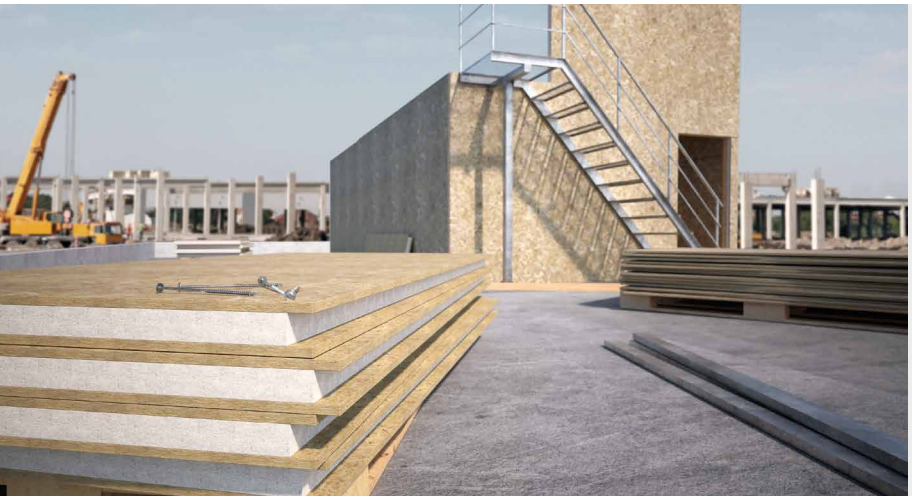
KOŃCÓWKA 3 THORNS
Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.



MY PROJECT SOFTWARE

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	6	8 (16)
DŁUGOŚĆ [mm]	40	120 400 (1000)
KLASA UŻYTKOWA	SC1	SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1	C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1	T2
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

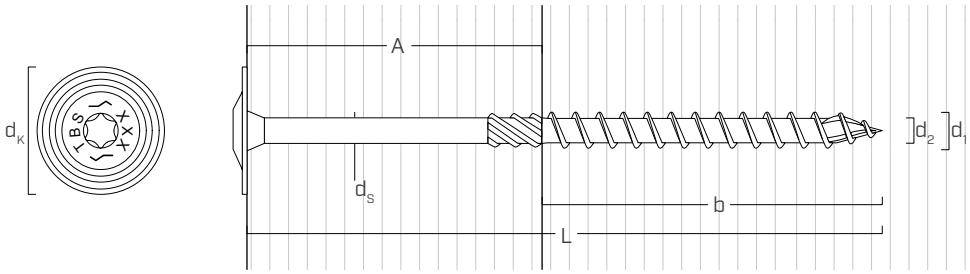
- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe i MDF
- płyty SIP i żebrowane
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	24,5	**TBSMAX8120**	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	24,5	**TBSMAX8240**	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	120	240	50
		TBSMAX8400	400	120	280	50

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	8
Średnica łba	d_K	[mm]	24,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	5,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	5,80
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	6,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	d_1	[mm]	8
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	20,1
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	20,1

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.



TBS MAX DO RIB TIMBER

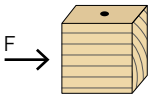
Powiększony gwint (120 mm) i poszerzony łeb (24,5 mm) TBS MAX zapewniają doskonałą siłę ciągu i zdolność zamknięcia połączenia. Idealny do produkcji stropów żebrowych (Rippendecke, ribbed floor), pozwala zoptymalizować liczbę mocowań.

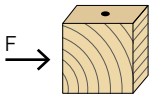
SHARP METAL

Idealny w połączeniu z systemem SHARP METAL, ponieważ szeroki łeb zapewnia doskonałą zdolność dociskania połączenia, co pozwala uniknąć użycia pras na etapie klejenia elementów drewnianych.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



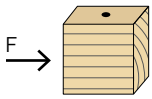


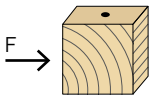
d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**10·d**	80
a_2	[mm]	**5·d**	40
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	80
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	40
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	40

d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**5·d**	40
a_2	[mm]	**5·d**	40
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	80
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	80
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	80
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	40

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

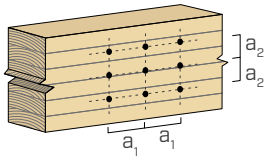




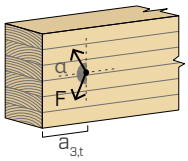
d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**5·d**	40
a_2	[mm]	**3·d**	24
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	56
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	24
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24

d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**4·d**	32
a_2	[mm]	**4·d**	32
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	56
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	56
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	56
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24

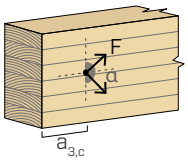
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



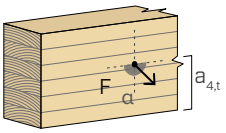
koniec obciążony
-90° < α < 90°



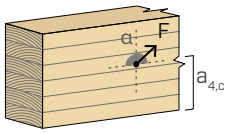
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°



UWAGI

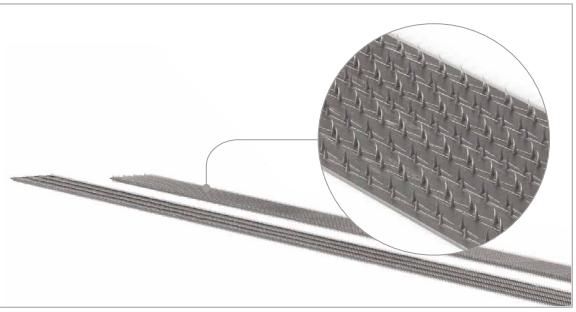
- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 oraz ETA-11/0030, przy założeniu masy objętościowej elementów drewnianych równej $\rho_k \leq 420$ kg/m³.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m³ i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d, zgodnie z normą EN 1995:2014.

SHARP METAL

PŁYTKI KOLCZASTE STALOWE

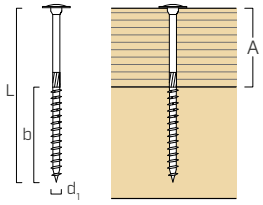
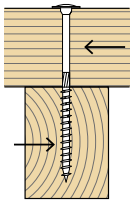
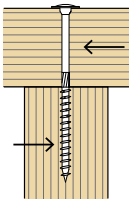
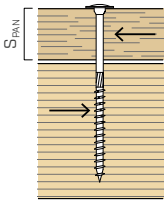
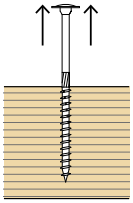
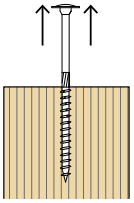
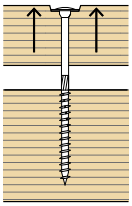
Połączenie pomiędzy dwoma elementami drewnianymi uzyskuje się poprzez mechaniczne zakotwienie haczyków metalowych w drewnie. System nieinwazyjny, bez możliwości usunięcia.

www.rothoblaas.pl



WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE		
geometria				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	płyta-drewno		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
8	120	100	20	2,71	2,17	65	4,27	10,10	3,03	9,72
	160	120	40	4,78	2,84		5,28	12,12	3,64	9,72
	180	120	60	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	200	120	80	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	220	120	100	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	240	120	120	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	280	120	160	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	320	120	200	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	360	120	240	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72
	400	120	280	5,11	2,94		5,28	12,12	3,64	9,72

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

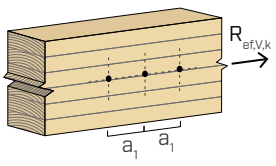
ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

ZASADY OGÓLNE na stronie 97.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

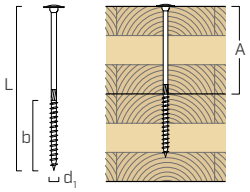
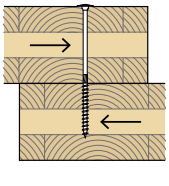
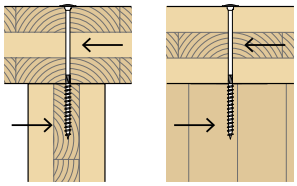
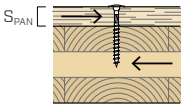
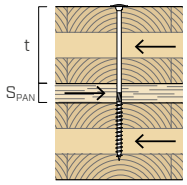


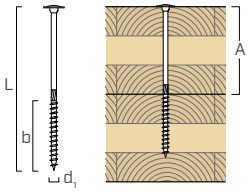
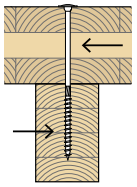
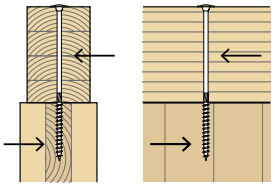
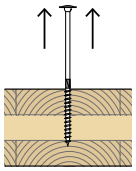
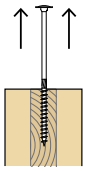
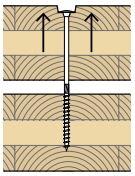
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*) 4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

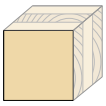
geometria				ŚCINANIE						
				CLT - CLT lateral face	CLT - CLT lateral face - narrow face		płyta - CLT lateral face		CLT - płyta - CLT lateral face		
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]		S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	t [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
	120	100	20	2,46	2,46			3,64		45	3,64
	160	120	40	4,43	3,71			3,64		65	3,64
	180	120	60	4,81	3,99			3,64		75	3,64
	200	120	80	4,81	3,99			3,64		85	3,64
8	220	120	100	4,81	3,99		22	3,64	22	95	3,64
	240	120	120	4,81	3,99			3,64		105	3,64
	280	120	160	4,81	3,99			3,64		125	3,64
	320	120	200	4,81	3,99			3,64		145	3,64
	360	120	240	4,81	3,99			3,64		165	3,64

geometria				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE		
				CLT - drewno lateral face	drewno - CLT narrow face	wyrywanie gwintu lateral face	wyrywanie gwintu narrow face	penetracja łba
								
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	120	100	20	2,46	2,71	9,36	6,66	9,00
	160	120	40	4,50	3,91	11,23	7,85	9,00
	180	120	60	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	200	120	80	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
8	220	120	100	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	240	120	120	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	280	120	160	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	320	120	200	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	360	120	240	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00

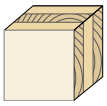
UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 97.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ I WZDŁUŻNĄ | CLT

wkręty montowane **BEZ otworu**



lateral face

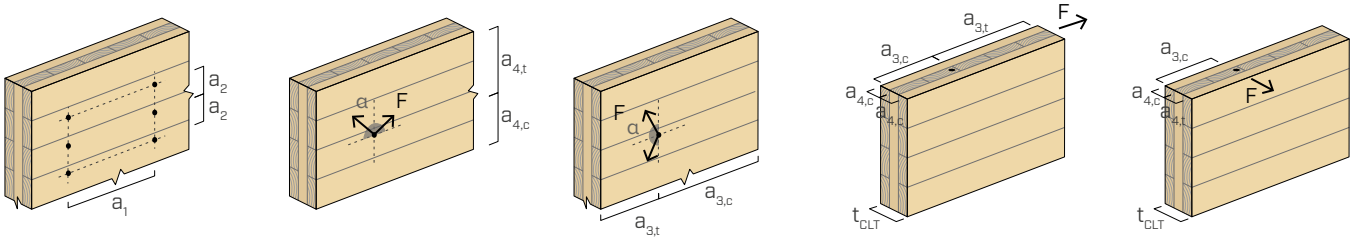


narrow face

d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**4·d**	32
a_2	[mm]	**2,5·d**	20
$a_{3,t}$	[mm]	**6·d**	48
$a_{3,c}$	[mm]	**6·d**	48
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	48
$a_{4,c}$	[mm]	**2,5·d**	20

d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**10·d**	80
a_2	[mm]	**4·d**	32
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	56
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	48
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24

d = d_1 = średnica nominalna wkręta



UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z oceną ETA-11/0030 i ważne w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt CLT.
- Odległości minimalne obowiązują dla grubości minimalnej CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.
- Minimalne odległości odnoszące się do „narrow face" obowiązują dla minimalnej głębokości penetracji wkrętów $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płyt musi być dokonane osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB lub płyty warstwowej o grubości S_{PAN}.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

UWAGI | CLT

- Wartości charakterystyczne są zgodne ze specyfikacjami krajowymi ÖNORM EN 1995 - załącznik K.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową dla elementów z CLT wynoszącą ρ_k = 350 kg/m^3, a dla elementów drewnianych ρ_k = 385 kg/m^3.
- Wartości charakterystyczne na ścinanie są obliczone w oparciu o minimalną głębokość złącza równą 4 d_1.
- Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie jest niezależna od kierunku ułożenia włókien zewnętrznej warstwy płyty z CLT.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu obowiązuje dla minimalnej grubości CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ i minimalnej głębokości penetracji wkręta $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

TBS FRAME

WKRĘT Z ŁBEM SZEROKIM PŁASKIM

AC233
ESR-4645

ETA-11/0030

ŁEB SZEROKI PŁASKI

Szeroki łeb zapewnia doskonałą zdolność dociskania połączeń. Płaski kształt umożliwia połączenie bez dodatkowych podkładek na powierzchni drewna, umożliwiając w ten sposób bezproblemowe mocowanie płytek na tym samym elemencie.

KRÓTKI GWINT

Krótki gwint o stałej długości 1 1/3" (34 mm) jest zoptymalizowany do mocowania elementów wielowarstwowych (Multi-ply), do konstruowania szkieletów lekkich.

E-COATING CZARNA

Czarna E-coating umożliwia łatwe rozpoznanie na miejscu budowy i zwiększoną wytrzymałość na korozję.

KOŃCÓWKA 3 THORNS

TBSF jest łatwy w montażu bez konieczności wstępnego nawiercania. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	6	8 (16)
DŁUGOŚĆ [mm]	40	73 175 (1000)
KLASA UŻYTKOWA	SC1	SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1	C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1	T2
MATERIAŁ	Zn E-COATING	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie z czarną E-Coating



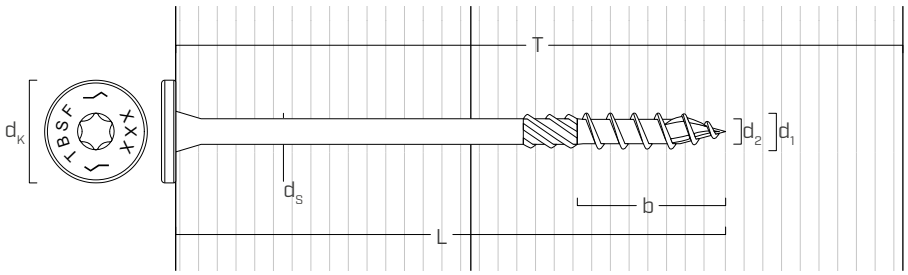
POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- belki kratowe wielowarstwowe

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	T [mm]	*L [in]*	*b [in]*	*T [in]*	szt.
8 TX 40	19	**TBSF873**	73	34	76	*2 7/8''*	*1 5/16''*	*3''*	50
		TBSF886	86	34	90	*3 3/8''*	*1 5/16''*	*3 1/2''*	50
		TBSF898	98	34	102	*3 7/8''*	*1 5/16''*	*4''*	50
		TBSF8111	111	34	114	*4 3/8''*	*1 5/16''*	*4 1/2''*	50
		TBSF8130	130	34	134	*5 1/8''*	*1 5/16''*	*5 1/4''*	50
		TBSF8149	149	34	152	*5 7/8''*	*1 5/16''*	*6''*	50
		TBSF8175	175	34	178	*6 7/8''*	*1 5/16''*	*7''*	50

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



Średnica nominalna	d_1	[mm]	8
Średnica łba	d_K	[mm]	19,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	5,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	5,80
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	6,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	20,1
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	20,1

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr charakterystyczny penetracji łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	*ρ_k*	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

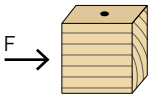


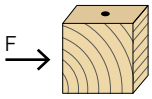
KRATOWNICE WIELOWARSTWOWE

Jest dostępny w zoptymalizowanych długościach do mocowania 2-, 3- i 4-warstwowych kratownic o najbardziej popularnych wymiarach drewna litego i LVL.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

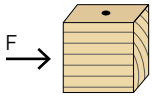


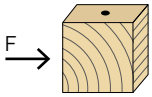


d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**10·d**	80
a_2	[mm]	**5·d**	40
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	80
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	40
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	40

d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**5·d**	40
a_2	[mm]	**5·d**	40
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	80
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	80
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	80
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	40

wkręty montowane **W otworze**

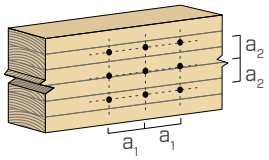




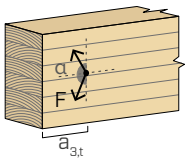
d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**5·d**	40
a_2	[mm]	**3·d**	24
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	56
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	24
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24

d_1	[mm]		8
a_1	[mm]	**4·d**	32
a_2	[mm]	**4·d**	32
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	56
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	56
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	56
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24

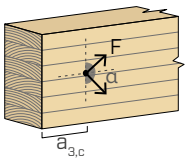
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



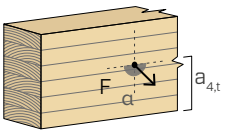
koniec obciążony
-90° < α < 90°



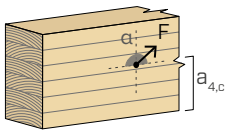
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



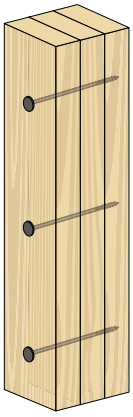
krawędź odciążona
180° < α < 360°

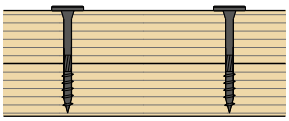


UWAGI

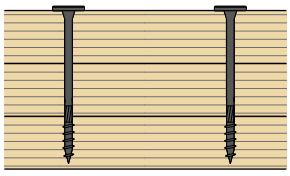
- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m³ i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d, zgodnie z normą EN 1995:2014.
- Minimalne odległości dla LVL można znaleźć w TBS na str. 81.

PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ: SZKIELET LEKKI

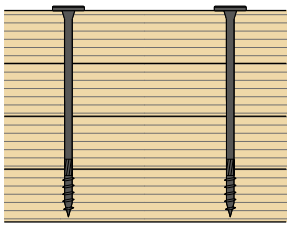




wkręt: TBSF873
elementy drewniane:
2 x 38 mm (*1 1/2''*)
grubość całkowita:
76 mm (*3 ''*)



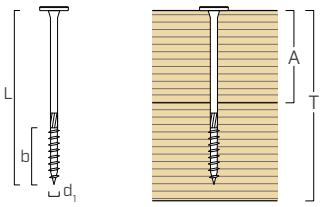
wkręt: TBSF8111
elementy drewniane:
3 x 38 mm (*1 1/2''*)
grubość całkowita:
114 mm (*4 1/2''*)



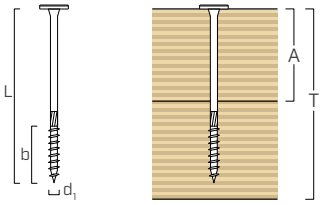
wkręt: TBSF8149
elementy drewniane:
4 x 38 mm (*1 1/2''*)
grubość całkowita:
152 mm (*6 ''*)

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

							ŚCINANIE	ROZCIĄGANIE		
geometria							drewno-drewno ε=90°	wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	T [mm]	*T [in]*	A [mm]	*A [in]*	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	73	34	76	*3"*	38	*1 1/2"*	2,91	3,43	1,03	4,09
	86	34	90	*3 1/2"*	45	*1 3/4"*	3,27	3,43	1,03	4,09
	98	34	102	*4"*	51	*2"*	3,51	3,43	1,03	4,09
8	111	34	114	*4 1/2"*	57	*2 1/4"*	3,54	3,43	1,03	4,09
	130	34	134	*5 1/4"*	67	*2 5/8"*	3,54	3,43	1,03	4,09
	149	34	152	*6"*	76	*3"*	3,54	3,43	1,03	4,09
	175	34	178	*7"*	89	*3 1/2"*	3,54	3,43	1,03	4,09

WARTOŚCI STATYCZNE | LVL

							ŚCINANIE	ROZCIĄGANIE		
geometria							LVL - LVL ε=90°	wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	T [mm]	*T [in]*	A [mm]	*A [in]*	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	73	34	76	*3"*	38	*1 1/2"*	3,54	3,95	2,63	6,99
	86	34	90	*3 1/2"*	45	*1 3/4"*	3,90	3,95	2,63	6,99
	98	34	102	*4"*	51	*2"*	3,98	3,95	2,63	6,99
8	111	34	114	*4 1/2"*	57	*2 1/4"*	3,98	3,95	2,63	6,99
	130	34	134	*5 1/4"*	67	*2 5/8"*	3,98	3,95	2,63	6,99
	149	34	152	*6"*	76	*3"*	3,98	3,95	2,63	6,99
	175	34	178	*7"*	89	*3 1/2"*	3,98	3,95	2,63	6,99

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, tabelaryczne wytrzymałości można przeliczyć przy użyciu współczynnika $k_{dens,V}$ (patrz strona 87).
- Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz strona 80).

UWAGI | LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów LVL z drewna drzew iglastych (softwood) równą ρ_k = 480 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie oceniane są dla łączników umieszczonych na powierzchni bocznej (wide face) z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 90° między łącznikiem a włóknem, kąta 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL oraz kąta 0° między siłą a włóknem.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami i łącznikiem.

TBS EVO

WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM

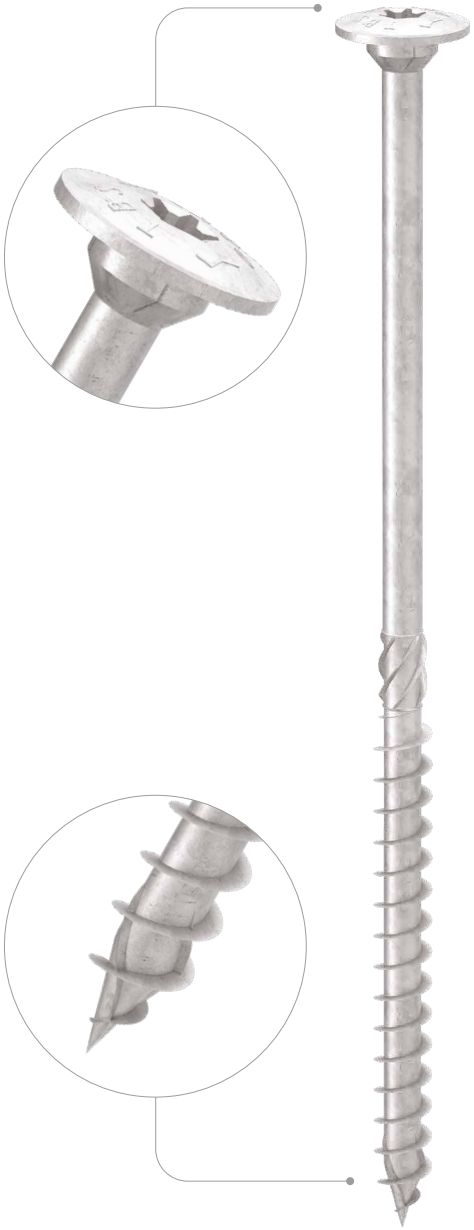
UKTA-0836 22/6195 | AC233 | AC257 ESR-4645 | ETA-11/0030

POWŁOKA C4 EVO
Powłoka wielowarstwowa z obróbką powierzchni na bazie żywicy epoksydowej i płatków aluminiowych. Brak rdzy po teście ekspozycji na działanie mgiełki solnej przez 1440 godzin według ISO 9227. Do stosowania na zewnątrz w klasie użytkowania 3 i środowisku korozyjnym kategorii C4.

PODKŁADKA ZINTEGROWANA
Szeroki łeb pełni funkcję podkładki, zapewniając wysoką wytrzymałość na penetrację LBA. Idealny w przypadku wiatru lub zmian wymiarów drewna.

DREWNO PODDANE OBRÓBCE W AUTOKLAWIE
Powłoka C4 EVO została certyfikowana zgodnie z amerykańskim kryterium akceptacji AC257 do stosowania na zewnątrz z drewnem poddanym obróbce ACQ.

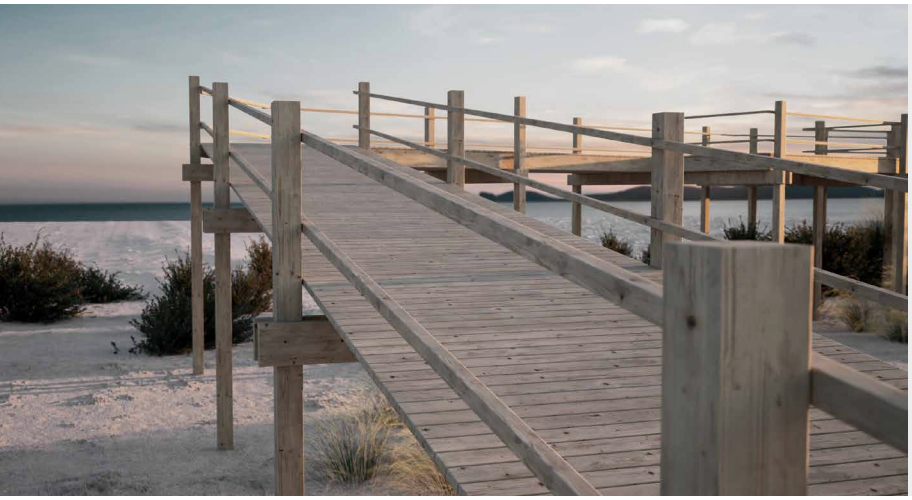
KOROZYJNOŚĆ DREWNA T3
Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew i sosna (patrz str. 314).



MY PROJECT SOFTWARE | MANUALS

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	6 (6 – 10) 16
DŁUGOŚĆ [mm]	40 (60 – 400) 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2 SC3
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2 C3 C4
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2 T3
MATERIAŁ	C4 EVO COATING stali węglowej z powłoką C4 EVO



POLA ZASTOSOWAŃ
- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA



POMOSTY ZEWNĘTRZNE

Idealny do budowy konstrukcji zewnętrznych, takich jak pomosty i werandy. Wartości certyfikowane również w przypadku wprowadzania wkręta w kierunku równoległym do włókna. Idealny do mocowania drewna agresywnego, zawierającego taniny.

SIP PANELS

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL. Idealny do mocowania płyt SIP i płyt warstwowych (sandwich).

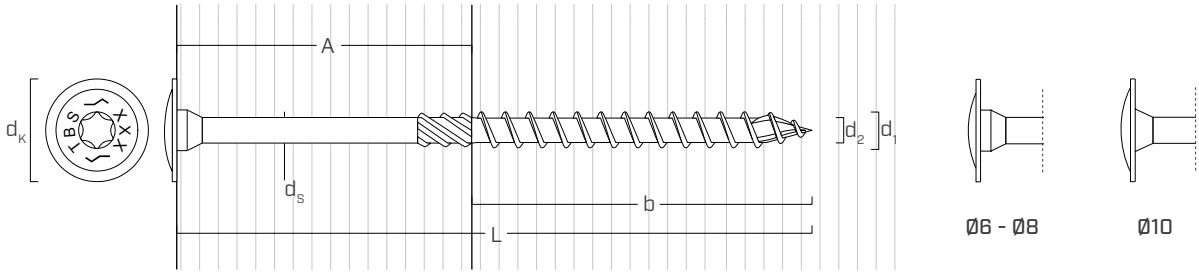


Mocowanie Wood Trusses w otoczeniu zewnętrznym.



Mocowanie belek Multi-ply (wielowarstwowych).

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6**	**8**	**10**
Średnica łba	d_K	[mm]	15,50	19,00	25,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,95	5,40	6,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,30	5,80	7,00
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0	6,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	4,0	6,0	7,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6**	**8**	**10**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	11,3	20,1	31,4
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	9,5	20,1	35,8

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	*ρ_k*	*[kg/m^3]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

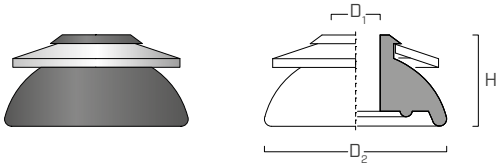
Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
6 TX 30	15,5	TBSEVO660	60	40	20	100
		TBSEVO680	80	50	30	100
		TBSEVO6100	100	60	40	100
		TBSEVO6120	120	75	45	100
		TBSEVO6140	140	75	65	100
		TBSEVO6160	160	75	85	100
		TBSEVO6180	180	75	105	100
		TBSEVO6200	200	75	125	100
8 TX 40	19,0	TBSEVO8100	100	52	48	50
		TBSEVO8120	120	80	40	50
		TBSEVO8140	140	80	60	50
		TBSEVO8160	160	100	60	50
		TBSEVO8180	180	100	80	50
		TBSEVO8200	200	100	100	50
		TBSEVO8220	220	100	120	50
		TBSEVO8240	240	100	140	50
		TBSEVO8280	280	100	180	50
		TBSEVO8320	320	100	220	50
		TBSEVO8360	360	100	260	50
		TBSEVO8400	400	100	300	50

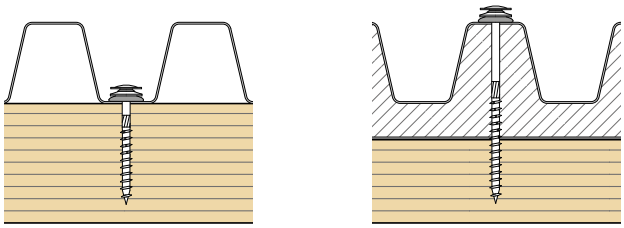
d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
10 TX 50	25,0	TBSEVO10120	120	60	60	50
		TBSEVO10140	140	60	80	50
		TBSEVO10160	160	80	80	50
		TBSEVO10180	180	80	100	50
		TBSEVO10200	200	100	100	50
		TBSEVO10220	220	100	120	50
		TBSEVO10240	240	100	140	50
		TBSEVO10280	280	100	180	50

PODKŁADKA WBAZ



KOD	wkręt [mm]	D_2 [mm]	H [mm]	D_1 [mm]	szt.
WBAZ25A2	6,0 - 6,5	25	15	6,5	100

MONTAŻ

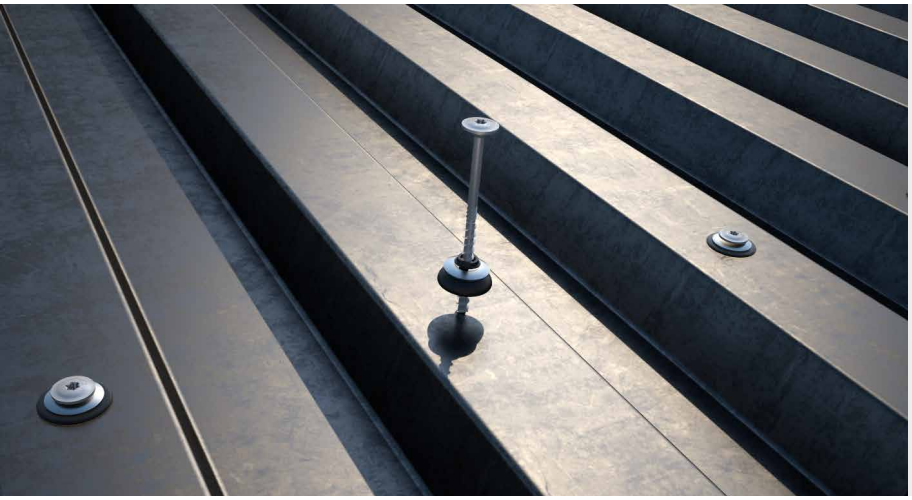


TBS EVO + WBAZ Ø x L	pakiet do mocowania [mm]
6 x 60	min. 0 - max. 30
6 x 80	min. 10 - max. 50
6 x 100	min. 30 - max. 70
6 x 120	min. 50 - max. 90
6 x 140	min. 70 - max. 110
6 x 160	min. 90 - max. 130
6 x 180	min. 110 - max. 150
6 x 200	min. 130 - max. 170



Wkręcenie prawidłowe | Wkręcenie nadmierne | Wkręcenie niewystarczające | Wkręcenie błędne poza osią

UWAGI: Grubość podkładki po zakończeniu montażu wynosi około 8-9 mm.
Maksymalna grubość pakietu mocującego została obliczona przy zapewnieniu minimalnej długości mocowania w drewnie wynoszącej 4·d.

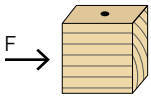


MOCOWANIE BLACHY

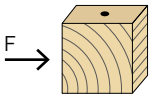
Mocowany bez otworu na blasze do 0,7 mm grubości. TBS EVO Ø6 mm idealny w połączeniu z podkładką WBAZ. Zastosowania na zewnątrz w klasie użytkowania 3.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

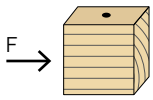


d_1	[mm]		6	8	10
a_1	[mm]	**10·d**	60	80	100
a_2	[mm]	**5·d**	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	90	120	150
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	30	40	50
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	30	40	50

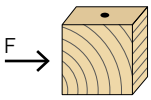


d_1	[mm]		6	8	10
a_1	[mm]	**5·d**	30	40	50
a_2	[mm]	**5·d**	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	60	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	60	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	30	40	50

wkręty montowane **BEZ otworu** — 420 kg/m³ $< \rho_k \leq 500$ kg/m³

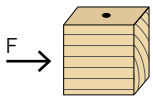


d_1	[mm]		6	8	10
a_1	[mm]	**15·d**	90	120	150
a_2	[mm]	**7·d**	42	56	70
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	120	160	200
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	90	120	150
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	42	56	70
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	42	56	70

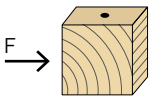


d_1	[mm]		6	8	10
a_1	[mm]	**7·d**	42	56	70
a_2	[mm]	**7·d**	42	56	70
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	90	120	150
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	90	120	150
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	72	96	120
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	42	56	70

wkręty montowane **W otworze**

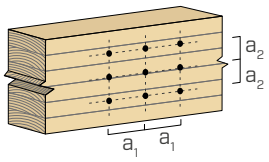


d_1	[mm]		6	8	10
a_1	[mm]	**5·d**	30	40	50
a_2	[mm]	**3·d**	18	24	30
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	72	96	120
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56	70
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	18	24	30
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24	30

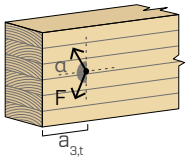


d_1	[mm]		6	8	10
a_1	[mm]	**4·d**	24	32	40
a_2	[mm]	**4·d**	24	32	40
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	42	56	70
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56	70
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	42	56	70
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24	30

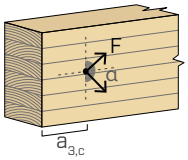
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



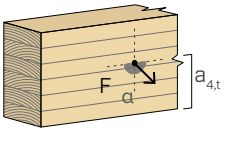
koniec obciążony
-90° < α < 90°



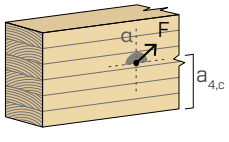
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

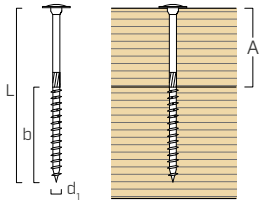
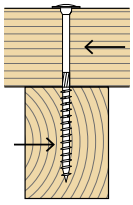
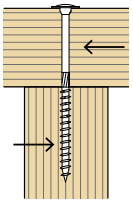
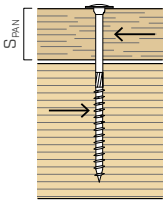
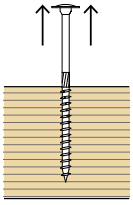
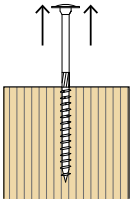
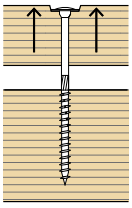


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m³ i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d, zgodnie z normą EN 1995:2014.

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE			
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	płyta-drewno		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba	
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	
6	60	40	20	1,89	1,02	50	-	3,03	0,91	2,72	
	80	50	30	2,15	1,37		2,14	3,79	1,14	2,72	
	100	60	40	2,35	1,58		2,50	4,55	1,36	2,72	
	120	75	45	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72	
	140	75	65	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72	
	160	75	85	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72	
	180	75	105	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72	
	200	75	125	2,35	1,69		2,50	5,68	1,70	2,72	
8	100	52	48	3,71	1,95	65	3,22	5,25	1,58	4,09	
	120	80	40	3,41	2,54		3,89	8,08	2,42	4,09	
	140	80	60	3,71	2,61		3,89	8,08	2,42	4,09	
	160	100	60	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09	
	180	100	80	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09	
	200	100	100	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09	
	220	100	120	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09	
	240	100	140	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09	
	280	100	180	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09	
	320	100	220	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09	
	360	100	260	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09	
	400	100	300	3,71	2,79		3,89	10,10	3,03	4,09	
10	120	60	60	5,64	2,75	80	-	7,58	2,27	7,08	
	140	60	80	5,64	2,75		5,84	7,58	2,27	7,08	
	160	80	80	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08	
	180	80	100	5,64	3,28		5,85	10,10	3,03	7,08	
	200	100	100	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08	
	220	100	120	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08	
	240	100	140	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08	
	280	100	180	5,64	3,87		5,85	12,63	3,79	7,08	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płyt musi być dokonane osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno ocenione zostały w odniesieniu do płyty OSB lub płyty warstwowej o grubości S_{PAN} i gęstości ρ_k = 500 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.
- Minimalne odległości i wartości statyczne dla CLT i LVL można znaleźć w TBS na str. 76.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens} (patrz str. 87).
- Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej nef (patrz str. 80).

TBS EVO C5

WKRĘT Z SZEROKIM ŁBEM

AC233
ESR-4645

ETA-11/0030

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA C5

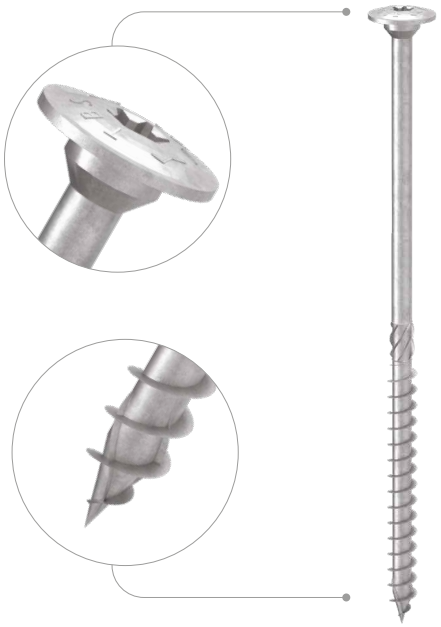
Wielowarstwowa powłoka odporna na warunki zewnętrzne klasy C5, zgodnie z normą ISO 9223. SST (Salt Spray Test) z czasem ekspozycji powyżej 3000 godzin przeprowadzony na uprzednio wkręconych i wykręconych wkrętach z daglezji.

WYTRZYMAŁOŚĆ MAKSYMALNA

Jest to wkręt wskazany do stosowania, gdy wymagana jest wysoka wydajność mechaniczna w przypadku obecności bardzo niekorzystnych warunków środowiskowych i ze strony drewna. Szeroki łeb zapewnia dodatkową wytrzymałość na rozciąganie, idealną w przypadku wiatru lub zmian wymiarowych drewna.

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.





MANUALS

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

6 | **6** **8** | 16

DŁUGOŚĆ [mm]

40 | **60** **240** | 1000

KLASA UŻYTKOWA

SC1 **SC2** **SC3**

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 **C2** **C3** **C4** **C5**

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

C5 EVO COATING — stal węglowa z powłoką C5 EVO o bardzo wysokiej odporności na korozję



POLA ZASTOSOWAŃ

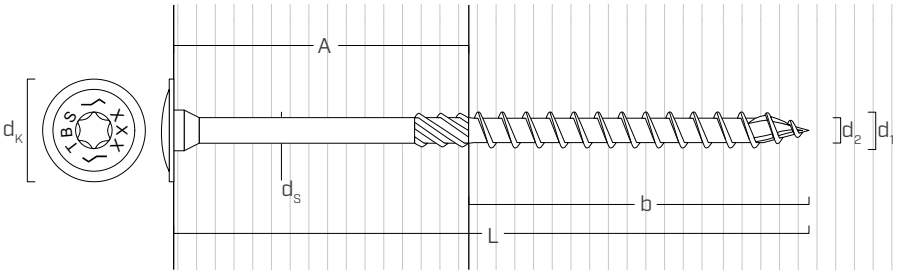
- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
6 TX 30	15,5	**TBSEVO660C5**	60	40	20	100
		TBSEVO680C5	80	50	30	100
		TBSEVO6100C5	100	60	40	100
		TBSEVO6120C5	120	75	45	100
		TBSEVO6140C5	140	75	65	100
		TBSEVO6160C5	160	75	85	100
		TBSEVO6180C5	180	75	105	100
		TBSEVO6200C5	200	75	125	100

d_1 [mm]	d_K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	19,0	**TBSEVO8100C5**	100	52	48	50
		TBSEVO8120C5	120	80	40	50
		TBSEVO8140C5	140	80	60	50
		TBSEVO8160C5	160	100	60	50
		TBSEVO8180C5	180	100	80	50
		TBSEVO8200C5	200	100	100	50
		TBSEVO8220C5	220	100	120	50
		TBSEVO8240C5	240	100	140	50

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



Średnica nominalna	d_1	[mm]	6	8
Średnica łba	d_K	[mm]	15,50	19,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,95	5,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,30	5,80
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	4,0	6,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	11,3	20,1
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	9,5	20,1

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

Minimalne odległości i wartości statyczne patrz TBS EVO na str. 102.



LIGHT FRAME & MASS TIMBER (SZKIELETY LEKKIE & DREWNO MASYWNE)

Szeroki zakres rozmiarów pozwala na wiele różnych zastosowań, od lekkich szkieletów i kratownic po połączenia drewna konstrukcyjnego, takiego jak LVL i CLT, w środowiskach agresywnych klasy atmosferycznej C5.

KOP

WKRĘT DO PODKŁADÓW DIN571

CE
EN 14592

OZNACZENIE CE
Wkręt posiadający oznaczenie CE zgodne z normą EN 14592.

ŁEB SZEŚCIOKĄTNY
Odpowiedni do używania do płyt metalowych w zastosowaniach stal--drewno dzięki łbu sześciokątnemu.

WERSJA ZEWNĘTRZNA
Dostępny także w wersji ze stali nierdzewnej A2 | AISI304 do zastosowań zewnętrznych (klasa użytkowania 3).



KOP

AI571

ŚREDNICA [mm]	6	**8** – **16**	16	
DŁUGOŚĆ [mm]	40	**50** – **400**	1000	

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie	SC2	C2	T2
A2 AISI 304	stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)	SC3	C4	T4



POLA ZASTOSOWAŃ
- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe i MDF
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT, LVL

KODY I WYMIARY

KOP

Zn ELECTRO PLATED

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
8 SW 13	KOP850(*)	50	100
	KOP860	60	100
	KOP870	70	100
	KOP880	80	100
	KOP8100	100	50
	KOP8120	120	50
	KOP8140	140	50
	KOP8160	160	50
	KOP8180	180	50
	KOP8200	200	50
10 SW 17	KOP1050(*)	50	50
	KOP1060(*)	60	50
	KOP1080	80	50
	KOP10100	100	50
	KOP10120	120	50
	KOP10140	140	50
	KOP10150	150	50
	KOP10160	160	50
	KOP10180	180	50
	KOP10200	200	50
	KOP10220	220	50
	KOP10240	240	50
	KOP10260	260	50
	KOP10280	280	50
	KOP10300	300	50
12 SW 19	KOP1250(*)	50	50
	KOP1260(*)	60	50
	KOP1270(*)	70	50
	KOP1280	80	50
	KOP1290	90	50
	KOP12100	100	25
	KOP12120	120	25
	KOP12140	140	25

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
12 SW 19	KOP12150	150	25
	KOP12160	160	25
	KOP12180	180	25
	KOP12200	200	25
	KOP12220	220	25
	KOP12240	240	25
	KOP12260	260	25
	KOP12280	280	25
	KOP12300	300	25
	KOP12320	320	25
	KOP12340	340	25
	KOP12360	360	25
	KOP12380	380	25
	KOP12400	400	25
16 SW 24	KOP1680(*)	80	25
	KOP16100(*)	100	25
	KOP16120	120	25
	KOP16140	140	25
	KOP16150	150	25
	KOP16160	160	25
	KOP16180	180	25
	KOP16200	200	25
	KOP16220	220	25
	KOP16240	240	25
	KOP16260	260	25
	KOP16280	280	25
	KOP16300	300	25
	KOP16320	320	25
	KOP16340	340	25
	KOP16360	360	25
	KOP16380	380	25
	KOP16400	400	25

(*) Wkręty nie posiadają oznaczenia CE.

AI571 - WERSJA A2 | AISI304

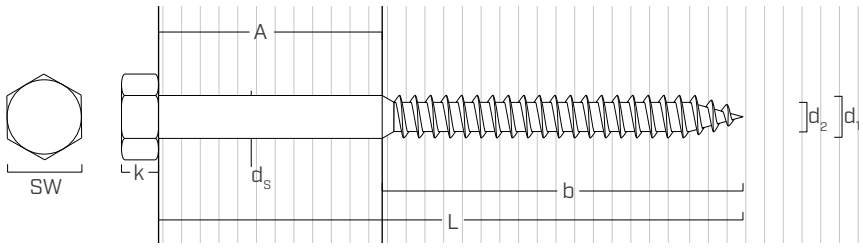
A2 AISI 304

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
8 SW 13	AI571850	50	100
	AI571860	60	100
	AI571880	80	100
	AI5718100	100	100
	AI5718120	120	100
10 SW 17	AI5711050	50	100
	AI5711060	60	100
	AI5711080	80	100
	AI57110100	100	50
	AI57110120	120	50
	AI57110140	140	50
	AI57110160	160	50
	AI57110180	180	50
	AI57110200	200	50

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
12 SW 19	AI57112100	100	50
	AI57112120	120	25
	AI57112140	140	25
	AI57112160	160	25
	AI57112180	180	25

Wkręty ze stali nierdzewnej nie posiadają oznaczenia CE.

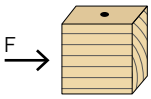
GEOMETRIA I CECHY MECHANICZNE | KOP

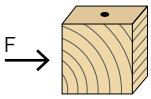


Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**8**	**10**	**12**	**16**
Rozmiar klucza	SW	[mm]	13	17	19	24
Grubość łba	k	[mm]	5,50	7,00	8,00	10,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	5,60	7,00	9,00	12,00
Średnica trzonu	d_S	[mm]	8,00	10,00	12,00	16,00
Średnica otworu-część gładka	d_{V1}	[mm]	8,0	10,0	12,0	16,0
Średnica otworu -część gwintowana	d_{V2}	[mm]	5,5	7,0	8,5	11,0
Długość gwintu	b	[mm]		≥ 0,6 L		
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	15,7	23,6	37,3	75,3
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	16,9	32,2	65,7	138,0
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	12,9	10,6	10,2	10,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	400	400	440	360
Parametr charakterystyczny zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	22,8	19,8	16,4	16,5
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	440	420	430	430

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **W otworze**

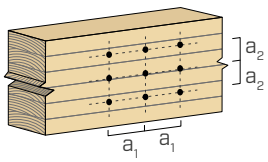




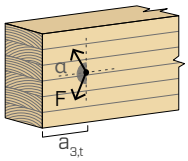
d_1	**[mm]**		**8**	**10**	**12**	**16**
a_1	[mm]	**5·d**	40	50	60	80
a_2	[mm]	**4·d**	32	40	48	64
$a_{3,t}$	[mm]	**min (7·d;80)**	80	80	84	112
$a_{3,c}$	[mm]	**4·d**	32	40	48	64
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	24	30	36	48
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24	30	36	48

d_1	**[mm]**		**8**	**10**	**12**	**16**
a_1	[mm]	**4·d**	32	40	48	64
a_2	[mm]	**4·d**	32	40	48	64
$a_{3,t}$	[mm]	**min (7·d;80)**	80	80	84	112
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	56	70	84	112
$a_{4,t}$	[mm]	**4·d**	32	40	48	64
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24	30	36	48

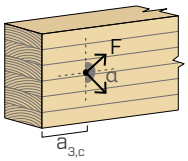
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



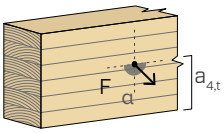
koniec obciążony
-90° < α < 90°



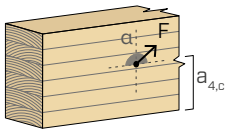
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

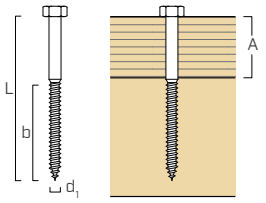
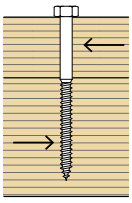
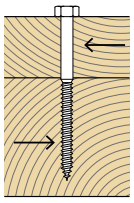
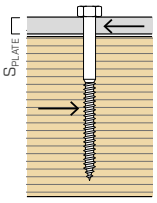
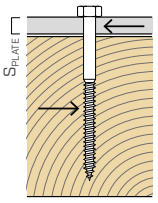
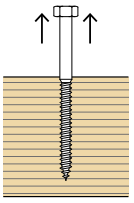
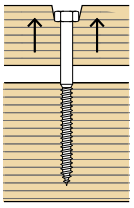


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Dla wkrętów KOP jest wymagany otwór zgodny z EN 1995:2014:
  - otwór wprowadzający dla gładkiej części trzpienia o wymiarach odpowiadających średnicy i głębokości równej długości trzpienia;
  - otwór wprowadzający dla gwintowanej części trzpienia o średnicy wynoszącej około 70% średnicy trzpienia.

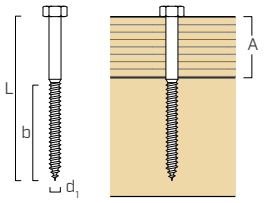
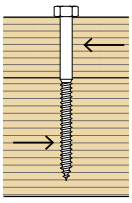
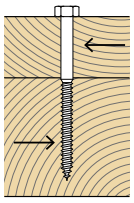
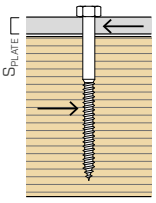
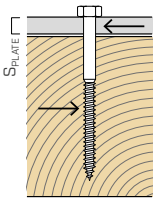
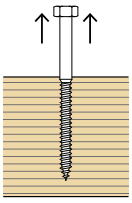
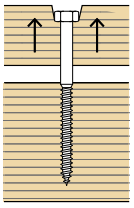
WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE	
				drewno-drewno α=0°	drewno-drewno α=90°	stal-drewno płyta gruba α=0°		stal-drewno płyta gruba α=90°		wyrywanie gwintu	penetracja łba
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{V,90,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
8	50	30	20	3,17	2,44	8	5,31	8	4,05	3,00	3,82
	60	36	24	3,53	2,89		5,46		4,66	3,60	3,82
	70	42	28	3,83	3,08		5,61		4,81	4,20	3,82
	80	48	32	4,08	3,24		5,76		4,96	4,80	3,82
	100	60	40	4,18	3,59		6,06		5,26	6,01	3,82
	120	72	48	4,18	3,61		6,36		5,56	7,21	3,82
	140	84	56	4,18	3,61		6,66		5,86	8,41	3,82
	160	96	64	4,18	3,61		6,96		6,16	9,61	3,82
	180	108	72	4,18	3,61		7,26		6,46	10,81	3,82
	200	120	80	4,18	3,61		7,56		6,76	12,01	3,82
10	50	30	20	3,81	2,80	10	6,58	10	4,99	3,08	5,89
	60	36	24	4,56	3,36		7,70		5,73	3,70	5,89
	80	48	32	5,40	4,31		8,19		6,91	4,93	5,89
	100	60	40	6,25	4,91		8,50		7,22	6,17	5,89
	120	72	48	6,39	5,32		8,81		7,53	7,40	5,89
	140	84	56	6,39	5,49		9,12		7,84	8,64	5,89
	150	90	60	6,39	5,49		9,27		7,99	9,25	5,89
	160	96	64	6,39	5,49		9,42		8,15	9,87	5,89
	180	108	72	6,39	5,49		9,73		8,46	11,10	5,89
	200	120	80	6,39	5,49		10,04		8,76	12,34	5,89
	220	132	88	6,39	5,49		10,35		9,07	13,57	5,89
	240	144	96	6,39	5,49		10,66		9,38	14,80	5,89
	260	156	104	6,39	5,49		10,97		9,69	16,04	5,89
	280	168	112	6,39	5,49		11,27		10,00	17,27	5,89
	300	180	120	6,39	5,49		11,58		10,31	18,51	5,89
12	50	30	20	4,39	3,16	12	8,37	12	6,49	3,30	5,98
	60	36	24	5,27	3,79		9,48		7,15	3,96	5,98
	70	42	28	6,15	4,42		10,72		7,93	4,62	5,98
	80	48	32	6,97	5,05		12,05		8,78	5,28	5,98
	90	54	36	7,42	5,68		12,25		9,69	5,94	5,98
	100	60	40	7,75	6,08		12,41		10,35	6,60	5,98
	120	72	48	8,45	6,47		12,74		10,68	7,92	5,98
	140	84	56	9,11	6,92		13,07		11,01	9,24	5,98
	150	90	60	9,11	7,16		13,24		11,18	9,90	5,98
	160	96	64	9,11	7,40		13,40		11,34	10,56	5,98
	180	108	72	9,11	7,65		13,73		11,67	11,88	5,98
	200	120	80	9,11	7,65		14,06		12,00	13,20	5,98
	220	132	88	9,11	7,65		14,39		12,33	14,52	5,98
	240	144	96	9,11	7,65		14,72		12,66	15,84	5,98
	260	156	104	9,11	7,65		15,05		12,99	17,16	5,98
	280	168	112	9,11	7,65		15,38		13,32	18,48	5,98
	300	180	120	9,11	7,65		15,71		13,65	19,80	5,98
	320	192	128	9,11	7,65		16,04		13,98	21,12	5,98
	340	195(*)	145	9,11	7,65		16,13		14,06	21,45	5,98
	360	195(*)	165	9,11	7,65		16,13		14,06	21,45	5,98
	380	195(*)	185	9,11	7,65		16,13		14,06	21,45	5,98
	400	195	205	9,11	7,65		16,13		14,06	21,45	5,98

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem

WARTOŚCI STATYCZNE

				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno α=0°	drewno-drewno α=90°	stal-drewno płyta gruba α=0°		stal-drewno płyta gruba α=90°		wyrywanie gwintu	penetracja łba
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{V,90,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
16	80	48	32	9,29	6,60	16	16,21	16	11,98	8,10	9,59
	100	60	40	11,48	8,11		19,57		14,06	10,13	9,59
	120	72	48	12,28	9,26		20,64		16,37	12,16	9,59
	140	84	56	13,13	9,96		21,15		17,50	14,18	9,59
	150	90	60	13,58	10,20		21,40		17,76	15,19	9,59
	160	96	64	14,05	10,46		21,65		18,01	16,21	9,59
	180	108	72	14,84	11,00		22,16		18,52	18,23	9,59
	200	120	80	14,84	11,58		22,66		19,02	20,26	9,59
	220	132	88	14,84	12,19		23,17		19,53	22,29	9,59
	240	144	96	14,84	12,27		23,68		20,04	24,31	9,59
	260	156	104	14,84	12,27		24,18		20,54	26,34	9,59
	280	168	112	14,84	12,27		24,69		21,05	28,36	9,59
	300	180	120	14,84	12,27		25,20		21,55	30,39	9,59
	320	192	128	14,84	12,27		25,70		22,06	32,42	9,59
	340	204	136	14,84	12,27		26,21		22,57	34,44	9,59
	360	205(*)	155	14,84	12,27		26,25		22,61	34,61	9,59
	380	205(*)	175	14,84	12,27		26,25		22,61	34,61	9,59
	400	205(*)	195	14,84	12,27		26,25		22,61	34,61	9,59

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z EN 14592.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów KOP zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.
  W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.

UWAGI

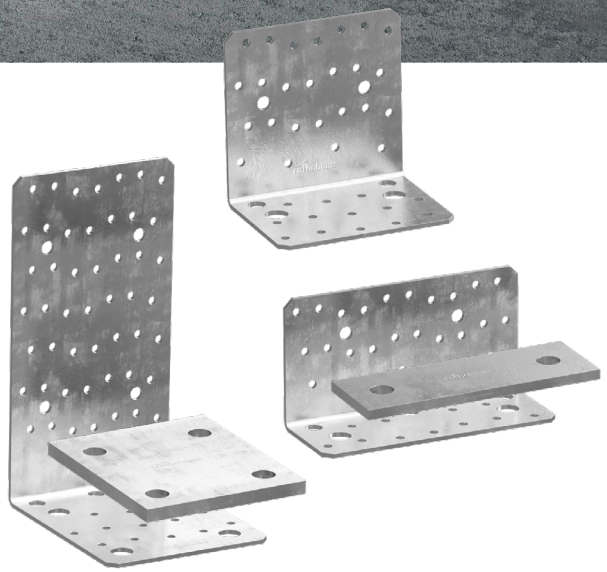
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione przy uwzględnieniu kąta α między działającą siłą a włóknami elementów drewnianych, wynoszącego zarówno 0° ($R_{v,0,k}$), jak i 90° ($R_{v,90,k}$).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno zostały ocenione przy uwzględnieniu kąta α między działającą siłą a włóknami elementu drewnianego, wynoszącego zarówno 0° ($R_{v,0,k}$), jak i 90° ($R_{v,90,k}$).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki grubej ($S_{PLATE} = d_1$).
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem kąta α 90° ($R_{ax,90,k}$) pomiędzy siłą działającą a włóknami elementu drewnianego.
- W fazie obliczeń przyjęto długość gwintu b = 0,6 L, z wyjątkiem rozmiarów (*).
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, tabelaryczne wytrzymałości można przeliczyć przy użyciu współczynnika $k_{dens,V}$ (patrz strona 87).
- Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz strona 80).

MAŁE WYMIARY, OGROMNE OSIĄGI



NINO – uniwersalne rozwiązanie w zakresie mocowania, przeznaczone do ścian drewnianych.

Kątowniki NINO wprowadzają do oferty Rothoblaas nową koncepcję kątownika uniwersalnego. Powstały na bazie prostoty kątowników budowlanych WBR, uzupełnionej o jakość techniczną kątowników TITAN.



www.rothoblaas.pl

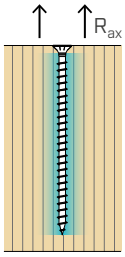
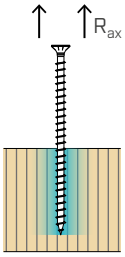
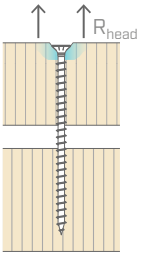
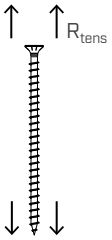
ŁĄCZNIKI OBCIĄŻANE OSIOWO

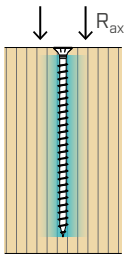
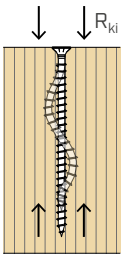
ŁĄCZNIKI Z GWINTEM CAŁKOWITYM

WYTRZYMAŁY

Wytrzymałość jest proporcjonalna do efektywnej długości gwintu w elemencie drewnianym.
Łączniki gwarantują wysoką wydajność przy małych średnicach. Naprężenia rozkładają się w postaci naprężeń stycznych wzdłuż całej powierzchni drewnianej, na którą oddziałuje gwint wkręta.

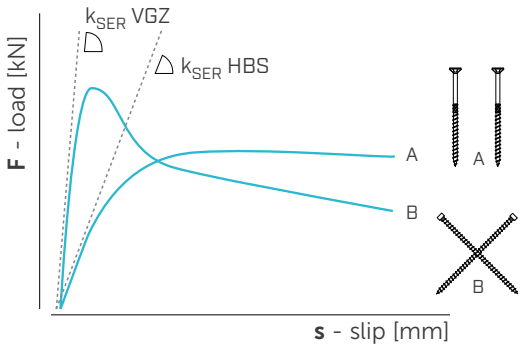
Podczas weryfikacji połączenia za pomocą **łączników poddawanych naprężeniom osiowym** konieczne będzie oszacowanie wytrzymałości granicznej, w zależności od działającego obciążenia.
Wytrzymałość łącznika z gwintem całkowitym jest związana z jego właściwościami mechanicznymi i rodzajem materiału drewnianego, w którym jest stosowany.

	DREWNO wyrywanie gwintu całkowitego	**DREWNO** wyrywanie gwintu częściowego	**DREWNO** penetracja łba	**STAL** rozciąganie/odłączenie łba
Łączniki z gwintem całkowitym poddane naprężeniu **ROZCIĄGAJĄCEMU**				

	DREWNO wyrywanie gwintu całkowitego	**STAL + DREWNO** niestabilność
Łączniki z gwintem całkowitym poddane naprężeniu **ŚCISKAJĄCEMU**		

SZTYWNOŚĆ

Połączenie wykonane za pomocą łączników z gwintem całkowitym, które wykorzystują swoją wytrzymałość osiową, gwarantuje bardzo wysoką sztywność, ograniczone przesuwanie elementów i zmniejszoną plastyczność.

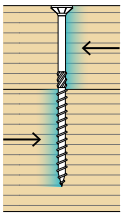


Grafika odnosi się do prób na ścinanie przy kontroli przemieszczenia dla wkrętów HBS obciążanych bocznie (na ścinanie) i wkrętów VGZ skrzyżowanych obciążanych osiowo.

WKRĘTY Z GWINTEM CZĘŚCIOWYM

Wytrzymałość jest proporcjonalna do średnicy i jest związana z ponownym spęcznieniem drewna i płynięciem wkrętu. Gwint częściowy służy głównie do przenoszenia **naprężeń ścinających**, które obciążają wkręt prostopadle do jego osi.

Jeśli wkręt poddawany jest naprężeniom rozciągającym, konieczne jest uwzględnienie wytrzymałości łba na penetrację, która często stanowi ograniczenie w odniesieniu do wytrzymałości na wyciąganie części gwintowanej oraz w odniesieniu do wytrzymałości na rozciąganie po stronie stali.



ZASTOSOWANIE

Aby zoptymalizować działanie łączników z gwintem całkowitym lub podwójnym, konieczne jest stosowanie ich w taki sposób, aby były poddawane naprężeniom osiowym. Obciążenie rozkłada się równolegle do osi łączników wzdłuż efektywnej części gwintu.

Są one używane do przenoszenia naprężeń **ścinających i przesuwnych, do wzmacniania konstrukcji lub do mocowania izolacji ciągłej.**

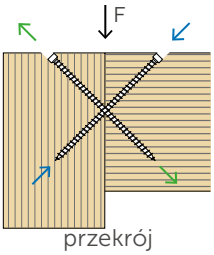
WKRĘTY SKRZYŻOWANE

POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE DREWNO-DREWNO

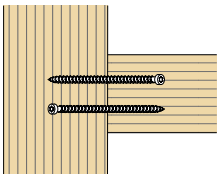
ŁĄCZNIKI
VGZ lub VGS

WPROWADZANIE
45° względem płaszczyzny ścinania

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Rozciąganie i ściskanie



przekrój


rzut poziomy



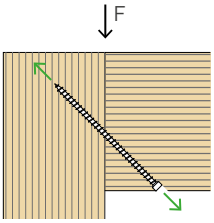
WKRĘTY SKOŚNE

POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE DREWNO-DREWNO

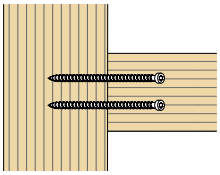
ŁĄCZNIKI
VGZ lub VGS

WPROWADZANIE
45° względem płaszczyzny ścinania

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Rozciąganie



przekrój


rzut poziomy

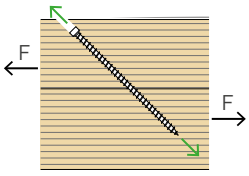


POŁĄCZENIE NA PRZESUWANIE DREWNO-DREWNO

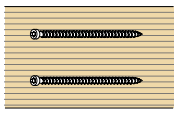
ŁĄCZNIKI
VGZ lub VGS

WPROWADZANIE
45° względem płaszczyzny ścinania

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Rozciąganie



przekrój


rzut poziomy

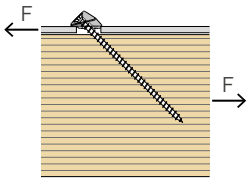


POŁĄCZENIE NA PRZESUWANIE STAL-DREWNO

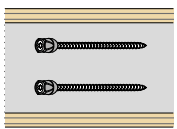
ŁĄCZNIKI
VGS (z VGU)

WPROWADZANIE
45° względem płaszczyzny ścinania

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Rozciąganie



przekrój


rzut poziomy

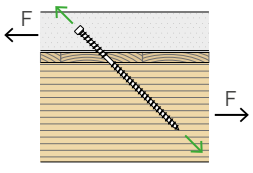


POŁĄCZENIE NA PRZESUWANIE BETON-DREWNO

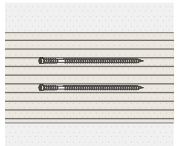
ŁĄCZNIKI
CTC

WPROWADZANIE
45° względem płaszczyzny ścinania

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Rozciąganie



przekrój


rzut poziomy



WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNE

Drewno jest materiałem różnokierunkowym; ma różne cechy mechaniczne w zależności od kierunku ułożenia włókien i obciążenia. Zapewnia mniejszą wytrzymałość i sztywność w przypadku naprężeń prostopadłych do włókna, ale może być wzmocniony łącznikami z gwintem całkowitym (VGS, VGZ lub RTR).

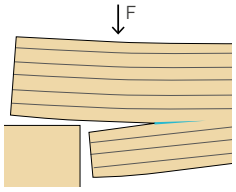
BELKA KARBOWANA

RODZAJ WZMOCNIENIA
Rozciąganie prostopadłe na włókna

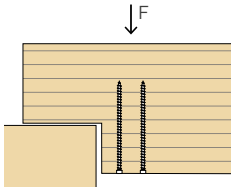
WPROWADZANIE
90° względem włókien

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Rozciąganie

ZŁAMANIE



WZMOCNIENIE





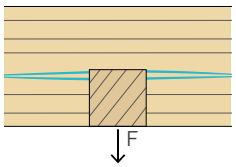
BELKA Z OBCIĄŻENIEM ZAWIESZONYM

RODZAJ WZMOCNIENIA
Rozciąganie prostopadłe na włókna

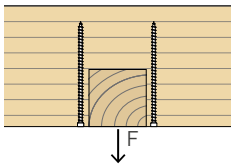
WPROWADZANIE
90° względem włókien

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Rozciąganie

ZŁAMANIE



WZMOCNIENIE





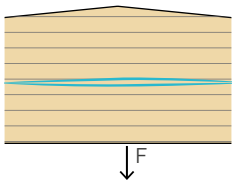
BELKA SPECJALNA (zakrzywiona, stożkowa, z podwójnym nachyleniem)

RODZAJ WZMOCNIENIA
Rozciąganie prostopadłe na włókna

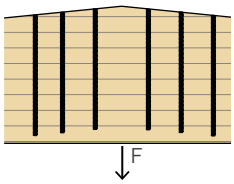
WPROWADZANIE
90° względem włókien

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Rozciąganie

ZŁAMANIE



WZMOCNIENIE





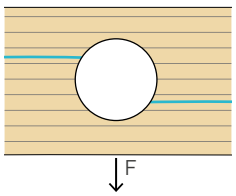
BELKA Z OTWORAMI

RODZAJ WZMOCNIENIA
Rozciąganie prostopadłe na włókna

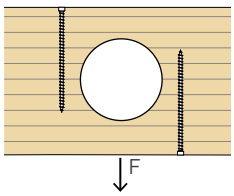
WPROWADZANIE
90° względem włókien

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Rozciąganie

ZŁAMANIE



WZMOCNIENIE





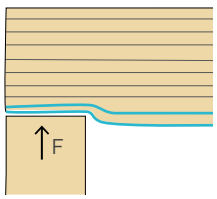
BELKA NA PODPORZE

RODZAJ WZMOCNIENIA
Ściskanie prostopadłe na włókien

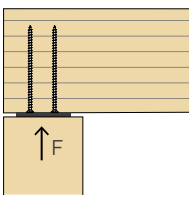
WPROWADZANIE
90° względem włókien

NAPRĘŻENIA NA ŁĄCZNIKACH
Ściskanie

ZŁAMANIE



WZMOCNIENIE





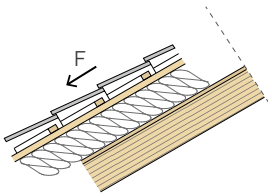
MOCOWANIE IZOLACJI CIĄGŁEJ

Montaż ciągły warstwy izolacyjnej gwarantuje optymalne osiągi energetyczne poprzez ograniczenie mostków termicznych. Jego skuteczność zależy od poprawnego użycia właściwych systemów mocowania (np. DGZ), odpowiednio obliczonych.

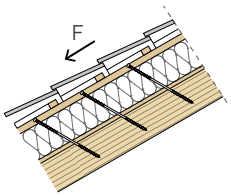
PRZESUNIĘCIE WARSTWY IZOLUJĄCEJ I POKRYCIA

Łączniki do mocowania izolacji zapobiegają przesuwaniu się pakietu z powodu składowej obciążenia równoległej do połaci, co w konsekwencji prowadzi do uszkodzenia dachu i utraty właściwości izolacyjnych.

PROBLEM



ROZWIĄZANIE

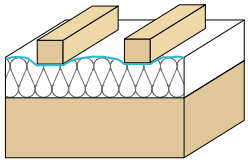




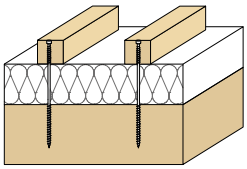
ZGNIECENIE WARSTWY IZOLUJĄCEJ

Jeśli izolacja nie ma wystarczającej wytrzymałości na ściskanie, to łączniki z podwójnym gwintem skutecznie przenoszą obciążenia i zapobiegają zgnieceniu, a w konsekwencji utracie właściwości izolacyjnych pakietu.

PROBLEM



ROZWIĄZANIE





ZASTOSOWANIA NA DACHACH I ELEWACJACH

POKRYCIE

IZOLACJA MIĘKKA
Niska wytrzymałość na ściskanie
$\sigma_{(10\%)} < 50$ kPa (EN 826)

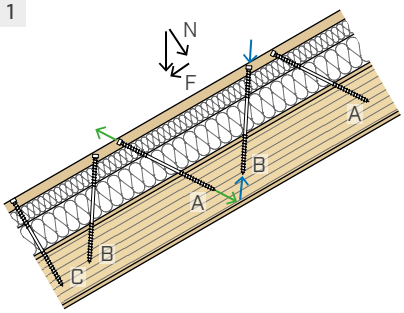
IZOLACJA TWARDA
Wysoka wytrzymałość na ściskanie
$\sigma_{(10\%)} \geq 50$ kPa (EN 826)

FASADA

IZOLACJA CIĄGŁA

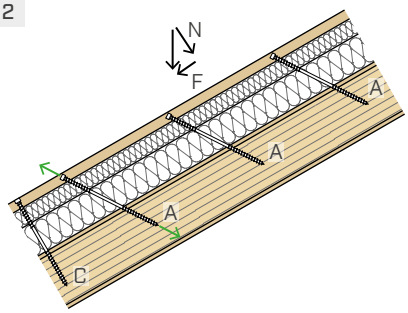
MIĘKKA LUB TWARDA

1



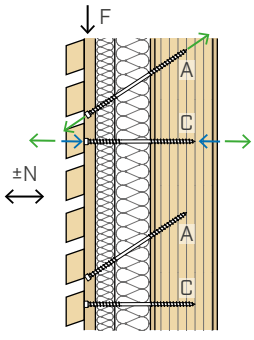
Warstwa izolacji ciągłej nie przenosi składowej obciążenia prostopadłego do połaci dachu (N).

2



Warstwa izolacji ciągłej przenosi składową obciążenia prostopadłego do połaci dachu (N).

3



Łączniki muszą wytrzymywać zarówno działanie wiatru (±N), jak i przenosić siły pionowe (F).

LEGENDA: A. Wkręt poddawany rozciąganiu. B. Wkręt poddawany ściskaniu. C. Wkręt dodatkowy na użytek podciśnieniowego obciążenia wiatrem.

UWAGA: Właściwa grubość legara pozwala zoptymalizować liczbę mocowań.

MY PROJECT SOFTWARE

W celu wymiarowania i pozycjonowania łączników można pobrać **aplikację MyProject. Uprość swoją pracę!**



VGZ

UKTA-0836 22/6195 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM WALCOWANYM

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.

ZASTOSOWANIE

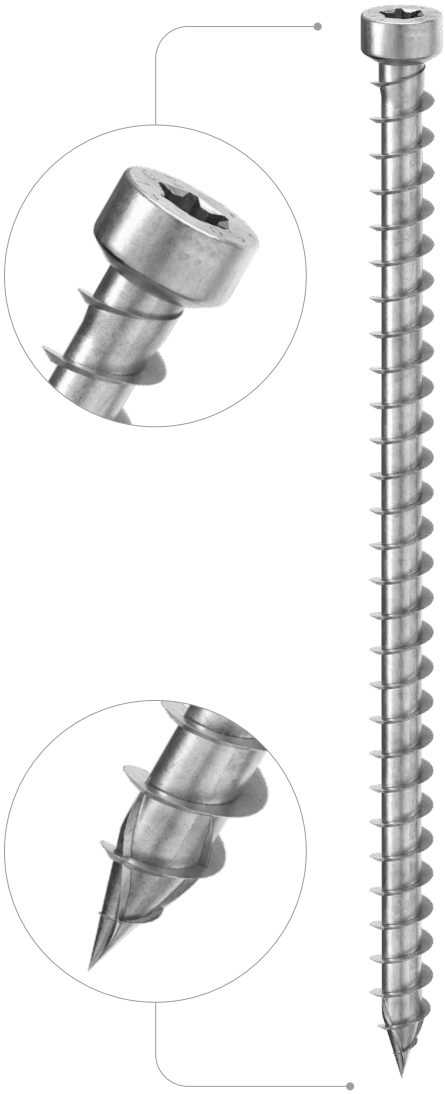
Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna (0° ÷ 90°). Badania cykliczne SEISMIC-REV według normy EN 12512.

ŁEB WALCOWY

Pozwala wkrętowi na penetrację i przejście przez powierzchnię podłoża drewnianego. Idealny do łączenia niewidocznego, łączenia drewna i wzmocnień konstrukcyjnych. Jest to właściwy wybór, aby zapewnić wytrzymałość w warunkach pożaru.

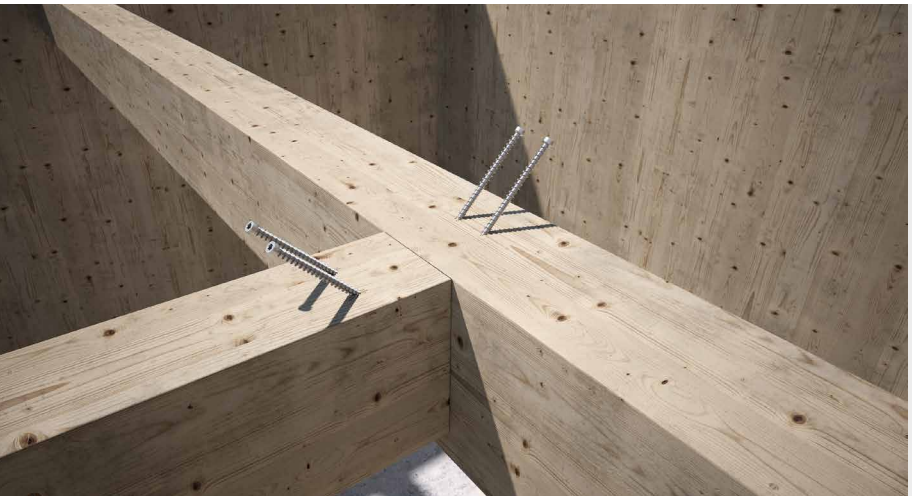
TIMBER FRAME

Idealny do połączeń między elementami drewnianymi, również o niewielkim przekroju, takimi jak listwy oraz słupki lekkich konstrukcji szkieletowych.



MY PROJECT SOFTWARE | VIDEO | BIT INCLUDED

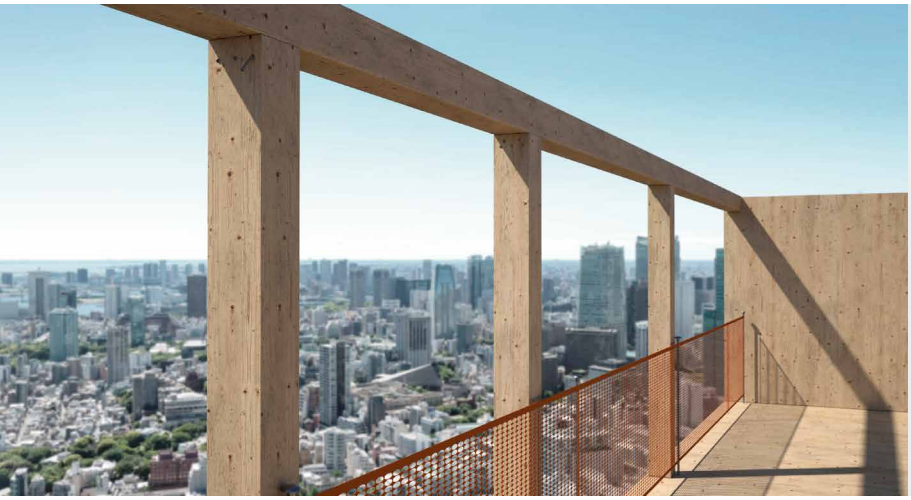
ŚREDNICA [mm]	5 — 7 — 11 — 11
DŁUGOŚĆ [mm]	80 — 80 — 1000 — 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości





WZMOCNIENIE KONSTRUKCYJNE

Idealny do łączenia belek przy wzmocnieniach konstrukcyjnych oraz nowo budowanych elementów. Możliwość zastosowania również kierunku równoległym do włókna dzięki specjalnej homologacji.

CLT, LVL

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL.

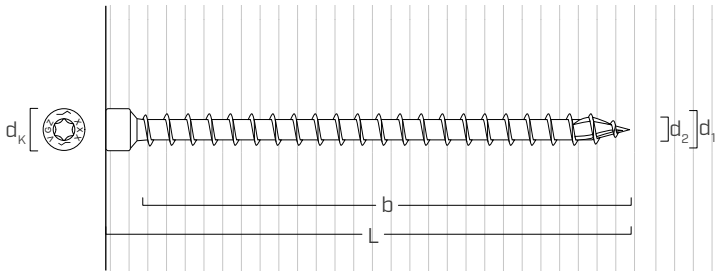


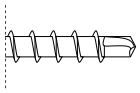
Połączenie o bardzo wysokiej sztywności płyt stropowych CLT. Zastosowanie z podwójnym nachyleniem pod kątem 45° uzyskiwanym za pomocą wzornika JIG VGZ.



Wzmocnienie prostopadłe włókna ze względu na zawieszone obciążenie, które stanowi połączenie między belką główną a drugorzędną.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE





Ø9 | L > 520 mm
Ø11 | L > 600 mm

GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**7**	**9**	**11**
Średnica łba	d_K	[mm]	9,50	11,50	13,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	4,60	5,90	6,60
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0	6,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	5,0	6,0	7,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**7**	**9**	**11**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	15,4	25,4	38,0
Wytrzymałość na płynięcie	$f_{y,k}$	[N/mm²]	1000	1000	1000
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	14,2	27,2	45,9

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.	
7 TX 30	VGZ780	80	70	25	
	VGZ7100	100	90	25	
	VGZ7120	120	110	25	
	VGZ7140	140	130	25	
	VGZ7160	160	150	25	
	VGZ7180	180	170	25	
	VGZ7200	200	190	25	
	VGZ7220	220	210	25	
	VGZ7240	240	230	25	
	VGZ7260	260	250	25	
	VGZ7280	280	270	25	
	VGZ7300	300	290	25	
	VGZ7320	320	310	25	
	VGZ7340	340	330	25	
	VGZ7360	360	350	25	
	VGZ7380	380	370	25	
	VGZ7400	400	390	25	
9 TX 40	VGZ9160	160	150	25	
	VGZ9180	180	170	25	
	VGZ9200	200	190	25	
	VGZ9220	220	210	25	
	VGZ9240	240	230	25	
	VGZ9260	260	250	25	
	VGZ9280	280	270	25	
	VGZ9300	300	290	25	
	VGZ9320	320	310	25	
	VGZ9340	340	330	25	
	VGZ9360	360	350	25	
	VGZ9380	380	370	25	
	VGZ9400	400	390	25	
	VGZ9440	440	430	25	
	VGZ9480	480	470	25	
	VGZ9520	520	510	25	
	VGZ9560	560	550	25	
	VGZ9600	600	590	25	

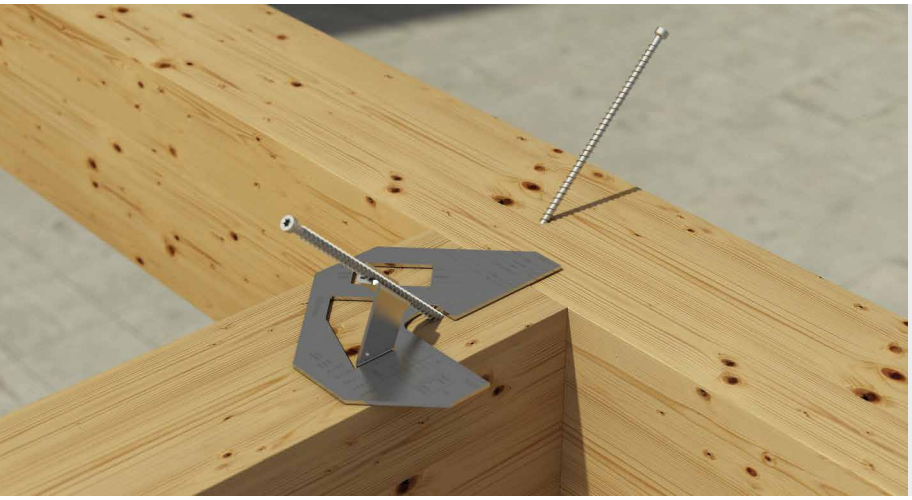
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.	
11 TX 50	VGZ11150	150	140	25	
	VGZ11200	200	190	25	
	VGZ11250	250	240	25	
	VGZ11275	275	265	25	
	VGZ11300	300	290	25	
	VGZ11325	325	315	25	
	VGZ11350	350	340	25	
	VGZ11375	375	365	25	
	VGZ11400	400	390	25	
	VGZ11425	425	415	25	
	VGZ11450	450	440	25	
	VGZ11475	475	465	25	
	VGZ11500	500	490	25	
	VGZ11525	525	515	25	
	VGZ11550	550	540	25	
	VGZ11575	575	565	25	
	VGZ11600	600	590	25	
	VGZ11650	650	640	25	
	VGZ11700	700	690	25	
	VGZ11750	750	740	25	
	VGZ11800	800	790	25	
	VGZ11850	850	840	25	
	VGZ11900	900	890	25	
	VGZ11950	950	940	25	
	VGZ111000	1000	990	25	

PRODUKTY POWIĄZANE



JIG VGZ 45°
WZORNIK DO WKRĘTÓW 45°

str. 409

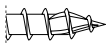


WZORNIK JIG VGZ 45°

Ułatwiony montaż pod kątem 45° dzięki zastosowaniu stalowego wzornika JIG VGZ.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH OSIOWO | DREWNO

wkręty montowane **W OTWORZE I BEZ otworu**

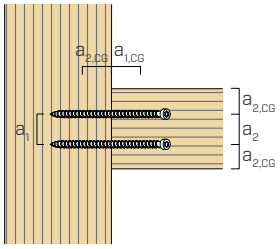




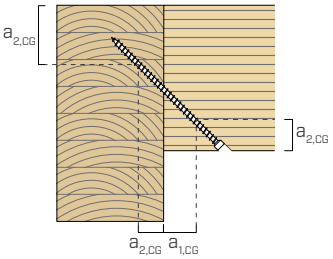
d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**5·d**	35	45	55
a_2	[mm]	**5·d**	35	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	18	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	**8·d**	56	72	88
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	21	27	33
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	11	14	17

d_1	[mm]		9	11
a_1	[mm]	**5·d**	45	55
a_2	[mm]	**5·d**	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	**5·d**	45	55
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	27	33
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	14	17

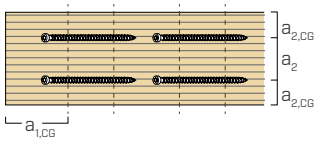
WKRĘTY PODDANE ROZCIĄGANIU UMIESZCZONE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



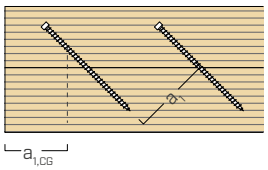
rzut poziomy



rzut pionowy

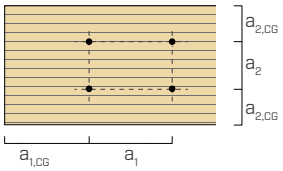


rzut poziomy

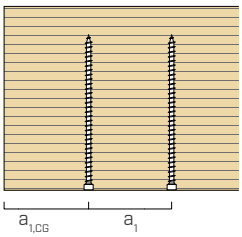


rzut pionowy

WKRĘTY UMIESZCZANE POD KĄTEM α = 90° W STOSUNKU DO WŁÓKIEN

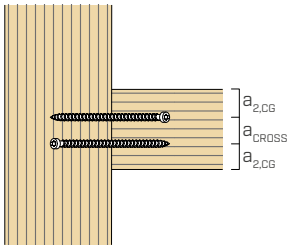


rzut poziomy

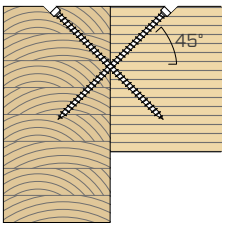


rzut pionowy

WKRĘTY SKRZYŻOWANE UMIESZCZANE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



rzut poziomy

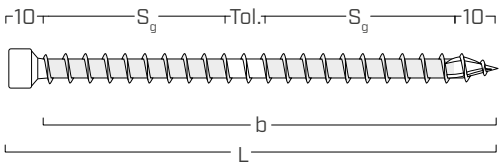


rzut pionowy

UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z ETA-11/0030.
- Minimalne odległości są niezależne od kąta wprowadzenia łącznika i kąta działania siły w stosunku do włókna.
- Odległość osiowa a_2 może zostać zmniejszona do $a_{2,LIM}$ jeśli dla każdego łącznika zostanie utrzymana „powierzchnia łącząca" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.
- Dla połączeń belka główna-belka drugorzędna z użyciem wkrętów VGZ d = 7 mm skośnych lub skrzyżowanych, wsuniętych pod kątem 45° względem czoła belki drugorzędnej, dla minimalnej wysokości belki drugorzędnej równej 18·d, odległość minimalna $a_{1,CG}$ może wynieść $8 \cdot d_1$ i odległość minimalna $a_{2,CG}$ może wynieść $3 \cdot d_1$.
- W przypadku wkrętów z końcówką 3 THORNS i końcówką samowiercącą odległości minimalne podane w tabeli pochodzą z badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć $a_{1,CG} = 10 \cdot d$ i $a_{2,CG} = 4 \cdot d$ zgodnie z normą EN 1995:2014.

EFEKTYWNY GWINT OBLICZENIOWY

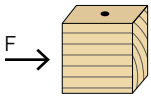


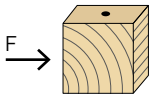
b = $\mathbf{S_{g,tot}}$ = L - 10 mm — oznacza całkowitą długość części gwintowanej

S_g = (L - 10 mm - 10 mm - Tol.)/2 — oznacza pół długości części gwintowanej netto przy tolerancji (Tol.) montażu 10 mm

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



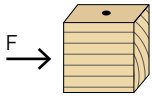


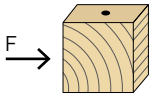
d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**10·d**	70	90	110
a_2	[mm]	**5·d**	35	45	55
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	105	135	165
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	70	90	110
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	35	45	55
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	35	45	55

d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**5·d**	35	45	55
a_2	[mm]	**5·d**	35	45	55
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	70	90	110
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	70	90	110
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	70	90	110
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	35	45	55

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

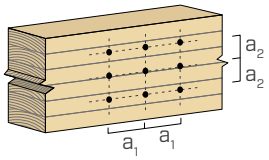




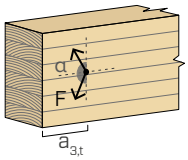
d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**5·d**	35	45	55
a_2	[mm]	**3·d**	21	27	33
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	84	108	132
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	49	63	77
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	21	27	33
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	21	27	33

d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**4·d**	28	36	44
a_2	[mm]	**4·d**	28	36	44
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	49	63	77
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	49	63	77
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	49	63	77
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	21	27	33

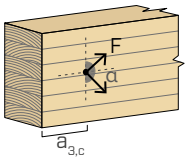
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



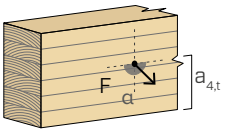
koniec obciążony
-90° < α < 90°



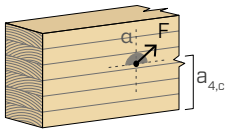
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°



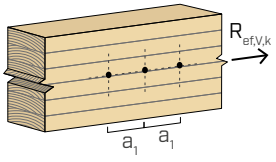
UWAGI

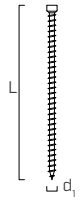
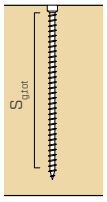
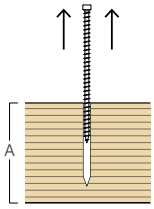
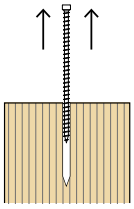
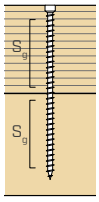
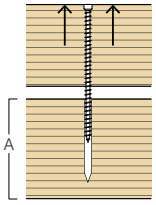
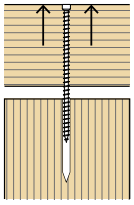
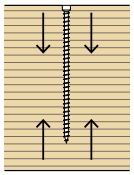
- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m³ i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d, zgodnie z normą EN 1995:2014.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.

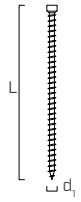
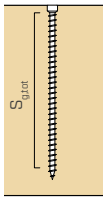
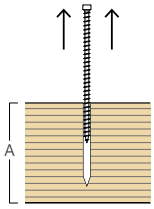
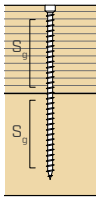
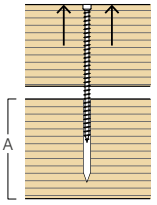
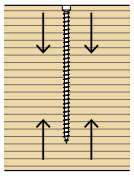
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz str. 169).



geometria	ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE									
	wyrywanie gwintu całkowitego				wyrywanie gwintu częściowego				rozciąganie stali	niestabilność
		ε=90°		ε=0°		ε=90°		ε=0°		ε=90°
										
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
7	80	70	90	6,19	1,86	-	-	-	-	15,40	10,30
	100	90	110	7,96	2,39	35	55	3,09	0,93		
	120	110	130	9,72	2,92	45	65	3,98	1,19		
	140	130	150	11,49	3,45	55	75	4,86	1,46		
	160	150	170	13,26	3,98	65	85	5,75	1,72		
	180	170	190	15,03	4,51	75	95	6,63	1,99		
	200	190	210	16,79	5,04	85	105	7,51	2,25		
	220	210	230	18,56	5,57	95	115	8,40	2,52		
	240	230	250	20,33	6,10	105	125	9,28	2,78		
	260	250	270	22,10	6,63	115	135	10,16	3,05		
	280	270	290	23,87	7,16	125	145	11,05	3,31		
	300	290	310	25,63	7,69	135	155	11,93	3,58		
	320	310	330	27,40	8,22	145	165	12,82	3,84		
	340	330	350	29,17	8,75	155	175	13,70	4,11		
	360	350	370	30,94	9,28	165	185	14,58	4,38		
	380	370	390	32,70	9,81	175	195	15,47	4,64		
	400	390	410	34,47	10,34	185	205	16,35	4,91		
9	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22	25,40	17,25
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
	520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35		
	560	550	570	62,50	18,75	265	285	30,12	9,03		
	600	590	610	67,05	20,11	285	305	32,39	9,72		

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE

geometria	wyrywanie gwintu całkowitego ε=90°		wyrywanie gwintu całkowitego ε=0°		wyrywanie gwintu częściowego ε=90°		wyrywanie gwintu częściowego ε=0°		rozciąganie stali	niestabilność ε=90°
										
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	275	265	285	36,81	11,04	123	143	17,01	5,10		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	325	315	335	43,75	13,13	148	168	20,49	6,15		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	375	365	385	50,70	15,21	173	193	23,96	7,19		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	425	415	435	57,64	17,29	198	218	27,43	8,23		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	475	465	485	64,59	19,38	223	243	30,90	9,27		
11	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79	38,00	21,93
	525	515	535	71,53	21,46	248	268	34,38	10,31		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	575	565	585	78,48	23,54	273	293	37,85	11,35		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		
	650	640	660	88,89	26,67	310	330	43,06	12,92		
	700	690	710	95,84	28,75	335	355	46,53	13,96		
	750	740	760	102,78	30,84	360	380	50,00	15,00		
	800	790	810	109,73	32,92	385	405	53,48	16,04		
	850	840	860	116,67	35,00	410	430	56,95	17,08		
	900	890	910	123,62	37,09	435	455	60,42	18,13		
	950	940	960	130,56	39,17	460	480	63,89	19,17		
	1000	990	1010	137,51	41,25	485	505	67,37	20,21		

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI

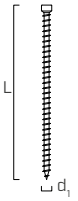
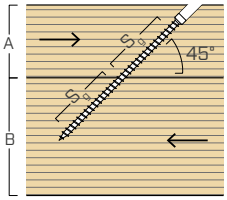
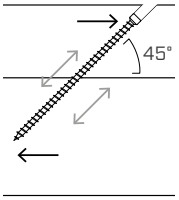
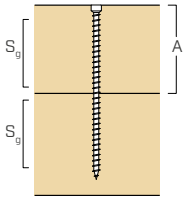
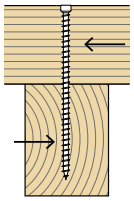
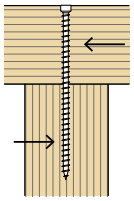
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  W przypadku wyższych wartości ρ_k, wytrzymałości strony drewnianej mogą być przeliczane za pomocą wartości k_{dens}.

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{ki,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

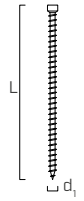
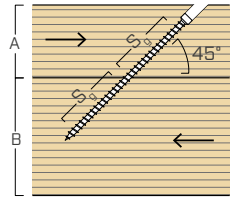
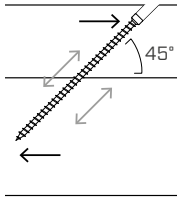
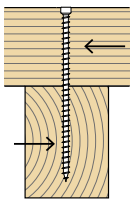
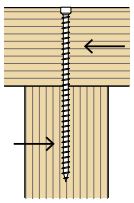
ZASADY OGÓLNE na stronie 143.

		PRZEMIESZCZENIE					ŚCINANIE			
geometria		drewno-drewno				rozciąganie stali	drewno-drewno		drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°
										
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	A [mm]	S_g [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
7	80	-	-	-	-	10,89	40	25	2,59	1,34
	100	35	40	55	2,19		50	35	2,93	1,53
	120	45	45	60	2,81		60	45	3,15	1,74
	140	55	55	70	3,44		70	55	3,37	1,97
	160	65	60	75	4,06		80	65	3,59	2,06
	180	75	70	85	4,69		90	75	3,81	2,12
	200	85	75	90	5,31		100	85	4,03	2,19
	220	95	85	100	5,94		110	95	4,25	2,26
	240	105	90	105	6,56		120	105	4,30	2,32
	260	115	95	110	7,19		130	115	4,30	2,39
	280	125	105	120	7,81		140	125	4,30	2,46
	300	135	110	125	8,44		150	135	4,30	2,52
	320	145	120	135	9,06		160	145	4,30	2,59
	340	155	125	140	9,69		170	155	4,30	2,65
	360	165	130	145	10,31		180	165	4,30	2,72
	380	175	140	155	10,94		190	175	4,30	2,79
	400	185	145	160	11,56		200	185	4,30	2,85
9	160	65	60	75	5,22	17,96	80	65	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		90	75	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		100	85	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		110	95	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		120	105	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		130	115	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		140	125	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		150	135	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		160	145	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		170	155	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		180	165	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		190	175	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		200	185	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		220	205	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		240	225	6,50	4,38
	520	245	190	205	19,69		260	245	6,50	4,55
	560	265	205	220	21,29		280	265	6,50	4,72
	600	285	215	230	22,90		300	285	6,50	4,89

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

	PRZEMIESZCZENIE					ŚCINANIE			
geometria	**drewno-drewno**				**rozciąganie stali**	**drewno-drewno**		**drewno-drewno ε=90°**	**drewno-drewno ε=0°**
									
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	A [mm]	S_g [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
	150	60	60	75	5,89		75	60	6,61	3,33
	200	85	75	90	8,35		100	85	7,48	4,10
	250	110	95	110	10,80		125	110	8,35	4,57
	275	123	100	115	12,03		138	123	8,79	4,70
	300	135	110	125	13,26		150	135	9,06	4,83
	325	148	120	135	14,49		163	148	9,06	4,96
	350	160	130	145	15,71		175	160	9,06	5,09
	375	173	140	155	16,94		188	173	9,06	5,22
	400	185	145	160	18,17		200	185	9,06	5,35
	425	198	155	170	19,40		213	198	9,06	5,48
	450	210	165	180	20,63		225	210	9,06	5,61
	475	223	175	190	21,85		238	223	9,06	5,74
11	500	235	180	195	23,08	26,87	250	235	9,06	5,87
	525	248	190	205	24,31		263	248	9,06	6,00
	550	260	200	215	25,54		275	260	9,06	6,13
	575	273	210	225	26,76		288	273	9,06	6,26
	600	285	215	230	27,99		300	285	9,06	6,39
	650	310	235	250	30,45		325	310	9,06	6,65
	700	335	250	265	32,90		350	335	9,06	6,85
	750	360	270	285	35,36		375	360	9,06	6,85
	800	385	290	305	37,81		400	385	9,06	6,85
	850	410	305	320	40,27		425	410	9,06	6,85
	900	435	325	340	42,72		450	435	9,06	6,85
	950	460	340	355	45,18		475	460	9,06	6,85
	1000	485	360	375	47,63		500	485	9,06	6,85

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 45° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  W przypadku wyższych wartości ρ_k, wytrzymałości strony drewnianej mogą być przeliczane za pomocą wartości k_{dens}.

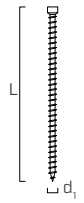
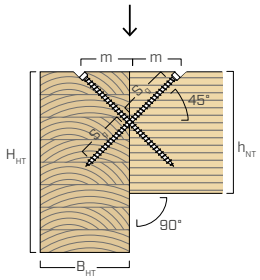
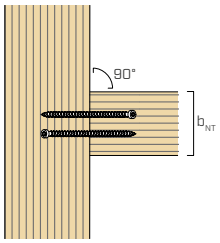
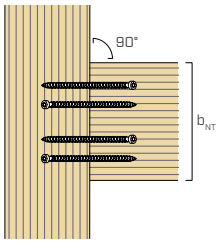
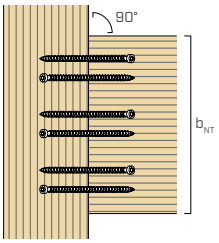
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$
$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

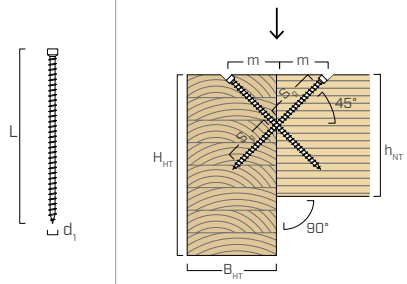
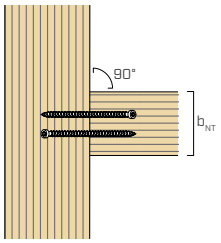
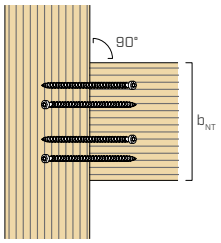
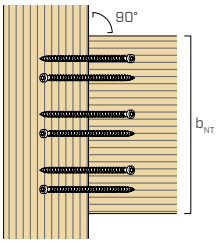
Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

ZASADY OGÓLNE na stronie 143.

POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE BELKA GŁÓWNA-BELKA DRUGORZĘDNA

geometria	belka główna belka drugorzędna					1 para			2 pary			3 pary		
														
d_1	L	$B_{HT,min}$	$H_{HT,min}$ $h_{NT,min}$	S_g	m	$b_{NT,min}$	$R_{V1,k}$	$R_{V2,k}$	$b_{NT,min}$	$R_{V1,k}$	$R_{V2,k}$	$b_{NT,min}$	$R_{V1,k}$	$R_{V2,k}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]
7	160	75	130	65	60	53	8,13	13,63	88	15,16	25,44	123	21,84	36,64
	180	80	140	75	67	53	9,38		88	17,49		123	25,20	
	200	90	155	85	74	53	10,63		88	19,83		123	28,56	
	220	95	170	95	81	53	11,88		88	22,16		123	31,92	
	240	100	185	105	88	53	13,13		88	24,49		123	35,28	
	260	110	200	115	95	53	14,38		88	26,82		123	38,64	
	280	115	210	125	102	53	15,63		88	29,16		123	42,00	
	300	125	225	135	109	53	16,88		88	31,49		123	45,36	
	320	130	240	145	116	53	18,13		88	33,82		123	48,72	
	340	140	255	155	123	53	19,38		88	36,16		123	52,08	
	360	145	270	165	130	53	20,63		88	38,49		123	55,44	
	380	150	285	175	137	53	21,78		88	40,64		123	58,54	
	400	160	295	185	144	53	21,78		88	40,64		123	58,54	
9	200	90	155	85	74	68	13,66	22,88	113	25,49	42,69	158	36,72	61,50
	220	95	170	95	81	68	15,27		113	28,49		158	41,04	
	240	100	185	105	88	68	16,88		113	31,49		158	45,36	
	260	110	200	115	95	68	18,48		113	34,49		158	49,68	
	280	115	210	125	102	68	20,09		113	37,49		158	54,00	
	300	125	225	135	109	68	21,70		113	40,49		158	58,32	
	320	130	240	145	116	68	23,30		113	43,49		158	62,64	
	340	140	255	155	123	68	24,91		113	46,49		158	66,96	
	360	145	270	165	130	68	26,52		113	49,48		158	71,28	
	380	150	285	175	137	68	28,13		113	52,48		158	75,60	
	400	160	295	185	144	68	29,73		113	55,48		158	79,92	
	440	175	325	205	159	68	32,95		113	61,48		158	88,56	
	480	185	355	225	173	68	35,92		113	67,03		158	96,55	
	520	200	380	245	187	68	35,92		113	67,03		158	96,55	
	560	215	410	265	201	68	35,92		113	67,03		158	96,55	
	600	230	440	285	215	68	35,92		113	67,03		158	96,55	

POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE BELKA GŁÓWNA-BELKA DRUGORZĘDNA

geometria	belka główna belka drugorzędna					1 para			2 pary			3 pary		
														
d_1	L	$B_{HT,min}$	$H_{HT,min}$ $h_{NT,min}$	S_g	m	$b_{NT,min}$	$R_{V1,k}$	$R_{V2,k}$	$b_{NT,min}$	$R_{V1,k}$	$R_{V2,k}$	$b_{NT,min}$	$R_{V1,k}$	$R_{V2,k}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]
	250	105	190	110	91	83	21,61		138	40,32		193	58,08	
	275	115	210	125	102	83	24,55		138	45,82		193	66,00	
	300	125	225	135	109	83	26,52		138	49,48		193	71,28	
	325	135	250	150	120	83	29,46		138	54,98		193	79,20	
	350	140	260	160	127	83	31,43		138	58,65		193	84,48	
	375	150	285	175	137	83	34,38		138	64,15		193	92,40	
	400	160	295	185	144	83	36,34		138	67,81		193	97,68	
	425	170	320	200	155	83	39,29		138	73,31		193	105,60	
	450	175	335	210	162	83	41,25		138	76,98		193	110,88	
	475	185	355	225	173	83	44,20		138	82,47		193	118,80	
	500	195	370	235	180	83	46,16		138	86,14		193	124,08	
11	525	205	390	250	190	83	49,11	29,15	138	91,64	54,40	193	131,99	78,35
	550	210	405	260	197	83	51,07		138	95,30		193	137,27	
	575	225	425	275	208	83	53,74		138	100,28		193	144,45	
	600	230	440	285	215	83	53,74		138	100,28		193	144,45	
	650	245	475	310	233	83	53,74		138	100,28		193	144,45	
	700	265	510	335	251	83	53,74		138	100,28		193	144,45	
	750	285	545	360	268	83	53,74		138	100,28		193	144,45	
	800	300	580	385	286	83	53,74		138	100,28		193	144,45	
	850	320	615	410	304	83	53,74		138	100,28		193	144,45	
	900	335	650	435	321	83	53,74		138	100,28		193	144,45	
	950	355	685	460	339	83	53,74		138	100,28		193	144,45	
	1000	370	720	485	357	83	53,74		138	100,28		193	144,45	

UWAGI

- Wytrzymałość projektowa łączników jest minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową na wyciąganie ($R_{V1,d}$) a wytrzymałością projektową na niestabilność ($R_{V2,d}$):

$$R_{V,d} = min \begin{cases} \frac{R_{V1,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{V2,k}}{\gamma_{M1}} \end{cases}$$

- Podane wartości oblicza się biorąc pod uwzględnieniem odległości $a_{1,CG} \geq 5d$.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 385$ kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne można przeliczyć przy użyciu wcześniej podanych współczynników k_{dens}:

$$R'_{V1,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V1,k}$$
$$R'_{V2,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{V2,k}$$

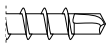
  Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.
- Odległość montażu (m) obowiązuje w przypadku symetrycznego umieszczenia łączników w wyższej linii elementów.
- Łączniki muszą być umieszczone pod kątem 45° w stosunku do powierzchni ścinania.
- Tabelaryczne wartości wytrzymałości dla połączeń z kilkoma parami wkrętów skrzyżowanych zawierają już $n_{ef,ax}$.

ZASADY OGÓLNE na stronie 143.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA ŁĄCZNIKÓW SKRZYŻOWANYCH

wkręty montowane **W OTWORZE I BEZ otworu**

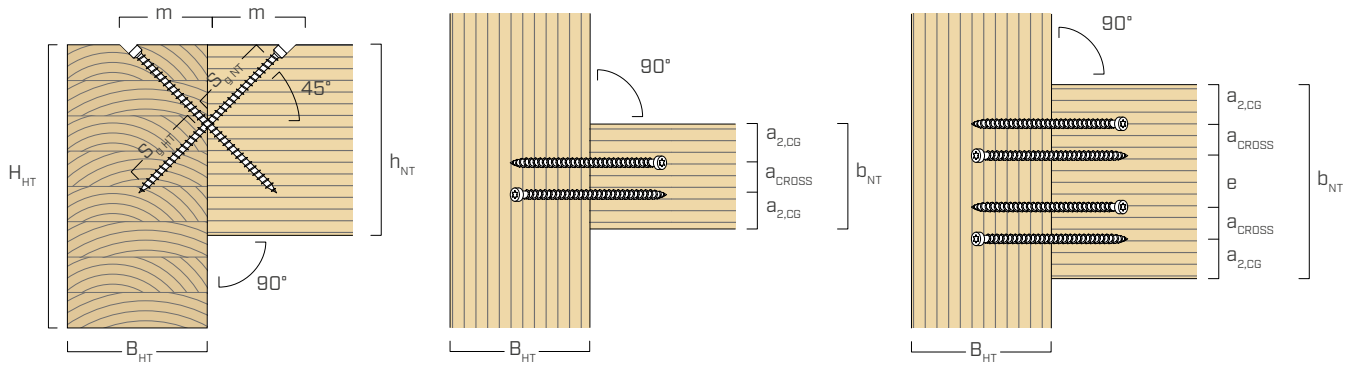




d_1	[mm]		7	9	11
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	21	27	33
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	11	14	17
e	[mm]	**3,5·d**	25	32	39

d_1	[mm]		9	11
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	27	33
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	14	17
e	[mm]	**3,5·d**	32	39

d = d_1 = średnica nominalna wkręta



przekrój | rzut poziomy – 1 PARA | rzut poziomy – 2 LUB WIĘCEJ PAR

UWAGI

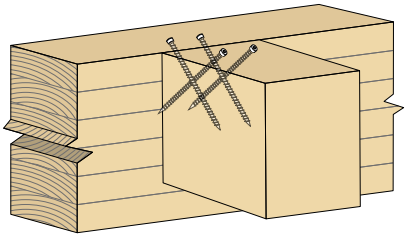
- Dla połączeń belka główna-belka drugorzędna z użyciem wkrętów VGZ d = 7 mm skośnych lub skrzyżowanych, wsuniętych pod kątem 45° względem czoła belki drugorzędnej, dla minimalnej wysokości belki drugorzędnej równej 18·d, odległość minimalna $a_{1,CG}$ może wynieść 8·d_1 i odległość minimalna $a_{2,CG}$ może wynieść 3·d_1.
- W przypadku wkrętów z końcówką 3 THORNS i końcówką samowiercącą odległości minimalne podane w tabeli pochodzą z badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć $a_{1,CG}$ = 10·d i $a_{2,CG}$ = 4·d zgodnie z normą EN1995:2014.

LICZBA RZECZYWISTA DLA PAR ŁĄCZNIKÓW OBCIĄŻONYCH OSIOWO

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.

Dla połączenia z n parami wkrętów skrzyżowanych, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef,ax} \cdot R_{V,k}$$



Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n (liczba par).

l_{PAR}	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00

MY PROJECT SOFTWARE

Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!



WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

POŁĄCZENIE DREWNO-DREWNO Z ŁĄCZNIKAMI SKRZYŻOWANYMI

DOCISKANIE POŁĄCZENIA



W celu prawidłowego montażu połączenia, zaleca się dociśnięcie elementów przed włożeniem łączników.



Wprowadzić wkręt z gwintem częściowym (np. HBS680), aby zbliżyć elementy do siebie.



Wkręt HBS wyeliminował początkową odległość między elementami.
Po ustawieniu łączników VGZ, można go usunąć.

WPROWADZANIE ŁĄCZNIKÓW



Aby zapewnić prawidłowe pozycjonowanie i nachylenie wkrętów VGZ, zaleca się użycie wzornika JIGVGZ45.



Po wkręceniu ok. jednej trzeciej wkrętu, usunąć wzornik JIGVGZ45 i kontynuować montaż.



Powtórzyć procedurę, aby zamontować wkręt wprowadzony od belki głównej do belki drugorzędnej.

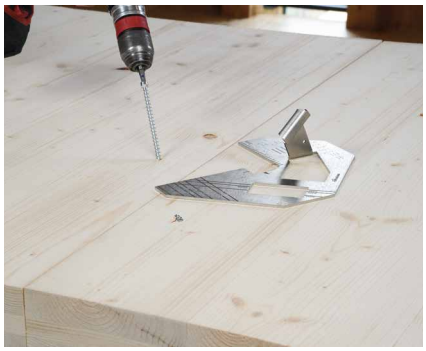
ŁĄCZENIE PŁYT CLT Z ŁĄCZNIKAMI NACHYLONYMI W OBU KIERUNKACH (45°-45°)



Aby zapewnić prawidłowe pozycjonowanie i nachylenie wkrętów VGZ, zaleca się użycie wzornika JIGVGZ45, ustawionego pod kątem 45° do czoła płyty.



Po wkręceniu ok. jednej trzeciej wkrętu, usunąć wzornik JIGVGZ45 i kontynuować montaż.



Powtórzyć procedurę, aby zamontować wkręt w sąsiedniej płycie. Kontynuować tę naprzemienną sekwencję zgodnie z odległościami przewidzianymi w projekcie.

PRODUKTY POWIĄZANE



HBS
str. 30



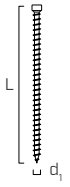
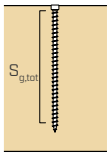
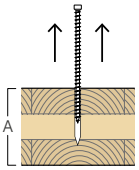
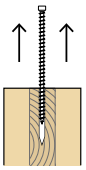
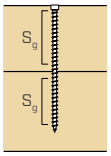
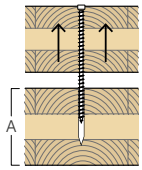
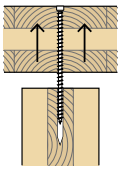
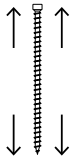
CATCH
str. 408



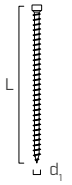
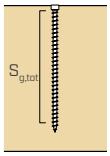
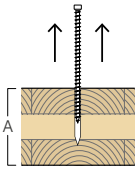
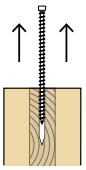
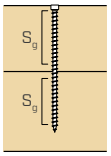
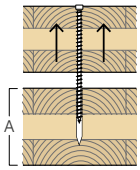
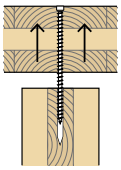
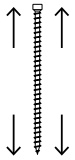
BIT
str. 417



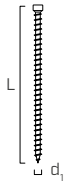
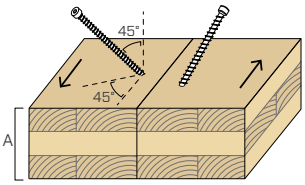
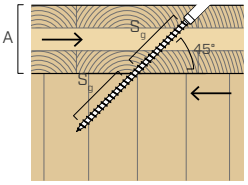
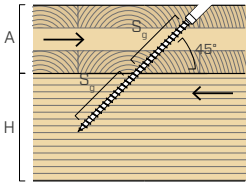
JIG VGZ 45°
str. 409

geometria		ROZCIĄGANIE								
		wyrywanie gwintu całkowitego				wyrywanie gwintu częściowego				rozciąganie stali
			lateral		narrow		lateral		narrow	
										
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
7	80	70	90	5,73	4,34	-	-	-	-	15,40
	100	90	110	7,37	5,44	35	55	2,87	2,33	
	120	110	130	9,01	6,52	45	65	3,69	2,92	
	140	130	150	10,65	7,58	55	75	4,50	3,49	
	160	150	170	12,29	8,62	65	85	5,32	4,06	
	180	170	190	13,92	9,65	75	95	6,14	4,62	
	200	190	210	15,56	10,67	85	105	6,96	5,17	
	220	210	230	17,20	11,67	95	115	7,78	5,72	
	240	230	250	18,84	12,67	105	125	8,60	6,25	
	260	250	270	20,48	13,65	115	135	9,42	6,79	
	280	270	290	22,11	14,63	125	145	10,24	7,32	
	300	290	310	23,75	15,61	135	155	11,06	7,84	
	320	310	330	25,39	16,57	145	165	11,88	8,36	
	340	330	350	27,03	17,53	155	175	12,69	8,88	
	360	350	370	28,67	18,48	165	185	13,51	9,39	
	380	370	390	30,30	19,43	175	195	14,33	9,90	
	400	390	410	31,94	20,37	185	205	15,15	10,41	
9	160	150	170	15,80	10,54	65	85	6,84	4,97	25,40
	180	170	190	17,90	11,80	75	95	7,90	5,65	
	200	190	210	20,01	13,04	85	105	8,95	6,32	
	220	210	230	22,11	14,27	95	115	10,00	6,99	
	240	230	250	24,22	15,49	105	125	11,06	7,65	
	260	250	270	26,33	16,69	115	135	12,11	8,30	
	280	270	290	28,43	17,89	125	145	13,16	8,95	
	300	290	310	30,54	19,08	135	155	14,22	9,59	
	320	310	330	32,64	20,26	145	165	15,27	10,22	
	340	330	350	34,75	21,43	155	175	16,32	10,86	
	360	350	370	36,86	22,60	165	185	17,37	11,49	
	380	370	390	38,96	23,76	175	195	18,43	12,11	
	400	390	410	41,07	24,91	185	205	19,48	12,73	
	440	430	450	45,28	27,20	205	225	21,59	13,96	
	480	470	490	49,49	29,47	225	245	23,69	15,18	
	520	510	530	53,70	31,71	245	265	25,80	16,39	
	560	550	570	57,92	33,94	265	285	27,90	17,59	
	600	590	610	62,13	36,16	285	305	30,01	18,78	

ROZCIĄGANIE

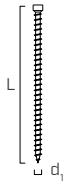
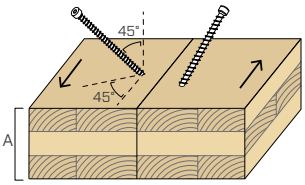
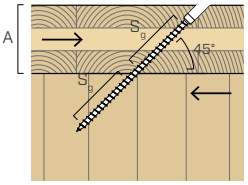
geometria		wyrywanie gwintu całkowitego				wyrywanie gwintu częściowego				rozciąganie stali
			lateral		narrow		lateral		narrow	
										
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	150	140	160	18,02	11,63	60	80	7,72	5,43	
	200	190	210	24,45	15,31	85	105	10,94	7,42	
	250	240	260	30,89	18,89	110	130	14,16	9,36	
	275	265	285	34,11	20,66	123	143	15,77	10,31	
	300	290	310	37,32	22,40	135	155	17,37	11,26	
	325	315	335	40,54	24,13	148	168	18,98	12,19	
	350	340	360	43,76	25,85	160	180	20,59	13,12	
	375	365	385	46,98	27,56	173	193	22,20	14,04	
	400	390	410	50,19	29,25	185	205	23,81	14,95	
	425	415	435	53,41	30,93	198	218	25,42	15,85	
	450	440	460	56,63	32,60	210	230	27,03	16,75	
	475	465	485	59,85	34,27	223	243	28,64	17,65	
11	500	490	510	63,06	35,92	235	255	30,24	18,54	38,00
	525	515	535	66,28	37,56	248	268	31,85	19,43	
	550	540	560	69,50	39,20	260	280	33,46	20,31	
	575	565	585	72,72	40,83	273	293	35,07	21,18	
	600	590	610	75,93	42,45	285	305	36,68	22,05	
	650	640	660	82,37	45,68	310	330	39,90	23,79	
	700	690	710	88,80	48,88	335	355	43,11	25,51	
	750	740	760	95,24	52,05	360	380	46,33	27,22	
	800	790	810	101,67	55,21	385	405	49,55	28,91	
	850	840	860	108,11	58,34	410	430	52,77	30,59	
	900	890	910	114,54	61,46	435	455	55,98	32,27	
	950	940	960	120,98	64,56	460	480	59,20	33,93	
	1000	990	1010	127,41	67,64	485	505	62,42	35,59	

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 143.

geometria			PRZEMIESZCZENIE									
			CLT - CLT 45° + 45°			CLT - CLT			CLT - drewno			
												
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45+45,k}$ [kN]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	A [mm]	H_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
	80	25	65	0,86		35	1,22		35	50	1,45	
	100	35	80	1,16		40	1,65		40	55	2,03	
	120	45	95	1,46		45	2,06		45	60	2,61	
	140	55	110	1,75		55	2,47		55	70	3,19	
	160	65	125	2,03		60	2,87		60	75	3,76	
	180	75	135	2,31		70	3,27		70	85	4,34	
	200	85	150	2,59		75	3,66		75	90	4,92	
	220	95	165	2,86		85	4,04		85	100	5,50	
7	240	105	180	3,13	7,70	90	4,42	10,89	90	105	6,08	10,89
	260	115	195	3,39		95	4,80		95	110	6,66	
	280	125	210	3,66		105	5,17		105	120	7,24	
	300	135	220	3,92		110	5,54		110	125	7,82	
	320	145	235	4,18		120	5,91		120	135	8,40	
	340	155	250	4,44		125	6,28		125	140	8,98	
	360	165	265	4,70		130	6,64		130	145	9,56	
	380	175	280	4,95		140	7,00		140	155	10,13	
	400	185	295	5,21		145	7,36		145	160	10,71	
	160	65	125	2,48		60	3,51		60	75	4,84	
	180	75	135	2,82		70	3,99		70	85	5,58	
	200	85	150	3,16		75	4,47		75	90	6,33	
	220	95	165	3,49		85	4,94		85	100	7,07	
	240	105	180	3,82		90	5,41		90	105	7,82	
	260	115	195	4,15		95	5,87		95	110	8,56	
	280	125	210	4,47		105	6,33		105	120	9,31	
	300	135	220	4,79		110	6,78		110	125	10,05	
9	320	145	235	5,11	12,70	120	7,23	17,96	120	135	10,80	17,96
	340	155	250	5,43		125	7,68		125	140	11,54	
	360	165	265	5,74		130	8,12		130	145	12,29	
	380	175	280	6,06		140	8,56		140	155	13,03	
	400	185	295	6,37		145	9,00		145	160	13,77	
	440	205	320	6,98		160	9,87		160	175	15,26	
	480	225	350	7,59		175	10,74		175	190	16,75	
	520	245	380	8,20		190	11,59		190	205	18,24	
	560	265	405	8,80		205	12,44		205	220	19,73	
	600	285	435	9,39		215	13,28		215	230	21,22	

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

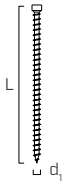
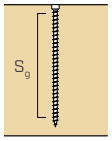
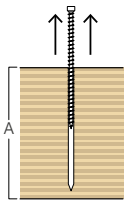
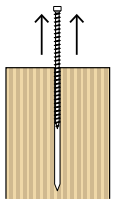
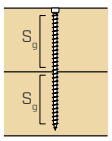
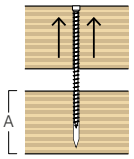
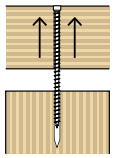
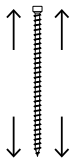
PRZEMIESZCZENIE

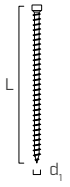
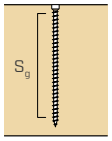
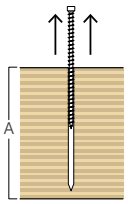
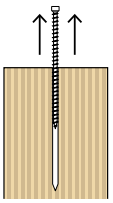
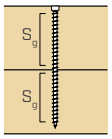
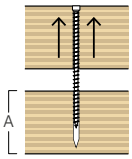
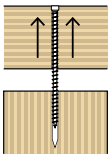
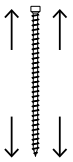
geometria			CLT - CLT 45° + 45°			CLT - CLT			CLT - drewno			
												
d_1	L	S_g	A_{min}	$R_{V,k}$	$R_{tens,45+45,k}$	A	$R_{V,k}$	$R_{tens,45,k}$	A	H_{min}	$R_{V,k}$	$R_{tens,45,k}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]
	150	60	115	2,71		60	3,84		60	75	5,46	
	200	85	150	3,71		75	5,25		75	90	7,74	
	250	110	185	4,68		95	6,62		95	110	10,01	
	275	123	205	5,16		100	7,29		100	115	11,15	
	300	135	220	5,63		110	7,96		110	125	12,29	
	325	148	240	6,10		120	8,62		120	135	13,42	
	350	160	255	6,56		130	9,28		130	145	14,56	
	375	173	275	7,02		140	9,93		140	155	15,70	
	400	185	295	7,47		145	10,57		145	160	16,84	
	425	198	310	7,93		155	11,21		155	170	17,97	
	450	210	330	8,38		165	11,85		165	180	19,11	
	475	223	345	8,82		175	12,48		175	190	20,25	
11	500	235	365	9,27	19,00	180	13,11	26,87	180	195	21,39	26,87
	525	248	380	9,71		190	13,74		190	205	22,52	
	550	260	400	10,15		200	14,36		200	215	23,66	
	575	273	415	10,59		210	14,98		210	225	24,80	
	600	285	435	11,03		215	15,60		215	230	25,94	
	650	310	470	11,89		235	16,82		235	250	28,21	
	700	335	505	12,75		250	18,04		250	265	30,49	
	750	360	540	13,61		270	19,24		270	285	32,76	
	800	385	575	14,46		290	20,44		290	305	35,04	
	850	410	610	15,30		305	21,63		305	320	37,31	
	900	435	645	16,13		325	22,82		325	340	39,59	
	950	460	680	16,97		340	23,99		340	355	41,86	
	1000	485	715	17,79		360	25,16		360	375	44,14	

UWAGI | CLT

- Wartości charakterystyczne są zgodne ze specyfikacjami krajowymi ÖNORM EN 1995 - załącznik K.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową dla elementów z CLT wynoszącą ρ_k = 350 kg/m^3, a dla elementów drewnianych ρ_k = 385 kg/m^3.
- Wytrzymałość osiowa na wyciągniecie gwintu w narrow face obowiązuje dla minimalnej grubości CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ i minimalnej głębokości penetracji $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie łączników wprowadzonych w lateral face płyty CLT zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 45° między włóknami a łącznikiem, ponieważ nie jest możliwe określenie a priori grubości i orientacji poszczególnych warstw.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie łączników wprowadzonych z podwójnym nachyleniem (45°-45°) zostały ocenione dla kąta ε 60° między włóknami a łącznikiem. Geometria połączenia przewiduje, że łączniki są włożone pod kątem 45° w stosunku do powierzchni czołowej płyty CLT i pod kątem 45° w stosunku do płaszczyzny ścinania między dwiema płytami. Do profesjonalnego montażu łączników w tym zastosowaniu zaleca się użycie wzornika JIG VGZ 45.
- Sprawdzenie łączników pod kątem niestabilności należy przeprowadzić oddzielnie.

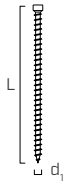
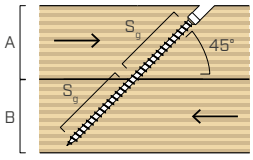
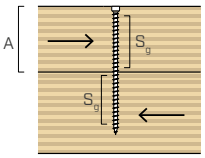
ZASADY OGÓLNE na stronie 143.

	ROZCIĄGANIE								
geometria	wyrywanie gwintu całkowitego				wyrywanie gwintu częściowego				rozciąganie stali
			wide	edge			wide	edge	
									
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
7	80	70	90	7,11	4,74	-	-	-	-	15,40
	100	90	110	9,15	5,44	35	55	3,56	2,37	
	120	110	130	11,18	6,52	45	65	4,57	3,05	
	140	130	150	13,21	7,58	55	75	5,59	3,73	
	160	150	170	15,24	8,62	65	85	6,61	4,40	
	180	170	190	17,28	9,65	75	95	7,62	5,08	
	200	190	210	19,31	10,67	85	105	8,64	5,76	
	220	210	230	21,34	11,67	95	115	9,65	6,44	
	240	230	250	23,37	12,67	105	125	10,67	7,11	
	260	250	270	25,41	13,65	115	135	11,69	7,79	
	280	270	290	27,44	14,63	125	145	12,70	8,47	
	300	290	310	29,47	15,61	135	155	13,72	9,15	
	320	310	330	31,50	16,57	145	165	14,74	9,82	
	340	330	350	33,54	17,53	155	175	15,75	10,50	
	360	350	370	35,57	18,48	165	185	16,77	11,18	
	380	370	390	37,60	19,43	175	195	17,78	11,86	
	400	390	410	39,63	20,37	185	205	18,80	12,53	
9	160	150	170	19,60	10,54	65	85	8,49	5,66	25,40
	180	170	190	22,21	11,80	75	95	9,80	6,53	
	200	190	210	24,83	13,04	85	105	11,11	7,40	
	220	210	230	27,44	14,27	95	115	12,41	8,28	
	240	230	250	30,05	15,49	105	125	13,72	9,15	
	260	250	270	32,67	16,69	115	135	15,03	10,02	
	280	270	290	35,28	17,89	125	145	16,33	10,89	
	300	290	310	37,89	19,08	135	155	17,64	11,76	
	320	310	330	40,51	20,26	145	165	18,95	12,63	
	340	330	350	43,12	21,43	155	175	20,25	13,50	
	360	350	370	45,73	22,60	165	185	21,56	14,37	
	380	370	390	48,35	23,76	175	195	22,87	15,24	
	400	390	410	50,96	24,91	185	205	24,17	16,12	
	440	430	450	56,18	27,20	205	225	26,79	17,86	
	480	470	490	61,41	29,47	225	245	29,40	19,60	
	520	510	530	66,64	31,71	245	265	32,01	21,34	
	560	550	570	71,86	33,94	265	285	34,63	23,08	
	600	590	610	77,09	36,16	285	305	37,24	24,83	

geometria		ROZCIĄGANIE								
		wyrywanie gwintu całkowitego				wyrywanie gwintu częściowego				rozciąganie stali
			wide		edge		wide		edge	
										
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
11	150	140	160	22,36	11,63	60	80	9,58	6,39	38,00
	200	190	210	30,34	15,31	85	105	13,57	9,05	
	250	240	260	38,33	18,89	110	130	17,57	11,71	
	275	265	285	42,32	20,66	123	143	19,56	13,04	
	300	290	310	46,31	22,40	135	155	21,56	14,37	
	325	315	335	50,31	24,13	148	168	23,56	15,70	
	350	340	360	54,30	25,85	160	180	25,55	17,03	
	375	365	385	58,29	27,56	173	193	27,55	18,37	
	400	390	410	62,28	29,25	185	205	29,54	19,70	
	425	415	435	66,27	30,93	198	218	31,54	21,03	
	450	440	460	70,27	32,60	210	230	33,54	22,36	
	475	465	485	74,26	34,27	223	243	35,53	23,69	
	500	490	510	78,25	35,92	235	255	37,53	25,02	
	525	515	535	82,24	37,56	248	268	39,53	26,35	
	550	540	560	86,24	39,20	260	280	41,52	27,68	
	575	565	585	90,23	40,83	273	293	43,52	29,01	
	600	590	610	94,22	42,45	285	305	45,51	30,34	
	650	640	660	102,21	45,68	310	330	49,51	33,00	
	700	690	710	110,19	48,88	335	355	53,50	35,67	
	750	740	760	118,18	52,05	360	380	57,49	38,33	
	800	790	810	126,16	55,21	385	405	61,48	40,99	
	850	840	860	134,15	58,34	410	430	65,48	43,65	
	900	890	910	142,13	61,46	435	455	69,47	46,31	
	950	940	960	150,12	64,56	460	480	73,46	48,97	
	1000	990	1010	158,10	67,64	485	505	77,45	51,64	

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 143.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			PRZEMIESZCZENIE								ŚCINANIE	
geometria			LVL - LVL				LVL - drewno				LVL - LVL wide	
												
d_1	L	S_g	A	B_{min}	$R_{V,k}$	$R_{tens,45,k}$	A	H_{min}	$R_{V,k}$	$R_{tens,45,k}$	A	$R_{V,90,k}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]
7	100	35	40	55	2,01	10,89	40	45	2,01	10,89	50	3,29
	120	45	45	60	2,59		45	50	2,59		60	3,55
	140	55	55	70	3,16		55	60	3,16		70	3,80
	160	65	60	75	3,74		60	65	3,74		80	4,05
	180	75	70	85	4,31		70	75	4,31		90	4,31
	200	85	75	90	4,89		75	80	4,89		100	4,56
	220	95	85	100	5,46		85	90	5,46		110	4,81
	240	105	90	105	6,04		90	95	6,04		120	4,81
	260	115	95	110	6,61		95	100	6,61		130	4,81
	280	125	105	120	7,19		105	110	7,19		140	4,81
	300	135	110	125	7,76		110	115	7,76		150	4,81
	320	145	120	135	8,34		120	125	8,34		160	4,81
	340	155	125	140	8,91		125	130	8,91		170	4,81
	360	165	130	145	9,49		130	135	9,49		180	4,81
	380	175	140	155	10,06		140	145	10,06		190	4,81
	400	185	145	160	10,64		145	150	10,64		200	4,81
9	160	65	60	75	4,80	17,96	60	65	4,80	17,96	80	5,75
	180	75	70	85	5,54		70	75	5,54		90	6,08
	200	85	75	90	6,28		75	80	6,28		100	6,41
	220	95	85	100	7,02		85	90	7,02		110	6,73
	240	105	90	105	7,76		90	95	7,76		120	7,06
	260	115	95	110	8,50		95	100	8,50		130	7,26
	280	125	105	120	9,24		105	110	9,24		140	7,26
	300	135	110	125	9,98		110	115	9,98		150	7,26
	320	145	120	135	10,72		120	125	10,72		160	7,26
	340	155	125	140	11,46		125	130	11,46		170	7,26
	360	165	130	145	12,20		130	135	12,20		180	7,26
	380	175	140	155	12,93		140	145	12,93		190	7,26
	400	185	145	160	13,67		145	150	13,67		200	7,26
	440	205	160	175	15,15		160	165	15,15		220	7,26
	480	225	175	190	16,63		175	180	16,63		240	7,26
	520	245	190	205	18,11		190	195	18,11		260	7,26
	560	265	205	220	19,59		205	210	19,59		280	7,26
	600	285	215	230	21,07		215	220	21,07		300	7,26

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			PRZEMIESZCZENIE								ŚCINANIE	
geometria			LVL - LVL				LVL - drewno				LVL - LVL wide	
d_1	L	S_g	A	B_{min}	$R_{V,k}$	$R_{tens,45,k}$	A	H_{min}	$R_{V,k}$	$R_{tens,45,k}$	A	$R_{V,90,k}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]
	150	60	60	75	5,42		60	65	5,42		75	7,46
	200	85	75	90	7,68		75	80	7,68		100	8,45
	250	110	95	110	9,94		95	100	9,94		125	9,45
	275	123	100	115	11,07		100	105	11,07		138	9,95
	300	135	110	125	12,20		110	115	12,20		150	10,12
	325	148	120	135	13,33		120	125	13,33		163	10,12
	350	160	130	145	14,45		130	135	14,45		175	10,12
	375	173	140	155	15,58		140	145	15,58		188	10,12
	400	185	145	160	16,71		145	150	16,71		200	10,12
	425	198	155	170	17,84		155	160	17,84		213	10,12
	450	210	165	180	18,97		165	170	18,97		225	10,12
	475	223	175	190	20,10		175	180	20,10		238	10,12
11	500	235	180	195	21,23	26,87	180	185	21,23	26,87	250	10,12
	525	248	190	205	22,36		190	195	22,36		263	10,12
	550	260	200	215	23,49		200	205	23,49		275	10,12
	575	273	210	225	24,62		210	215	24,62		288	10,12
	600	285	215	230	25,75		215	220	25,75		300	10,12
	650	310	235	250	28,01		235	240	28,01		325	10,12
	700	335	250	265	30,26		250	255	30,26		350	10,12
	750	360	270	285	32,52		270	275	32,52		375	10,12
	800	385	290	305	34,78		290	295	34,78		400	10,12
	850	410	305	320	37,04		305	310	37,04		425	10,12
	900	435	325	340	39,30		325	330	39,30		450	10,12
	950	460	340	355	41,56		340	345	41,56		475	10,12
	1000	485	360	375	43,81		360	365	43,81		500	10,12

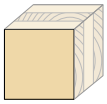
UWAGI

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów z LVL z drewna drzew iglastych (softwood) wynoszącą ρ_k = 480 kg/m^3, a dla elementów drewnianych ρ_k = 385 kg/m^3.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu „wide" została oceniona przyjmując kąt 90° między włóknami a łącznikiem i obowiązuje przy zastosowaniu wraz z elementami LVL o warstwach klejonych zarówno równolegle, jak i krzyżowo.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu „edge" została oceniona przyjmując kąt 90° między włóknami a łącznikiem i obowiązuje przy zastosowaniu wraz z elementami LVL o warstwach klejonych równolegle.
- Wysokość minimalna LVL $h_{LVL,min}$= 100 mm dla łączników VGZ Ø7 i $h_{LVL,min}$ = 120 mm dla łączników VGZ Ø9.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 45° między łącznikiem a włóknem i kąta 45° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie zostały ocenione z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 90° między łącznikiem a włóknem, kąta 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL oraz kąta 0° między siłą a włóknem.
- Sprawdzenie łączników pod kątem niestabilności należy przeprowadzić oddzielnie.

ZASADY OGÓLNE na stronie 143.

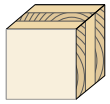
ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ I WZDŁUŻNĄ | CLT

wkręty montowane **BEZ otworu**



lateral face

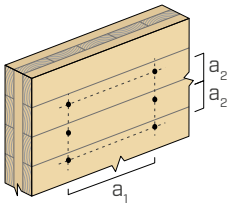
d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**4·d**	28	36	44
a_2	[mm]	**2,5·d**	18	23	28
$a_{3,t}$	[mm]	**6·d**	42	54	66
$a_{3,c}$	[mm]	**6·d**	42	54	66
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	42	54	66
$a_{4,c}$	[mm]	**2,5·d**	18	23	28

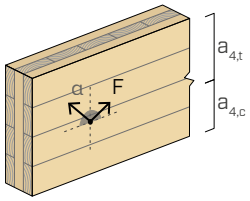


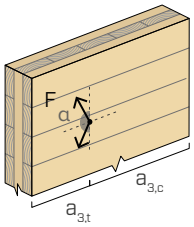
narrow face

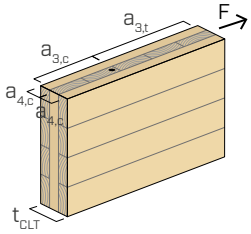
d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**10·d**	70	90	110
a_2	[mm]	**4·d**	28	36	44
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	84	108	132
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	49	63	77
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	42	54	66
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	21	27	33

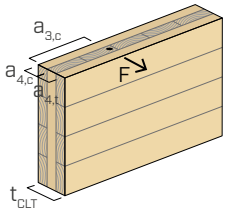
d = d_1 = średnica nominalna wkręta









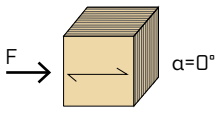


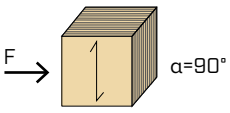
UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z oceną ETA-11/0030 i ważne w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt CLT.
- Odległości minimalne obowiązują dla grubości minimalnej CLT $t_{CLT,min}$ = 10·d_1.
- Minimalne odległości odnoszące się do „narrow face" obowiązują dla minimalnej głębokości penetracji wkrętów t_{pen} = 10·d_1.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | LVL

wkręty montowane **BEZ otworu**

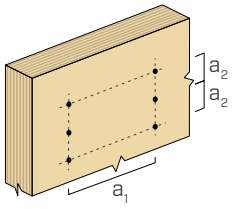


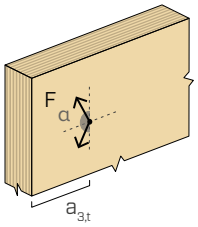


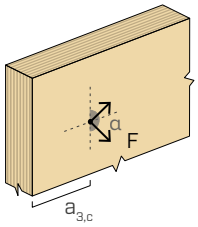
d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**15·d**	105	135	165
a_2	[mm]	**7·d**	49	63	77
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	140	180	220
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	105	135	165
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	49	63	77
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	49	63	77

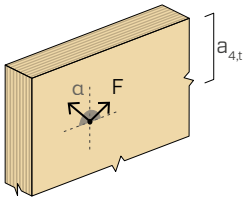
d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**7·d**	49	63	77
a_2	[mm]	**7·d**	49	63	77
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	105	135	165
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	105	135	165
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	84	108	132
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	49	63	77

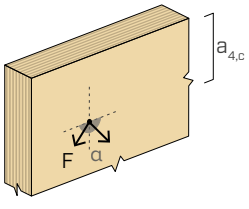
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta











UWAGI

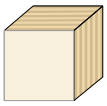
- Minimalne odległości pochodzą z badań eksperymentalnych przeprowadzonych w Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finlandia (Report EUFI-29-19000819-T1/T2).

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH OSIOWO | LVL

wkręty montowane **BEZ otworu**



wide face



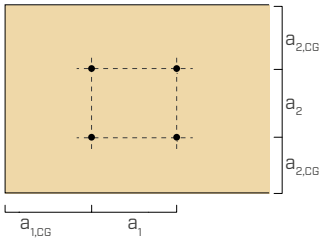
edge face

d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**5·d**	35	45	55
a_2	[mm]	**5·d**	35	45	55
$a_{1,CG}$	[mm]	**10·d**	70	90	110
$a_{2,CG}$	[mm]	**4·d**	28	36	44

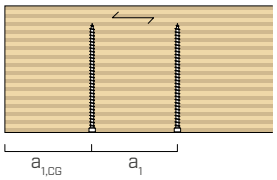
d_1	[mm]		7	9	11
a_1	[mm]	**10·d**	70	90	110
a_2	[mm]	**5·d**	35	45	55
$a_{1,CG}$	[mm]	**12·d**	84	108	132
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	21	27	33

d = d_1 = średnica nominalna wkręta

WKRĘTY UMIESZCZANE POD KĄTEM α = 90° W STOSUNKU DO WŁÓKIEN (wide face)

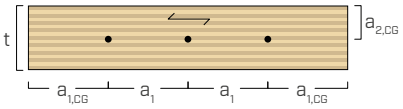


rzut poziomy

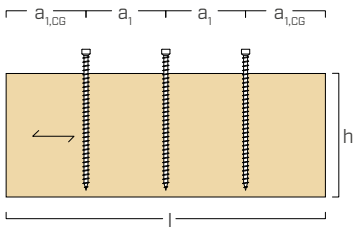


rzut pionowy

WKRĘTY UMIESZCZANE POD KĄTEM α = 90° W STOSUNKU DO WŁÓKIEN (edge face)



rzut poziomy



rzut pionowy

UWAGI

- Minimalne odległości dla wkrętów Ø7 i Ø9 z końcówką 3 THORNS są zgodne z ETA-11/0030 i obowiązują, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt LVL.
  Dla wkrętów Ø11 lub z końcówką samowiercącą minimalne odległości pochodzą z badań eksperymentalnych przeprowadzonych w Eurofins Expert Services Oy, Espoo, Finlandia (Report EUFI29-19000819-T1/T2).
- Minimalne odległości odnoszące się do „edge face" dla wkrętów d = 7 mm obowiązują dla minimalnej grubości LVL $t_{LVL,min}$ = 45 mm i minimalnej wysokości LVL $h_{LVL,min}$ = 100 mm.
  Minimalne odległości odnoszące się do „edge face" dla wkrętów d = 9 mm obowiązują dla minimalnej grubości LVL $t_{LVL,min}$ = 57 mm i minimalnej wysokości LVL $h_{LVL,min}$ = 120 mm.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa łącznika na ściskanie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową na niestabilność ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na przesuwanie łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{V,d}$) i wytrzymałością projektową od strony stali pod kątem 45° ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = min \begin{cases} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na ścinanie łącznika wyprowadzana jest z wartości charakterystycznej w następujący sposób:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości mocowania równej $S_{g,tot}$ o S_g, zgodnie ze wskazaniami w tabeli.
  Dla wartości pośrednich S_g można interpolować linearnie. Uwzględniona się minimalną długość umocowania $4 \cdot d_1$.
- Wartości wytrzymałości na ścinanie i przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem środka ciężkości łącznika umieszczonego w płaszczyźnie ścinania.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

VGZ EVO

UKTA-0836 22/6195 | AC233 | AC257 ESR-4645 | ETA-11/0030

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM WALCOWYM

POWŁOKA C4 EVO

Powłoka wielowarstwowa z obróbką powierzchni na bazie żywicy epoksydowej i płatków aluminiowych. Brak rdzy po teście ekspozycji na działanie mgiełki solnej przez 1440 godzin według ISO 9227. Do stosowania na zewnątrz w klasie użytkowania 3 i środowisku korozyjnym kategorii C4.

DREWNO PODDANE OBRÓBCE W AUTOKLAWIE

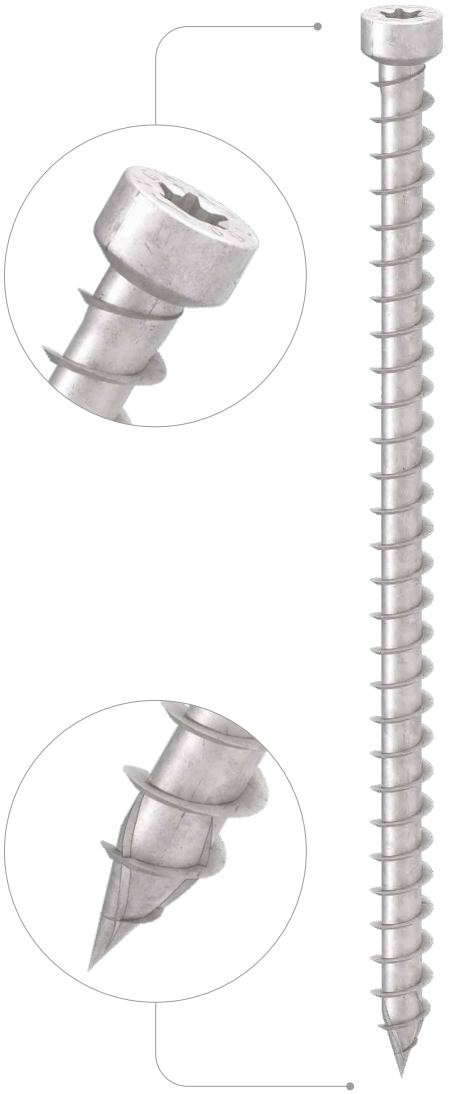
Powłoka C4 EVO została certyfikowana zgodnie z amerykańskim kryterium akceptacji AC257 do stosowania na zewnątrz z drewnem poddanym obróbce ACQ.

ZASTOSOWANIE

Gwint głęboki i stal o wysokiej wytrzymałości ($f_{y,k}$ = 1000 N/mm²) dla doskonałej odporności na rozciąganie. Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna (0° - 90°). Zmniejszone odległości minimalne.

ŁEB WALCOWY

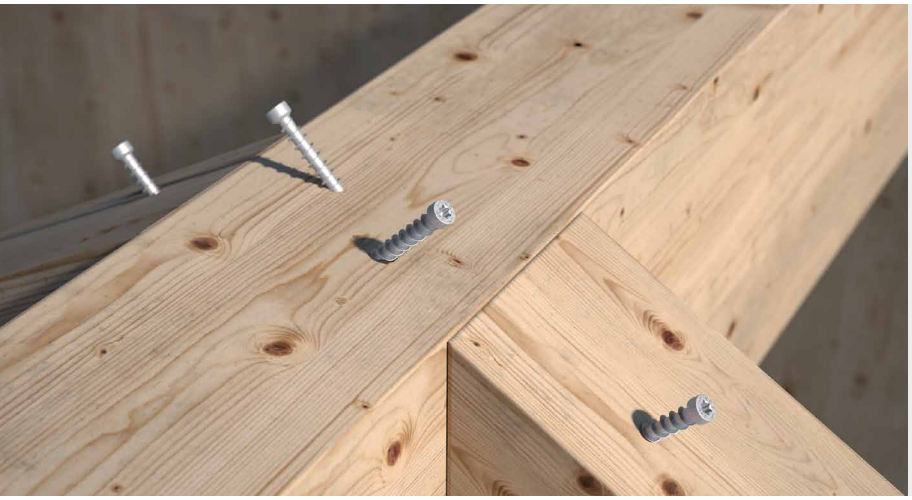
Pozwala wkrętowi na penetrację i przejście przez powierzchnię podłoża drewnianego. Idealny do łączenia niewidocznego, łączenia drewna i wzmocnień konstrukcyjnych. Jest to właściwy wybór dla zwiększenia odporności ogniowej.



MY PROJECT SOFTWARE | MANUALS

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	5 (5 – 11) 11
DŁUGOŚĆ [mm]	80 (80 – 600) 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2 SC3
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2 C3 C4
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2 T3
MATERIAŁ	C4 EVO COATING stali węglowej z powłoką C4 EVO



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA



POŁĄCZENIA KRATOWNIC & KROKWI

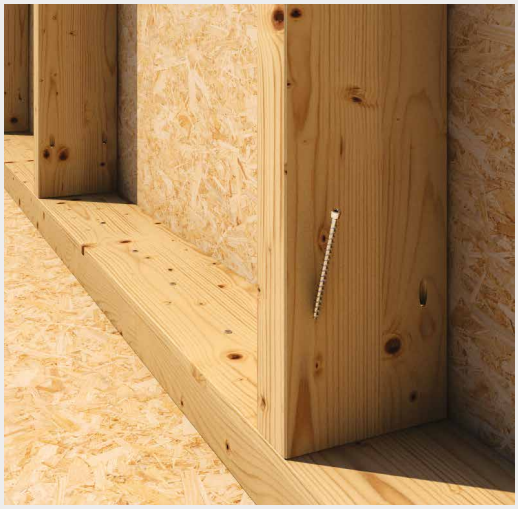
Idealne do połączeń między elementami drewnianymi, również o niewielkim przekroju, takimi jak listwy oraz słupki lekkich konstrukcji szkieletowych. Certyfikowany do zastosowań w kierunku równoległym do włókna i przy zmniejszonych odległościach minimalnych.

BELKI DREWNIANE

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL. Idealny do montażu belek I-Joist.

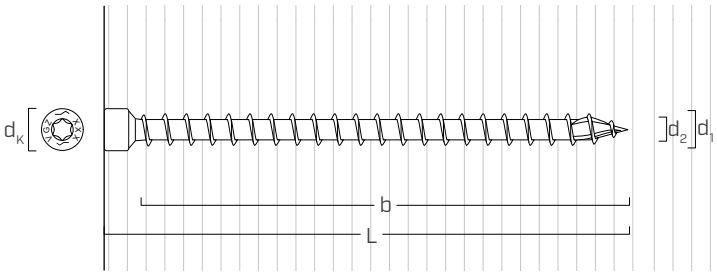


Mocowanie Wood Trusses w otoczeniu zewnętrznym.



Montaż słupków lekkich konstrukcji ramowych za pomocą VGZ EVO Ø5 mm.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5,3**	**5,6**	**7**	**9**	**11**
Średnica łba	d_K	[mm]	8,00	8,00	9,50	11,50	13,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,60	3,80	4,60	5,90	6,60
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	3,5	3,5	4,0	5,0	6,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5,3**	**5,6**	**7**	**9**	**11**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	11,0	12,3	15,4	25,4	38,0
Wytrzymałość na płynięcie	$f_{y,k}$	[N/mm²]	1000	1000	1000	1000	1000
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	9,2	10,6	14,2	27,2	45,9

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
5,3 TX 25	VGZEVO580	80	70	50
	VGZEVO5100	100	90	50
	VGZEVO5120	120	110	50
5,6 TX 25	VGZEVO5140	140	130	50
	VGZEVO5150	150	140	50
	VGZEVO5160	160	150	50
7 TX 30	VGZEVO780	80	70	25
	VGZEVO7100	100	90	25
	VGZEVO7120	120	110	25
	VGZEVO7140	140	130	25
	VGZEVO7160	160	150	25
	VGZEVO7180	180	170	25
	VGZEVO7200	200	190	25
	VGZEVO7220	220	210	25
	VGZEVO7240	240	230	25
	VGZEVO7260	260	250	25
	VGZEVO7280	280	270	25
	VGZEVO7300	300	290	25
	VGZEVO7340	340	330	25
	VGZEVO7380	380	370	25
9 TX 40	VGZEVO9160	160	150	25
	VGZEVO9180	180	170	25
	VGZEVO9200	200	190	25
	VGZEVO9220	220	210	25
	VGZEVO9240	240	230	25
	VGZEVO9260	260	250	25
	VGZEVO9280	280	270	25
	VGZEVO9300	300	290	25
	VGZEVO9320	320	310	25
	VGZEVO9340	340	330	25
	VGZEVO9360	360	350	25
	VGZEVO9380	380	370	25
	VGZEVO9400	400	390	25
	VGZEVO9440	440	430	25
	VGZEVO9480	480	470	25
	VGZEVO9520	520	510	25

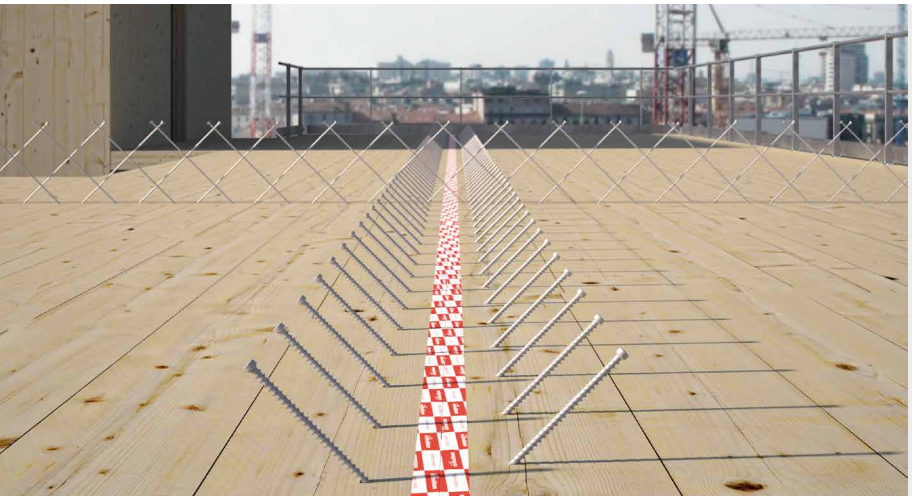
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
11 TX 50	VGZEVO11250	250	240	25
	VGZEVO11300	300	290	25
	VGZEVO11350	350	340	25
	VGZEVO11400	400	390	25
	VGZEVO11450	450	440	25
	VGZEVO11500	500	490	25
	VGZEVO11550	550	540	25
	VGZEVO11600	600	590	25

PRODUKTY POWIĄZANE



JIG VGZ 45°
WZORNIK DO WKRĘTÓW 45°

str. 409



WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE KONSTRUKCYJNE NA ZEWNĄTRZ

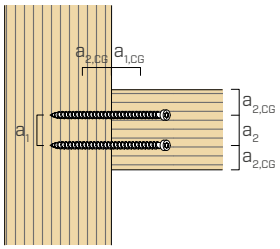
Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL. Doskonałe rozwiązanie do mocowania elementów drewnianych w środowiskach zewnętrznych agresywnych (C4).

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA OSIOWO

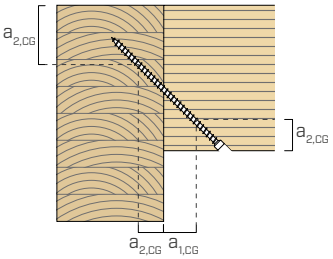
wkręty montowane **W OTWORZE I BEZ otworu**

d_1	[mm]		5,3	5,6	7	9	11
a_1	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55
a_2	[mm]	**5·d**	27	28	35	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	13	14	18	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	**8·d**	42	45	56	72	88
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	16	17	21	27	33
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	8	8	11	14	17

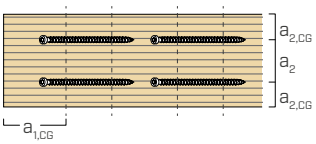
WKRĘTY PODDANE ROZCIĄGANIU UMIESZCZONE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



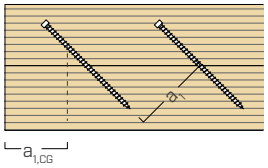
rzut poziomy



rzut pionowy

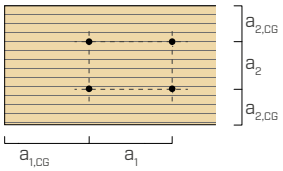


rzut poziomy

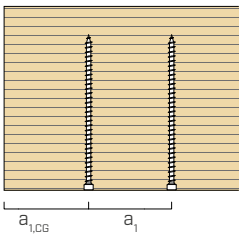


rzut pionowy

WKRĘTY UMIESZCZANE POD KĄTEM α = 90° W STOSUNKU DO WŁÓKIEN

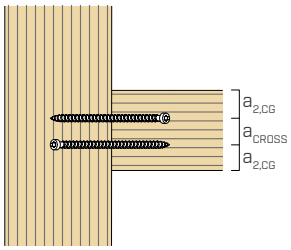


rzut poziomy

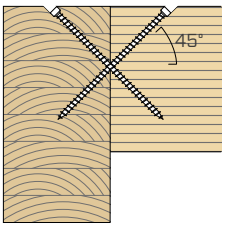


rzut pionowy

WKRĘTY SKRZYŻOWANE UMIESZCZANE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



rzut poziomy

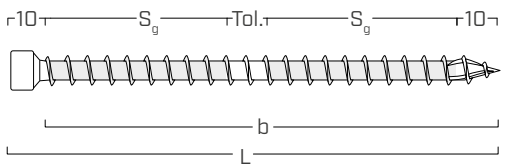


rzut pionowy

UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z ETA-11/0030.
- Minimalne odległości są niezależne od kąta wprowadzenia łącznika i kąta działania siły w stosunku do włókna.
- Odległość osiowa a_2 może zostać zmniejszona do $a_{2,LIM}$ jeśli dla każdego łącznika zostanie utrzymana „powierzchnia łącząca" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.
- Dla połączeń belka główna-belka drugorzędna z użyciem wkrętów VGZ d = 7 mm skośnych lub skrzyżowanych, wsuniętych pod kątem 45° względem czoła belki drugorzędnej, dla minimalnej wysokości belki drugorzędnej równej 18·d, odległość minimalna $a_{1,CG}$ może wynieść $8 \cdot d_1$ i odległość minimalna $a_{2,CG}$ może wynieść $3 \cdot d_1$.
- W przypadku wkrętów z końcówką 3 THORNS, odległości minimalne podane w tabeli pochodzą z badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć $a_{1,CG} = 10 \cdot d$ e $a_{2,CG} = 4 \cdot d$ zgodnie z normą EN 1995:2014.

EFEKTYWNY GWINT OBLICZENIOWY

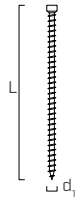
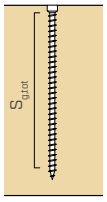
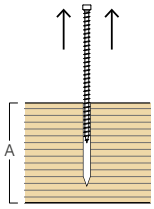
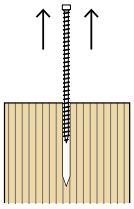
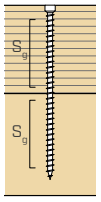
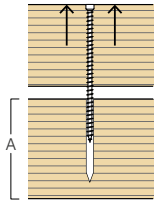
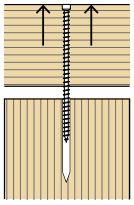
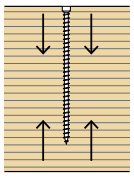


b = $\mathbf{S_{g,tot}}$ = L - 10 mm — oznacza całkowitą długość części gwintowanej

S_g = (L - 10 mm - 10 mm - Tol.)/2 — oznacza pół długości części gwintowanej netto przy tolerancji (Tol.) montażu 10 mm

WARTOŚCI STATYCZNE

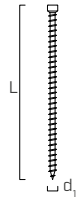
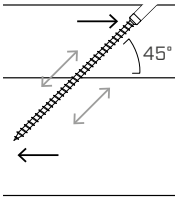
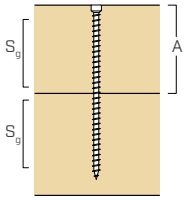
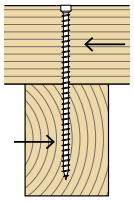
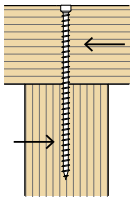
ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE

geometria	wyrywanie gwintu całkowitego			wyrywanie gwintu częściowego			rozciąganie stali	niestabilność
	ε=90°		ε=0°	ε=90°		ε=0°		ε=90°
								

d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
5,3	80	70	90	4,68	1,41	25	45	1,67	0,50	11,00	6,20
	100	90	110	6,02	1,81	35	55	2,34	0,70		
	120	110	130	7,36	2,21	45	65	3,01	0,90		
5,6	140	130	150	9,19	2,76	55	75	3,89	1,17	12,30	6,93
	150	150	170	10,61	2,97	65	85	4,60	1,27		
	160	150	170	10,61	3,18	65	85	4,60	1,38		
7	80	70	90	6,19	1,86	25	45	2,21	0,66	15,40	10,30
	100	90	110	7,96	2,39	35	55	3,09	0,93		
	120	110	130	9,72	2,92	45	65	3,98	1,19		
	140	130	150	11,49	3,45	55	75	4,86	1,46		
	160	150	170	13,26	3,98	65	85	5,75	1,72		
	180	170	190	15,03	4,51	75	95	6,63	1,99		
	200	190	210	16,79	5,04	85	105	7,51	2,25		
	220	210	230	18,56	5,57	95	115	8,40	2,52		
	240	230	250	20,33	6,10	105	125	9,28	2,78		
	260	250	270	22,10	6,63	115	135	10,16	3,05		
	280	270	290	23,87	7,16	125	145	11,05	3,31		
	300	290	310	25,63	7,69	135	155	11,93	3,58		
	340	330	350	29,17	8,75	155	175	13,70	4,11		
	380	370	390	32,70	9,81	175	195	15,47	4,64		
9	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22	25,40	17,25
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
	520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35		
11	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58	38,00	21,93
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 151.

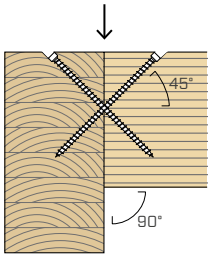
	PRZEMIESZCZENIE						ŚCINANIE			
geometria	**drewno-drewno**					**rozciąganie stali**	**drewno-drewno**		**drewno-drewno ε=90°**	**drewno-drewno ε=0°**
										
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	A [mm]	S_g [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
5,3	80	25	35	50	1,18	7,78	40	25	1,99	1,03
	100	35	40	55	1,66		50	35	2,16	1,19
	120	45	45	60	2,13		60	45	2,32	1,37
5,6	140	55	55	70	2,75	8,70	70	55	2,69	1,59
	150	65	60	75	3,25		80	65	2,87	1,62
	160	65	60	75	3,25		80	65	2,87	1,64
7	80	25	35	50	1,56	10,89	40	25	2,59	1,34
	100	35	40	55	2,19		50	35	2,93	1,53
	120	45	45	60	2,81		60	45	3,15	1,74
	140	55	55	70	3,44		70	55	3,37	1,97
	160	65	60	75	4,06		80	65	3,59	2,06
	180	75	70	85	4,69		90	75	3,81	2,12
	200	85	75	90	5,31		100	85	4,03	2,19
	220	95	85	100	5,94		110	95	4,25	2,26
	240	105	90	105	6,56		120	105	4,30	2,32
	260	115	95	110	7,19		130	115	4,30	2,39
	280	125	105	120	7,81		140	125	4,30	2,46
	300	135	110	125	8,44		150	135	4,30	2,52
	340	155	125	140	9,69		170	155	4,30	2,65
	380	175	140	155	10,94		190	175	4,30	2,79
9	160	65	60	75	5,22	17,96	80	65	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		90	75	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		100	85	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		110	95	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		120	105	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		130	115	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		140	125	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		150	135	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		160	145	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		170	155	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		180	165	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		190	175	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		200	185	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		220	205	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		240	225	6,50	4,38
	520	245	190	205	19,69		260	245	6,50	4,55
11	250	110	95	110	10,80	26,87	125	110	8,35	4,57
	300	135	110	125	13,26		150	135	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		175	160	9,06	5,09
	400	185	145	160	18,17		200	185	9,06	5,35
	450	210	165	180	20,63		225	210	9,06	5,61
	500	235	180	195	23,08		250	235	9,06	5,87
	550	260	200	215	25,54		275	260	9,06	6,13
	600	285	215	230	27,99		300	285	9,06	6,39

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 151.

POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE Z ŁĄCZNIKAMI SKRZYŻOWANYMI

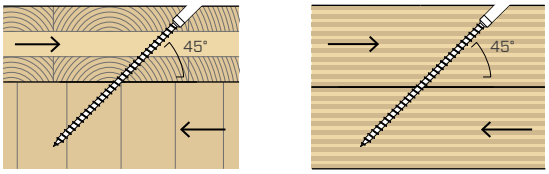
VGZ EVO Ø7-9-11 mm



WARTOŚCI STATYCZNE na stronie 130.

POŁĄCZENIA Z ELEMENTAMI Z CLT I LVL

VGZ EVO Ø7-9-11 mm



WARTOŚCI STATYCZNE na stronie 134.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa łącznika na ściskanie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową na niestabilność ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na przesuwanie łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{V,d}$) i wytrzymałością projektową od strony stali pod kątem 45° ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = min \begin{cases} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na ścinanie łącznika wyprowadzana jest z wartości charakterystycznej w następujący sposób:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości mocowania równej $S_{g,tot}$ o S_g, zgodnie ze wskazaniami w tabeli.
  Dla wartości pośrednich S_g można interpolować linearnie. Uwzględniona się minimalną długość umocowania $4 \cdot d_1$.
- Wartości wytrzymałości na ścinanie i przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem środka ciężkości łącznika umieszczonego w płaszczyźnie ścinania.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 45° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (wyciąganie, ściskanie, przesuwanie, i ścinanie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}·

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{ki,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k}$$
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$
$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

VGZ EVO C5

AC233
ESR-4645

ETA-11/0030

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM WALCOWYM

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA C5

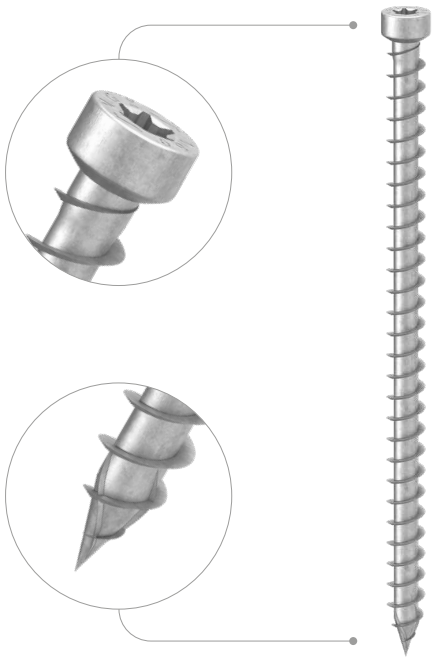
Wielowarstwowa powłoka odporna na warunki zewnętrzne klasy C5, zgodnie z normą ISO 9223. Salt Spray Test (SST) z czasem ekspozycji powyżej 3000 godzin przeprowadzony na uprzednio wkręconych i wykręconych wkrętach z daglezji.

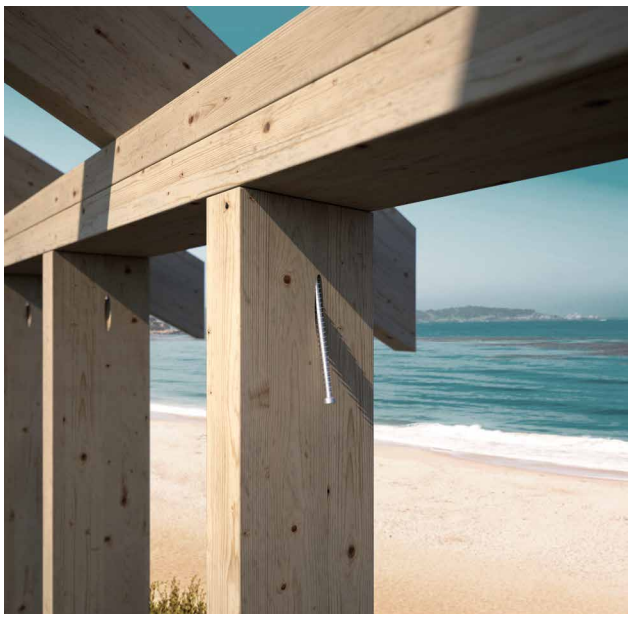
KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.

WYTRZYMAŁOŚĆ MAKSYMALNA

Jest to wkręt wskazany do stosowania, gdy wymagana jest wysoka wydajność mechaniczna w przypadku bardzo niekorzystnych warunków środowiskowych.
Łeb walcowy sprawia, że jest idealny do wykonywania połączeń ukrytych, łączenia drewna i wzmocnień konstrukcyjnych.





MANUALS

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

5 | 7 | 9 | 11

DŁUGOŚĆ [mm]

80 | 140 | 360 | 1000

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

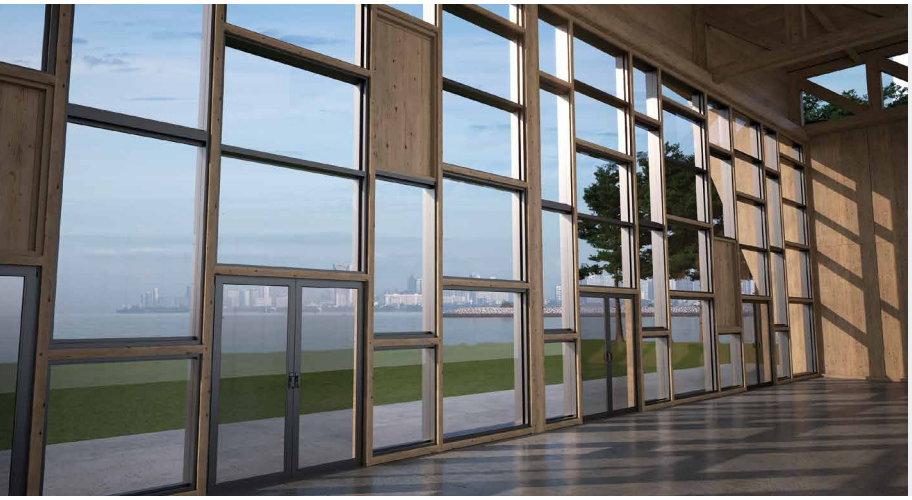
C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

C5 EVO COATING — stal węglowa z powłoką C5 EVO o bardzo wysokiej odporności na korozję



POLA ZASTOSOWAŃ

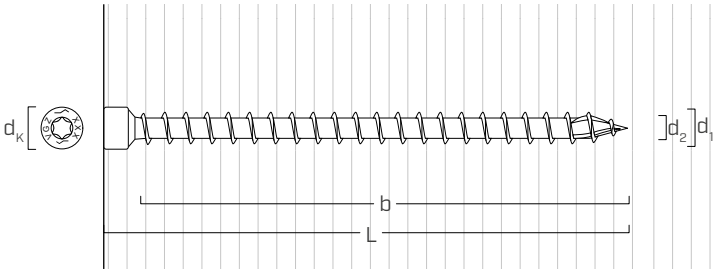
- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
7 TX 30	**VGZEVO7140C5**	140	130	25
	VGZEVO7180C5	180	170	25
	VGZEVO7220C5	220	210	25
	VGZEVO7260C5	260	250	25
	VGZEVO7300C5	300	290	25

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
9 TX 40	**VGZEVO9200C5**	200	190	25
	VGZEVO9240C5	240	230	25
	VGZEVO9280C5	280	270	25
	VGZEVO9320C5	320	310	25
	VGZEVO9360C5	360	350	25

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	7	9
Średnica łba	d_K	[mm]	9,50	11,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	4,60	5,90
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	5,0	6,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	d_1	[mm]	7	9
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	15,4	25,4
Wytrzymałość na płynięcie	$f_{y,k}$	[N/mm²]	1000	1000
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	14,2	27,2

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.



BUDYNKI NADMORSKIE

Idealny do mocowania elementów o niewielkim przekroju w pobliżu morza. Certyfikowany do zastosowań w kierunku równoległym do włókna i przy zmniejszonych odległościach minimalnych.

NAJWYŻSZA WYDAJNOŚĆ

Wytrzymałość i solidność VGZ w połączeniu z najlepszymi właściwościami antykorozyjnymi.

VGZ HARDWOOD

UKTA-0836 22/6195

ETA-11/0030

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI DO DREWNA TWARDEGO

CERTYFIKACJA DLA DREWNA TWARDEGO

Specjalny szpic o geometrii diamentu i gwincie ząbkowanym z nacięciem. Certyfikacja ETA-11/0030 do stosowania do drewna twardego o wysokiej gęstości bez nawiercenia wstępnego lub z otworem prowadzącym. Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna (0° ÷ 90°).

HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

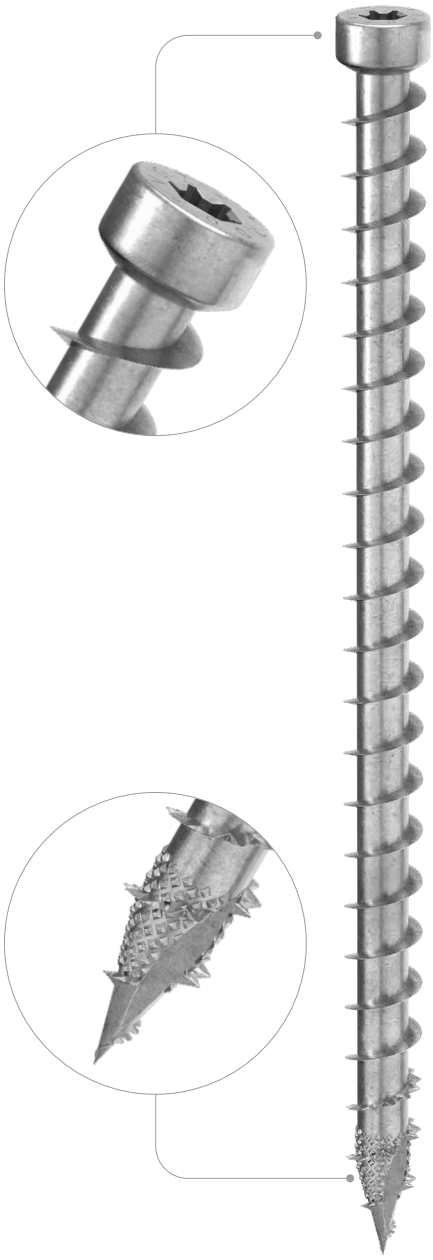
Stal o wysokiej wytrzymałości i zwiększona średnica wkrętu pozwalają na osiągnięcie doskonałej wytrzymałości na rozciąganie i skręcanie, gwarantując w ten sposób bezpieczne wkręcanie w drewno o dużej gęstości.

POWIĘKSZONA ŚREDNICA

Gwint głęboki i stal o wysokiej wytrzymałości zapewniają doskonałą wytrzymałość na rozciąganie. Cechy te, wraz z doskonałą wartością momentu skręcającego, gwarantują wkręcanie w drewno o większej gęstości.

ŁEB WALCOWY

Idealny do łączenia niewidocznego, łączenia drewna i wzmocnień konstrukcyjnych. Lepsza wydajność w warunkach pożaru w porównaniu z łbem stożkowym.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	5 — 6 — 8 — 11
DŁUGOŚĆ [mm]	80 — 140 — 440 — 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno hybrydowe konstrukcyjne (softwood-hardwood)
- buk, dąb, cyprys, jesion, eukaliptus, bambus



HARDWOOD PERFORMANCE (WYSOKA WYDAJNOŚĆ W DREWNIE TWARDYM)

Geometria opracowana z myślą o wysokiej wydajności i zastosowaniu bez wstępnego nawiercania w drewnie konstrukcyjnym, takim jak buk, dąb, cyprys, jesion, eukaliptus, bambus.

BEECH LVL

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla drewna o wysokiej gęstości takiego jak drewna bukowego LVL. Certyfikowane użycie do gęstości równej 800 kg/m^3 .

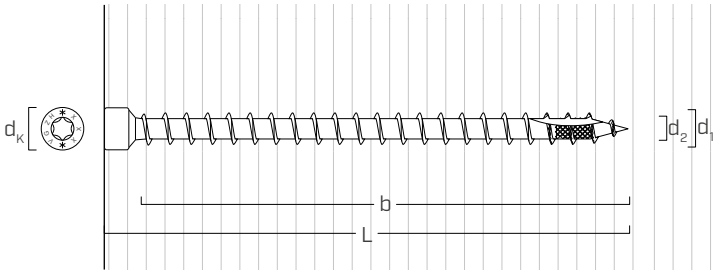
KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
6 TX30	**VGZH6140**	140	130	25
	VGZH6180	180	170	25
	VGZH6220	220	210	25
	VGZH6260	260	250	25
	VGZH6280	280	270	25
	VGZH6320	320	310	25
	VGZH6420	420	410	25

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
8 TX 40	**VGZH8200**	200	190	25
	VGZH8240	240	230	25
	VGZH8280	280	270	25
	VGZH8320	320	310	25
	VGZH8360	360	350	25
	VGZH8400	400	390	25
	VGZH8440	440	430	25

UWAGI: na życzenie dostępna jest również wersja EVO.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6**	**8**
Średnica łba	d_K	[mm]	9,50	11,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	4,50	5,90
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	4,0	6,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6**	**8**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	18,0	38,0
Wytrzymałość na płynięcie	$f_{y,k}$	[N/mm^2]	1000	1000
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	15,8	33,4

			drewno iglaste *(softwood)*	**dąb, buk** *(hardwood)*	**jesion** *(hardwood)*	**LVL z drewna bukowego** *(Beech LVL)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	11,7	22,0	30,0	42,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	530	530	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m^3]*	*≤ 440*	*≤ 590*	*≤ 590*	*590 ÷ 750*

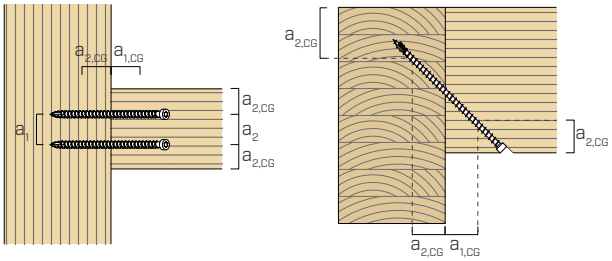
Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA OSIOWO

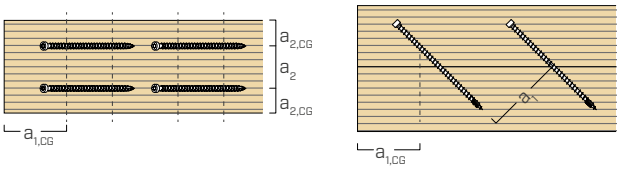
wkręty montowane **W OTWORZE I BEZ otworu**

d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**5·d**	30	40
a_2	[mm]	**5·d**	30	40
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	15	20
$a_{1,CG}$	[mm]	**10·d**	60	80
$a_{2,CG}$	[mm]	**4·d**	24	32
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	9	12

WKRĘTY PODDANE ROZCIĄGANIU UMIESZCZONE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN

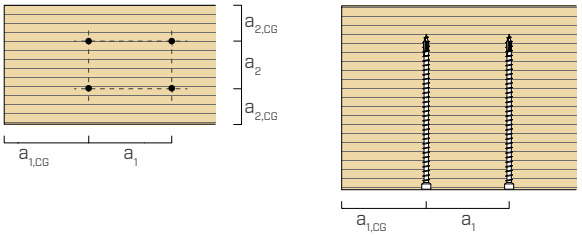


rzut poziomy rzut pionowy



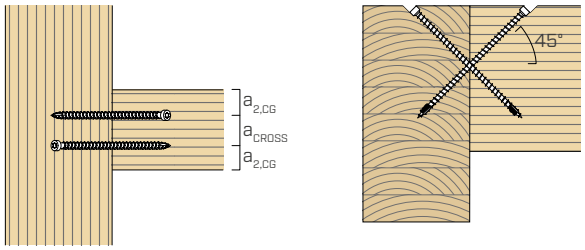
rzut poziomy rzut pionowy

WKRĘTY UMIESZCZANE POD KĄTEM α = 90° W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



rzut poziomy rzut pionowy

WKRĘTY SKRZYŻOWANE UMIESZCZANE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN

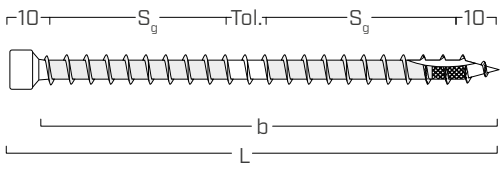


rzut poziomy rzut pionowy

UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z ETA-11/0030.
- Minimalne odległości są niezależne od kąta wprowadzenia łącznika i kąta działania siły w stosunku do włókna.
- Odległość osiowa a_2 może zostać zmniejszona do $a_{2,LIM}$ jeśli dla każdego łącznika zostanie utrzymana „powierzchnia łącząca" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

EFEKTYWNY GWINT OBLICZENIOWY

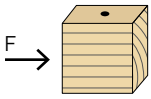


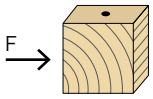
b = $\mathbf{S_{g,tot}}$ = L - 10 mm — oznacza całkowitą długość części gwintowanej

S_g = (L - 10 mm - 10 mm - Tol.)/2 — oznacza pół długości części gwintowanej netto przy tolerancji (Tol.) montażu 10 mm

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — ρ_k > 420 kg/m³



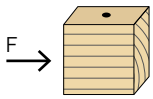


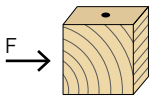
d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**15·d**	90	120
a_2	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	120	160
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	90	120
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	42	56

d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**7·d**	42	56
a_2	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	90	120
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	90	120
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	72	96
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	42	56

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

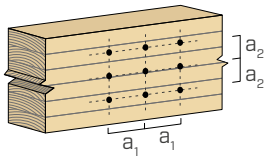




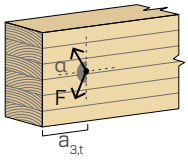
d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**5·d**	30	40
a_2	[mm]	**3·d**	18	24
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	72	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	18	24
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24

d_1	[mm]		6	8
a_1	[mm]	**4·d**	24	32
a_2	[mm]	**4·d**	24	32
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	18	24

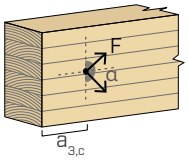
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



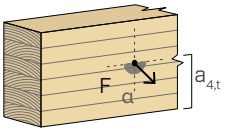
koniec obciążony
-90° < α < 90°



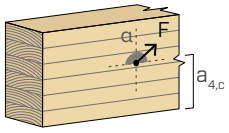
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°



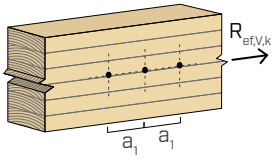
UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 oraz ETA-11/0030, przy założeniu masy objętościowej elementów drewnianych 420 < $\rho_k \leq$ 500 kg/m³.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

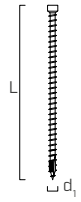
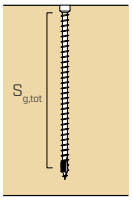
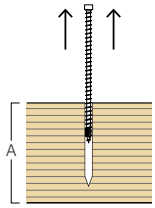
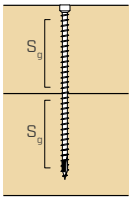
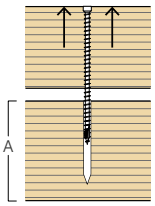
Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.

Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz str. 169).



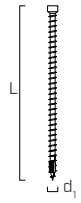
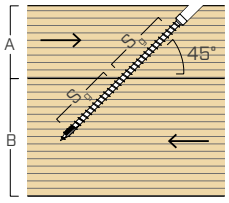
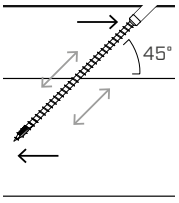
WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO (SOFTWOOD)

ROZCIĄGANIE

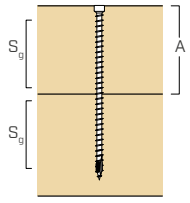
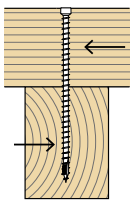
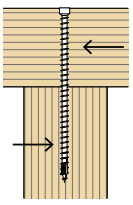
geometria	wyrywanie gwintu całkowitego ε=90°		wyrywanie gwintu całkowitego ε=0°		wyrywanie gwintu częściowego ε=90°		wyrywanie gwintu częściowego ε=0°		rozciąganie stali
									
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	9,85	2,95	55	75	4,17	1,25	18,00
	180	170	190	12,88	3,86	75	95	5,68	1,70	
	220	210	230	15,91	4,77	95	115	7,20	2,16	
	260	250	270	18,94	5,68	115	135	8,71	2,61	
	280	270	290	20,46	6,14	125	145	9,47	2,84	
	320	310	330	23,49	7,05	145	165	10,99	3,30	
	420	410	430	31,06	9,32	195	215	14,77	4,43	
8	200	190	210	19,19	5,76	85	105	8,59	2,58	32,00
	240	230	250	23,23	6,97	105	125	10,61	3,18	
	280	270	290	27,27	8,18	125	145	12,63	3,79	
	320	310	330	31,31	9,39	145	165	14,65	4,39	
	360	350	370	35,36	10,61	165	185	16,67	5,00	
	400	390	410	39,40	11,82	185	205	18,69	5,61	
	440	430	450	43,44	13,03	205	225	20,71	6,21	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

PRZEMIESZCZENIE

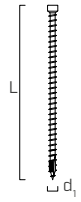
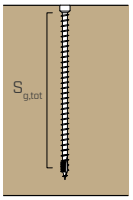
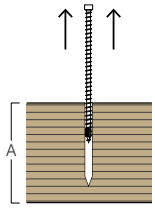
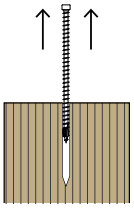
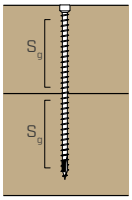
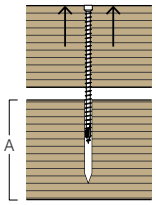
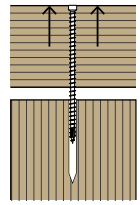
geometria	drewno-drewno				rozciąganie stali
					
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
6	140	55	55	70	2,95	12,73
	180	75	70	85	4,02	
	220	95	85	100	5,09	
	260	115	95	110	6,16	
	280	125	105	120	6,70	
	320	145	120	135	7,77	
	420	195	155	170	10,45	
8	200	85	75	90	6,07	22,63
	240	105	90	105	7,50	
	280	125	105	120	8,93	
	320	145	120	135	10,36	
	360	165	130	145	11,79	
	400	185	145	160	13,21	
	440	205	160	175	14,64	

ŚCINANIE

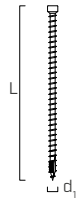
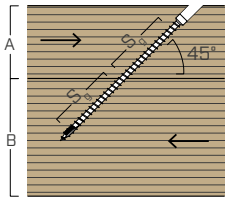
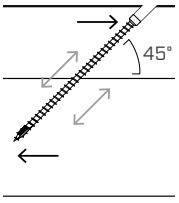
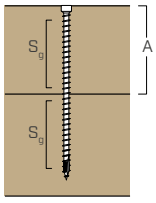
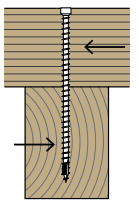
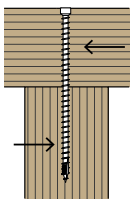
geometria	drewno-drewno		drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°
				
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
6	140	55	70	3,19	1,80
	180	75	90	3,57	2,05
	220	95	110	3,95	2,17
	260	115	130	4,30	2,28
	280	125	140	4,30	2,34
	320	145	160	4,30	2,45
	420	195	210	4,30	2,73
8	200	85	100	5,60	3,17
	240	105	120	6,11	3,41
	280	125	140	6,61	3,56
	320	145	160	6,92	3,71
	360	165	180	6,92	3,86
	400	185	200	6,92	4,02
	440	205	220	6,92	4,17

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 163.

geometria		ROZCIĄGANIE								
		wyrywanie gwintu całkowitego				wyrywanie gwintu częściowego				rozciąganie stali
			ε=90°		ε=0°		ε=90°		ε=0°	
										
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	17,68	5,30	55	75	7,48	2,24	18,00
	180	170	190	23,11	6,93	75	95	10,20	3,06	
	220	210	230	28,55	8,57	95	115	12,92	3,88	
	260	250	270	33,99	10,20	115	135	15,64	4,69	
	280	270	290	36,71	11,01	125	145	17,00	5,10	
	320	310	330	42,15	12,65	145	165	19,72	5,91	
8	200	190	210	34,45	10,33	85	105	15,41	4,62	32,00
	240	230	250	41,70	12,51	105	125	19,04	5,71	
	280	270	290	48,95	14,68	125	145	22,66	6,80	
	320	310	330	56,20	16,86	145	165	26,29	7,89	
	360	350	370	63,45	19,04	165	185	29,91	8,97	

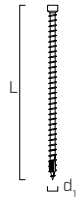
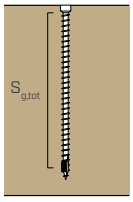
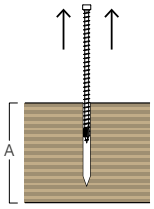
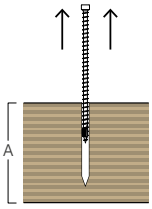
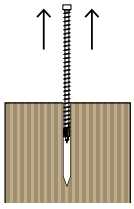
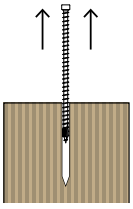
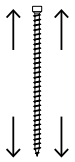
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

geometria		PRZEMIESZCZENIE					ŚCINANIE			
		hardwood-hardwood				rozciąganie stali		hardwood-hardwood ε=90°		hardwood-hardwood ε=0°
										
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
6	140	55	55	70	5,29	12,73	55	70	4,44	2,50
	180	75	70	85	7,21		75	90	5,12	2,71
	220	95	85	100	9,13		95	110	5,14	2,91
	260	115	95	110	11,06		115	130	5,14	3,12
	280	125	105	120	12,02		125	140	5,14	3,22
	320	145	120	135	13,94		145	160	5,14	3,42
8	200	85	75	90	10,90	22,63	85	100	7,99	4,28
	240	105	90	105	13,46		105	120	8,27	4,55
	280	125	105	120	16,02		125	140	8,27	4,82
	320	145	120	135	18,59		145	160	8,27	5,10
	360	165	130	145	21,15		165	180	8,27	5,37

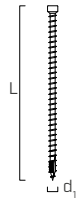
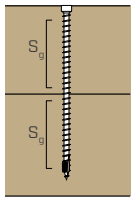
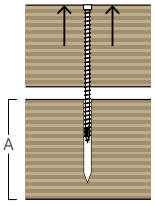
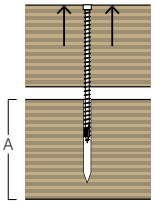
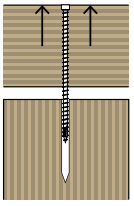
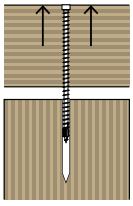
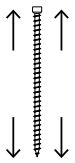
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 163.

ROZCIĄGANIE

geometria		wyrywanie gwintu całkowitego						rozciąganie stali
		wide				edge		
								
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	bez otworu $R_{ax,90,k}$ [kN]	z otworem $R_{ax,90,k}$ [kN]	bez otworu $R_{ax,0,k}$ [kN]	z otworem $R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	32,76	22,62	21,84	15,08	18,00
	180	170	190	42,84	29,58	28,56	19,72	
	220	210	230	52,92	36,54	35,28	24,36	
	260	250	270	63,00	43,50	42,00	29,00	
	280	270	290	68,04	46,98	45,36	31,32	
	320	310	330	78,12	53,94	52,08	35,96	
	420	410	430	-	71,34	-	47,56	
8	200	190	210	63,84	44,08	42,56	29,39	32,00
	240	230	250	77,28	53,36	51,52	35,57	
	280	270	290	90,72	62,64	60,48	41,76	
	320	310	330	104,16	71,92	69,44	47,95	
	360	350	370	117,60	81,20	78,40	54,13	
	400	390	410	-	90,48	-	60,32	
	440	430	450	-	99,76	-	66,51	

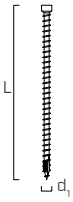
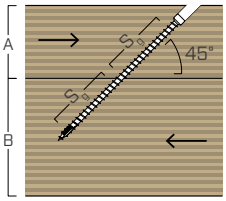
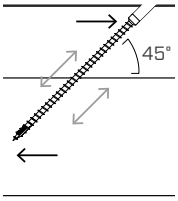
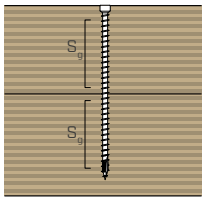
ROZCIĄGANIE

geometria		wyrywanie gwintu częściowego						rozciąganie stali
		wide				edge		
								
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	bez otworu $R_{ax,90,k}$ [kN]	z otworem $R_{ax,90,k}$ [kN]	bez otworu $R_{ax,0,k}$ [kN]	z otworem $R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	55	75	13,86	9,57	9,24	6,38	18,00
	180	75	95	18,90	13,05	12,60	8,70	
	220	95	115	23,94	16,53	15,96	11,02	
	260	115	135	28,98	20,01	19,32	13,34	
	280	125	145	31,50	21,75	21,00	14,50	
	320	145	165	36,54	25,23	24,36	16,82	
	420	195	215	-	33,93	-	22,62	
8	200	85	105	28,56	19,72	19,04	13,15	32,00
	240	105	125	35,28	24,36	23,52	16,24	
	280	125	145	42,00	29,00	28,00	19,33	
	320	145	165	48,72	33,64	32,48	22,43	
	360	165	185	55,44	38,28	36,96	25,52	
	400	185	205	-	42,92	-	28,61	
	440	205	225	-	47,56	-	31,71	

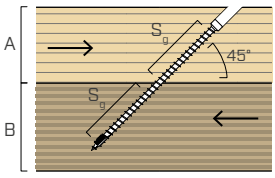
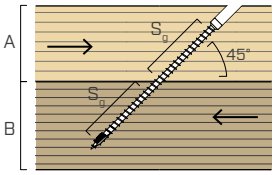
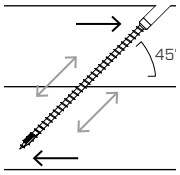
UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 163.

WARTOŚCI STATYCZNE | BEECH LVL

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

	PRZEMIESZCZENIE						ŚCINANIE			
geometria	beech LVL-beech LVL					rozciąganie stali	beech LVL-beech LVL			
										
					bez otworu	z otworem			bez otworu	z otworem
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,90,k}$ [kN]
	140	55	55	70	7,84	5,41		55	70	6,77	5,78
	180	75	70	85	10,69	7,38		75	90	6,77	6,65
	220	95	85	100	13,54	9,35		95	110	6,77	6,77
6	260	115	95	110	16,39	11,32	12,73	115	130	6,77	6,77
	280	125	105	120	17,82	12,30		125	140	6,77	6,77
	320	145	120	135	20,67	14,27		145	160	6,77	6,77
	420	195	155	170	-	19,19		195	210	-	6,77
	200	85	75	90	16,16	11,16		85	100	11,13	10,50
	240	105	90	105	19,96	13,78		105	120	11,13	11,13
	280	125	105	120	23,76	16,40		125	140	11,13	11,13
8	320	145	120	135	27,56	19,03	22,63	145	160	11,13	11,13
	360	165	130	145	31,36	21,65		165	180	11,13	11,13
	400	185	145	160	-	24,28		185	200	-	11,13
	440	205	160	175	-	26,90		205	220	-	11,13

WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIA HYBRYDOWE

	PRZEMIESZCZENIE										
geometria	drewno - beech LVL					drewno - hardwood					rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,A}$ [mm]	A [mm]	$S_{g,B}$ [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{g,A}$ [mm]	A [mm]	$S_{g,B}$ [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
	140	70	65	40	45	3,75	65	60	45	50	3,21	
	180	110	90	40	45	5,83	95	80	55	55	4,23	
	220	130	105	60	60	6,96	125	100	65	65	5,00	
6	260	170	135	60	60	8,74	150	120	80	75	6,15	12,73
	280	170	135	80	75	9,11	160	125	90	80	6,70	
	320	205	160	85	75	10,98	185	145	105	90	7,77	
	420	305	230	85	75	12,38	270	205	120	100	9,23	
	200	120	100	50	50	8,57	110	90	60	60	6,15	
	240	150	120	60	60	10,71	135	110	75	70	7,69	
	280	180	140	70	65	12,86	160	125	90	80	8,93	
8	320	210	160	80	75	15,00	185	145	105	90	10,36	22,63
	360	235	180	95	85	16,79	210	160	120	100	11,43	
	400	265	200	105	90	18,93	250	190	120	100	12,31	
	440	305	230	105	90	20,39	265	200	145	120	14,29	

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 163.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na przesuwanie łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{V,d}$) i wytrzymałością projektową od strony stali pod kątem 45° ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = min \begin{cases} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na ścinanie łącznika wyprowadzana jest z wartości charakterystycznej w następujący sposób:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- W celu zmontowania niektórych łączników może być wymagany odpowiedni otwór prowadzący. Aby uzyskać więcej informacji, patrz ETA-11/0030.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości mocowania równej $S_{g,tot}$ o S_g, zgodnie ze wskazaniami w tabeli.
  Dla wartości pośrednich S_g można interpolować linearnie.
- Wartości wytrzymałości na ścinanie i przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem środka ciężkości łącznika umieszczonego w płaszczyźnie ścinania, chyba, że podano inaczej.
- Sprawdzenie łączników pod kątem niestabilności należy przeprowadzić oddzielnie.

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 45° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, tabelaryczne wytrzymałości można przeliczyć przy użyciu współczynnika $k_{dens,V}$ (patrz strona 127).

UWAGI | HARDWOOD

- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 45° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne obliczane są dla wkrętów wprowadzonych bez wstępnego nawiercania.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych z drewna twardego (hardwood) równą ρ_k = 550 kg/m^3.
- Wkręty dłuższe niż maksymalne podane w tabeli nie spełniają wymagań montażowych i dlatego nie są wymienione.

UWAGI | BEECH LVL

- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 45° między łącznikiem a włóknem i kąta 45° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie zostały ocenione z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 90° między łącznikiem a włóknem, kąta 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL oraz kąta 0° między siłą a włóknem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów LVL z drewna bukowego równą ρ_k = 730 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne obliczane są dla wkrętów wprowadzonych bez i ze wstępnym nawierceniem.
- Wkręty dłuższe niż maksymalne podane w tabeli nie spełniają wymagań montażowych i dlatego nie są wymienione.

UWAGI | HYBRYDA

- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 45° między łącznikiem a włóknem i kąta 45° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL.
- Wytrzymałości charakterystyczne obliczane są dla wkrętów wprowadzonych bez wstępnego nawiercania.
- Geometria połączenia została zaprojektowana w taki sposób, aby zagwarantować zrównoważoną wytrzymałość między dwoma elementami drewnianymi.

VGS

UKTA-0836 22/6195 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM LUB SZEŚCIOKĄTNYM

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.

CERTYFIKACJA DLA DREWNA I BETONU

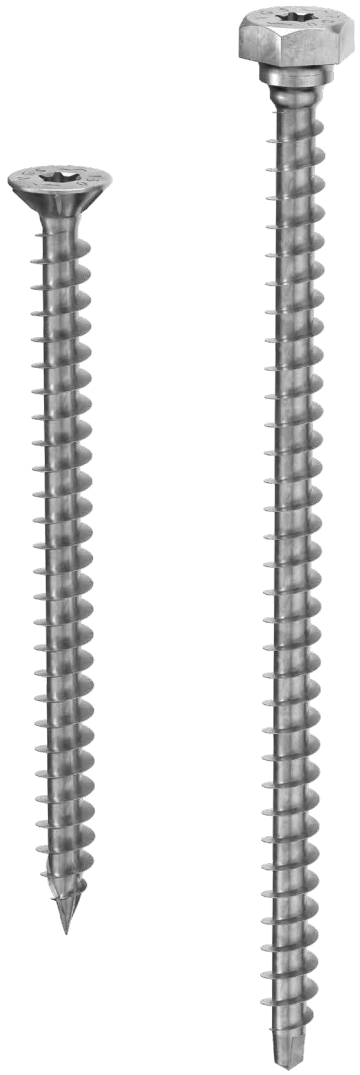
Łącznik konstrukcyjny zatwierdzony do zastosowań w drewnie zgodnie z ETA-11/0030 i do zastosowań w drewno-beton zgodnie z ETA-22/0806.

WYTRZYMAŁOŚĆ NA ROZCIĄGANIE

Gwint głęboki i stal o wysokiej wytrzymałości zapewniają doskonałą wytrzymałość na rozciąganie i przesuwanie. Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna (0° ÷ 90°).
Możliwość stosowania z płytkami stalowymi w połączeniu z podkładkami VGU i HUS.

ŁEB STOŻKOWY PŁASKI LUB SZEŚCIOKĄTNY

Łeb stożkowy płaski do L = 600 mm idealny do płyt lub niewidocznych wzmocnień. Łeb sześciokątny L > 600 mm dla ułatwienia chwytu wkrętarką.



MY PROJECT SOFTWARE | MANUALS

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	9	9 ... 15 ... 15
DŁUGOŚĆ [mm]	80	80 ... 2000 ... 2000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2	
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2	
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2	
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie

METAL-to-TIMBER recommended use:

NO IMPACT | TORQUE LIMITER | $M_{ins,rec}$



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

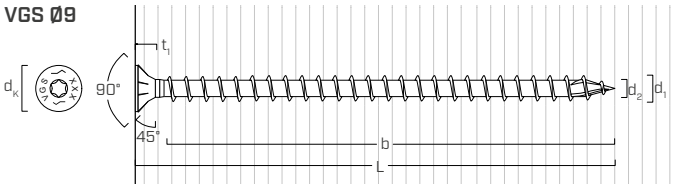


TC FUSION

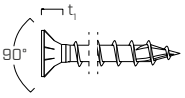
Homologacja ETA-22/0806 dla systemu TC FUSION pozwala na stosowanie wkrętów VGS w połączeniu ze zbrojeniem w betonie w celu usztywnienia płyt stropowych i rdzenia usztywniającego przy niewielkiej integracji odlewu.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

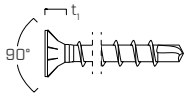
VGS Ø9



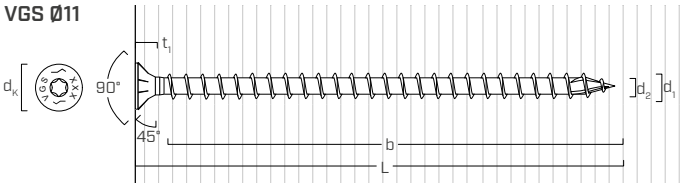
L ≤ 520 mm



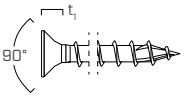
L > 520 mm



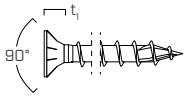
VGS Ø11



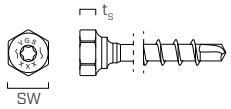
L ≤ 250 mm



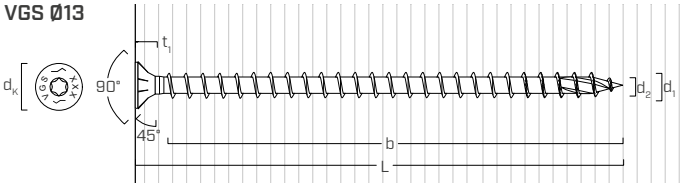
250 mm < L ≤ 600 mm



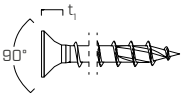
L > 600 mm



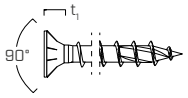
VGS Ø13



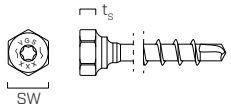
L ≤ 250 mm



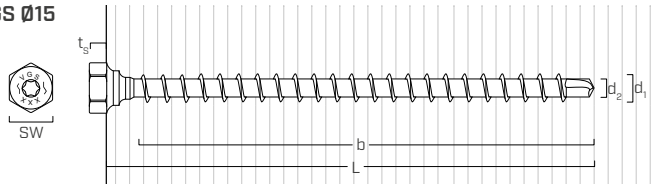
250 mm < L ≤ 600 mm



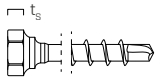
L > 600 mm



VGS Ø15



L > 600 mm



Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**9**	**11**	**11**	**13**	**13**	**15**
Długość	L	[mm]	-	≤ 600 mm	> 600 mm	≤ 600 mm	> 600 mm	-
Średnica łba stożkowego	d_K	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-	-
Grubość łba stożkowego	t_1	[mm]	6,50	8,20	-	9,40	-	-
Rozmiar klucza	SW	-	-	-	SW 17	-	SW 19	SW22
Grubość łba sześciokątnego	t_s	[mm]	-	-	6,40	-	7,50	8,80
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	5,90	6,60	6,60	8,00	8,00	9,10
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0	9,00
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	6,0	7,0	7,0	9,0	9,0	10,00
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	25,4	38,0	38,0	53,0	53,0	65,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	27,2	45,9	45,9	70,9	70,9	95,0
Wytrzymałość charakterystyczna na uplastycznienie	$f_{y,k}$	[N/mm^2]	1000	1000	1000	1000	1000	1000

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.
Parametry mechaniczne dla VGS Ø15 zostały określone analitycznie i potwierdzone w badaniach eksperymentalnych.

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	11,7	15,0	29,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m^3]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

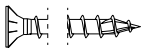
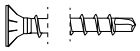
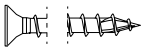
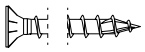
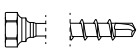
Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

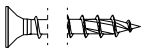
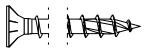
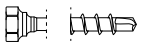
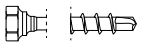
SYSTEM TC FUSION DO ZASTOSOWAŃ DREWNO-BETON

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**9**	**11**	**13**	**15**
Wytrzymałość styczna przyczepności w betonie C25/30	$f_{b,k}$	[N/mm^2]	12,5	12,5	12,5	-

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-22/0806

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.	
9 TX40	VGS9100	100	90	25	
	VGS9120	120	110	25	
	VGS9140	140	130	25	
	VGS9160	160	150	25	
	VGS9180	180	170	25	
	VGS9200	200	190	25	
	VGS9220	220	210	25	
	VGS9240	240	230	25	
	VGS9260	260	250	25	
	VGS9280	280	270	25	
	VGS9300	300	290	25	
	VGS9320	320	310	25	
	VGS9340	340	330	25	
	VGS9360	360	350	25	
	VGS9380	380	370	25	
	VGS9400	400	390	25	
	VGS9440	440	430	25	
	VGS9480	480	470	25	
	VGS9520	520	510	25	
	VGS9560	560	550	25	
	VGS9600	600	590	25	
11 TX 50	VGS1180	80	70	25	
	VGS11100	100	90	25	
	VGS11125	125	115	25	
	VGS11150	150	140	25	
	VGS11175	175	165	25	
	VGS11200	200	190	25	
	VGS11225	225	215	25	
	VGS11250	250	240	25	
	VGS11275	275	265	25	
	VGS11300	300	290	25	
	VGS11325	325	315	25	
	VGS11350	350	340	25	
	VGS11375	375	365	25	
	VGS11400	400	390	25	
	VGS11425	425	415	25	
	VGS11450	450	440	25	
	VGS11475	475	465	25	
	VGS11500	500	490	25	
	VGS11525	525	515	25	
	VGS11550	550	540	25	
	VGS11575	575	565	25	
	VGS11600	600	590	25	
11 SW 17 TX 50	VGS11650	650	630	25	
	VGS11700	700	680	25	
	VGS11750	750	680	25	
	VGS11800	800	780	25	
	VGS11850	850	830	25	
	VGS11900	900	880	25	
	VGS11950	950	930	25	
	VGS111000	1000	980	25	

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.	
13 TX 50	VGS1380	80	70	25	
	VGS13100	100	90	25	
	VGS13150	150	140	25	
	VGS13200	200	190	25	
	VGS13250	250	240	25	
	VGS13300	300	280	25	
	VGS13350	350	330	25	
	VGS13400	400	380	25	
	VGS13450	450	430	25	
	VGS13500	500	480	25	
	VGS13550	550	530	25	
	VGS13600	600	580	25	
13 SW 19 TX 50	VGS13650	650	630	25	
	VGS13700	700	680	25	
	VGS13750	750	730	25	
	VGS13800	800	780	25	
	VGS13850	850	830	25	
	VGS13900	900	880	25	
	VGS13950	950	930	25	
	VGS131000	1000	980	25	
	VGS131100	1100	1080	25	
	VGS131200	1200	1180	25	
	VGS131300	1300	1280	25	
	VGS131400	1400	1380	25	
	VGS131500	1500	1480	25	
15 SW 21 TX 50	VGS15600	600	580	25	
	VGS15700	700	680	25	
	VGS15800	800	780	25	
	VGS15900	900	880	25	
	VGS151000	1000	980	25	
	VGS151200	1200	1180	25	
	VGS151400	1400	1380	25	
	VGS151600	1600	1580	25	
	VGS151800	1800	1780	25	
	VGS152000	2000	1980	25	

PRODUKTY POWIĄZANE



VGU
PODKŁADKA 45° DO VGS

str. 190



TORQUE LIMITER
OGRANICZNIK MOMENTU

str. 408

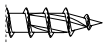


WASP
HAK DO TRANSPORTU ELEMENTÓW DREWNIANYCH

str. 413

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA OSIOWO

wkręty montowane **W OTWORZE I BEZ otworu**

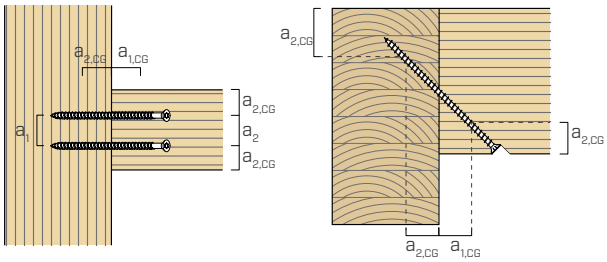




d_1	[mm]		9	11
a_1	[mm]	**5·d**	45	55
a_2	[mm]	**5·d**	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	**8·d**	72	88
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	27	33
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	14	17

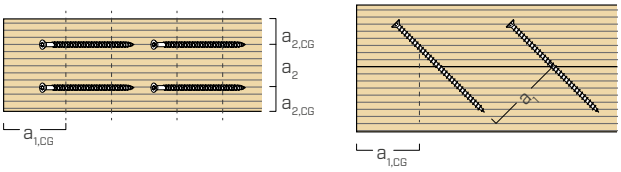
d_1	[mm]		13
a_1	[mm]	**5·d**	65
a_2	[mm]	**5·d**	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	33
$a_{1,CG}$	[mm]	**8·d**	104
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	39
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	20

d_1	[mm]		9	11	13	15
a_1	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
a_2	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	23	28	33	38
$a_{1,CG}$	[mm]	**5·d**	45	55	65	150
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	27	33	39	60
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	14	17	20	23

WKRĘTY PODDANE ROZCIĄGANIU UMIESZCZONE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN

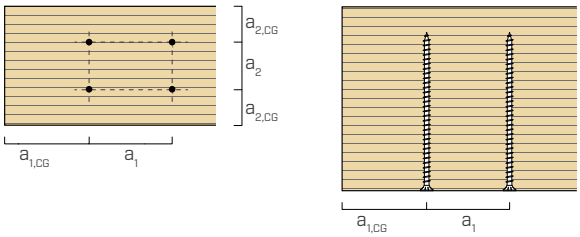


rzut poziomy rzut pionowy



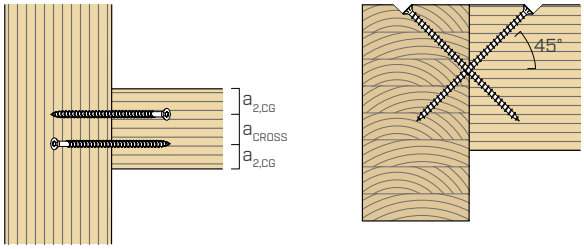
rzut poziomy rzut pionowy

WKRĘTY UMIESZCZANE POD KĄTEM α = 90° W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



rzut poziomy rzut pionowy

WKRĘTY SKRZYŻOWANE UMIESZCZANE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN

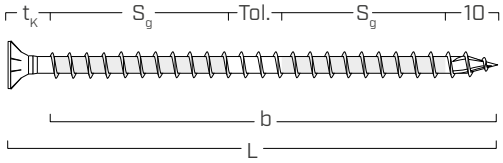


rzut poziomy rzut pionowy

UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z ETA-11/0030.
- Minimalne odległości są niezależne od kąta wprowadzenia łącznika i kąta działania siły w stosunku do włókna.
- Odległość osiowa a_2 może zostać zmniejszona do $a_{2,LIM}$ jeśli dla każdego łącznika zostanie utrzymana „powierzchnia łącząca" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.
- W przypadku wkrętów z końcówką 3 THORNS, RBSN i samowiercącą odległości minimalne podane w tabeli pochodzą z badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć $a_{1,CG} = 10 \cdot d$ i $a_{2,CG} = 4 \cdot d$ zgodnie z normą EN 1995:2014.

EFEKTYWNY GWINT OBLICZENIOWY



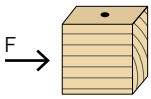
b = $\mathbf{S_{g,tot}}$ = L - t_K oznacza całkowitą długość części gwintowanej

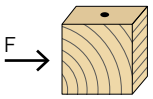
$\mathbf{S_g}$ = (L - t_K - 10 mm - Tol.)/2 oznacza pół długości części gwintowanej netto przy tolerancji (Tol.) montażu 10 mm

t_K = 10 mm (łeb stożkowy)
t_K = 20 mm (łeb sześciokątny)

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

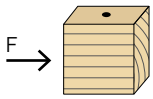


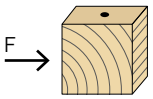


d_1	[mm]		9	11	13	15
a_1	[mm]	**10·d**	90	110	130	150
a_2	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	135	165	195	225
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	90	110	130	150
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	45	55	65	75

d_1	[mm]		9	11	13	15
a_1	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
a_2	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	90	110	130	150
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	90	110	130	150
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	90	110	130	150
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	45	55	65	75

wkręty montowane **W otworze**





d_1	[mm]		9	11	13	15
a_1	[mm]	**5·d**	45	55	65	75
a_2	[mm]	**3·d**	27	33	39	45
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	108	132	156	180
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	63	77	91	105
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	27	33	39	45
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	27	33	39	45

d_1	[mm]		9	11	13	15
a_1	[mm]	**4·d**	36	44	52	60
a_2	[mm]	**4·d**	36	44	52	60
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	63	77	91	105
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	63	77	91	105
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	63	77	91	105
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	27	33	39	45

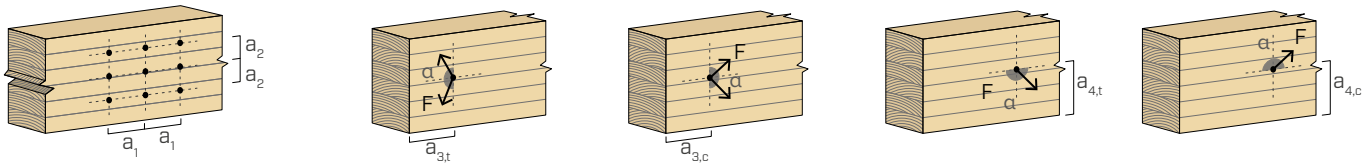
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

koniec obciążony
-90° < α < 90°

koniec odciążony
90° < α < 270°

krawędź obciążona
0° < α < 180°

krawędź odciążona
180° < α < 360°

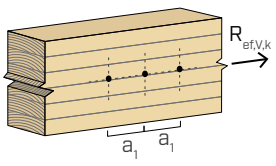


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 oraz ETA-11/0030, przy założeniu masy objętościowej elementów drewnianych równej $\rho_k \leq 420$ kg/m³.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m³ i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d, zgodnie z normą EN 1995:2014.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

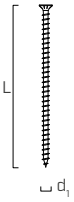
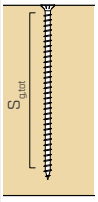
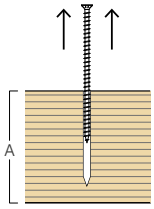
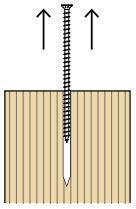
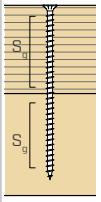
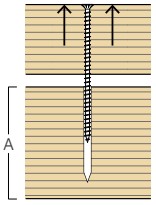
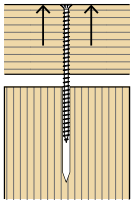
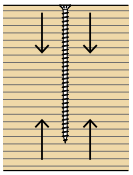


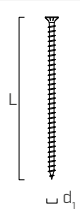
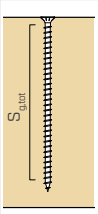
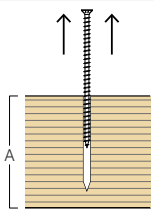
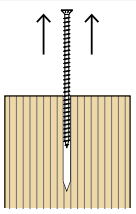
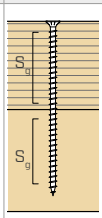
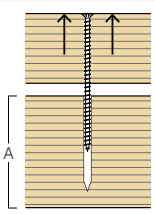
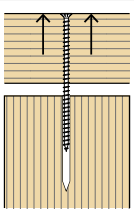
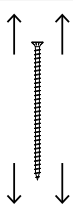
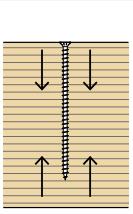
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*)										
		4·d	**5·d**	**6·d**	**7·d**	**8·d**	**9·d**	**10·d**	**11·d**	**12·d**	**13·d**	**≥ 14·d**
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

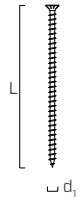
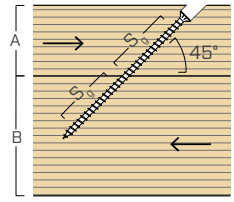
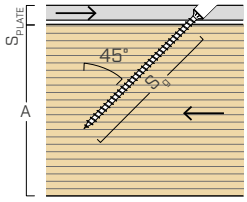
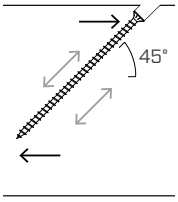
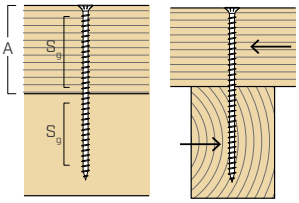
geometria		ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE									
		wyrywanie gwintu całkowitego				wyrywanie gwintu częściowego				rozciąganie stali	niestabilność ε=90°
				ε=90°	ε=0°			ε=90°	ε=0°		
											
d_1	L	$S_{g,tot}$	A_{min}	$R_{ax,90,k}$	$R_{ax,0,k}$	S_g	A_{min}	$R_{ax,90,k}$	$R_{ax,0,k}$	$R_{tens,k}$	$R_{ki,90,k}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
	100	90	110	10,23	3,07	35	55	3,98	1,19		
	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53		
	140	130	150	14,77	4,43	55	75	6,25	1,88		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
9	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60	25,40	17,25
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
	520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35		
	560	550	570	62,50	18,75	265	285	30,12	9,03		
	600	590	610	67,05	20,11	285	305	32,39	9,72		
	80	70	90	9,72	2,92	25	45	3,47	1,04		
	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46		
	125	115	135	15,97	4,79	48	68	6,60	1,98		
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	175	165	185	22,92	6,88	73	93	10,07	3,02		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	225	215	235	29,86	8,96	98	118	13,54	4,06		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	275	265	285	36,81	11,04	123	143	17,01	5,10		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	325	315	335	43,75	13,13	148	168	20,49	6,15		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	375	365	385	50,70	15,21	173	193	23,96	7,19		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
11	425	415	435	57,64	17,29	198	218	27,43	8,23	38,00	21,93
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	475	465	485	64,59	19,38	223	243	30,90	9,27		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	525	515	535	71,53	21,46	248	268	34,38	10,31		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	575	565	585	78,48	23,54	273	293	37,85	11,35		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		
	650	630	660	87,51	26,25	305	325	42,36	12,71		
	700	680	710	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	750	680	760	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	800	780	810	108,34	32,50	380	400	52,78	15,83		
	850	830	860	115,28	34,59	405	425	56,25	16,88		
	900	880	910	122,23	36,67	430	450	59,73	17,92		
	950	930	960	129,17	38,75	455	475	63,20	18,96		
	1000	980	1010	136,12	40,84	480	500	66,67	20,00		

geometria		ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE									
		wyrywanie gwintu całkowitego				wyrywanie gwintu częściowego				rozciąganie stali	niestabilność
				ε=90°	ε=0°			ε=90°	ε=0°		
											
d_1	L	$S_{g,tot}$	A_{min}	$R_{ax,90,k}$	$R_{ax,0,k}$	S_g	A_{min}	$R_{ax,90,k}$	$R_{ax,0,k}$	$R_{tens,k}$	$R_{ki,90,k}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
13	80	70	90	11,49	3,45	25	45	4,10	1,23	53,00	32,69
	100	90	110	14,77	4,43	35	55	5,75	1,72		
	150	140	160	22,98	6,89	60	80	9,85	2,95		
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19		
	250	240	260	39,40	11,82	110	130	18,06	5,42		
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40		
	350	330	360	54,17	16,25	155	175	25,44	7,63		
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86		
	450	430	460	70,58	21,18	205	225	33,65	10,10		
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33		
	550	530	560	87,00	26,10	255	275	41,86	12,56		
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79		
	650	630	660	103,42	31,02	305	325	50,07	15,02		
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25		
	750	730	760	119,83	35,95	355	375	58,27	17,48		
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71		
	850	830	860	136,25	40,87	405	425	66,48	19,94		
	900	880	910	144,45	43,34	430	450	70,58	21,18		
	950	930	960	152,66	45,80	455	475	74,69	22,41		
	1000	980	1010	160,87	48,26	480	500	78,79	23,64		
	1100	1080	1110	177,28	53,18	530	550	87,00	26,10		
	1200	1180	1210	193,70	58,11	580	600	95,21	28,56		
	1300	1280	1310	210,11	63,03	630	650	103,42	31,02		
	1400	1380	1410	226,53	67,96	680	700	111,62	33,49		
	1500	1480	1510	242,94	72,88	730	750	119,83	35,95		
15	600	580	610	109,85	32,96	280	300	53,03	15,91	65,00	42,86
	700	680	710	128,80	38,64	330	350	62,50	18,75		
	800	780	810	147,74	44,32	380	400	71,97	21,59		
	900	880	910	166,68	50,00	430	450	81,44	24,43		
	1000	980	1010	185,62	55,69	480	500	90,91	27,27		
	1200	1180	1210	223,50	67,05	580	600	109,85	32,96		
	1400	1380	1410	261,38	78,41	680	700	128,80	38,64		
	1600	1580	1610	299,26	89,78	780	800	147,74	44,32		
	1800	1780	1810	337,14	101,14	880	900	166,68	50,00		
	2000	1980	2010	375,02	112,51	980	1000	185,62	55,69		

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

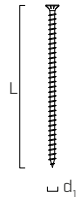
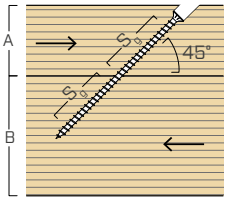
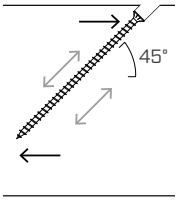
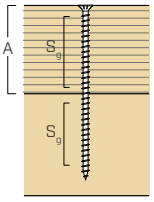
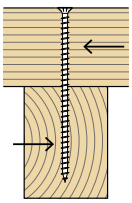
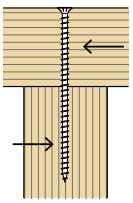
UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 176.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria		PRZEMIESZCZENIE								ŚCINANIE			
		drewno-drewno				stal-drewno						drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°
													
d_1	L	S_g	A	B_{min}	$R_{V,k}$	S_{PLATE}	S_g	A_{min}	$R_{V,k}$	$R_{tens,45,k}$	S_g	A	$R_{V,90,k}$	$R_{V,0,k}$
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]
	100	35	40	55	2,81		85	80	6,83		35	50	4,04	2,07
	120	45	45	60	3,62		105	95	8,44		45	60	4,53	2,30
	140	55	55	70	4,42		125	110	10,04		55	70	4,81	2,55
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		165	135	13,26		75	90	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		205	165	16,47		95	110	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		245	195	19,69		115	130	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
9	300	135	110	125	10,85	15	285	220	22,90	17,96	135	150	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		325	250	26,12		155	170	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		365	280	29,33		175	190	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		385	290	30,94		185	200	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		425	320	34,15		205	220	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		465	350	37,37		225	240	6,50	4,38
	520	245	190	205	19,69		505	375	40,58		245	260	6,50	4,55
	560	265	205	220	21,29		545	405	43,79		265	280	6,50	4,72
	600	285	215	230	22,90		585	435	47,01		285	300	6,50	4,89
	80	25	35	50	2,46		60	60	5,89		25	40	3,67	2,16
	100	35	40	55	3,44		80	75	7,86		35	50	4,72	2,69
	125	48	50	65	4,67		105	95	10,31		48	63	6,03	2,99
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	175	73	65	80	7,12		155	130	15,22		73	88	7,05	3,71
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	225	98	85	100	9,58		205	165	20,13		98	113	7,92	4,44
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
	275	123	100	115	12,03		255	200	25,04		123	138	8,79	4,70
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83
	325	148	120	135	14,49		305	235	29,96		148	163	9,06	4,96
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	375	173	140	155	16,94		355	270	34,87		173	188	9,06	5,22
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
11	425	198	155	170	19,40	18	405	305	39,78	26,87	198	213	9,06	5,48
	450	210	165	180	20,63		430	325	42,23		210	225	9,06	5,61
	475	223	175	190	21,85		455	340	44,69		223	238	9,06	5,74
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
	525	248	190	205	24,31		505	375	49,60		248	263	9,06	6,00
	550	260	200	215	25,54		530	395	52,05		260	275	9,06	6,13
	575	273	210	225	26,76		555	410	54,51		273	288	9,06	6,26
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	9,06	6,39
	650	305	230	245	29,96		-	-	-		305	320	9,06	6,60
	700	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	750	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	800	380	285	300	37,32		-	-	-		380	395	9,06	6,85
	850	405	300	315	39,78		-	-	-		405	420	9,06	6,85
	900	430	320	335	42,23		-	-	-		430	445	9,06	6,85
	950	455	335	350	44,69		-	-	-		455	470	9,06	6,85
	1000	480	355	370	47,14		-	-	-		480	495	9,06	6,85

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

	PRZEMIESZCZENIE									ŚCINANIE			
geometria	**drewno-drewno**					**stal-drewno**				**rozciąganie stali**		**drewno-drewno ε=90°**	**drewno-drewno ε=0°**
													
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
	80	25	35	50	2,90		60	60	6,96		25	40	4,18	2,44
	100	35	40	55	4,06		80	75	9,29		35	50	5,37	3,10
	150	60	60	75	6,96		130	110	15,09		60	75	8,37	4,06
	200	85	75	90	9,87		180	145	20,89		85	100	9,46	4,88
	250	110	95	110	12,77		230	185	26,70		110	125	10,49	5,77
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	350	155	125	140	17,99		330	255	38,30		155	170	11,94	6,42
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	450	205	160	175	23,79		430	325	49,91		205	220	11,94	7,04
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	550	255	195	210	29,60		530	395	61,52		255	270	11,94	7,65
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
13	650	305	230	245	35,40	20	-	-	-	37,48	305	320	11,94	8,27
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	750	355	265	280	41,21		-	-	-		355	370	11,94	8,88
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03
	850	405	300	315	47,01		-	-	-		405	420	11,94	9,03
	900	430	320	335	49,91		-	-	-		430	445	11,94	9,03
	950	455	335	350	52,81		-	-	-		455	470	11,94	9,03
	1000	480	355	370	55,71		-	-	-		480	495	11,94	9,03
	1100	530	390	405	61,52		-	-	-		530	545	11,94	9,03
	1200	580	425	440	67,32		-	-	-		580	595	11,94	9,03
	1300	630	460	475	73,13		-	-	-		630	645	11,94	9,03
	1400	680	495	510	78,93		-	-	-		680	695	11,94	9,03
	1500	730	530	545	84,73		-	-	-		730	745	11,94	9,03
	600	280	215	230	37,50		-	-	-		280	295	14,53	9,47
	700	330	250	265	44,20		-	-	-		330	345	14,53	10,18
	800	380	285	300	50,89		-	-	-		380	395	14,53	10,89
	900	430	320	335	57,59		-	-	-		430	445	14,53	10,99
	1000	480	355	370	64,29		-	-	-		480	495	14,53	10,99
15	1200	580	425	440	77,68	-	-	-	-	45,96	580	595	14,53	10,99
	1400	680	495	510	91,07		-	-	-		680	695	14,53	10,99
	1600	780	565	580	104,47		-	-	-		780	795	14,53	10,99
	1800	880	640	655	117,86		-	-	-		880	895	14,53	10,99
	2000	980	710	725	131,25		-	-	-		980	995	14,53	10,99

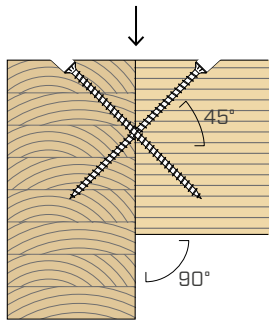
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 176.

WARTOŚCI STATYCZNE | DALSZE ZASTOSOWANIA

POŁĄCZENIE NA ŚCINANIE Z ŁĄCZNIKAMI SKRZYŻOWANYMI

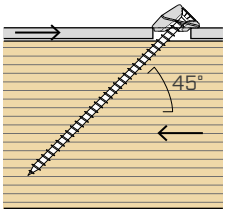
VGS Ø9 - 11 mm



WARTOŚCI STATYCZNE na stronie 130.

POŁĄCZENIE NA PRZESUWANIE Z PODKŁADKĄ VGU

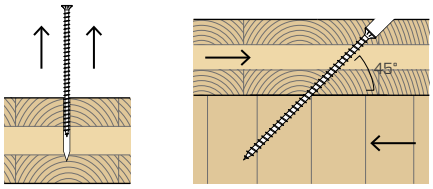
VGS Ø9 - 11 - 13 mm



WARTOŚCI STATYCZNE na stronie 192.

POŁĄCZENIA Z ELEMENTAMI Z CLT

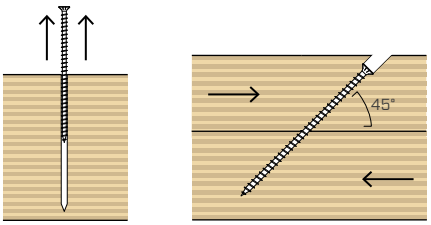
VGS Ø9 - 11 mm



WARTOŚCI STATYCZNE na stronie 134.

POŁĄCZENIA Z ELEMENTAMI Z LVL

VGS Ø9 - 11 mm



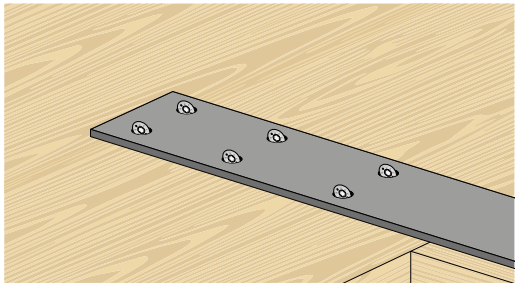
WARTOŚCI STATYCZNE na stronie 138.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM OSIOWYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.

Dla połączenia z wkrętami nachylonymi, charakterystyczna nośność rzeczywista na przesuwanie dla rzędu n wkrętów jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef,ax} \cdot R_{V,k}$$



Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n (liczba wkrętów w jednym rzędzie).

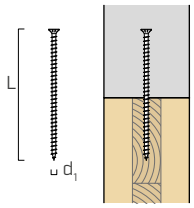
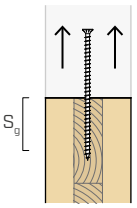
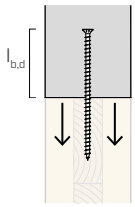
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00

MY PROJECT SOFTWARE

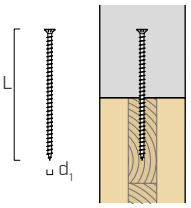
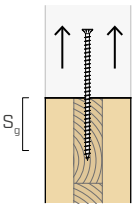
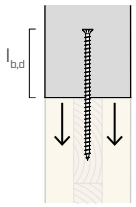
Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!



POŁĄCZENIE NA ROZCIĄGANIE
CLT - BETON

geometria		CLT		beton	
					
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$l_{b,d}$ [mm]	$R_{ax,C,k}$ [kN]
9	200	85	6,32	100	35,34
	220	105	7,65	100	
	240	125	8,95	100	
	260	145	10,22	100	
	280	165	11,49	100	
	300	185	12,73	100	
	320	205	13,96	100	
	340	225	15,18	100	
	360	245	16,39	100	
	380	265	17,59	100	
	400	285	18,78	100	
	440	325	21,14	100	
	480	365	23,47	100	
	520	405	25,40	100	
	560	445	25,40	100	
	600	485	25,40	100	
11	225	110	9,36	100	43,20
	250	135	11,26	100	
	275	160	13,12	100	
	300	185	14,95	100	
	325	210	16,75	100	
	350	235	18,54	100	
	375	260	20,31	100	
	400	285	22,05	100	
	425	310	23,79	100	
	450	335	25,51	100	
	475	360	27,22	100	
	500	385	28,91	100	
	525	410	30,59	100	
	550	435	32,27	100	
	575	460	33,93	100	
	600	485	35,59	100	
	650	535	38,00	100	
	700	585	38,00	100	
	750	635	38,00	100	
	800	685	38,00	100	
	850	735	38,00	100	
	900	785	38,00	100	
	950	835	38,00	100	
	1000	885	38,00	100	

POŁĄCZENIE NA ROZCIĄGANIE
CLT - BETON

geometria		CLT		beton	
					
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$l_{b,d}$ [mm]	$R_{ax,C,k}$ [kN]
13	300	165	15,41	120	61,26
	350	215	19,56	120	
	400	265	23,61	120	
	450	315	27,58	120	
	500	365	31,50	120	
	550	415	35,35	120	
	600	465	39,16	120	
	650	515	42,93	120	
	700	565	46,67	120	
	750	615	50,37	120	
	800	665	53,00	120	
	850	715	53,00	120	
	900	765	53,00	120	
	950	815	53,00	120	
	1000	865	53,00	120	
	1100	965	53,00	120	
	1200	1065	53,00	120	
	1300	1165	53,00	120	
	1400	1265	53,00	120	
	1500	1365	53,00	120	

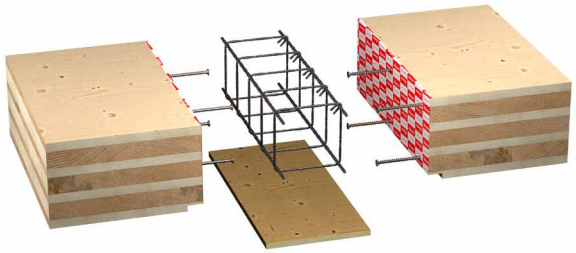
UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 176.

TC FUSION

SYSTEM POŁĄCZENIA DREWNO-BETON

Innowacyjność łączników VGS, VGZ i RTR z gwintem całkowitym do zastosowań drewno-betono.

Więcej informacji na stronie . 270



WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa łącznika na ściskanie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową na niestabilność ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na przesuwanie łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{V,d}$) i wytrzymałością projektową ze strony stali przewidywaną ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = min \begin{cases} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na ścinanie łącznika wyprowadzana jest z wartości charakterystycznej w następujący sposób:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości mocowania równej $S_{g,tot}$ lub S_g ze wskazaniami w tabeli.
  Dla wartości pośrednich S_g można interpolować linearnie.
- Wartości wytrzymałości na ścinanie i przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem środka ciężkości łącznika umieszczonego w płaszczyźnie ścinania.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wartości tabelaryczne oceniane są z uwzględnieniem parametrów wytrzymałości mechanicznej wkrętów VGS Ø15 uzyskanych analitycznie i potwierdzonych w badaniach eksperymentalnych.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 45° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Grubości płytek (S_{PLATE}) rozumiane są jako minimalne wartości umożliwiające pomieszczenie łba stożkowego wkręta.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (wyciąganie, ściskanie, przesuwanie, i ścinanie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{ki,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k}$$
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$
$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

UWAGI | TC FUSION

- Wartości charakterystyczne są zgodnie z ETA-22/0806.
- Wytrzymałość osiowa na wyciągniecie gwintu w narrow face obowiązuje dla minimalnej grubości CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ i minimalnej głębokości penetracji $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
- Łączniki o długościach krótszych niż podane w tabeli nie spełniają wymagań dotyczących minimalnej głębokości mocowania i dlatego nie są wymienione.
- W obliczeniach uwzględniony został beton klasy C25/30. Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-22/0806.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony betonu ($R_{ax,C,d}$):

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \end{cases}$$

- Element betonowy musi posiadać odpowiednie pręty zbrojeniowe.
- Łączniki muszą być rozmieszczone w maksymalnej odległości 300 mm.

PRODUKTY POWIĄZANE



JIG VGU
str. 409



LEWIS
str. 414



CATCH
str. 408



TORQUE LIMITER
str. 408



B 13 B
str. 405

WSKAZÓWKI MONTAŻOWE

MANUALS

WKRĘTY DŁUGIE



Dzięki CATCH nawet najdłuższe wkręty można dokręcić szybko i bezpiecznie, bez ryzyka ześlizgnięcia się wkładki. Można łączyć z TORQUE LIMITER.

VGS + VGU



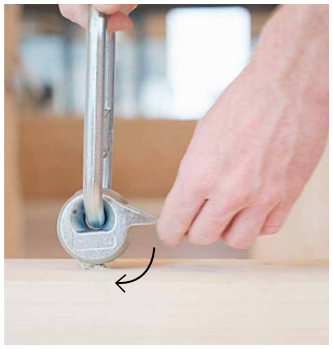
Wzornik JIG VGU umożliwia łatwe wykonanie otworu pod kątem 45°, który następnie przyspiesza umieszczanie wkrętów VGS w podkładce. Zaleca się, aby długość otworu wynosiła przynajmniej 20 mm.



Aby zapewnić kontrolę zastosowanego momentu obrotowego, należy użyć odpowiedniego modelu TORQUE LIMITER w zależności od wybranego złącza.

VGS + WASPL





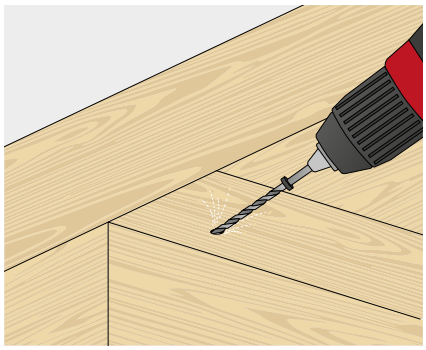
Wprowadzić wkręt w taki sposób, aby łeb wystawał na 15 mm i zaczepić hak WASPL.



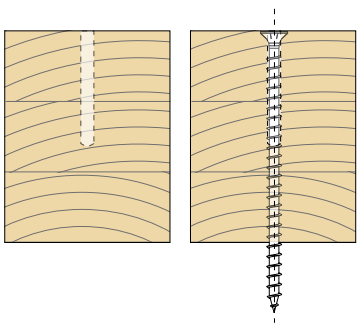


Hak WASPL po podniesieniu szybko i łatwo się odłącza;jest gotowy do ponownego użycia.

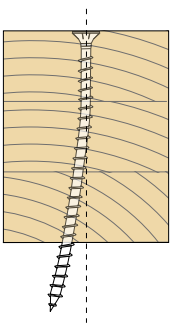
ZNACZENIE OTWORU PROWADZĄCEGO



otwór prowadzący



wprowadzanie z otworem prowadzącym



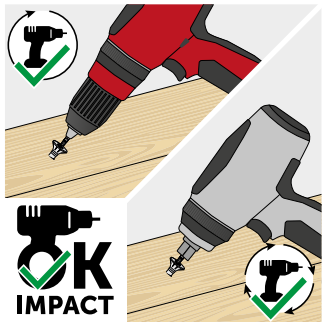
wprowadzanie bez otworu prowadzącego

Podczas montażu często występuje odchylenie wkrętu od kierunku wkręcania.
Zjawisko to jest związane z ukształtowaniem samego materiału drewnianego, który jest nierówny i niejednolity, np. z powodu miejscowej obecności sęków lub właściwości fizycznych zależnych od kierunku włókien. Ważną rolę odgrywają również umiejętności operatora.

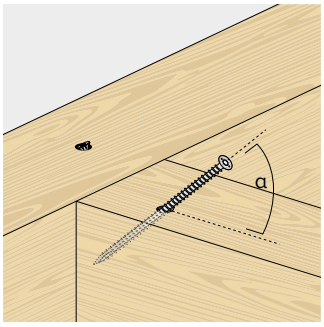
Zastosowanie otworów prowadzących ułatwia wkręcanie wkrętów, zwłaszcza długich, umożliwiając bardzo precyzyjne ustawienie kierunku wkręcania.

INSTRUKCJE MONTAŻU

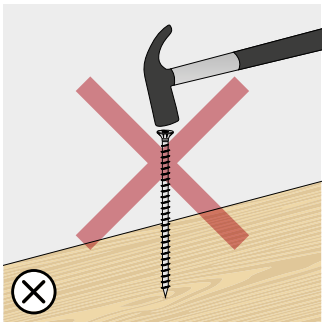
MANUALS



Podczas montażu wkrętów używanych do połączeń konstrukcyjnych drewno-drewno (softwood) można również użyć wkrętarki impulsowej/udarowej.

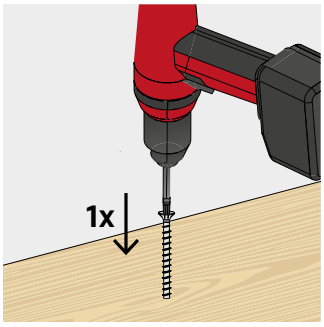


Przestrzegać kąta wprowadzania za pomocą otworu prowadzącego i/lub wzornika montażowego.



Nie należy wbijać wkrętów w celu wprowadzenia końcówki w drewno.

Wkręt nie może zostać użyty ponownie.

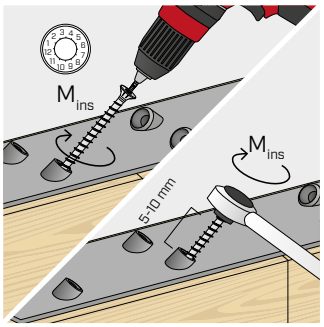


Zasadniczo zaleca się wprowadzenie łącznika w jednej operacji, bez zatrzymywania się i ponownego rozpoczynania, ponieważ mogłoby spowodować to nadmierne naprężenie wkręta.

ZASTOSOWANIE STAL-DREWNO

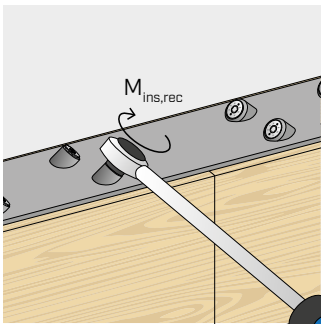


Nie jest dozwolone używanie wkrętarki impulsowej/udarowej.

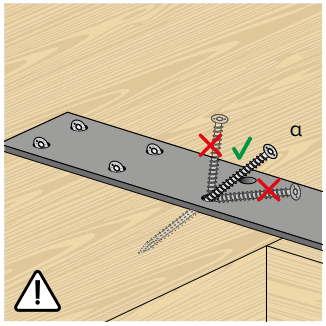


Zapewnić prawidłowe dokręcenie. Zaleca się stosowanie wkrętarek z kontrolą momentu obrotowego, np. z użyciem TORQUE LIMITER. Ewentualnie dokręcić kluczem dynamometrycznym.

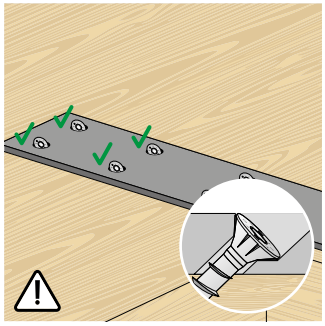
VGS	d_1 [mm]	$M_{ins,rec}$ [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



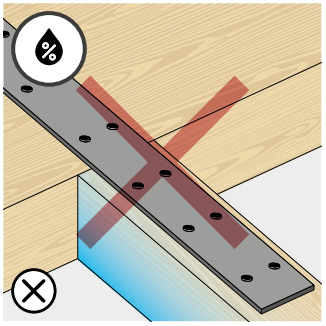
Po zamontowaniu, urządzenia mocujące można sprawdzić za pomocą klucza dynamometrycznego.



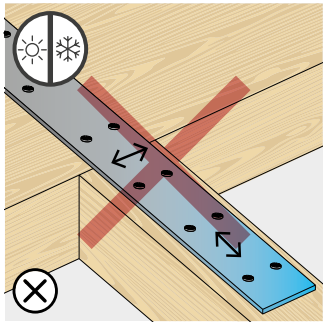
Unikać zginania.



Montaż należy przeprowadzić w taki sposób, aby zapewnić równomierne rozłożenie naprężeń na wszystkie zamontowane wkręty.

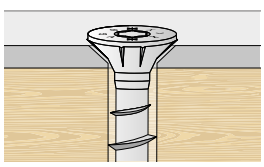


Należy zapobiegać zjawisku kurczenia się lub pęcznienia elementów drewnianych na skutek zmian wilgotności.

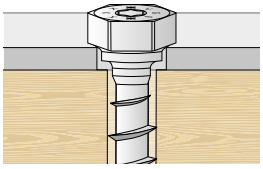


Należy unikać zmian wymiarów metalu, spowodowanych na przykład dużymi wahaniami temperatury.

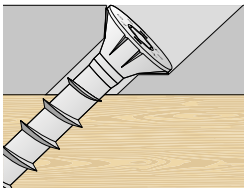
PŁYTKA PROFILOWANA



Otwór z pogłębieniem stożkowym.

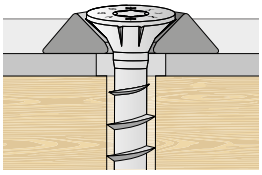


Otwór z pogłębieniem walcowym.

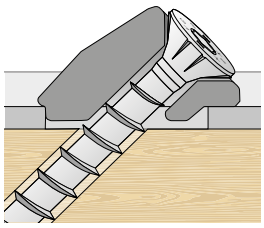


Otwór stożkowy nachylony.

PODKŁADKI

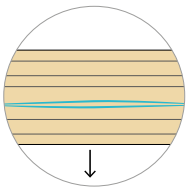


Otwór cylindryczny z podkładką stożkową HUS.

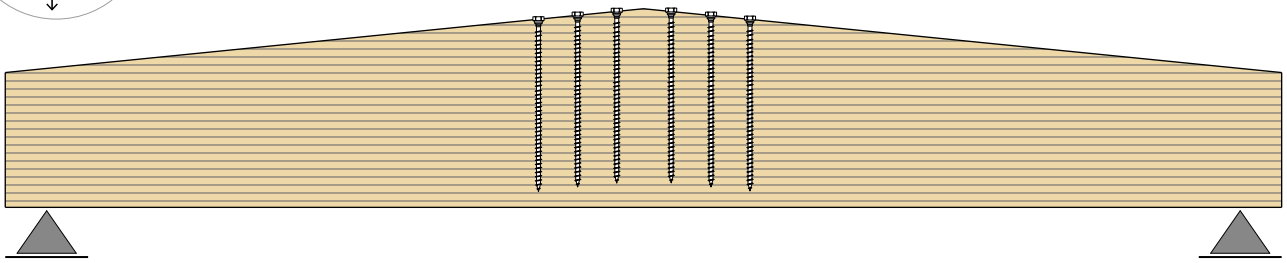


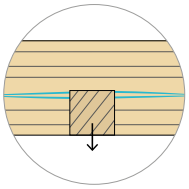
Otwór szczelinowy z podkładką VGU.

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA: WZMOCNIENIA

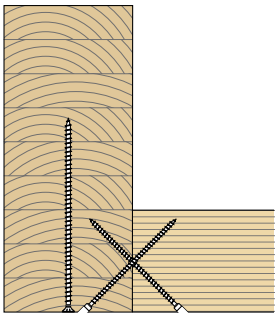


BELKI SZPICOWANE
wzmocnienie wierzchołka na rozciąganie prostopadłe na włókna

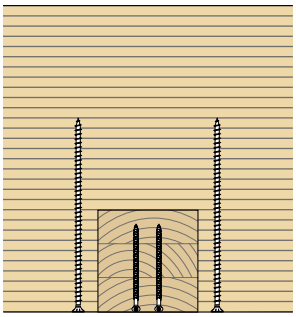




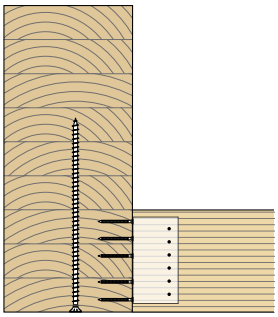
ZAWIESZONE OBCIĄŻENIE
wzmocnienie na rozciąganie prostopadłe włókien



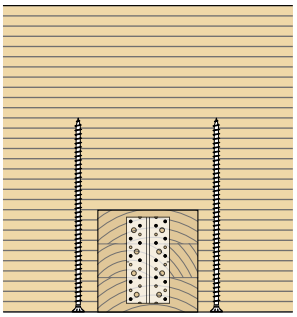
przekrój



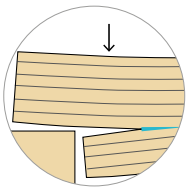
rzut pionowy



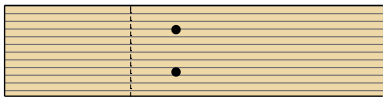
przekrój



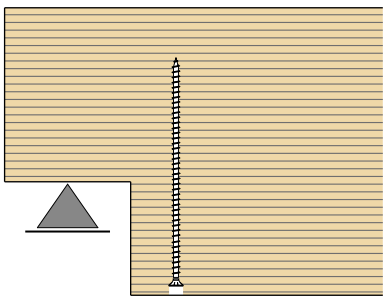
rzut pionowy



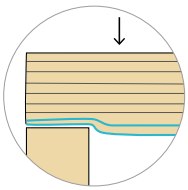
NACIĘCIE
wzmocnienie na rozciąganie prostopadłe włókien



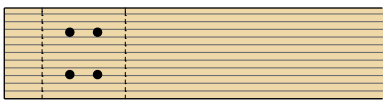
rzut poziomy



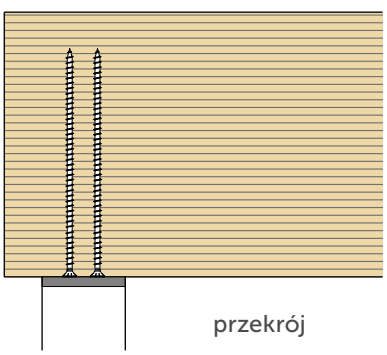
przekrój



WSPORNIK
wzmocnienie na ściskanie prostopadle do włókien



rzut poziomy



przekrój

VGS EVO

UKTA-0836 22/6195 | AC233 | AC257 ESR-4645 | ETA-11/0030

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM LUB SZEŚCIOKĄTNYM

POWŁOKA C4 EVO

Powłokaą na powierzchni na bazie żywicy epoksydowej i płatków aluminiowych. Brak rdzy po teście ekspozycji na działanie mgiełki solnej przez 1440 godzin według ISO 9227. Do stosowania na zewnątrz w klasie użytkowania 3 i środowisku korozyjnym kategorii C4.

ZASTOSOWANIE

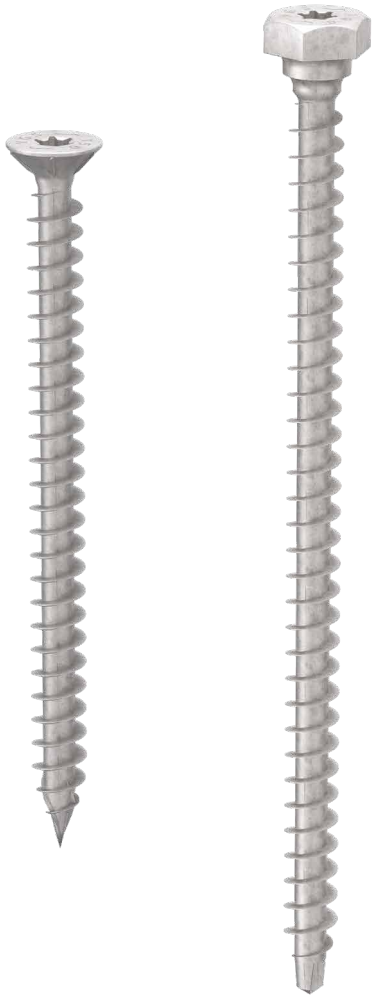
Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna (0° - 90°). Bezpieczeństwo certyfikowane na podstawie licznych testów przeprowadzonych dla każdego kierunku wprowadzania. Badania cykliczne SEISMIC-REV według normy EN 12512. Łeb stożkowy płaski do L = 600 mm idealny do płyt lub niewidocznych wzmocnień.

DREWNO PODDANE OBRÓBCE W AUTOKLAWIE

Powłoka C4 EVO została certyfikowana zgodnie z amerykańskim kryterium akceptacji AC257 do stosowania na zewnątrz z drewnem poddanym obróbce ACQ.

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.



MY PROJECT SOFTWARE | VIDEO | MANUALS

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	9 (**9** – **13**) 15
DŁUGOŚĆ [mm]	80 (**100** – **800**) 2000
KLASA UŻYTKOWA	**SC1** **SC2** **SC3**
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	**C1** **C2** **C3** **C4**
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2 T3
MATERIAŁ	C4 EVO COATING stali węglowej z powłoką C4 EVO

METAL-to-TIMBER recommended use:

NO IMPACT

TORQUE LIMITER

$M_{ins,rec}$



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA





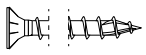
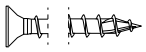
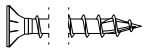
WŁAŚCIWOŚCI UŻYTKOWE KONSTRUKCYJNE NA ZEWNĄTRZ

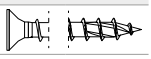
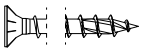
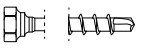
Idealny do mocowania płyt kratowych i belek kratownicowych (Rafter, Truss). Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla drewna o wysokiej gęstości. Doskonałe rozwiązanie do mocowania elementów drewnianych w środowiskach zewnętrznych agresywnych (C4).

CLT & LVL

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.	
9 TX 40	VGSEVO9120	120	110	25	
	VGSEVO9160	160	150	25	
	VGSEVO9200	200	190	25	
	VGSEVO9240	240	230	25	
	VGSEVO9280	280	270	25	
	VGSEVO9320	320	310	25	
	VGSEVO9360	360	350	25	
11 TX 50	VGSEVO11100	100	90	25	
	VGSEVO11150	150	140	25	
	VGSEVO11200	200	190	25	
	VGSEVO11250	250	240	25	
	VGSEVO11300	300	290	25	
	VGSEVO11350	350	340	25	
	VGSEVO11400	400	390	25	
	VGSEVO11500	500	490	25	
	VGSEVO11600	600	590	25	

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.	
13 TX 50	VGSEVO13200	200	190	25	
	VGSEVO13300	300	280	25	
	VGSEVO13400	400	380	25	
	VGSEVO13500	500	480	25	
	VGSEVO13600	600	580	25	
13 SW 19 TX 50	VGSEVO13700	700	680	25	
	VGSEVO13800	800	780	25	

PRODUKTY POWIĄZANE



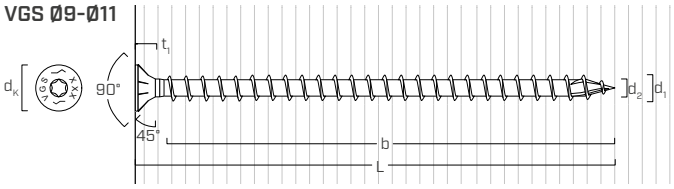
VGU EVO
str. 190



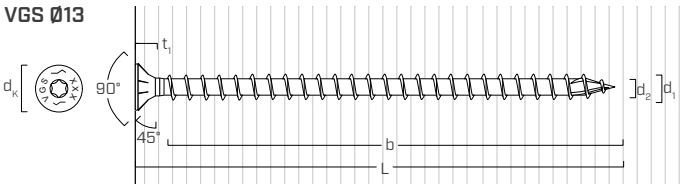
TORQUE LIMITER
str. 408

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

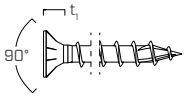
VGS Ø9-Ø11



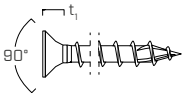
VGS Ø13



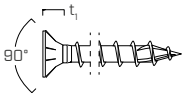
VGS Ø9
120 mm ≤ L ≤ 360 mm



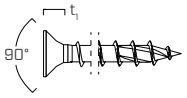
VGS Ø11
L ≤ 250 mm



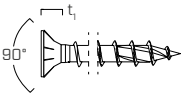
VGS Ø11
250 mm < L ≤ 600 mm



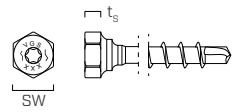
VGS Ø13
L ≤ 250 mm



VGS Ø13
250 mm < L ≤ 600 mm



VGS Ø13
L > 600 mm



Średnica nominalna	d_1	[mm]	9	11	13	13
Długość	L	[mm]	-	-	≤ 600 mm	> 600 mm
Średnica łba stożkowego	d_K	[mm]	16,00	19,30	22,00	-
Grubość łba stożkowego	t_1	[mm]	6,50	8,20	9,40	-
Rozmiar klucza	SW	-	-	-	-	SW 19
Grubość łba sześciokątnego	t_s	[mm]	-	-	-	7,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	5,90	6,60	8,00	8,00
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0	8,0	8,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	6,0	7,0	9,0	9,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	25,4	38,0	53,0	53,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	27,2	45,9	70,9	70,9
Wytrzymałość charakterystyczna na uplastycznienie	$f_{y,k}$	[N/mm²]	1000	1000	1000	1000

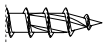
(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

			drewno iglaste *(softwood)*	LVL z drewna iglastego *(LVL softwood)*	LVL z drewna bukowego z otworem *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA OSIOWO

wkręty montowane **W OTWORZE I BEZ otworu**

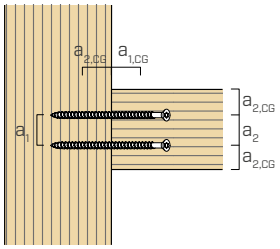




d_1	[mm]		9	11
a_1	[mm]	**5·d**	45	55
a_2	[mm]	**5·d**	45	55
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	**8·d**	72	88
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	27	33
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	14	17

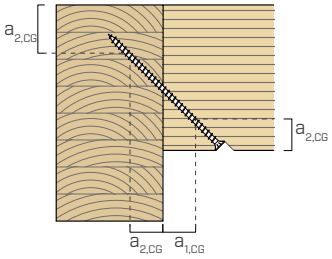
d_1	[mm]		13
a_1	[mm]	**5·d**	65
a_2	[mm]	**5·d**	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	33
$a_{1,CG}$	[mm]	**8·d**	104
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	39
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	20

d_1	[mm]		13
a_1	[mm]	**5·d**	65
a_2	[mm]	**5·d**	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	**2,5·d**	33
$a_{1,CG}$	[mm]	**5·d**	65
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	39
a_{CROSS}	[mm]	**1,5·d**	20

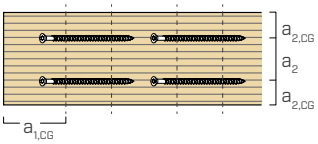
WKRĘTY PODDANE ROZCIĄGANIU UMIESZCZONE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



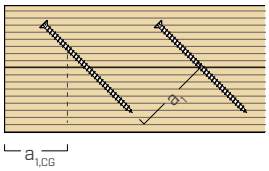
rzut poziomy



rzut pionowy

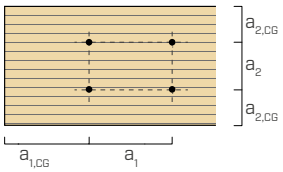


rzut poziomy

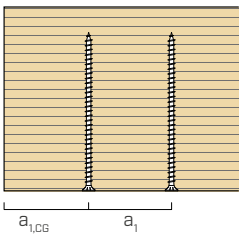


rzut pionowy

WKRĘTY UMIESZCZANE POD KĄTEM α = 90° W STOSUNKU DO WŁÓKIEN

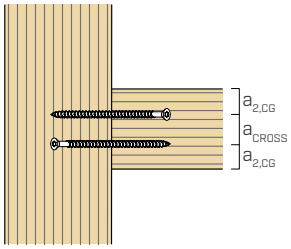


rzut poziomy

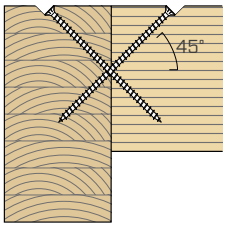


rzut pionowy

WKRĘTY SKRZYŻOWANE UMIESZCZANE POD KĄTEM α W STOSUNKU DO WŁÓKIEN



rzut poziomy

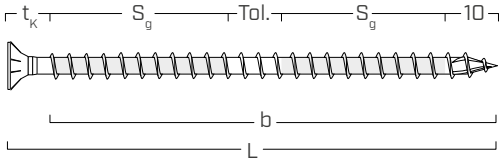


rzut pionowy

UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z ETA-11/0030.
- Minimalne odległości są niezależne od kąta wprowadzenia łącznika i kąta działania siły w stosunku do włókna.
- Odległość osiowa a_2 może zostać zmniejszona do $a_{2,LIM}$ jeśli dla każdego łącznika zostanie utrzymana „powierzchnia łącząca" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.
- W przypadku wkrętów z końcówką 3 THORNS, RBSN i samowiercącą odległości minimalne podane w tabeli pochodzą z badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć $a_{1,CG} = 10 \cdot d$ i $a_{2,CG} = 4 \cdot d$ zgodnie z normą EN 1995:2014.
- Minimalne odległości dla wkrętów poddawanych naprężeniom ścinającym, patrz VGS na str. 169.

EFEKTYWNY GWINT OBLICZENIOWY



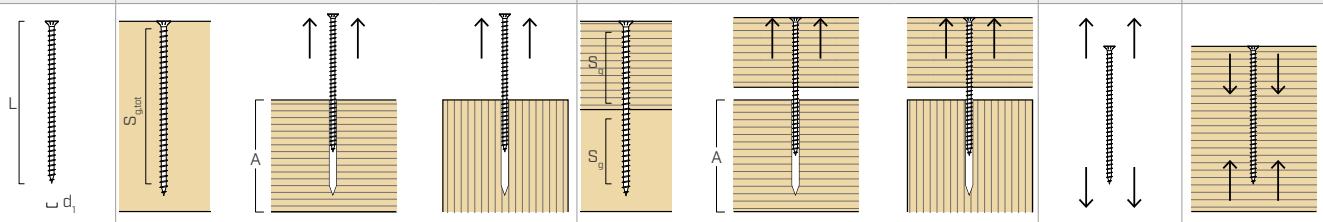
b = $\mathbf{S_{g,tot}} = L - t_K$ — oznacza całkowitą długość części gwintowanej

$\mathbf{S_g}$ = $(L - t_K - 10\text{ mm} - Tol.)/2$ — oznacza pół długości części gwintowanej netto przy tolerancji (Tol.) montażu 10 mm

t_K = 10 mm (łeb stożkowy)
t_K = 20 mm (łeb sześciokątny)

ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE

geometria	wyrywanie gwintu całkowitego ε=90°	wyrywanie gwintu całkowitego ε=0°	wyrywanie gwintu częściowego ε=90°	wyrywanie gwintu częściowego ε=0°	rozciąganie stali	niestabilność ε=90°



d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
9	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58	25,40	17,25
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46		
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
11	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63	38,00	21,93
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19		
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40		
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86		
13	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33	53,00	32,69
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79		
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25		
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71		

UWAGI

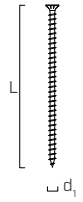
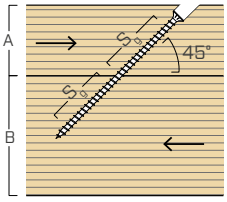
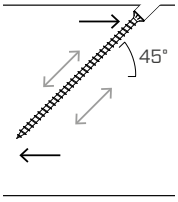
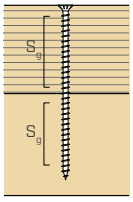
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 45° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Grubości płytek (S_{PLATE}) rozumiane są jako minimalne wartości umożliwiające pomieszczenie łba wkręta.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (wyciąganie, ściskanie, przesuwanie, i ścinanie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{ki,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k}$$
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$
$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

	PRZEMIESZCZENIE									ŚCINANIE			
geometria	drewno-drewno					stal-drewno				rozciąganie stali	drewno-drewno ε=90°		drewno-drewno ε=0°
													
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
	120	45	45	60	3,62		105	95	8,44		45	60	4,53	2,30
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
9	240	105	90	105	8,44	15	225	180	18,08	17,96	105	120	6,23	3,35
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
	100	35	40	55	3,44		80	75	7,86		35	50	4,72	2,69
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
11	300	135	110	125	13,26	18	280	220	27,50	26,87	135	150	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	9,06	6,39
	200	85	75	90	9,87		180	145	20,89		85	100	9,46	4,88
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
13	500	230	180	195	26,70	20	480	360	55,71	37,48	230	245	11,94	7,35
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa łącznika na ściskanie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową na niestabilność ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na przesuwanie łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{V,d}$) i wytrzymałością projektową ze strony stali przewidywaną ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = min \begin{cases} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na ścinanie łącznika wyprowadzana jest z wartości charakterystycznej w następujący sposób:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości mocowania równej $S_{g,tot}$ lub S_g ze wskazaniami w tabeli.
  Dla wartości pośrednich S_g można interpolować linearnie.
- Wartości wytrzymałości na ścinanie i przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem środka ciężkości łącznika umieszczonego w płaszczyźnie ścinania.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).
- Minimalne odległości i wartości statyczne dla łączników skrzyżowanych w połączeniu na ścinanie belka główna - belka drugorzędna, patrz VGZ na str. 130.
- Minimalne odległości i wartości statyczne dla CLT i LVL można znaleźć w VGZ na str. 134.

VGS EVO C5

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM

AC233
ESR-4645

ETA-11/0030

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA C5

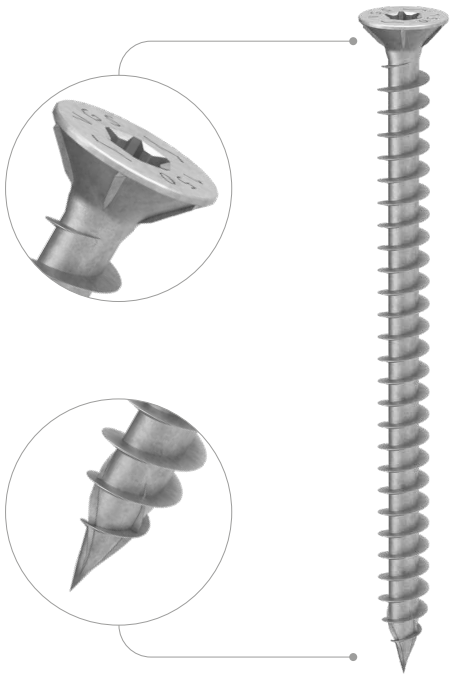
Wielowarstwowa powłoka odporna na warunki zewnętrzne klasy C5, zgodnie z normą ISO 9223. Salt Spray Test (SST) z czasem ekspozycji powyżej 3000h przeprowadzony na uprzednio wkręconych i wykręconych wkrętach z daglezji.

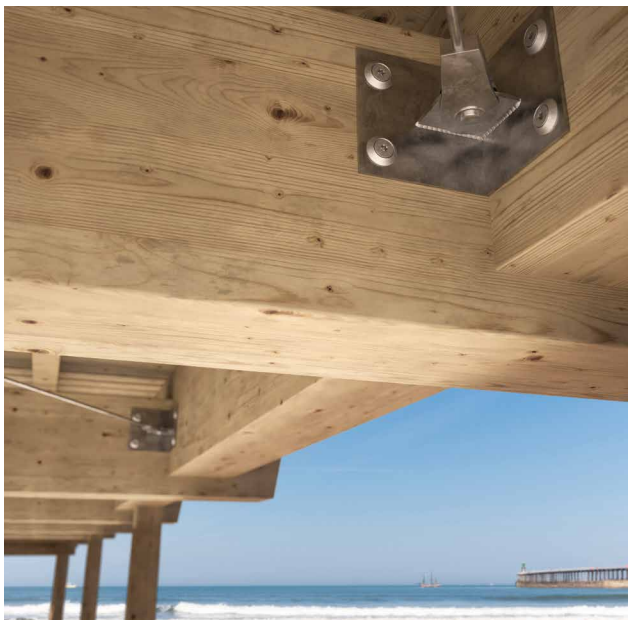
KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.

WYTRZYMAŁOŚĆ MAKSYMALNA

Jest to wkręt wskazany do stosowania, gdy wymagana jest wysoka wydajność mechaniczna w przypadku bardzo niekorzystnych warunków środowiskowych i ze strony drewna.
Łeb walcowy sprawia, że jest idealny do wykonywania połączeń ukrytych, łączenia drewna i wzmocnień konstrukcyjnych.





MY PROJECT SOFTWARE

MANUALS

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

9 **9** 15

DŁUGOŚĆ [mm]

80 **200 360** 2000

KLASA UŻYTKOWA

SC1 **SC2** **SC3**

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 **C2** **C3** **C4** **C5**

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

C5 EVO COATING

stal węglowa z powłoką C5 EVO o bardzo wysokiej odporności na korozję



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
9 TX 40	**VGSEVO9200C5**	200	190	25
	VGSEVO9240C5	240	230	25
	VGSEVO9280C5	280	270	25
	VGSEVO9320C5	320	310	25
	VGSEVO9360C5	360	350	25

PRODUKTY POWIĄZANE

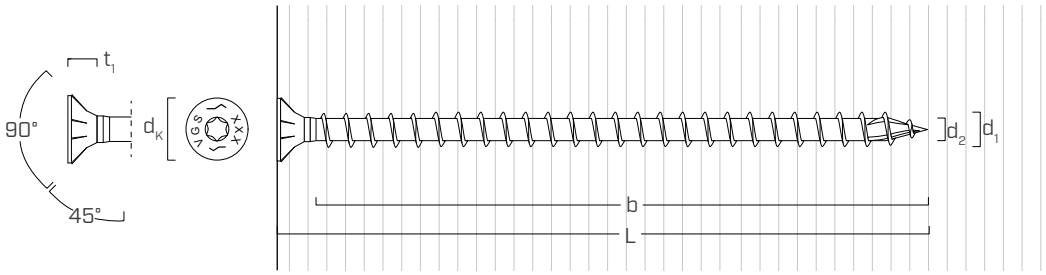


VGU EVO
str. 190



TORQUE LIMITER
str. 408

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**9**
Średnica łba stożkowego	d_K	[mm]	16,00
Grubość łba stożkowego	t_1	[mm]	6,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	5,90
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	5,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	6,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**9**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	25,4
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	27,2
Wytrzymałość na płynięcie	$f_{y,k}$	[N/mm²]	1000

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	*ρ_k*	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.



KONSTRUKCJE HYBRYDOWE STAL-DREWNO

VGS EVO C5 jest doskonałym rozwiązaniem dla konstrukcji stalowych, gdzie wymagane są wysokowytrzymałe połączenia doraźne, szczególnie w niekorzystnych warunkach klimatycznych, takich jak środowisko morskie.

PĘCZNIENIE DREWNA

Zastosowanie VGS EVO C5 w połączeniu z polimerowymi warstwami pośrednimi, takimi jak XYLOFON WASHER, zapewnia połączeniu pewną zdolność adaptacji w celu złagodzenia naprężeń wynikających z kurczenia się/pęcznienia drewna.

VGS A4

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM

ICC ES AC233 ESR-4645

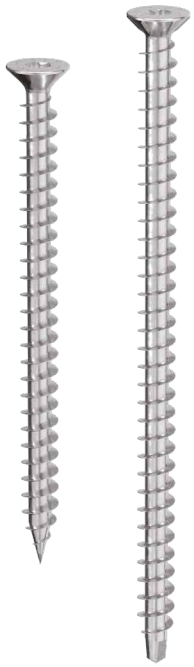
CE ETA-11/0030

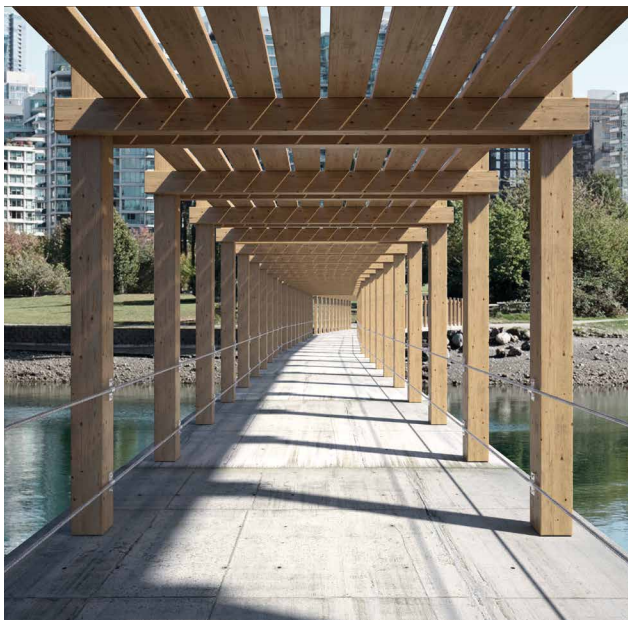
A4 | AISI316

Stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 dla doskonałej odporności na korozję. Doskonale nadaje się do środowisk w pobliżu morza w klasie korozyjności C5 i do stosowania w najbardziej agresywnych gatunkach drewna, klasy T5.

KOROZYJNOŚĆ DREWNA T5

Doskonale nadaje się do stosowania na drewnie agresywnym o poziomie kwasowości (pH) poniżej 4, takim jak dąb, daglezja i kasztan oraz w warunkach wilgotności drewna powyżej 20%.





MY PROJECT SOFTWARE

MANUALS

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

9 | 9 — 11 | 15

DŁUGOŚĆ [mm]

80 | 100 — 600 | 2000

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3 SC4

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4 T5

MATERIAŁ

A4 AISI 316 — stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 (CRC III)

METAL-to-TIMBER recommended use:

NO IMPACT

TORQUE LIMITER

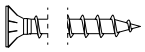
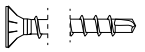
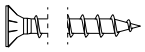
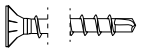
$M_{ins,rec}$



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA

KODY I WYMIARY

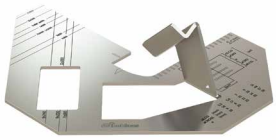
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.	
9 TX 40	VGS9120A4	120	110	25	
	VGS9160A4	160	150	25	
	VGS9200A4	200	190	25	
	VGS9240A4	240	230	25	
	VGS9280A4	280	270	25	
	VGS9320A4	320	310	25	
	VGS9360A4	360	350	25	
11 TX 50	VGS11100A4	100	90	25	
	VGS11150A4	150	140	25	
	VGS11200A4	200	190	25	
	VGS11250A4	250	240	25	
	VGS11300A4	300	290	25	
	VGS11350A4	350	340	25	
	VGS11400A4	400	390	25	
	VGS11500A4	500	490	25	
	VGS11600A4	600	590	25	

PRODUKTY POWIĄZANE



HUS A4
PODKŁADKA TOCZONA

str. 68



JIG VGZ 45°
WZORNIK DO WKRĘTÓW 45°

str. 409

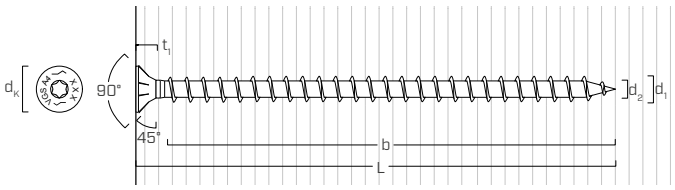


TORQUE LIMITER
OGRANICZNIK MOMENTU

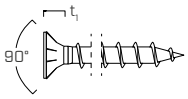
str. 408

GEOMETRIA

VGS Ø9-Ø11

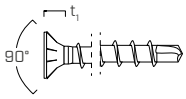


VGS Ø9
L ≤ 240 mm



VGS Ø11
L ≤ 250 mm

VGS Ø9
240 mm < L ≤ 360 mm

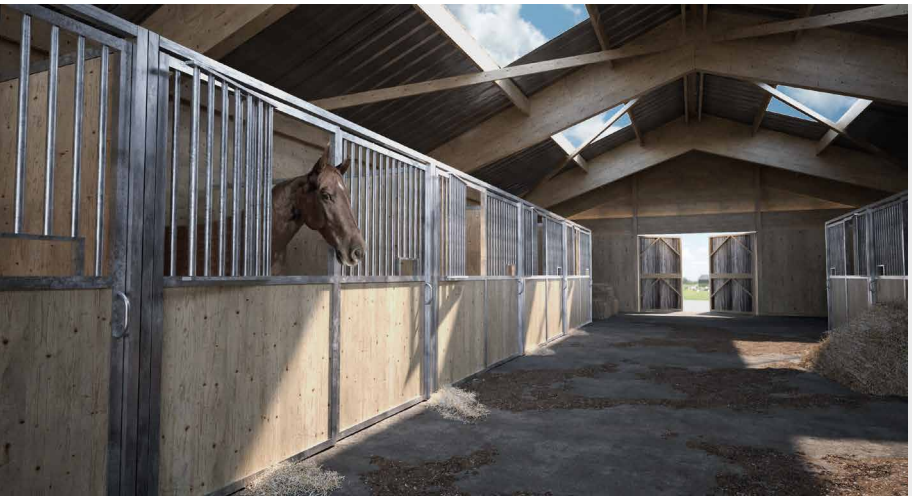


VGS Ø11
250 mm < L ≤ 600 mm

Średnica nominalna	d_1	[mm]	9	11
Średnica łba	d_K	[mm]	16,00	19,30
Grubość łba	t_1	[mm]	6,50	8,20
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	5,90	6,60
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).

Aby uzyskać prametry mechaniczne, patrz ETA-11/0030.



KONSTRUKCJE HYBRYDOWE STAL-DREWNO

Jest doskonałym rozwiązaniem dla konstrukcji stalowych, gdzie wymagane są wysokowytrzymałe połączenia spersonalizowane, szczególnie w niekorzystnych warunkach klimatycznych, takich jak środowisko morskie i kwaśne drewno.

PĘCZNIENIE DREWNA

Zastosowanie w połączeniu z polimerowymi warstwami pośrednimi, takimi jak XYLOFON WASHER, zapewnia połączeniu pewną zdolność adaptacji w celu złagodzenia naprężeń wynikających z kurczenia się/pęcznienia drewna.

VGU

PODKŁADKA 45° DO VGS

UKTA-0836 22/6195 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030

BEZPIECZEŃSTWO
Podkładka VGU umożliwia mocowanie wkrętów VGS o nachyleniu 45° na stalowych płytkach. Podkładka z oznaczeniem CE zgodnym z ETA-11/0030.

PRAKTYCZNY
Ergonomiczne wyprofilowanie zapewnia solidny chwyt i precyzję podczas montażu. Dostępne są trzy wersje podkładki kompatybilne z VGS o średnicy 9, 11 i 13 mm do płytek o zmiennej grubości.
Zastosowanie VGU pozwala na użycie wkrętów nachylonych na płytce bez przygotowywania na niej otworów stożkowych, co jest zazwyczaj czynnością czasochłonną i kosztowną.

POWŁOKA C4 EVO
VGU EVO pokryty jest powłoką powierzchniową wytrzymałą na wysoką korozyjność atmosferyczną.
Kompatybilny z VGS EVO o średnicy 9, 11 i 13 mm.



VGU



VGU EVO

VIDEO MANUALS

ŚREDNICA [mm]	9	9 – 13	15

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie	SC2 C2 T2
C4 EVO COATING	stali węglowej z powłoką C4 EVO	SC3 C4 T3

METAL-to-TIMBER recommended use:

NO IMPACT | TORQUE LIMITER | $M_{ins,rec}$

WIDEO
Zeskanuj kod QR i obejrzyj film na naszym kanale YouTube



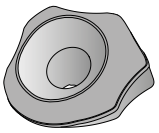
POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- konstrukcje stalowe
- płytki i profile metalowe

KODY I WYMIARY

PODKŁADKA VGU

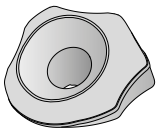
KOD	wkręt	$d_{V,S}$	szt.
	[mm]	[mm]	
VGU945	VGS Ø9	5	25
VGU1145	VGS Ø11	6	25
VGU1345	VGS Ø13	8	25



$d_{V,S}$ = średnica otworu (softwood)

PODKŁADKA VGU EVO

KOD	wkręt	$d_{V,S}$	szt.
	[mm]	[mm]	
VGUEVO945	VGSEVO Ø9	5	25
VGUEVO1145	VGSEVO Ø11	6	25
VGUEVO1345	VGSEVO Ø13	8	25



$d_{V,S}$ = średnica otworu (softwood)

WZORNIK JIG VGU

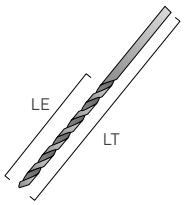
KOD	podkładka	d_h	d_V	szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	
JIGVGU945	VGU945	5,5	5	1
JIGVGU1145	VGU1145	6,5	6	1
JIGVGU1345	VGU1345	8,5	8	1



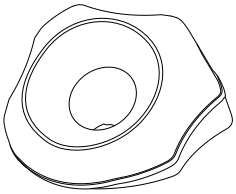
Więcej informacji znajduje się na str. 409.

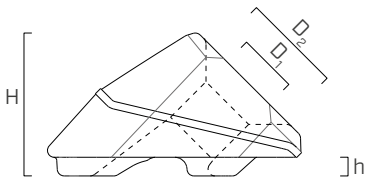
WIERTŁA DO DREWNA HSS

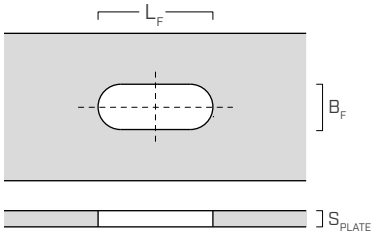
KOD	d_V	DC	DS	szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	
F1599105	5	150	100	1
F1599106	6	150	100	1
F1599108	8	150	100	1



GEOMETRIA

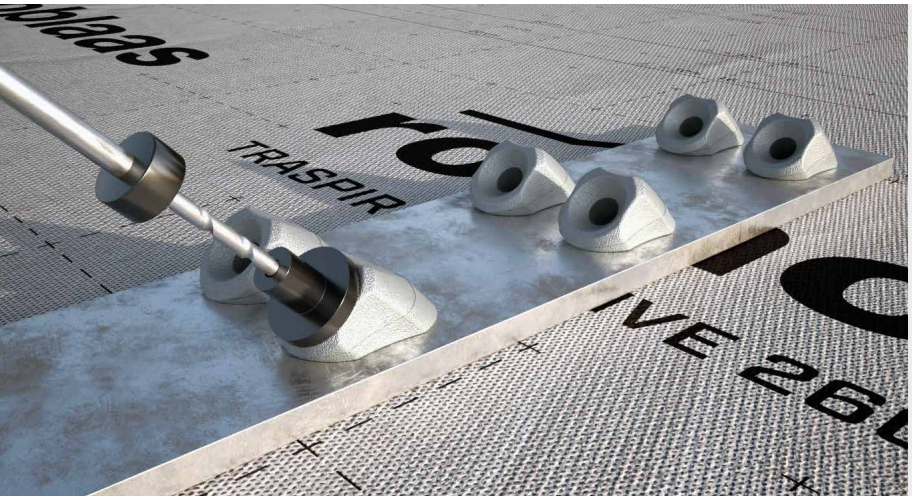






Podkładka			VGU945 VGUEVO945	VGU1145 VGUEVO1145	VGU1345 VGUEVO1345
Średnica wkręta VGS	d_1	[mm]	9,0	11,0	13,0
Średnica otworu wstępnego wkręta VGS[1]	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0	8,0
Średnica wewnętrzna	D_1	[mm]	9,70	11,80	14,00
Średnica zewnętrzna	D_2	[mm]	19,00	23,00	27,40
Wysokość zęba	h	[mm]	3,00	3,60	4,30
Wysokość całkowita	H	[mm]	23,00	28,00	33,00
Długość otworu ze szczeliną	L_F	[mm]	33,0 ÷ 34,0	41,0 ÷ 42,0	49,0 ÷ 50,0
Szerokość otworu ze szczeliną	B_F	[mm]	14,0 ÷ 15,0	17,0 ÷ 18,0	20,0 ÷ 21,0
Grubość płytki stalowej[2]	S_{PLATE}	[mm]	3,0 ÷ 12,0	4,0 ÷ 15,0	5,0 ÷ 15,0

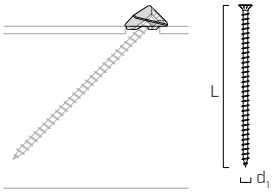
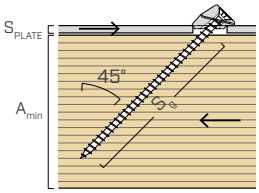
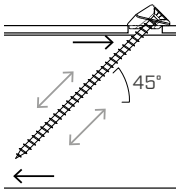
[1] Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
[2] W przypadku grubości większych, niż podane w tabeli, konieczne jest wykonanie pogłębienia stożkowego w dolnej części płytki stalowej.
Zalecany otwór prowadzący Ø5 (o minimalnej długości 50 mm) dla wkrętów VGS o długości L > 300 mm.



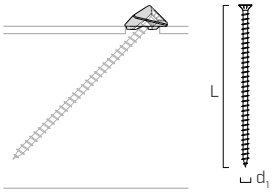
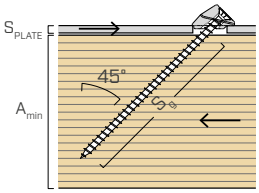
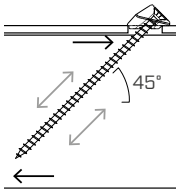
POMOC W MONTAŻU

Wzornik JIG VGU umożliwia łatwe wykonanie otworu pod kątem 45°, który następnie przyspiesza umieszczanie wkrętów VGS w podkładce. Zaleca się, aby długość otworu wynosiła przynajmniej 20 mm.

WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE STAL-DREWNO

geometria			PRZEMIESZCZENIE									
			drewno									stal
												
VGU VGU EVO	VGS/VGS EVO d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
S_{PLATE}			3 mm			8 mm			12 mm			-
VGU945 VGUEVO945	9	100	75	75	6,03	70	70	5,63	65	65	5,22	17,96
		120	95	85	7,63	90	85	7,23	85	80	6,83	
		140	115	100	9,24	110	100	8,84	105	95	8,44	
		160	135	115	10,85	130	110	10,45	125	110	10,04	
		180	155	130	12,46	150	125	12,05	145	125	11,65	
		200	175	145	14,06	170	140	13,66	165	135	13,26	
		220	195	160	15,67	190	155	15,27	185	150	14,87	
		240	215	170	17,28	210	170	16,88	205	165	16,47	
		260	235	185	18,88	230	185	18,48	225	180	18,08	
		280	255	200	20,49	250	195	20,09	245	195	19,69	
		300	275	215	22,10	270	210	21,70	265	205	21,29	
		320	295	230	23,71	290	225	23,30	285	220	22,90	
		340	315	245	25,31	310	240	24,91	305	235	24,51	
		360	335	255	26,92	330	255	26,52	325	250	26,12	
		380	355	270	28,53	350	265	28,13	345	265	27,72	
		400	375	285	30,13	370	280	29,73	365	280	29,33	
		440	415	315	33,35	410	310	32,95	405	305	32,54	
		480	455	340	36,56	450	340	36,16	445	335	35,76	
		520	495	370	39,78	490	365	39,38	485	365	38,97	
		560	535	400	42,99	530	395	42,59	525	390	42,19	
		600	575	425	46,21	570	425	45,80	565	420	45,40	
S_{PLATE}			4 mm			10 mm			15 mm			-
VGU1145 VGUEVO1145	11	80	50	55	4,91	-	-	-	-	-	-	26,87
		100	70	70	6,88	60	60	5,89	55	60	5,40	
		125	95	85	9,33	85	80	8,35	80	75	7,86	
		150	120	105	11,79	110	100	10,80	105	95	10,31	
		175	145	125	14,24	135	115	13,26	130	110	12,77	
		200	170	140	16,70	160	135	15,71	155	130	15,22	
		225	195	160	19,15	185	150	18,17	180	145	17,68	
		250	220	175	21,61	210	170	20,63	205	165	20,13	
		275	245	195	24,06	235	185	23,08	230	185	22,59	
		300	270	210	26,52	260	205	25,54	255	200	25,04	
		325	295	230	28,97	285	220	27,99	280	220	27,50	
		350	320	245	31,43	310	240	30,45	305	235	29,96	
		375	345	265	33,88	335	255	32,90	330	255	32,41	
		400	370	280	36,34	360	275	35,36	355	270	34,87	
		425	395	300	38,79	385	290	37,81	380	290	37,32	
		450	420	315	41,25	410	310	40,27	405	305	39,78	
		475	445	335	43,71	435	330	42,72	430	325	42,23	
		500	470	350	46,16	460	345	45,18	455	340	44,69	
		525	495	370	48,62	485	365	47,63	480	360	47,14	
		550	520	390	51,07	510	380	50,09	505	375	49,60	
		575	545	405	53,53	535	400	52,55	530	395	52,05	
		600	570	425	55,98	560	415	55,00	555	410	54,51	

WARTOŚCI STATYCZNE | POŁĄCZENIE STAL-DREWNO

geometria			PRZEMIESZCZENIE drewno						stal			
												
VGU VGU EVO	VGS/VGS EVO d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
S_{PLATE}			5 mm			10 mm			15 mm			-
VGU1345 VGUEVO1345	13	100	65	65	7,54	55	60	6,38	-	-	-	37,48
		150	115	100	13,35	105	95	12,19	100	90	11,61	
		200	165	135	19,15	155	130	17,99	150	125	17,41	
		250	215	170	24,96	205	165	23,79	200	160	23,21	
		300	265	205	30,76	255	200	29,60	250	195	29,02	
		350	315	245	36,56	305	235	35,40	300	230	34,82	
		400	365	280	42,37	355	270	41,21	350	265	40,63	
		450	415	315	48,17	405	305	47,01	400	305	46,43	
		500	465	350	53,97	455	340	52,81	450	340	52,23	
		550	515	385	59,78	505	375	58,62	500	375	58,04	
		600	565	420	65,58	555	410	64,42	550	410	63,84	

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wytrzymałość projektowa na przesuwanie łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{V,d}$) i wytrzymałością projektową ze strony stali przewidywaną ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = min \begin{cases} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Przy prawidłowym wykonaniu połączenia, łeb łącznika powinien zostać całkowicie przylegać do podkładki VGU.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały oszacowane z uwzględnieniem minimalnej długości mocowania S_g, jak to podano w tabeli, z uwzględnieniem minimalnej długości mocowania $4 \cdot d_1$.
  Dla wartości pośrednich S_g lub S_{PLATE} możliwa jest liniowa interpolacja wartości.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 45° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Podkładka VGU jest nadmiarowo wytrzymała w porównaniu do wytrzymałości wkrętu VGS/VGSEVO.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (wyciąganie, ściskanie, przesuwanie, i ścinanie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

- Dla połączenia z wkrętami nachylonymi w zastosowaniu na płytce metalowej, charakterystyczna nośność rzeczywista na przesuwanie dla rzędu n wkrętów jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef,ax} \cdot R_{V,k}$$

Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n (liczba wkrętów w jednym rzędzie).

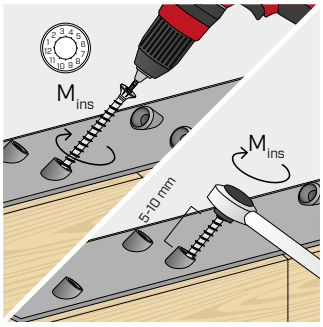
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00

- Dostępne rozmiary wkrętów VGS i VGS EVO można znaleźć na stronach 164 i 180.

INSTRUKCJE MONTAŻU

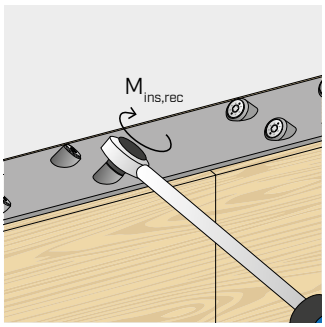


Nie jest dozwolone używanie wkrętarki impulsowej/udarowej.

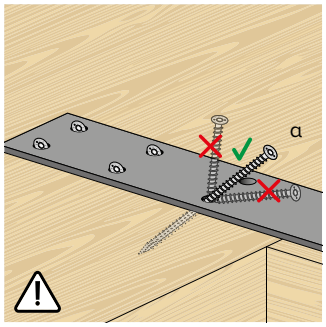


Zapewnić prawidłowe dokręcenie. Zaleca się stosowanie wkrętarek z kontrolą momentu obrotowego, np. z użyciem TORQUE LIMITER. Ewentualnie dokręcić kluczem dynamometrycznym.

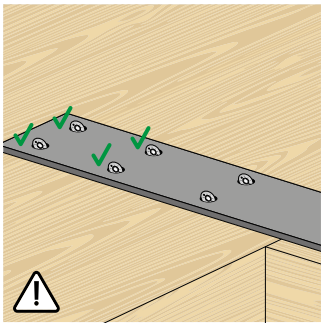
VGS	d_1 [mm]	$M_{ins,rec}$ [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



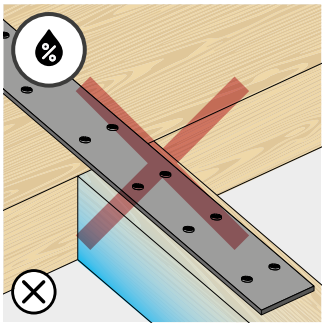
Po zamontowaniu, urządzenia mocujące można sprawdzić za pomocą klucza dynamometrycznego.



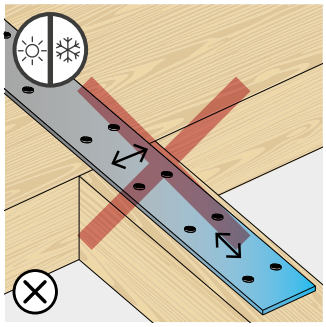
Unikać zginania.



Montaż należy przeprowadzić w taki sposób, aby zapewnić równomierne rozłożenie naprężeń na wszystkie zamontowane wkręty.

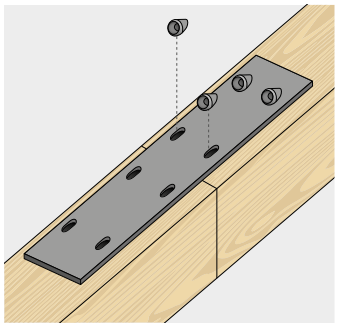


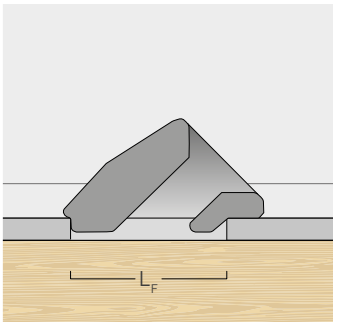
Należy zapobiegać zjawisku kurczenia się lub pęcznienia elementów drewnianych na skutek zmian wilgotności.



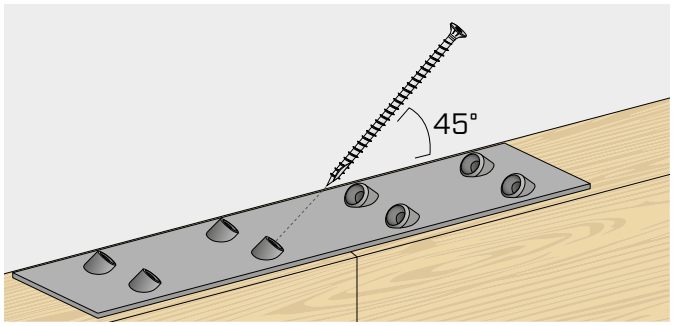
Należy unikać zmian wymiarów metalu, spowodowanych na przykład dużymi wahaniami temperatury.

INSTALACJA BEZ POMOCY OTWORU DO MOCOWANIA

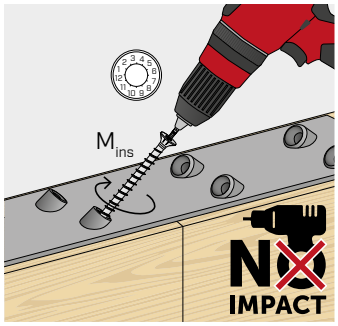




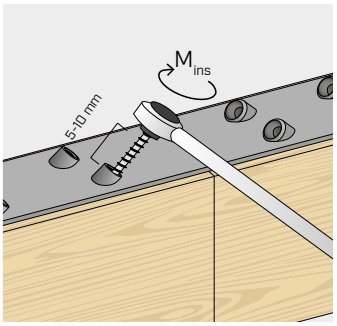
Oprzeć płytkę stalową o drewno i umieścić podkładki VGU w specjalnych szczelinach.

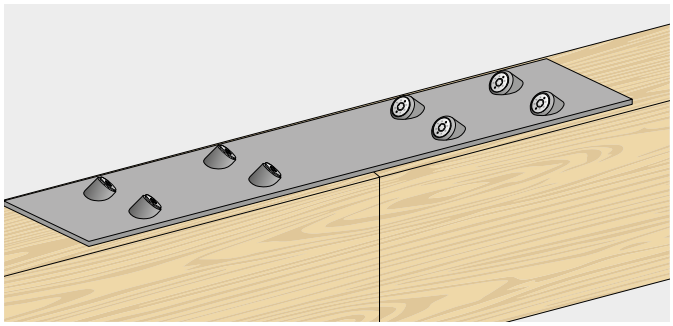


Umieścić śrubę i zachować kąt wprowadzania 45°.



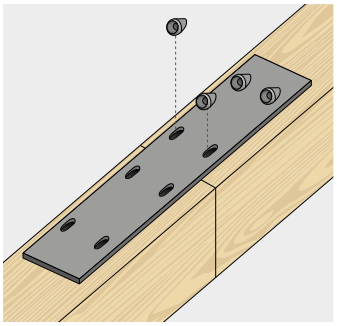
Wkręcać, zapewniając prawidłowe dokręcenie.

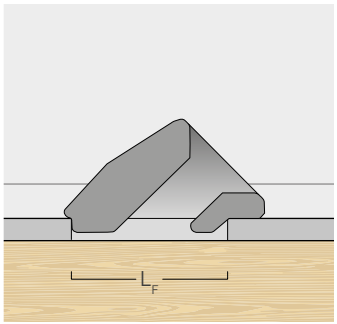




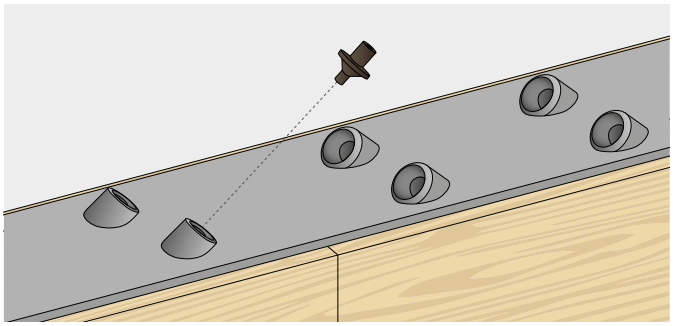
Czynność wykonać dla wszystkich podkładek.
Mocowanie powinno być wykonane w taki sposób aby zagwarantować, że obciążenia będą równomiernie rozłożone na wszystkie zamocowane podkładki VGU.

INSTALACJA ZA POMOCĄ WZORNIKA DO OTWORÓW

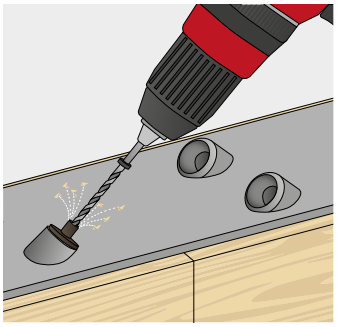


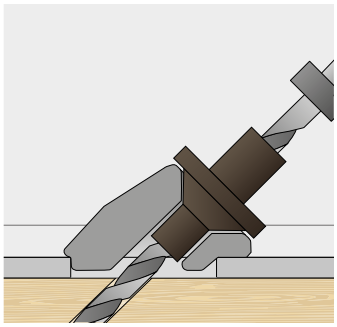


Oprzeć płytkę stalową o drewno i umieścić podkładki VGU w specjalnych szczelinach.

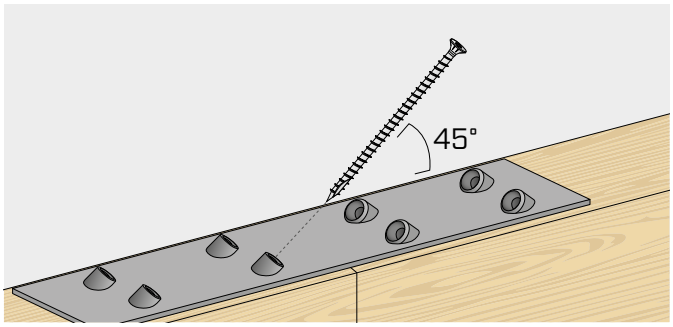


Użyć wzornika VGU JIG o odpowiedniej średnicy, umieszczając go w podkładce VGU

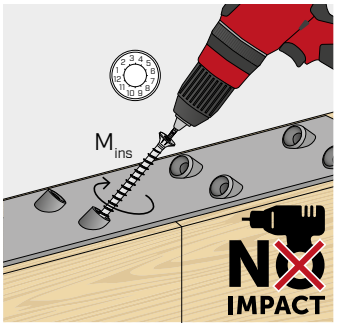


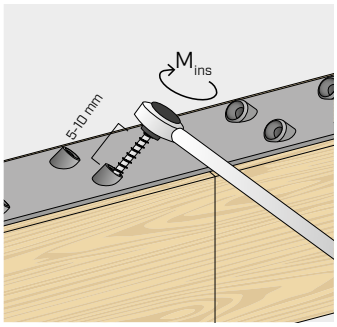


Korzystając z wzornika, wywiercić za pomocą odpowiedniego wiertła otwór wstępny/prowadzący (o długości co najmniej 50 mm)

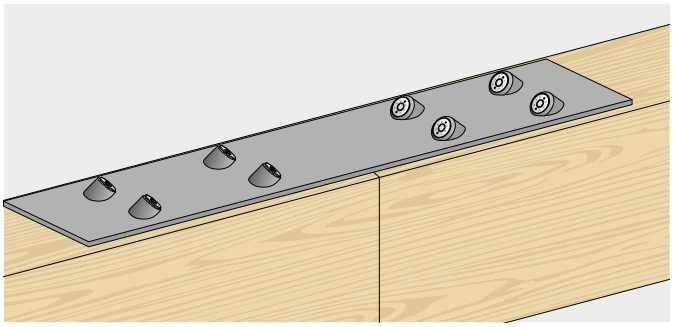


Umieścić śrubę i zachować kąt wprowadzania 45°.



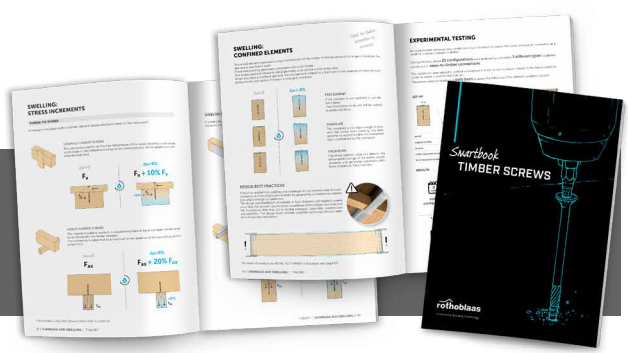


Wkręcać, zapewniając prawidłowe dokręcenie.



Czynność wykonać dla wszystkich podkładek.
Mocowanie powinno być wykonane w taki sposób aby zagwarantować, że obciążenia będą równomiernie rozłożone na wszystkie zamocowane podkładki VGU.

Teoria, praktyka i kampanie eksperymentalne:
nasze doświadczenie znajduje się w Twoich rękach.
Pobierz Smartbook WKRĘCANIE.



RTR

SYSTEM WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNEGO

UKTA-0836 22/6195

ETA-11/0030

CERTYFIKACJA DLA DREWNA I BETONU

Łącznik konstrukcyjny zatwierdzony do zastosowań w drewnie zgodnie z ETA-11/0030 i do zastosowań w drewno-beton zgodnie z ETA-22/0806.

SZYBKI SYSTEM NA SUCHO

Dostępna w średnicach 16 i 20 mm, służy do wzmacniania i łączenia dużych elementów. Gwint do drewna umożliwia stosowanie bez konieczności użycia żywic lub klejów.

WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNE

Stal o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie ($f_{y,k}$ = 640 N/mm²) i duże dostępne wymiary sprawiają, że RTR doskonale nadaje się do zastosowań związanych ze wzmacnianiem konstrukcji.

KONSTRUKCJE SZEROKIEJ ROZPIĘTOŚCI

System, opracowany z myślą o zastosowaniach w elementach o dużej rozpiętości, dzięki znacznej długości prętów umożliwia szybkie i bezpieczne wzmocnienie i łączenie belek o dowolnym rozmiarze.
Idealna instalacja w zakładzie.



VIDEO

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	16 **16** **20** 20
DŁUGOŚĆ [mm]	**2200**
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT, LVL

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
16	**RTR162200**	2200	10
20	**RTR202200**	2200	5

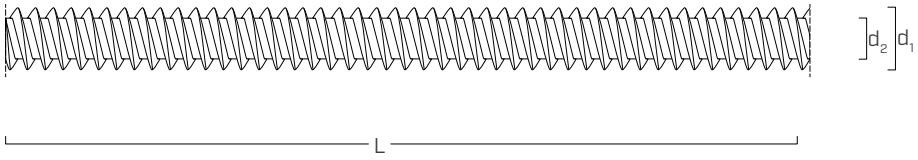
PRODUKTY POWIĄZANE



D 38 RLE
WIERTARKO-WKRĘTARKA Z WYBOREM 4 PRĘDKOŚCI

str. 407

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**16**	**20**
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	12,00	15,00
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	13,0	16,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	100,0	145,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	200,0	350,0
Wytrzymałość charakterystyczna na uplastycznienie	$f_{y,k}$	[N/mm²]	640	640

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

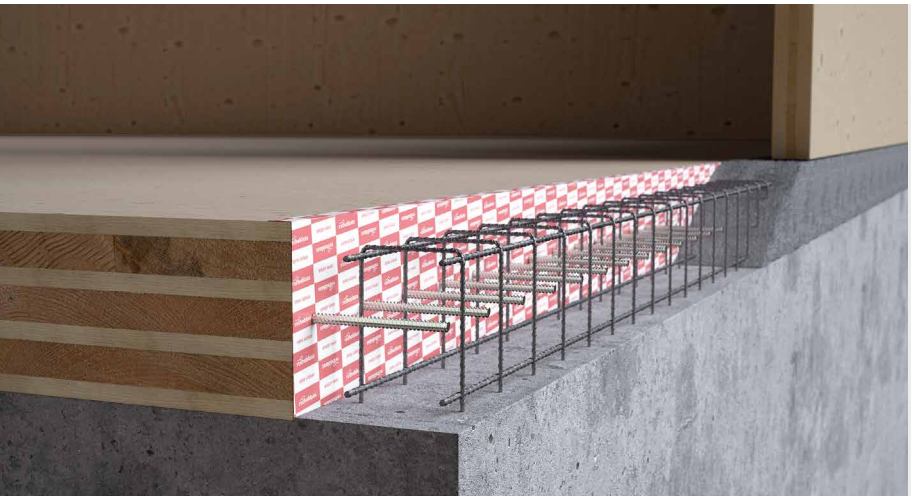
			drewno iglaste *(softwood)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	9,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

SYSTEM TC FUSION DO ZASTOSOWAŃ DREWNO-BETON

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**16**	**20**
Wytrzymałość styczna przyczepności w betonie C25/30	$f_{b,k}$	[N/mm²]	9,0	-

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-22/0806



TC FUSION

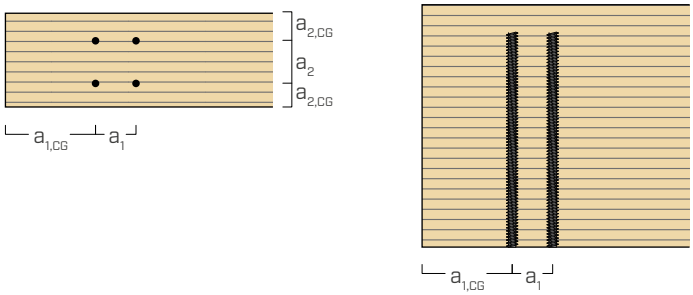
Homologacja ETA-22/0806 dla systemu TC FUSION pozwala na stosowanie prętów gwintowanych RTR w połączeniu ze zbrojeniem w betonie w celu usztywnienia płyt stropowych i rdzenia usztywniającego przy niewielkiej integracji odlewu.

ODSTĘPY MINIMALNE DLA PRĘTÓW OBCIĄŻONYCH OSIOWO

pręty montowane **W otworze**

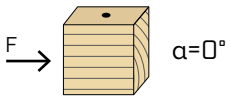
d_1	[mm]		16	20
a_1	[mm]	**5·d**	80	100
a_2	[mm]	**5·d**	80	100
$a_{1,CG}$	[mm]	**10·d**	160	200
$a_{2,CG}$	[mm]	**4·d**	64	80

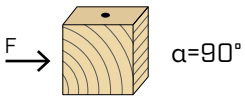
d = d_1 = średnica nominalna pręta



ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA PRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

pręty montowane **W otworze**

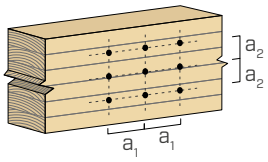




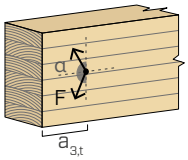
d_1	[mm]		16	20
a_1	[mm]	**5·d**	80	100
a_2	[mm]	**3·d**	48	60
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	192	240
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	48	60
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	48	60

d_1	[mm]		16	20
a_1	[mm]	**4·d**	64	80
a_2	[mm]	**4·d**	64	80
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	112	140
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	112	140
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	48	60

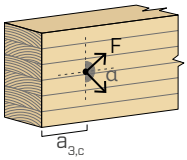
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna pręta



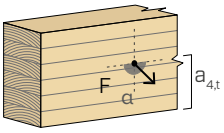
koniec obciążony
-90° < α < 90°



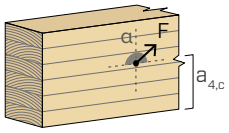
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



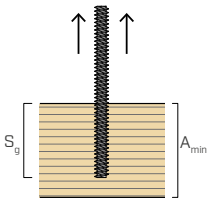
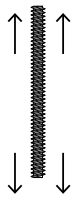
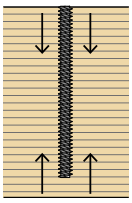
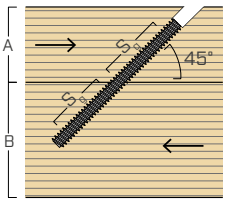
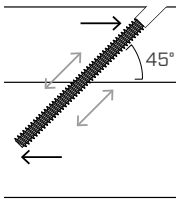
krawędź odciążona
180° < α < 360°



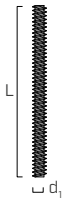
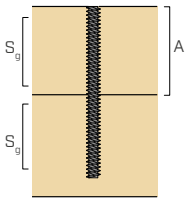
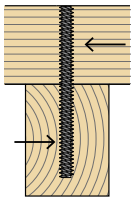
UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z ETA-11/0030.
- Minimalne odległości dla prętów narażonych na ścinanie są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Minimalne odległości dla prętów obciążanych osiowo są niezależne od kąta wprowadzenia łącznika i kąta działania siły w stosunku do włókna.

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO

	ROZCIĄGANIE / ŚCISKANIE				PRZEMIESZCZENIE				
geometria	wyrywanie gwintu ε=90°			rozciąganie stali	niestabilność ε=90°	drewno-drewno			rozciąganie stali
									
d_1 [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
16	200	210	31,08	100	55,16	100	80	90	10,99	70,71
	300	310	46,62			150	115	125	16,48	
	400	410	62,16			200	150	160	21,98	
	500	510	77,70			250	185	195	27,47	
	600	610	93,25			300	220	230	32,97	
	700	710	108,79			350	255	265	38,46	
	800	810	124,33			400	290	300	43,96	
	900	910	139,87			450	325	335	49,45	
	1000	1010	155,41			500	360	370	54,95	
	1200	1210	186,49			600	430	440	65,93	
20	200	210	38,85	145	87,46	100	80	90	13,74	102,53
	300	310	58,28			150	115	125	20,60	
	400	410	77,70			200	150	160	27,47	
	500	510	97,13			250	185	195	34,34	
	600	610	116,56			300	220	230	41,21	
	700	710	135,98			350	255	265	48,08	
	800	810	155,41			400	290	300	54,95	
	1000	1010	194,26			500	360	370	68,68	
	1200	1210	233,11			600	430	440	82,42	
	1400	1410	271,97			700	500	510	96,15	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

	ŚCINANIE			
geometria	drewno-drewno ε=90°			
				
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]
16	100	50	50	10,73
	200	100	100	18,87
	300	150	150	20,81
	400	200	200	22,75
	500	250	250	24,69
	600	300	300	26,64
	≥ 800	≥ 400	≥ 400	29,96
20	100	50	50	12,89
	200	100	100	25,78
	300	150	150	28,91
	400	200	200	31,34
	500	250	250	33,77
	600	300	300	36,19
	800	400	400	41,05
	≥ 1000	≥ 500	≥ 500	43,25

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione przy uwzględnieniu kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego a łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na przesuwanie zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 45° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (wyciąganie, ściskanie, przesuwanie, i ścinanie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{ki,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k}$$
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

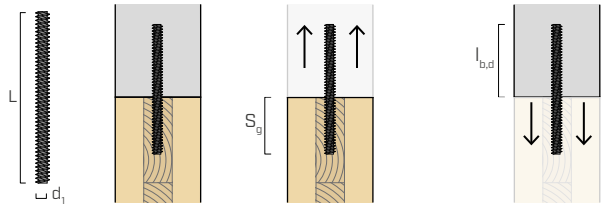
ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

ZASADY OGÓLNE na stronie 200.

POŁĄCZENIE NA ROZCIĄGANIE
CLT - BETON

geometria	CLT	beton



d_1 [mm]	L_{min} [mm]	S_g [mm]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$l_{b,d}$ [mm]	$R_{ax,C,k}$ [kN]
	400	240	25,50	150	
	500	340	34,89	150	
	600	440	44,00	150	
	700	540	52,90	150	
	800	640	61,64	150	
16	900	740	70,25	150	67,86
	1000	840	78,74	150	
	1100	940	87,12	150	
	1200	1040	95,42	150	
	1300	1140	100,00	150	
	1400	1240	100,00	150	

UWAGI | TC FUSION

- Wartości charakterystyczne są zgodnie z ETA-22/0806.
- Wytrzymałość osiowa na wyciągniecie gwintu w narrow face obowiązuje dla minimalnej grubości CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ i minimalnej głębokości penetracji $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
  Łączniki o długościach krótszych niż podane w tabeli nie spełniają wymagań dotyczących minimalnej głębokości mocowania i dlatego nie są wymienione.
- W obliczeniach uwzględniony został beton klasy C25/30. Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-22/0806.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony betonu ($R_{ax,C,d}$):

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \end{cases}$$

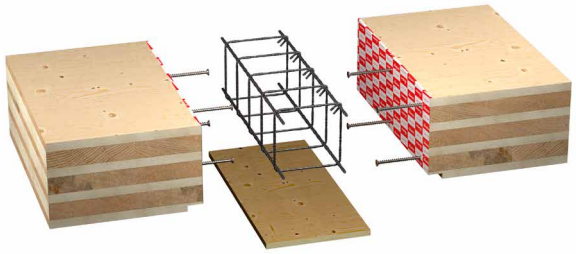
- Element betonowy musi posiadać odpowiednie pręty zbrojeniowe.
- Łączniki muszą być rozmieszczone w maksymalnej odległości 300 mm.

TC FUSION

SYSTEM POŁĄCZENIA DREWNO-BETON

Innowacyjność łączników VGS, VGZ i RTR z gwintem całkowitym do zastosowań drewno-betono.

Więcej informacji na stronie . 270



WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa łącznika na ściskanie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową na niestabilność ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na przesuwanie łącznika jest wartością minimalną pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{V,d}$) i wytrzymałością projektową ze strony stali przewidywaną ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = min \begin{cases} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wytrzymałość projektowa na ścinanie łącznika wyprowadzana jest z wartości charakterystycznej w następujący sposób:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Dla wartości wytrzymałości mechanicznej i dla geometrii prętów odnoszono się do zapisów ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Pozycjonowanie prętów musi odbywać się z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania równej S_g, zgodnie ze wskazaniami w tabeli.
  Dla wartości pośrednich S_g można interpolować linearnie.

WSKAZÓWKI MONTAŻOWE


1

Aby uzyskać lepsze wykończenie, zaleca się wykonanie otworu za pomocą BOR-MAX, aby umożliwić pomieszczenie drewnianej zaślepki.


2

Wykonać nawiercenie wstępne w elemencie drewnianym, upewniając się, że jest w linii prostej. Użycie COLUMN gwarantuje większą dokładność.


3

Przyciąć pręt gwintowany RTR do żądanej długości, upewniając się, że jest ona mniejsza niż głębokość nawiercenia wstępnego.


4

Zamontować tuleję (ATCS007 lub ATCS008) na adapterze ze sprzęgłem bezpieczeństwa (DUVSKU). Alternatywnie można użyć prostego adaptera (ATCS2010).


5

Włożyć tuleję do pręta gwintowanego, a adapter na wkrętarkę. Zaleca się użycie uchwytu (DUD38SH), zapewniającego większą kontrolę i stabilność podczas wkręcania.


6

Wkręcić do długości określonej na etapie projektu. Zaleca się ograniczenie momentu wprowadzającego do 200 Nm (RTR 16) i 300 Nm (RTR 20).

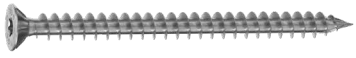

7

Odkręcić tuleję z pręta.


8

Jeśli jest przewidziana, wsunąć zaślepkę TAP, aby ukryć pręt gwintowany i zapewnić lepsze wykończenie estetyczne i odporność ogniową.

PRODUKTY POWIĄZANE



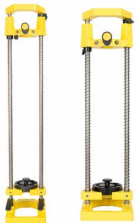
VGS
str. 164



LEWIS
str. 414



D 38 RLE
str. 407



COLUMN
str. 411

DGZ

UKTA-0836 22/6195 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030

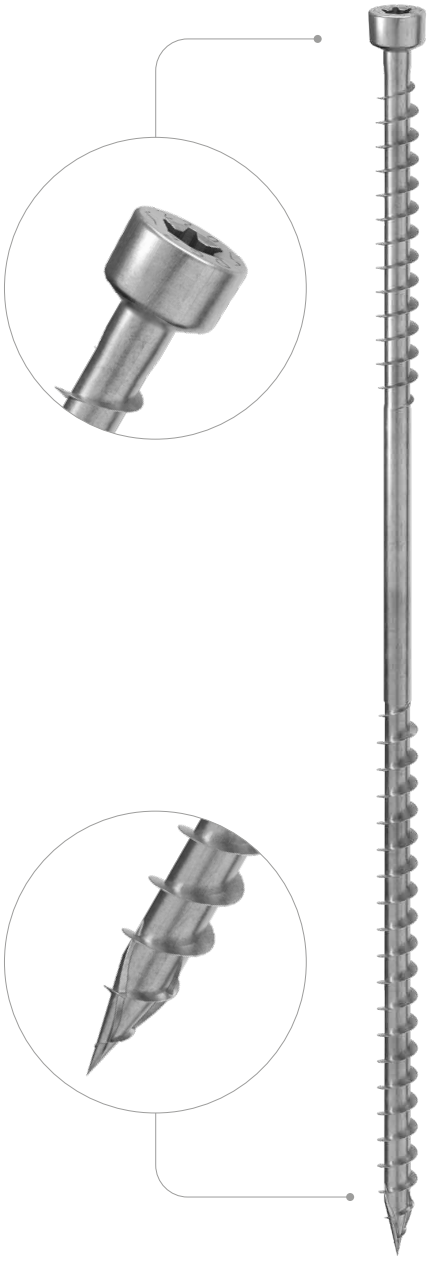
ŁĄCZNIK Z PODWÓJNYM GWINTEM DO IZOLACJI

IZOLACJA CIĄGŁA
Umożliwia mocowanie bez przerw pakietu izolacji ciągłej poszycia dachu. Ogranicza mostki termiczne zgodnie z przepisami w sprawie oszczędności energii.
Łeb walcowy umożliwia ukryte mocowanie w łacie.
Wkręt certyfikowany również w wersjach z szerokim łbem (DGT) i łbem stożkowym (DGS).

CERTYFIKACJA
Łącznik do izolacji twardej i miękkiej, do zastosowań na dachach i elewacjach, z certyfikatem CE zgodnie z ETA-11/0030. Dostępny w dwóch średnicach (7 i 9 mm), aby zoptymalizować liczbę mocowań.

MYPROJECT
Bezpłatne oprogramowanie MyProject do spersonalizowanych obliczeń mocowań wraz z raportem obliczeniowym.

KOŃCÓWKA 3 THORNS
Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.

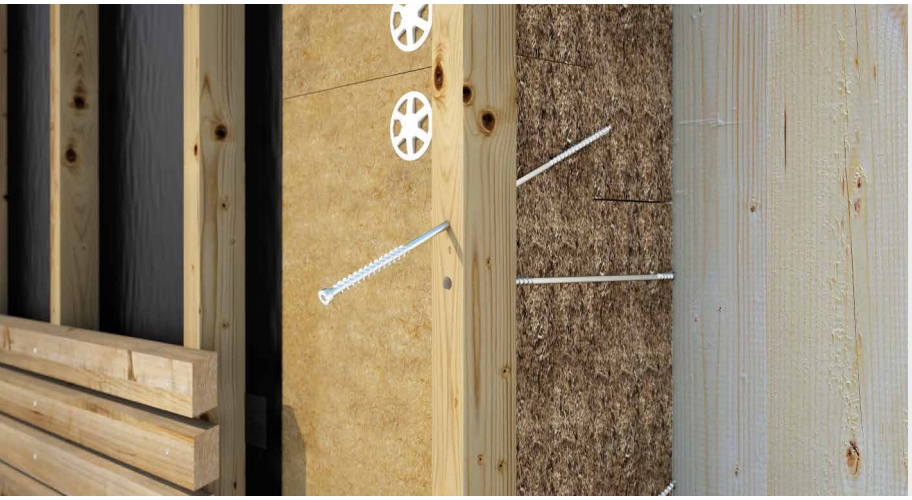


MY PROJECT SOFTWARE

BIT INCLUDED

| | | |





MOSTKI TERMICZNE

Podwójny gwint umożliwia mocowanie bez przerw pakietu izolacyjnego do poszycia dachowego lub spodniej części konstrukcji, ograniczając mostki termiczne. Specjalna certyfikacja w zakresie mocowania izolacji zarówno twardej, jak i miękkiej.

ELEWACJA WENTYLOWANA

Certyfikowany, przebadany i obliczony również dla łat elewacyjnych z drewna konstrukcyjnego o wysokiej gęstości, takiego jak klejone LVL.

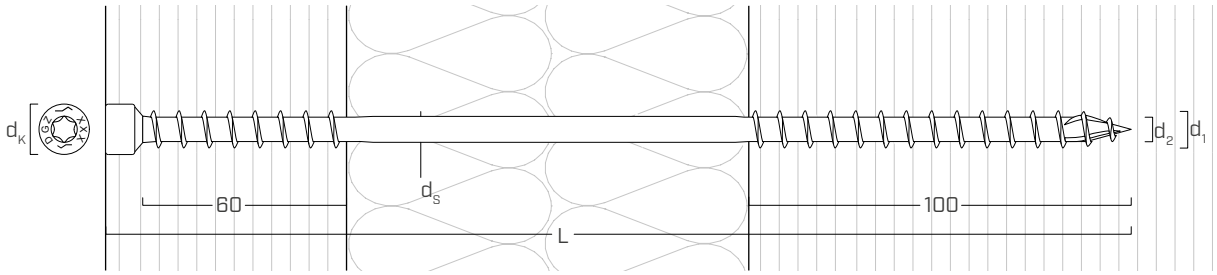
KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
7 TX 30	**DGZ7220**	220	50
	DGZ7260	260	50
	DGZ7300	300	50
	DGZ7340	340	50
	DGZ7380	380	50

UWAGI: na życzenie dostępna jest również wersja EVO.

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
9 TX 40	**DGZ9240**	240	50
	DGZ9280	280	50
	DGZ9320	320	50
	DGZ9360	360	50
	DGZ9400	400	50
	DGZ9440	440	50
	DGZ9480	480	50
	DGZ9520	520	50

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**7**	**9**
Średnica łba	d_K	[mm]	9,50	11,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	4,60	5,90
Średnica trzonu	d_S	[mm]	5,00	6,50

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**7**	**9**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	15,4	25,4
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	14,2	27,2

Wartości wytrzymałości wkrętów na niestabilność w zależności od długości swobodnego ugięcia można znaleźć w ETA-11/0030.

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	11,7	15,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	500
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m^3]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

MY PROJECT SOFTWARE

Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!



WYBÓR WKRĘTA

DŁUGOŚĆ MINIMALNA WKRĘTA DGZ Ø7

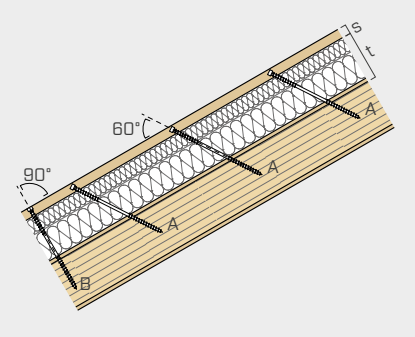
grubość warstwy izolującej + deskowania t [mm]	wysokość łaty(*) s = 30 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 30 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]	s = 40 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 40 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]	s = 50 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 50 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]	s = 60 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 60 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]	s = 80 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 80 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]
60	220	220	220	220	220	220	220	220	260	220
80	220	220	220	220	220	220	260	220	260	220
100	220	220	260	220	260	220	260	220	300	260
120	260	220	260	220	260	260	300	260	300	260
140	260	260	300	260	300	260	300	260	340	300
160	300	260	300	260	340	300	340	300	340	300
180	340	300	340	300	340	300	340	300	380	340
200	340	300	340	300	380	340	380	340	-	340
220	380	340	380	340	380	340	380	340	-	380
240	380	340	380	340	-	380	-	380	-	380
260	-	380	-	380	-	380	-	380	-	-
280	-	380	-	380	-	-	-	-	-	-

(*) Minimalne wymiary listwy: DGZ Ø7 mm: podstawa/wysokość = 50/30 mm.

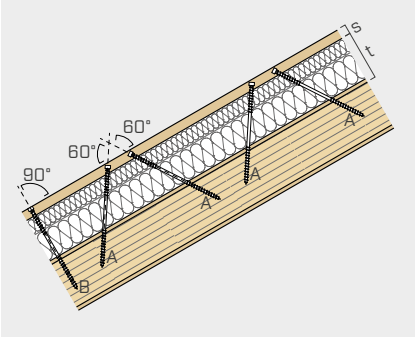
DŁUGOŚĆ MINIMALNA WKRĘTA DGZ Ø9

grubość warstwy izolującej + deskowania t [mm]	wysokość łaty(*) s = 30 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 30 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]	s = 40 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 40 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]	s = 50 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 50 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]	s = 60 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 60 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]	s = 80 mm A DGZ 60° L_{min} [mm]	s = 80 mm B DGZ 90° L_{min} [mm]
60	-	-	240	240	240	240	240	240	240	240
80	-	-	240	240	240	240	240	240	280	240
100	-	-	240	240	240	240	280	240	280	240
120	-	-	280	240	280	240	280	240	320	280
140	-	-	280	240	320	280	320	280	320	280
160	-	-	320	280	320	280	320	280	360	320
180	-	-	320	280	360	320	360	320	400	320
200	-	-	360	320	360	320	400	320	400	360
220	-	-	400	320	400	360	400	360	440	360
240	-	-	400	360	400	360	440	360	440	400
260	-	-	440	360	440	400	440	400	480	400
280	-	-	440	400	480	400	480	400	480	440
300	-	-	480	400	480	400	480	440	520	440
320	-	-	520	440	520	440	520	480	520	480
340	-	-	520	480	520	480	-	-	-	-

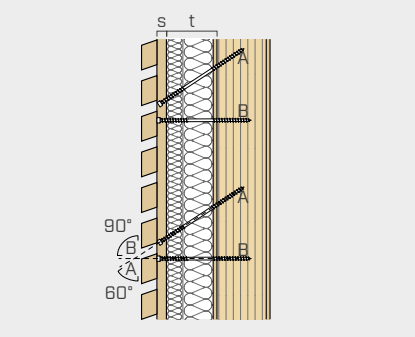
(*) Minimalne wymiary listwy: DGZ Ø9 mm: podstawa/wysokość = 60/40 mm.



IZOLACJA SZTYWNA POSZYCIA DACHU
$\sigma_{(10\%)} \geq 50$ kPa (EN826)



IZOLACJA MIĘKKA POSZYCIA DACHU
$\sigma_{(10\%)} < 50$ kPa (EN826)



IZOLACJA FASADY

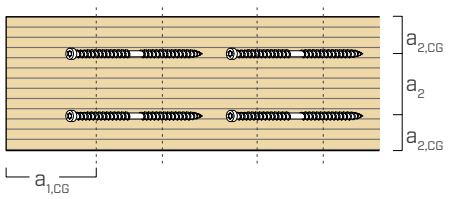
UWAGA: sprawdzić, czy długość wkrętu jest zgodna z wymiarem drewnianego elementu konstrukcyjnego i czy z płaszczyzny dolnej nie wysuwa się końcówka.

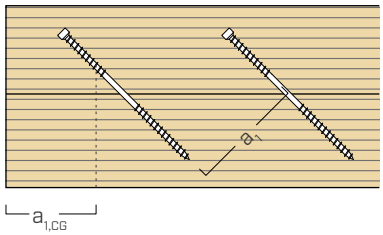
ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH OSIOWO [1]

wkręty montowane **W OTWORZE I BEZ otworu**

d_1	[mm]		7	9
a_1	[mm]	**5·d**	35	45
a_2	[mm]	**5·d**	35	45
$a_{1,CG}$	[mm]	**8·d**	56	72
$a_{2,CG}$	[mm]	**3·d**	21	27

d = d_1 = średnica nominalna wkręta





UWAGI:

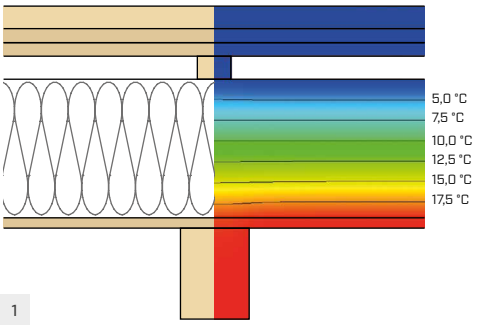
(1) Odległości minimalne dla łączników obciążanych osiowo są niezależne od kąta umieszczenia łącznika ani od kąta siły w stosunku do włókien, zgodnie z ETA-11/0030.

- W przypadku wkrętów z końcówką 3 THORNS, odległości minimalne podane w tabeli pochodzą z badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć $a_{1,CG}$ = 10·d e $a_{2,CG}$ = 4·d zgodnie z normą EN 1995:2014.

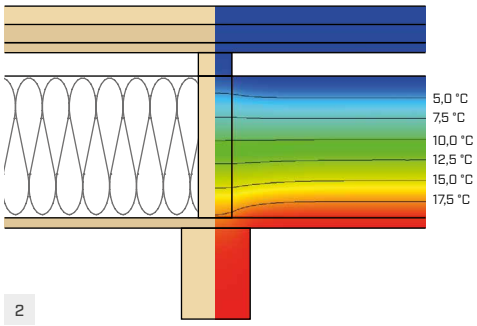
BADANIA I ROZWÓJ

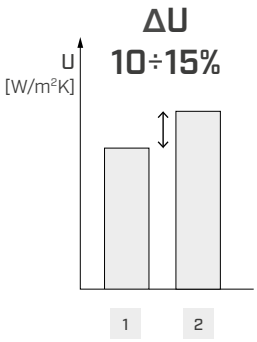
IZOLACJA I WPŁYW MOSTKÓW TERMICZNYCH

IZOLACJA CIĄGŁA



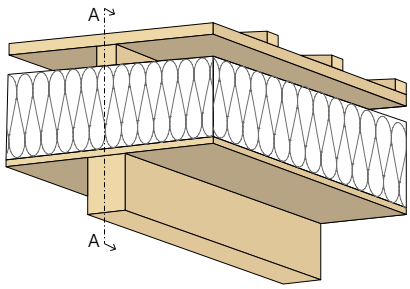
IZOLACJA PRZERWANA

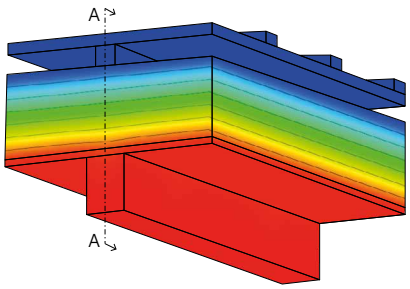


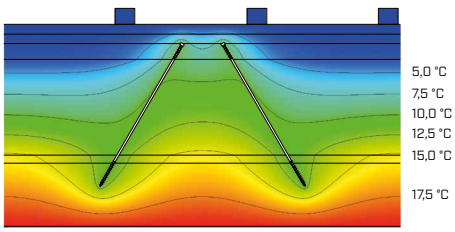


Zastosowanie izolacji ciągłej pozwala ograniczyć występowanie mostków termicznych.
Jeśli mocowanie pakietu wymaga sztywnych elementów wewnątrz izolacji, następuje spadek wydajności cieplnej z powodu obecności mostka termicznego rozłożonego wzdłuż całej osi wstawionych belek drugorzędnych.
Ponadto w przypadku izolacji przerywanej, podczas montażu mogą częściej występować lokalne nieciągłości między obecnymi elementami, co dodatkowo intensyfikuje mostek termiczny.

MOCOWANIE IZOLACJI CIĄGŁEJ ZA POMOCĄ DGZ







Section A-A

Zastosowanie wkrętów DGZ pozwala na montaż izolacji ciągłej, bez przerw i nieciągłości.
W tym przypadku mostek termiczny zlokalizowany jest i skoncentrowany tylko na złączach, a zatem ma nieistotny wpływ na wydajność termiczną pakietu, która zostaje zachowana.
Należy unikać nadmiernego kotwiczenia lub nieprawidłowego rozmieszczenia, aby nie pogorszyć właściwości termicznych pakietu.

Calculation performed by EURAC Research as part of MEZeroE project that has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 953157.
For more info www.mezeroe.eu

PRZYKŁAD OBLICZEŃ: MOCOWANIE IZOLACJI CIĄGŁEJ ZA POMOCĄ DGZ

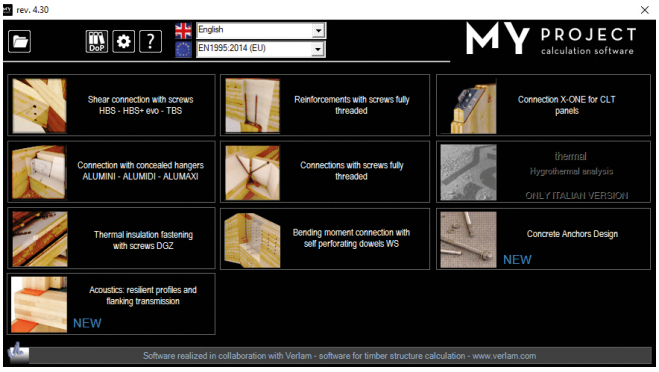
Liczba i rozmieszczenie mocowań zależą od geometrii powierzchni, typu izolacji i działających obciążeń.

DANE PROJEKTOWE

Obciążenia poszycia		
Obciążenie stałe	g_k	0,45 kN/m^2
Obciążenie śniegiem	s	1,70 kN/m^2
Wysokie ciśnienie wiatru	w_e	0,30 kN/m^2
Niskie ciśnienie wiatru	w_e	-0,30 kN/m^2
Wysokość kaletnicy	z	8,00 m

Wymiary budynku		
Długość budynku	L	11,50 m
Szerokość budynku	B	8,00 m

Geometria poszycia dachu		
Nachylenie połaci	α	30% = 16,7°
Pozycja kaletnicy	L_1	5,00 m



DANE PAKIETU IZOLUJĄCEGO

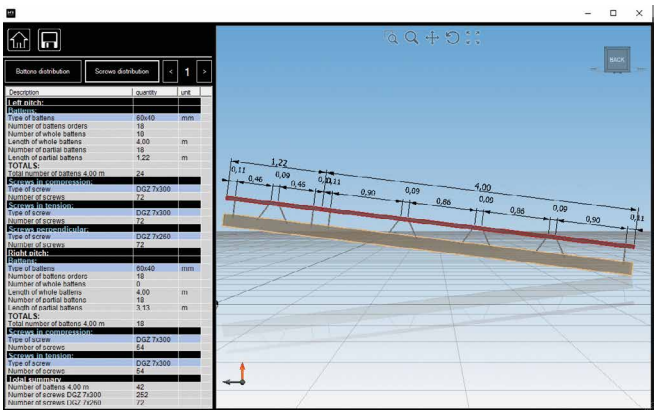
Belki GL24h	b_t x h_t	120 x 160 mm	Rozstaw	i	0,70 m
Deskowanie	S_1	20,00 mm			
Listwy mocujące dachówki	e_b	0,33 m			
Izolacja	S_2	160,00 mm	Włókno drewna (miękkie)	$\sigma_{(10\%)}$	0,03 N/mm^2
Łaty C24	b_L x h_L	60 x 40 mm	Długość handlowa	L_L	4,00 m

WYBÓR ŁĄCZNIKA – OPCJA 1 - DGZ Ø7

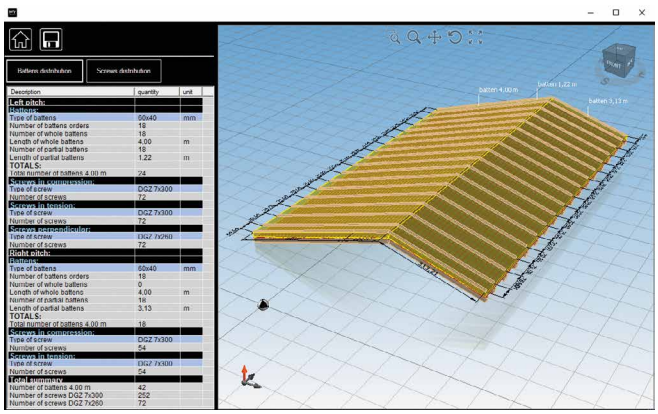
Wkręt w rozciąganiu	7 x 300 mm	Kąt 60°: 126 szt
Wkręt w ściskaniu	7 x 300 mm	Kąt 60°: 126 szt
Wkręt prostopadły	7 x 260 mm	Kąt 90°: 72 szt

WYBÓR ŁĄCZNIKA – OPCJA 2 - DGZ Ø9

Wkręt w rozciąganiu	9 x 320 mm	Kąt 60°: 108 szt
Wkręt w ściskaniu	9 x 320 mm	Kąt 60°: 108 szt
Wkręt prostopadły	9 x 280 mm	Kąt 90°: 36 szt



Schemat rozmieszczenia łączników.



Obliczanie listew poszycia.

DRS

WKRĘT DYSTANSOWY DREWNO-DREWNO



PODWÓJNY GWINT ZRÓŻNICOWANY

Gwint kołnierzowy o geometrii specjalnie zaprojektowanej aby wytworzyć i regulować przestrzeń pomiędzy podkładkami regulowanymi.

FASADY WENTYLOWANE

Podwójny gwint zróżnicowany jest idealny by regulować pozycję listew w fasadzie i stworzyć poprawne poziomowanie; idealny dla poziomowania poszycia, listwowania, sufitów podwieszanych i podłóg.



ŚREDNICA [mm]

6 **6** 9

DŁUGOŚĆ [mm]

80 **80** **145** 520

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



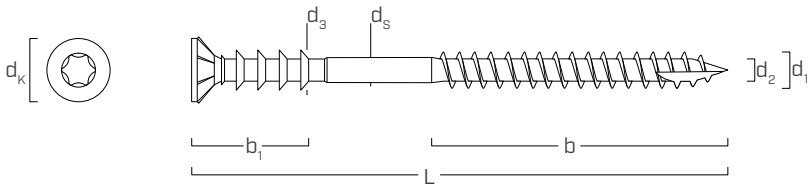
POLA ZASTOSOWAŃ

Dzięki możliwości dystansowania drewnianych podkładek regulacyjnych można tworzyć mocowania ruchome w sposób szybki i precyzyjny, bez potrzeby jakichkolwiek elementów pośrednich.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
6 TX 30	**DRS680**	80	40	100
	DRS6100	100	60	100
	DRS6120	120	60	100
	DRS6145	145	60	100

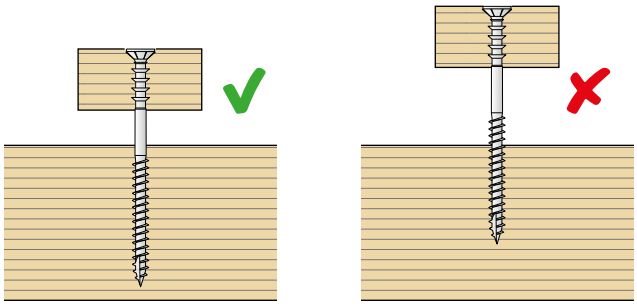
GEOMETRIA

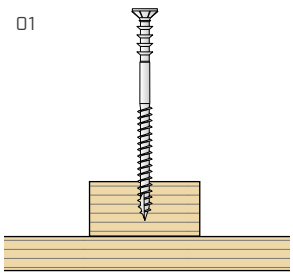


Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6**
Średnica łba	d_K	[mm]	12,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,80
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,35
Średnica gwintu kołnierza	d_3	[mm]	6,80
Długość łeb + pierścienie	b_1	[mm]	24,0

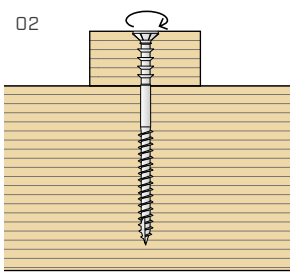
MONTAŻ

Wybrać długość śruby w ten sposób, aby gwint był całkowicie umieszczony w podporze drewnianej.

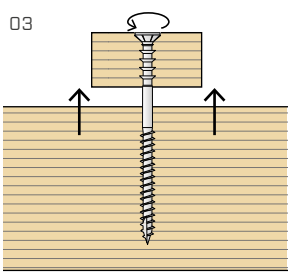




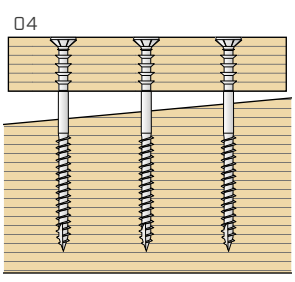
Umieścić wkręt DRS.



Umocować legar wkręcając wkręt tak, aby łeb ustawiony był w jednej linii z elementem drewnianym.



Poluzować wkręt, aby uzyskać pożądany odstęp.



Wyregulować w podobny sposób inne wkręty, aby wypoziomować konstrukcję.

DRT

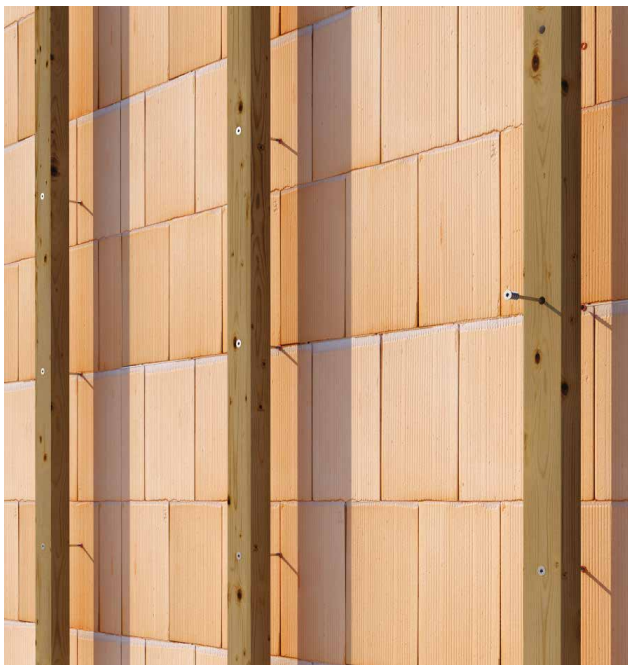
WKRĘT DYSTANSOWY DREWNO-MUR

PODWÓJNY GWINT ZRÓŻNICOWANY

Gwint kołnierzowy o geometrii specjalnie zaprojektowanej aby wytworzyć i regulować przestrzeń pomiędzy podkładkami regulowanymi.

MOCOWANIE DO MURU

Gwint kołnierzowy o powiększonej średnicy aby umożliwić instalację w murze za pomocą plastikowego kołka rozporowego.





ŚREDNICA [mm]

6 (6) 9

DŁUGOŚĆ [mm]

80 (80 120) 520

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

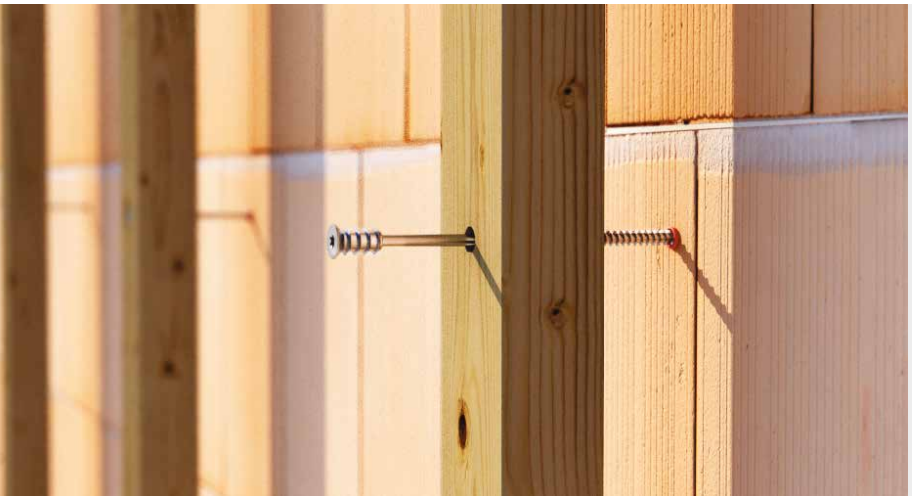
C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

Podwójny gwint zróżnicowany jest idealny do wyregulowania pozycji elementów drewnianych na podkładach murowanych (za pomocą plastikowego kołka rozporowego) i zapewnienia poprawnego poziomowania; optymalny również do poziomowania pokryć na ścianach, podłogach i sufitach podwieszanych.

KODY I WYMIARY

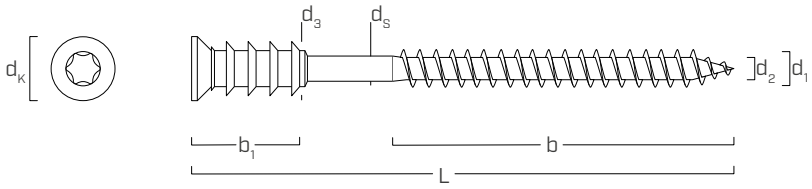
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
6 TX 30	**DRT680**	80	50	100
	DRT6100	100	70	100
	DRT6120	120	70	100

KOŁEK ROZPOROWY NYLON NDK GL

KOD	d_0 [mm]	L [mm]	szt.
NDKG840	8	40	100

Do mocowania w betonie lub murze zaleca się kołek rozporowy nylonowy NDK GL.

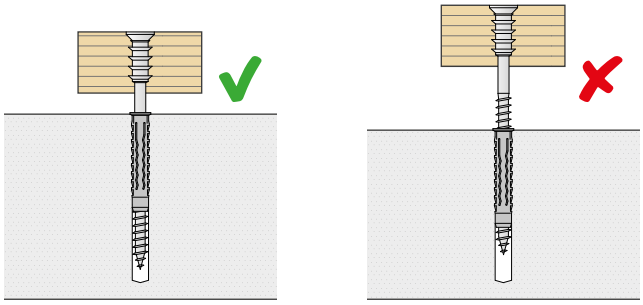
GEOMETRIA



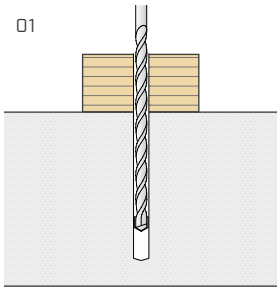
Średnica nominalna	d_1	[mm]	6
Średnica łba	d_K	[mm]	12,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,90
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,35
Średnica gwintu kołnierza	d_3	[mm]	9,50
Długość łeb + pierścienie	b_1	[mm]	20,0
Średnica otworu w betonie/murze	d_V	[mm]	8,0

MONTAŻ

Wybrać długość śruby w ten sposób, aby gwint był całkowicie umieszczony w podkładzie z betonu/muru.

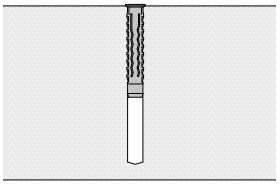


01



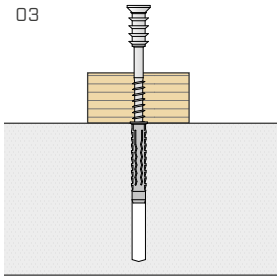
Wykonać otwory wiertłem o średnicy d_V = 8,0 mm.

02



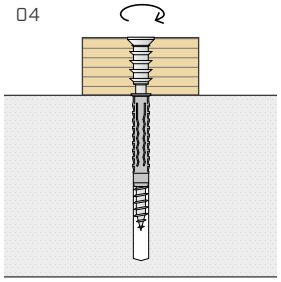
Umieścić kołek rozporowy nylonowy NDK GL w podkładzie.

03



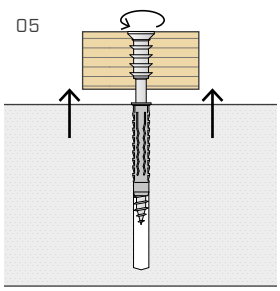
Umieścić wkręt DRT.

04



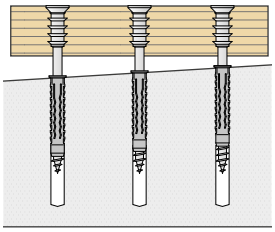
Umocować legar wkręcając wkręt tak, aby łeb ustawiony był w jednej linii z elementem drewnianym.

05



Poluzować wkręt, aby uzyskać pożądany odstęp.

06



Wyregulować w podobny sposób inne wkręty, aby wypoziomować konstrukcję.

HBS PLATE

WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ŚCIĘTYM DO PŁYTEK

ICC ES AC233 ESR-4645 | CE ETA-11/0030

NOWA GEOMETRIA

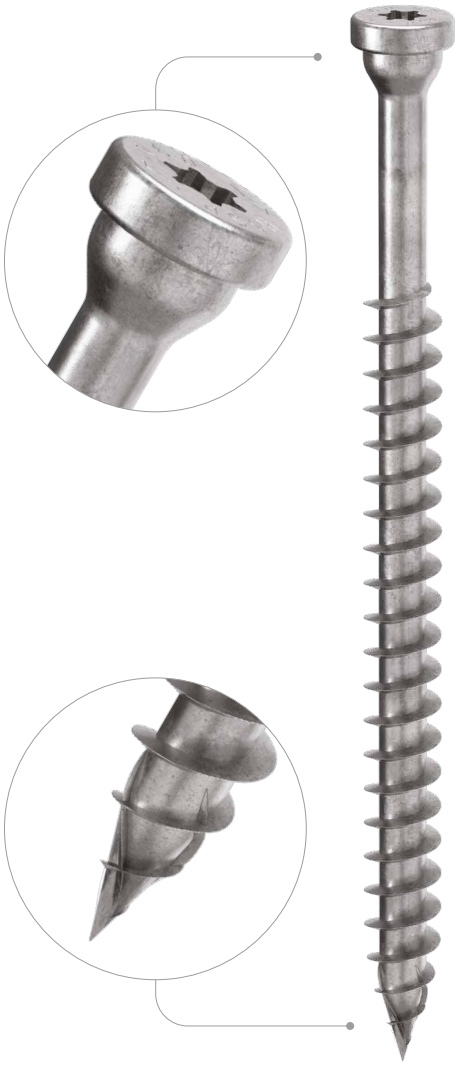
Średnica rdzenia wewnętrznego wkrętów Ø8, Ø10 i Ø12 mm została zwiększona, aby zapewnić wyższą wydajność w zastosowaniach na płytce grubej. W połączeniach stal-drewno nowa geometria zapewnia wzrost wytrzymałości o ponad 15%.

MOCOWANIE PŁYTEK

Kształt stożkowy ścięty pod łbem zapewnia efekt połączenia wpustowego z okrągłym otworem płytki, gwarantując doskonałe właściwości statyczne. Geometria bez krawędzi łba zmniejsza punkty koncentracji naprężeń i zwiększa wytrzymałość wkręta.

KOŃCÓWKA 3 THORNS

Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach.
Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.



MY PROJECT SOFTWARE | MANUALS | BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	3	8 – 12	12
DŁUGOŚĆ [mm]	25	60 – 200	200
KLASA UŻYTKOWA	SC1	SC2	
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1	C2	
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1	T2	
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie	

METAL-to-TIMBER recommended use:

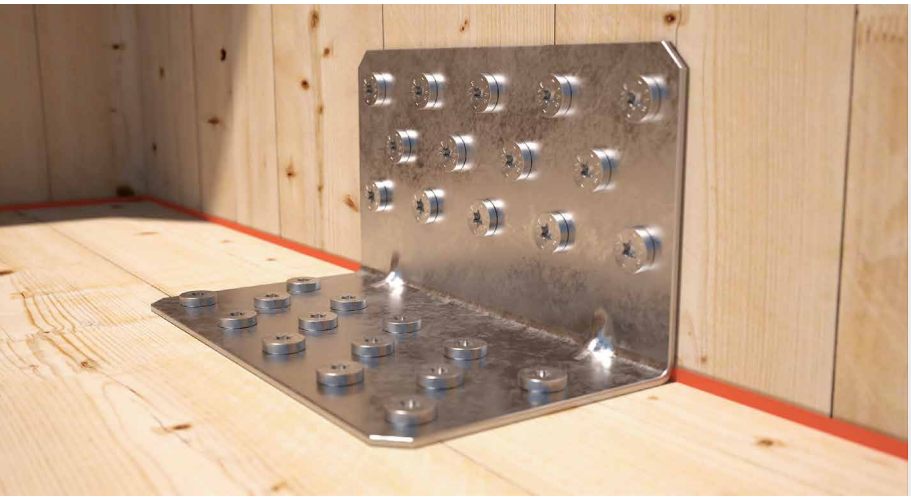
NO IMPACT | TORQUE LIMITER | $M_{ins,rec}$



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości





MULTISTOREY (BUDYNKI WIELOPIĘTROWE)

Idealny do połączeń stal-drewno wraz z dużymi płytami zaprojektowanymi na wymiar (customized plates) do drewnianych budynków wielopiętrowych.

TITAN

Wartości przetestowane, certyfikowane i obliczone również dla montażu standardowych płytek Rothoblaas.

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A_P [mm]	szt.
8 TX 40	**HBSPL860**	60	52	1÷10	100
	HBSPL880	80	55	1÷15	100
	HBSPL8100	100	75	1÷15	100
	HBSPL8120	120	95	1÷15	100
	HBSPL8140	140	110	1÷20	100
	HBSPL8160	160	130	1÷20	100
10 TX 40	**HBSPL1080**	80	60	1÷10	50
	HBSPL10100	100	75	1÷15	50
	HBSPL10120	120	95	1÷15	50
	HBSPL10140	140	110	1÷20	50
	HBSPL10160	160	130	1÷20	50
	HBSPL10180	180	150	1÷20	50

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A_P [mm]	szt.
12 TX 50	**HBSPL12100**	100	75	1÷15	25
	HBSPL12120	120	90	1÷20	25
	HBSPL12140	140	110	1÷20	25
	HBSPL12160	160	120	1÷30	25
	HBSPL12180	180	140	1÷30	25
	HBSPL12200	200	160	1÷30	25

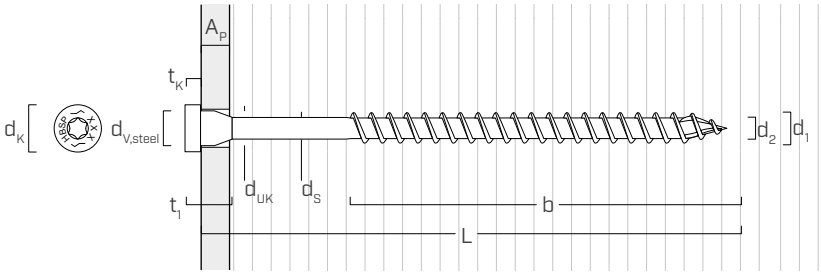
PRODUKTY POWIĄZANE



TORQUE LIMITER
OGRANICZNIK MOMENTU

str. 408

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**8**	**10**	**12**
Średnica łba	d_K	[mm]	13,50	16,50	18,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	5,90	6,60	7,30
Średnica trzonu	d_S	[mm]	6,30	7,20	8,55
Grubość łba	t_1	[mm]	13,50	16,50	19,50
Grubość podkładki	t_K	[mm]	4,50	5,00	5,50
Średnica pod łbem	d_{UK}	[mm]	10,00	12,00	13,00
Średnica otworu na płytce stalowej	$d_{V,steel}$	[mm]	11,0	13,0	14,0
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	5,0	6,0	7,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	6,0	7,0	8,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**8**	**10**	**12**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	32,0	40,0	48,0
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	33,4	45,0	55,0

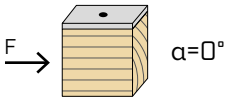
Parametry mechaniczne zostały określone analitycznie i potwierdzone w badaniach eksperymentalnych (HBS PLATE Ø10 i Ø12).

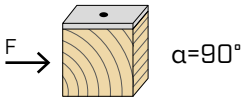
			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	*ρ_k*	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | STAL-DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



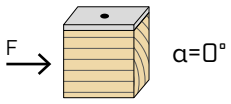


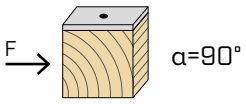
d_1	[mm]		8	10	12
a_1	[mm]	**10·d·0,7**	56	70	84
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	28	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	40	50	60
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	40	50	60

d_1	[mm]		8	10	12
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	28	35	42
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	28	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	80	100	120
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	40	50	60

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

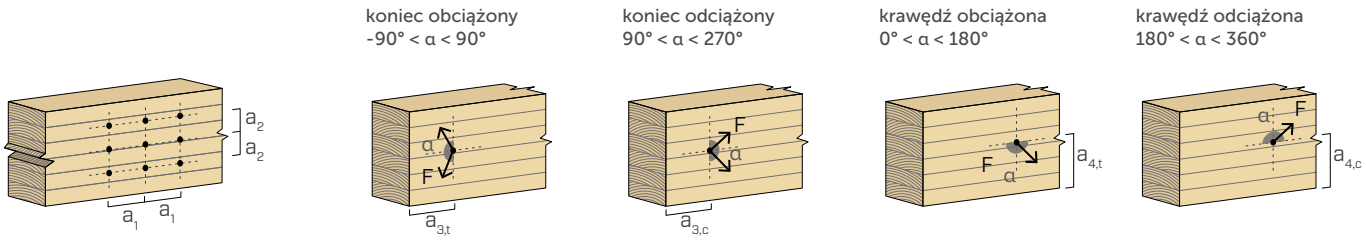




d_1	[mm]		8	10	12
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	28	35	42
a_2	[mm]	**3·d·0,7**	17	21	25
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	24	30	36
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24	30	36

d_1	[mm]		8	10	12
a_1	[mm]	**4·d·0,7**	22	28	34
a_2	[mm]	**4·d·0,7**	22	28	34
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	56	70	84
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	24	30	36

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

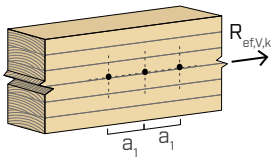


UWAGI na stronie 221.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

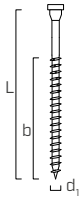
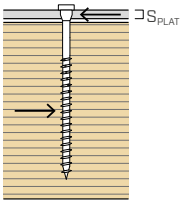
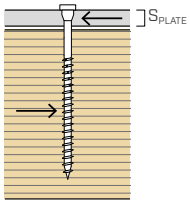
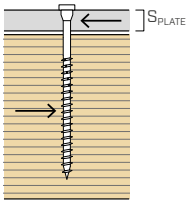


Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*) 4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

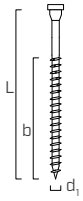
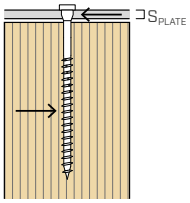
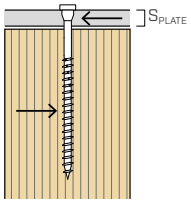
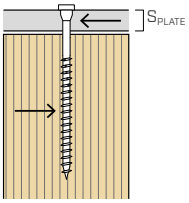
ŚCINANIE

geometria			stal-drewno płytka cienka ε=90°			stal-drewno płytka pośrednia ε=90°		stal-drewno płytka gruba ε=90°		
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]			$R_{V,90,k}$ [kN]		$R_{V,90,k}$ [kN]		
	S_{PLATE}		2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
8	60	52	3,14	3,09	3,03	3,64	4,13	5,12	5,12	5,12
	80	55	4,22	4,17	4,11	4,72	5,22	6,21	6,21	6,21
	100	75	5,31	5,25	5,20	5,68	6,04	6,78	6,78	6,78
	120	95	5,86	5,86	5,86	6,22	6,57	7,29	7,29	7,29
	140	110	6,24	6,24	6,24	6,59	6,95	7,67	7,67	7,67
	160	130	6,74	6,74	6,74	7,10	7,46	8,17	8,17	8,17
	S_{PLATE}		3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm
10	80	60	4,87	4,81	4,75	5,42	6,50	7,58	7,58	7,58
	100	75	6,14	6,08	6,01	6,61	7,56	8,50	8,50	8,50
	120	95	7,34	7,34	7,28	7,70	8,42	9,14	9,14	9,14
	140	110	7,81	7,81	7,81	8,17	8,89	9,61	9,61	9,61
	160	130	8,44	8,44	8,44	8,80	9,52	10,24	10,24	10,24
	180	150	8,68	8,68	8,68	9,12	10,00	10,87	10,87	10,87
	S_{PLATE}		4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm
12	100	75	6,90	6,83	6,76	7,96	9,02	10,07	10,07	10,07
	120	90	8,34	8,27	8,20	9,11	9,87	10,64	10,64	10,64
	140	110	9,28	9,28	9,28	9,99	10,69	11,40	11,40	11,40
	160	120	9,66	9,66	9,66	10,37	11,07	11,78	11,78	11,78
	180	140	10,23	10,23	10,23	11,00	11,77	12,54	12,54	12,54
	200	160	10,23	10,23	10,23	11,25	12,27	13,29	13,29	13,29

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 221.

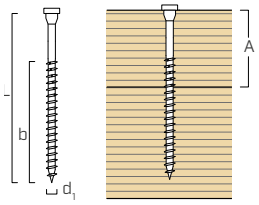
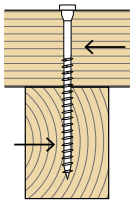
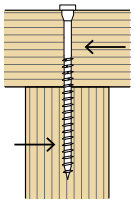
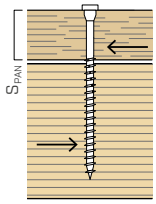
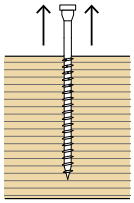
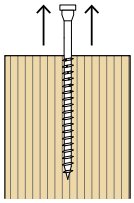
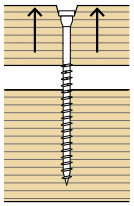
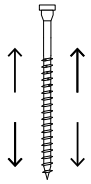
ŚCINANIE

geometria			stal-drewno płytka cienka ε=0°			stal-drewno płytka pośrednia ε=0°		stal-drewno płytka gruba ε=0°		
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]			$R_{V,0,k}$ [kN]		$R_{V,0,k}$ [kN]		
	S_{PLATE}		2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
8	60	52	1,26	1,23	1,21	1,54	1,82	2,38	2,38	2,38
	80	55	1,69	1,67	1,65	1,94	2,19	2,70	2,70	2,70
	100	75	2,12	2,10	2,08	2,39	2,65	3,18	3,18	3,18
	120	95	2,56	2,53	2,51	2,84	3,13	3,70	3,70	3,70
	140	110	2,99	2,97	2,95	3,22	3,46	3,93	3,93	3,93
	160	130	3,17	3,17	3,17	3,40	3,62	4,08	4,08	4,08
	S_{PLATE}		3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm
10	80	60	1,95	1,92	1,90	2,22	2,77	3,32	3,32	3,32
	100	75	2,46	2,43	2,41	2,73	3,28	3,83	3,83	3,83
	120	95	2,96	2,94	2,91	3,26	3,84	4,43	4,43	4,43
	140	110	3,47	3,44	3,42	3,76	4,34	4,92	4,92	4,92
	160	130	3,97	3,95	3,92	4,20	4,66	5,11	5,11	5,11
	180	150	4,17	4,17	4,17	4,39	4,85	5,30	5,30	5,30
	S_{PLATE}		4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm
12	100	75	2,76	2,73	2,70	3,31	3,86	4,40	4,40	4,40
	120	90	3,34	3,31	3,28	3,90	4,47	5,03	5,03	5,03
	140	110	3,91	3,88	3,85	4,53	5,14	5,76	5,76	5,76
	160	120	4,49	4,46	4,43	4,97	5,45	5,94	5,94	5,94
	180	140	4,83	4,83	4,83	5,27	5,72	6,16	6,16	6,16
	200	160	5,05	5,05	5,05	5,50	5,95	6,39	6,39	6,39

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 221.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

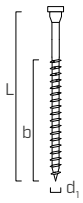
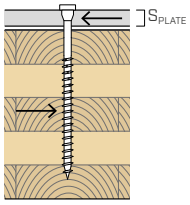
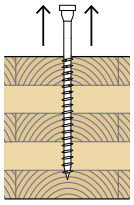
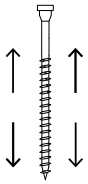
				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE			
geometria				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	płyta-drewno		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba	rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
8	60	52	8	1,62	1,35	22	2,40	4,85	1,45	2,07	32,00
	80	55	25	2,83	1,70		2,94	5,56	1,67	2,07	
	100	75	25	2,83	2,13		2,94	7,58	2,27	2,07	
	120	95	25	2,83	2,33		2,94	9,60	2,88	2,07	
	140	110	30	2,93	2,42		2,94	11,11	3,33	2,07	
	160	130	30	2,93	2,42		2,94	13,13	3,94	2,07	
10	80	60	20	3,16	2,07	25	3,76	7,58	2,27	3,09	40,00
	100	75	25	3,65	2,59		3,76	9,47	2,84	3,09	
	120	95	25	3,65	3,01		3,76	12,00	3,60	3,09	
	140	110	30	3,75	3,11		3,76	13,89	4,17	3,09	
	160	130	30	3,75	3,11		3,76	16,42	4,92	3,09	
	180	150	30	3,75	3,11		3,76	18,94	5,68	3,09	
12	100	75	25	4,34	2,99	25	4,39	11,36	3,41	3,88	48,00
	120	90	30	4,45	3,54		4,39	13,64	4,09	3,88	
	140	110	30	4,45	3,70		4,39	16,67	5,00	3,88	
	160	120	40	4,77	4,00		4,39	18,18	5,45	3,88	
	180	140	40	4,77	4,00		4,39	21,21	6,36	3,88	
	200	160	40	4,77	4,00		4,39	24,24	7,27	3,88	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 221.

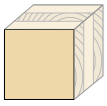
WARTOŚCI STATYCZNE | CLT

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			ŚCINANIE								ROZCIĄGANIE	
geometria			stal-CLT lateral face								wyrywanie gwintu lateral face	rozciąganie stali
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		2 mm	3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	-	-
8	60	52	2,85	2,81	2,76	3,33	3,80	4,75	4,75	4,75	4,49	32,00
	80	55	3,84	3,79	3,74	4,31	4,78	5,72	5,72	5,72	5,15	
	100	75	4,82	4,77	4,72	5,22	5,62	6,42	6,42	6,42	7,02	
	120	95	5,52	5,52	5,52	5,86	6,20	6,89	6,89	6,89	8,89	
	140	110	5,87	5,87	5,87	6,21	6,55	7,24	7,24	7,24	10,30	
	160	130	6,34	6,34	6,34	6,68	7,02	7,70	7,70	7,70	12,17	
	S_{PLATE}		3 mm	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	-	-
10	80	60	4,43	4,37	4,32	4,94	5,97	7,00	7,00	7,00	7,02	40,00
	100	75	5,58	5,52	5,47	6,07	7,06	8,05	8,05	8,05	8,78	
	120	95	6,73	6,67	6,62	7,11	7,87	8,63	8,63	8,63	11,12	
	140	110	7,36	7,36	7,36	7,70	8,38	9,07	9,07	9,07	12,87	
	160	130	7,94	7,94	7,94	8,28	8,97	9,65	9,65	9,65	15,21	
	180	150	8,28	8,28	8,28	8,67	9,45	10,24	10,24	10,24	17,55	
	S_{PLATE}		4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm	-	-
12	100	75	6,28	6,21	6,14	7,36	8,44	9,53	9,53	9,53	10,53	48,00
	120	90	7,58	7,52	7,45	8,41	9,23	10,05	10,05	10,05	12,64	
	140	110	8,74	8,74	8,74	9,41	10,08	10,76	10,76	10,76	15,44	
	160	120	9,09	9,09	9,09	9,76	10,43	11,11	11,11	11,11	16,85	
	180	140	9,75	9,75	9,75	10,44	11,12	11,81	11,81	11,81	19,66	
	200	160	9,75	9,75	9,75	10,67	11,59	12,51	12,51	12,51	22,46	

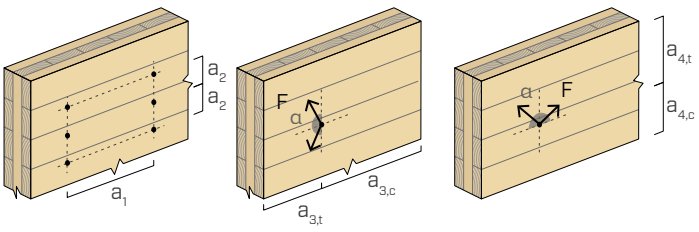
ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ I WZDŁUŻNĄ | CLT

wkręty montowane **BEZ otworu**



lateral face

d_1	[mm]		8	10	12
a_1	[mm]	**4·d**	32	40	48
a_2	[mm]	**2,5·d**	20	25	30
$a_{3,t}$	[mm]	**6·d**	48	60	72
$a_{3,c}$	[mm]	**6·d**	48	60	72
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	48	60	72
$a_{4,c}$	[mm]	**2,5·d**	20	25	30

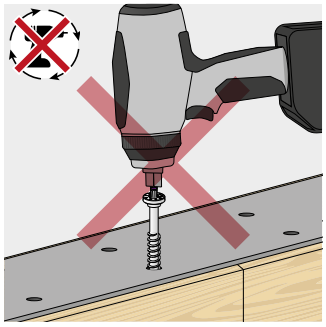


d = d_1 = średnica nominalna wkręta

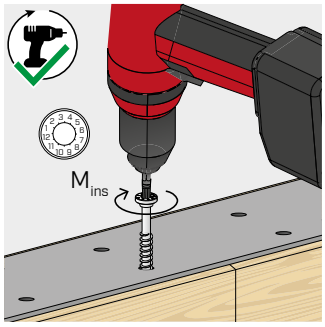
UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 221.

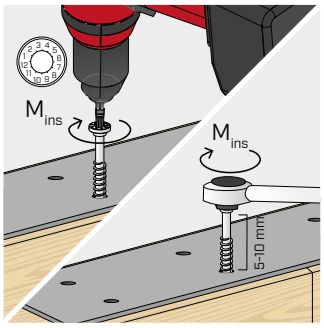
MONTAŻ

MANUALS



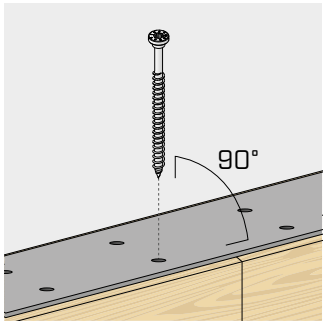
Nie jest dozwolone używanie wkrętarek impulsowych/udarowych.



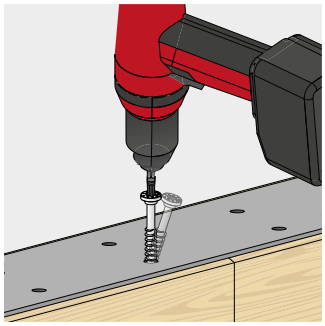


Zapewnić prawidłowe dokręcenie.
Zaleca się stosowanie wkrętarek z kontrolą momentu obrotowego, np. z użyciem TORQUE LIMITER. Ewentualnie dokręcić kluczem dynamometrycznym.

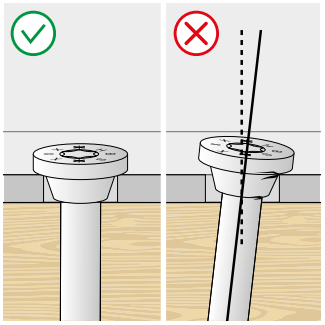
HBSPL	d_1 [mm]	$M_{ins,rec}$ [Nm]
Ø8	8	18
Ø10	10	25
Ø12	12	40



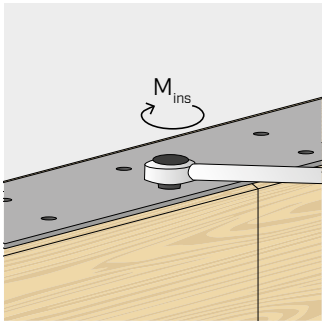
Należy przestrzegać kąta wprowadzania. W przypadku nachyleń bardzo precyzyjnych, zaleca się wykonanie otworów prowadzących lub nawiercenia wstępnego.



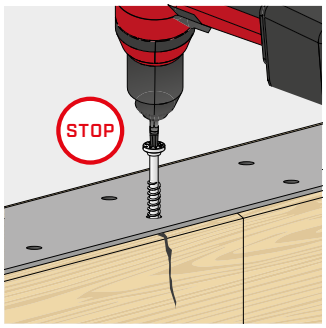
Unikać zginania.



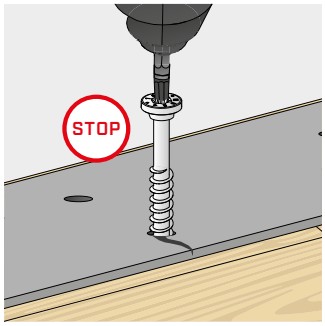
Zapewnić całkowity kontakt między całą powierzchnią łba wkrętu a elementem metalowym.



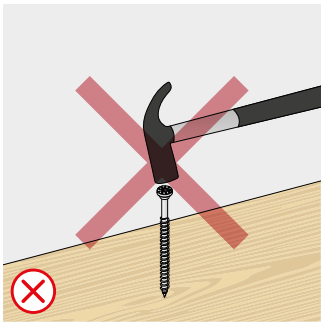
Po zamontowaniu, urządzenia mocujące można sprawdzić za pomocą klucza dynamometrycznego.



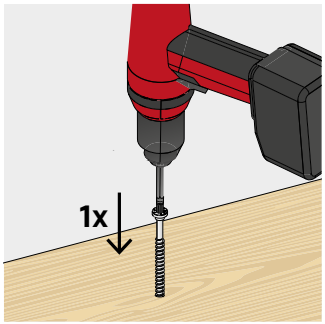
Przerwać montaż w przypadku stwierdzenia uszkodzenia mocowania lub drewna.



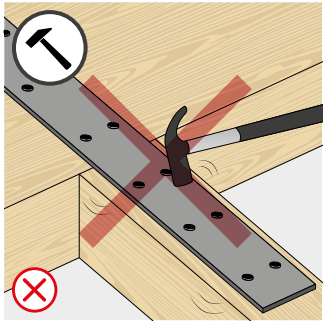
Przerwać montaż w przypadku stwierdzenia uszkodzenia mocowania lub metalowych płytek.



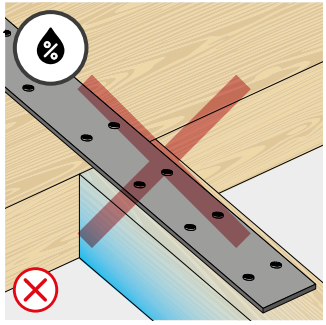
Nie należy wbijać wkrętów w celu wprowadzenia końcówki w drewno.



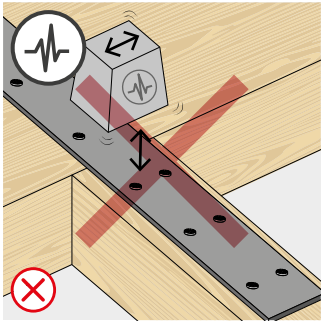
Wkręty należy montować jednym ciągłym ruchem.



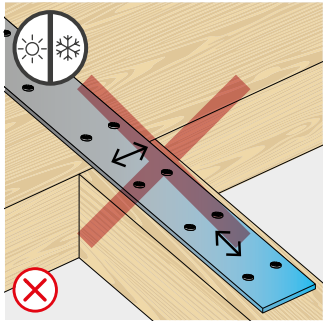
Unikać przypadkowych naprężeń podczas montażu.



Chronić połączenie i zapobiegać zmianom wilgotności oraz kurczeniu się i pęcznieniu drewna.



Użycie niedozwolone w przypadku obciążeń dynamicznych.



Unikać zmian w wymiarach metalu.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie ocenione zostały dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując przypadek płytki cienkiej ($S_{PLATE} \leq 0,5\ d_1$), pośredniej ($0,5\ d_1 \leq S_{PLATE} \leq d_1$) oraz grubej ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- W przypadku połączonych naprężeń ścinających i rozciągających należy spełnić następujące warunki:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- W przypadku połączeń stal-drewno z płytką grubą należy ocenić skutki odkształcenia drewna i zamontować łączniki zgodnie z instrukcją montażu.
- Wartości tabelaryczne oceniane są z uwzględnieniem parametrów wytrzymałości mechanicznej wkrętów HBS PLATE Ø10 i Ø12 uzyskanych analitycznie i potwierdzonych w badaniach eksperymentalnych.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  W przypadku wyższych wartości ρ_k, wytrzymałości strony drewnianej mogą być przeliczane za pomocą wartości k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

UWAGI | CLT

- Wartości charakterystyczne są zgodne ze specyfikacjami krajowymi ÖNORM EN 1995 - załącznik K.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów z CLT równą ρ_k = 350 kg/m^3.
- Wartości charakterystyczne na ścinanie są obliczone w oparciu o minimalną głębokość złącza równą 4 d_1.
- Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie jest niezależna od kierunku ułożenia włókien zewnętrznej warstwy płyty z CLT.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

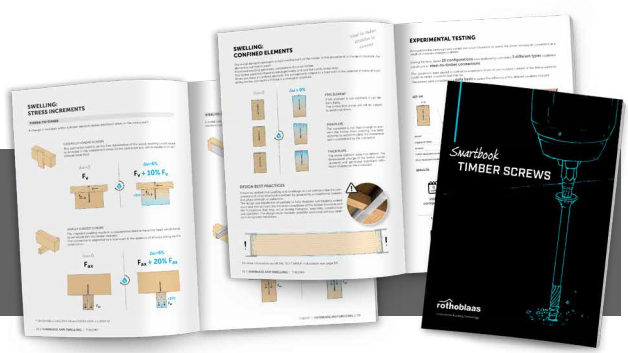
UWAGI | DREWNO

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku łączenia drewno-drewno minimalne odległości (a_1, a_2) muszą być pomnożone przez współczynnik 1,5.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m^3 i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d, zgodnie z normą EN 1995:2014.

UWAGI | CLT

- Minimalne odległości są zgodne z oceną ETA-11/0030 i ważne w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt CLT.
- Odległości minimalne obowiązują dla grubości minimalnej CLT $t_{CLT,min}$ = 10·d1.
- Minimalne odległości dla zastosowań na narrow face można znaleźć na stronie 39.

Teoria, praktyka i kampanie eksperymentalne:
nasze doświadczenie znajduje się w Twoich rękach.
Pobierz Smartbook WKRĘCANIE.



HBS PLATE EVO

WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ŚCIĘTYM

AC233 | AC257
ESR-4645

ETA-11/0030

POWŁOKA C4 EVO

HBS PLATE w wersji EVO przeznaczony jest do połączeń stal-drewno na zewnątrz. Klasa wytrzymałości na korozję atmosferyczną (C4) przebadana przez Szwedzki Instytut Badawczy RISE. Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew i sosna (patrz str. 314).

NOWA GEOMETRIA

Średnica rdzenia wewnętrznego wkrętów Ø8, Ø10 i Ø12 mm została zwiększona, aby zapewnić wyższą wydajność w zastosowaniach na płytce grubej. W połączeniach stal-drewno nowa geometria zapewnia wzrost wytrzymałości o ponad 15%.

MOCOWANIE PŁYTEK

Kształt stożkowy ścięty pod łbem zapewnia efekt połączenia wpustowego z okrągłym otworem płytki, gwarantując doskonałe właściwości statyczne. Geometria bez krawędzi łba zmniejsza punkty koncentracji naprężeń i zwiększa wytrzymałość wkręta.



HBS P EVO
5,0 | 6,0 mm

HBS PLATE EVO
8,0 | 10,0 | 12,0 mm



MY PROJECT SOFTWARE

MANUALS

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 | 5 — 12 | 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 | 50 — 200 | 200

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3

MATERIAŁ

C4 EVO COATING — stali węglowej z powłoką C4 EVO



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA

KODY I WYMIARY

HBS P EVO



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A_T [mm]	A_P [mm]	szt.
5 TX 25	HBSPEVO550	50	30	20	1÷10	200
	HBSPEVO560	60	35	25	1÷10	200
	HBSPEVO570	70	40	30	1÷10	100
	HBSPEVO580	80	50	30	1÷10	100
6 TX 30	HBSPEVO680	80	50	30	1÷10	100
	HBSPEVO690	90	55	35	1÷10	100

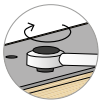


RAPTOR
PŁYTKA TRANSPORTOWA DO ELEMENTÓW DREWNIANYCH
str. 413

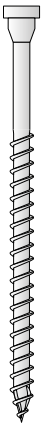
METAL-to-TIMBER recommended use:







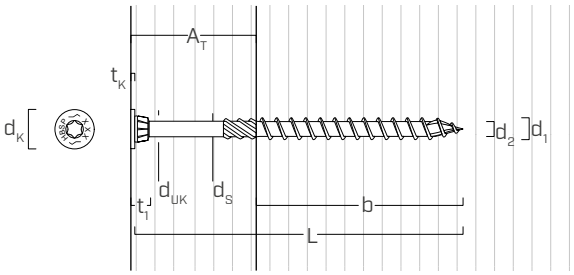
HBS PLATE EVO



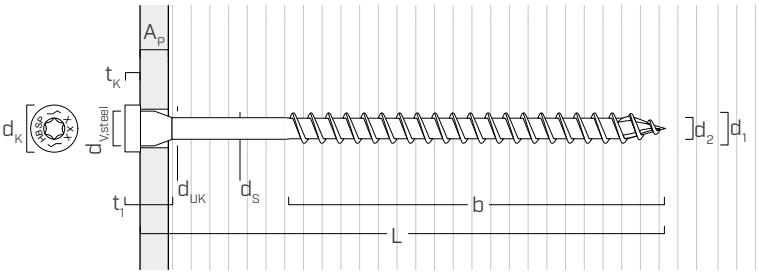
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A_T [mm]	A_P [mm]	szt.
8 TX 40	HBSPLEVO840	40	32	8	1÷10	100
	HBSPLEVO860	60	52	8	1÷15	100
	HBSPLEVO880	80	55	25	1÷15	100
	HBSPLEVO8100	100	75	25	1÷15	100
	HBSPLEVO8120	120	95	25	1÷15	100
	HBSPLEVO8140	140	110	30	1÷20	100
	HBSPLEVO8160	160	130	30	1÷20	100
10 TX 40	HBSPLEVO1060	60	52	8	1÷15	50
	HBSPLEVO1080	80	60	20	1÷15	50
	HBSPLEVO10100	100	75	25	1÷15	50
	HBSPLEVO10120	120	95	25	1÷15	50
	HBSPLEVO10140	140	110	30	1÷20	50
	HBSPLEVO10160	160	130	30	1÷20	50
	HBSPLEVO10180	180	150	30	1÷20	50
12 TX 50	HBSPLEVO12120	120	90	30	1÷15	25
	HBSPLEVO12140	140	110	30	1÷20	25
	HBSPLEVO12160	160	120	40	1÷20	25
	HBSPLEVO12180	180	140	40	1÷30	25
	HBSPLEVO12200	200	160	40	1÷30	25

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

HBS P EVO - 5,0 | 6,0 mm



HBS PLATE EVO - 8,0 | 10,0 | 12,0 mm



Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**	**6**	**8**	**10**	**12**
Średnica łba	d_K	[mm]	9,65	12,00	13,50	16,50	18,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,40	3,95	5,90	6,60	7,30
Średnica trzonu	d_S	[mm]	3,65	4,30	6,30	7,20	8,55
Grubość łba	t_1	[mm]	5,50	6,50	13,50	16,50	19,50
Grubość podkładki	t_K	[mm]	1,00	1,50	4,50	5,00	5,50
Średnica pod łbem	d_{UK}	[mm]	6,00	8,00	10,00	12,00	13,00
Średnica otworu na płytce stalowej	$d_{V,steel}$	[mm]	7,0	9,0	11,0	13,0	14,0
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	11,3	32,0	40,0	48,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	9,5	33,4	45,0	55,0

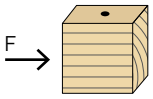
(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.
Parametry mechaniczne zostały określone analitycznie i potwierdzone w badaniach eksperymentalnych (HBS PLATE EVO Ø10 i Ø12).

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

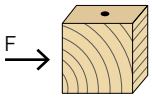
Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

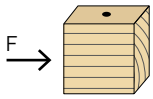


d_1	[mm]		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**10·d**	50	60	80	100	120
a_2	[mm]	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25	30	40	50	60

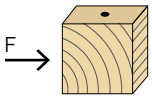


d_1	[mm]		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	**5·d**	25	30	40	50	60
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	50	60	80	100	120
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25	30	40	50	60

wkręty montowane **BEZ otworu** — 420 kg/m³ $< \rho_k \leq 500$ kg/m³

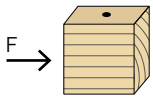


d_1	[mm]		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**15·d**	75	90	120	150	180
a_2	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	100	120	160	200	240
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84

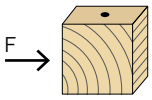


d_1	[mm]		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84
a_2	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75	90	120	150	180
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	60	72	96	120	144
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84

wkręty montowane **W otworze**

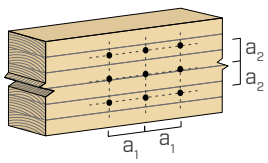


d_1	[mm]		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**5·d**	25	30	40	50	60
a_2	[mm]	**3·d**	15	18	24	30	36
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60	72	96	120	144
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15	18	24	30	36
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	18	24	30	36

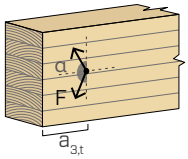


d_1	[mm]		5	6	8	10	12
a_1	[mm]	**4·d**	20	24	32	40	48
a_2	[mm]	**4·d**	20	24	32	40	48
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35	42	56	70	84
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	18	24	30	36

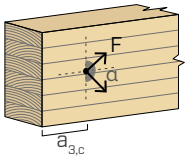
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



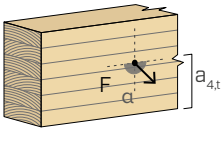
koniec obciążony
-90° < α < 90°



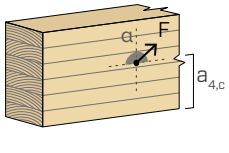
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

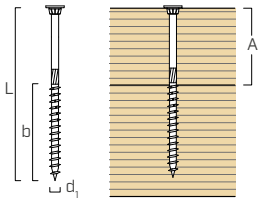
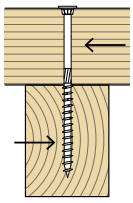
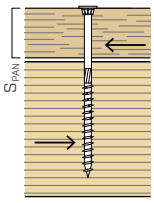
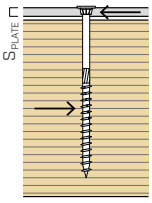
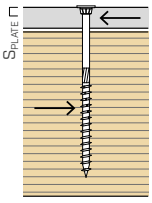
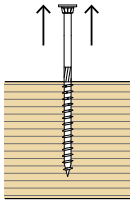
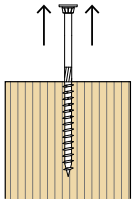
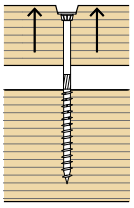


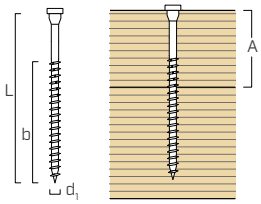
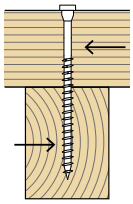
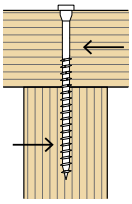
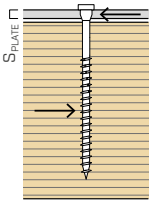
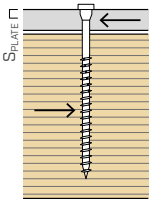
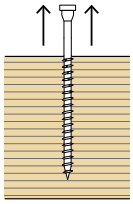
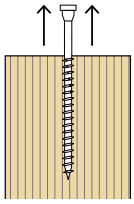
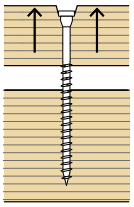
UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m³ i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d, zgodnie z normą EN 1995:2014.

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

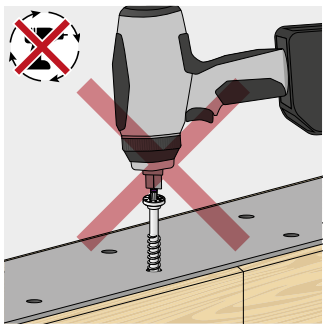
				ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE		
geometria				drewno-drewno ε=90°	płyta-drewno		stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płyta gruba		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
													
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
5	50	30	20	1,20	12	1,10	2,5	1,65	5	2,14	1,89	0,57	1,06
	60	35	25	1,33		1,10		1,73		2,22	2,21	0,66	1,06
	70	40	30	1,44		1,10		1,81		2,30	2,53	0,76	1,06
	80	50	30	1,44		1,10		1,97		2,46	3,16	0,95	1,06
6	80	50	30	1,88	15	1,55	3	2,61	6	3,31	3,79	1,14	1,63
	90	55	35	2,03		1,55		2,71		3,40	4,17	1,25	1,63

				ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE		
geometria				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°		stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płyta gruba		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba
													
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	
8	40	32	8	1,62	0,85	4	1,95	8	3,83	2,83	0,85	2,07	
	60	52	8	1,62	1,35		3,03		5,00	4,85	1,45	2,07	
	80	55	25	2,83	1,70		4,11		6,07	5,56	1,67	2,07	
	100	75	25	2,83	2,13		5,20		6,78	7,58	2,27	2,07	
	120	95	25	2,83	2,33		5,86		7,29	9,60	2,88	2,07	
	140	110	30	2,93	2,42		6,24		7,67	11,11	3,33	2,07	
	160	130	30	2,93	2,42		6,74		8,17	13,13	3,94	2,07	
10	60	52	8	2,37	1,56	5	3,48	10	5,91	5,68	1,70	3,09	
	80	60	20	3,16	2,07		4,75		7,37	7,58	2,27	3,09	
	100	75	25	3,65	2,59		6,01		8,50	9,47	2,84	3,09	
	120	95	25	3,65	3,01		7,28		9,14	12,00	3,60	3,09	
	140	110	30	3,75	3,11		7,81		9,61	13,89	4,17	3,09	
	160	130	30	3,75	3,11		8,44		10,24	16,42	4,92	3,09	
	180	150	30	3,75	3,11		8,68		10,87	18,94	5,68	3,09	
12	120	90	30	4,45	3,54	6	8,20	12	10,64	13,64	4,09	3,88	
	140	110	30	4,45	3,70		9,28		11,40	16,67	5,00	3,88	
	160	120	40	4,77	4,00		9,66		11,78	18,18	5,45	3,88	
	180	140	40	4,77	4,00		10,23		12,54	21,21	6,36	3,88	
	200	160	40	4,77	4,00		10,23		13,29	24,24	7,27	3,88	

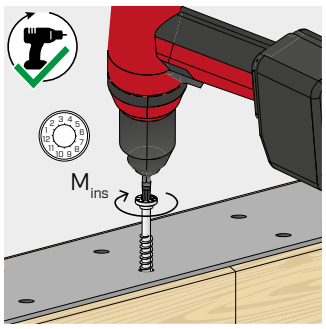
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

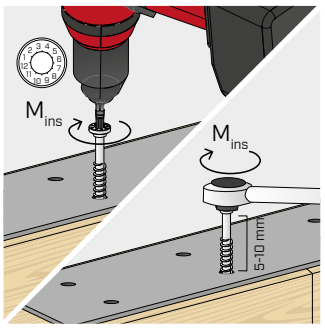
UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 226.

MONTAŻ



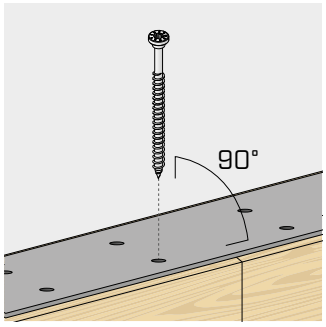
Nie jest dozwolone używanie wkrętarek impulsowych/udarowych.



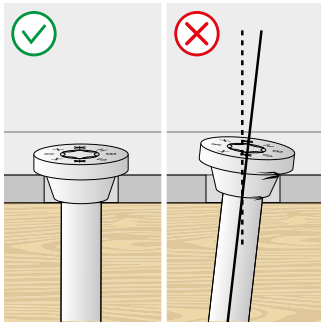


Zapewnić prawidłowe dokręcenie.
Zaleca się stosowanie wkrętarek z kontrolą momentu obrotowego, np. z użyciem TORQUE LIMITER. Ewentualnie dokręcić kluczem dynamometrycznym.

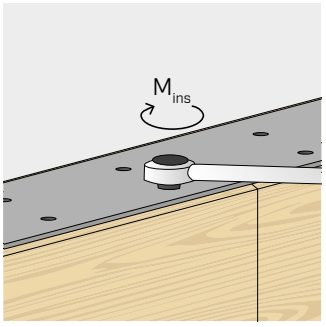
HBSP HBSPL	d_1 [mm]	$M_{ins,rec}$ [Nm]
Ø8	8	18
Ø10	10	25
Ø12	12	40



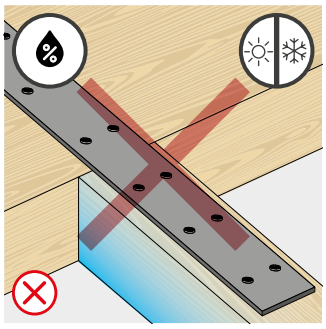
Należy przestrzegać kąta wprowadzania. W przypadku nachyleń bardzo precyzyjnych, zaleca się wykonanie otworów prowadzących lub nawiercenia wstępnego.



Zapewnić całkowity kontakt między całą powierzchnią łba wkrętu a elementem metalowym.



Po zamontowaniu, urządzenia mocujące można sprawdzić za pomocą klucza dynamometrycznego.



Zapobiegać zmianom wymiarowym metalu oraz kurczeniu się i pęcznieniu drewna.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

- Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych, płyt i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB3 lub OSB4, zgodnie z normą EN 300, lub płyty warstwowej, zgodnie z normą EN 312, o grubości S_{PAN} i gęstości 500 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.
  W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.
- W przypadku połączonych naprężeń ścinających i rozciągających należy spełnić następujące warunki:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- W przypadku połączeń stal-drewno z płytką grubą należy ocenić skutki odkształcenia drewna i zamontować łączniki zgodnie z instrukcją montażu.
- Wartości tabelaryczne oceniane są z uwzględnieniem parametrów wytrzymałości mechanicznej wkrętów HBS PLATE EVO Ø10 i Ø12 uzyskanych analitycznie i potwierdzonych w badaniach eksperymentalnych.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno i stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki cienkiej (S_{PLATE} = 0,5 d_1) i płytki grubej (S_{PLATE} = d_1).
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens} (patrz strona 215).
- Dalsze konfiguracje obliczeniowe i zastosowania dla różnych materiałów można znaleźć na str. 212.

HBS PLATE A4

WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ŚCIĘTYM DO PŁYTEK

ICC ES AC233 ESR-4645

CE ETA-11/0030

A4 | AISI316

HBS PLATE w wersji ze stali nierdzewnej austenitycznej A4 | AISI316 zapewnia doskonałą wytrzymałość na korozję. Doskonale nadaje się do środowisk w pobliżu morza w klasie korozyjności C5 i do stosowania w najbardziej agresywnych gatunkach drewna, klasy T5.

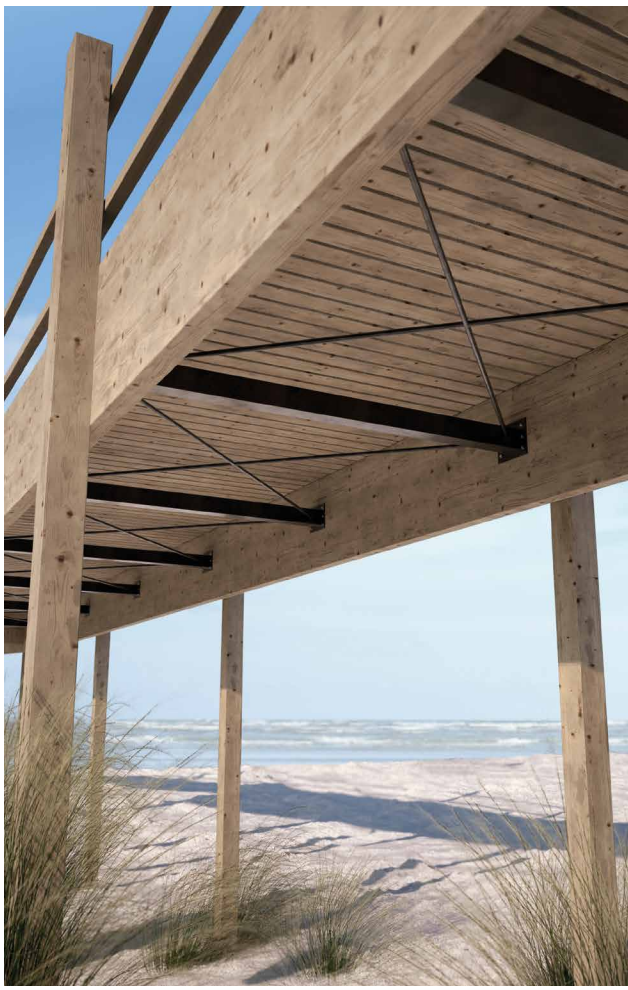
POŁĄCZENIA STAL-DREWNO

Kształt stożkowy ścięty pod łbem zapewnia efekt połączenia wpustowego z okrągłym otworem płytki, gwarantując doskonałe właściwości statyczne. Geometria bez krawędzi łba zmniejsza punkty koncentracji naprężeń i zwiększa wytrzymałość wkręta.

KOROZYJNOŚĆ DREWNA T5

Doskonale nadaje się do stosowania na drewnie agresywnym o poziomie kwasowości (pH) poniżej 4, takim jak dąb, daglezja i kasztan oraz w warunkach wilgotności drewna powyżej 20%.





MY PROJECT SOFTWARE

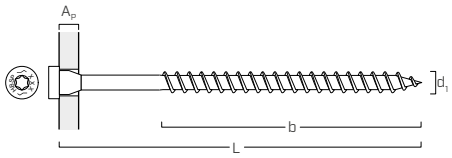
MANUALS

BIT INCLUDED

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A_P [mm]	szt.
8 TX 40	HBSPL860A4	60	52	1÷10	100
	HBSPL880A4	80	55	1÷15	100
	HBSPL8100A4	100	75	1÷15	100
	HBSPL8120A4	120	95	1÷15	100
	HBSPL8140A4	140	110	1÷20	100
	HBSPL8160A4	160	130	1÷20	100
10 TX 40	HBSPL1080A4	80	60	1÷10	50
	HBSPL10100A4	100	75	1÷15	50
	HBSPL10120A4	120	95	1÷15	50
	HBSPL10140A4	140	110	1÷20	50
	HBSPL10160A4	160	130	1÷20	50
	HBSPL10180A4	180	150	1÷20	50
12 TX 50	HBSPL12100A4	100	75	1÷15	25
	HBSPL12120A4	120	90	1÷20	25
	HBSPL12140A4	140	110	1÷20	25
	HBSPL12160A4	160	120	1÷30	25
	HBSPL12180A4	180	140	1÷30	25
	HBSPL12200A4	200	160	1÷30	25

GEOMETRIA



ŚREDNICA [mm]

3,5 — 8 — 12 — 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 — 60 — 200 — 200

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3 SC4

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4 T5

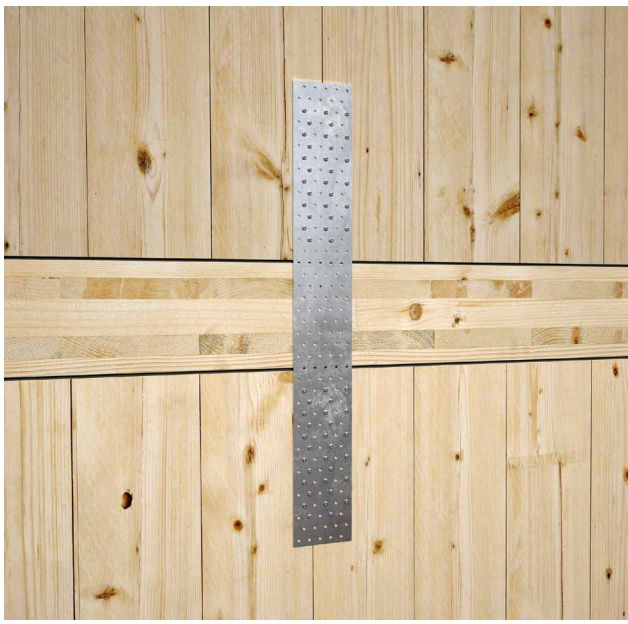
MATERIAŁ

A4 AISI 316 — stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 (CRC III)

LBS

WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK

UKTA-0836 22/6195 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030



WKRĘT DO PŁYTEK PERFOROWANYCH

Cylindryczny kształt pod łbem do montażu elementów metalowych. Efekt połączenia wpustowego z otworem płytki gwarantuje doskonałe właściwości statyczne.

STATYCZNOŚĆ

Obliczana zgodnie z Eurokodem 5 w warunkach połączeń stal-drewno z płytką grubą, również z cienkimi elementami metalowymi.
Doskonałe wartości wytrzymałości na ścinanie.

DREWNO NOWEJ GENERACJI

Przebadany i certyfikowany do stosowania dla szerokiej gamy drewna konstrukcyjnego, takiego jak CLT, GL, LVL, OSB i Beech LVL.
Wersja LBS5 do długości 40 mm jest zatwierdzona całkowicie bez wstępnego nawiercania w Beech LVL.

PLASTYCZNOŚĆ

Doskonała plastyczność potwierdzona badaniami cyklicznymi SEISMIC--REV zgodnie z normą EN 12512.



MY PROJECT SOFTWARE

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 | 5 | 7 | 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 | 25 | 100 | 200

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

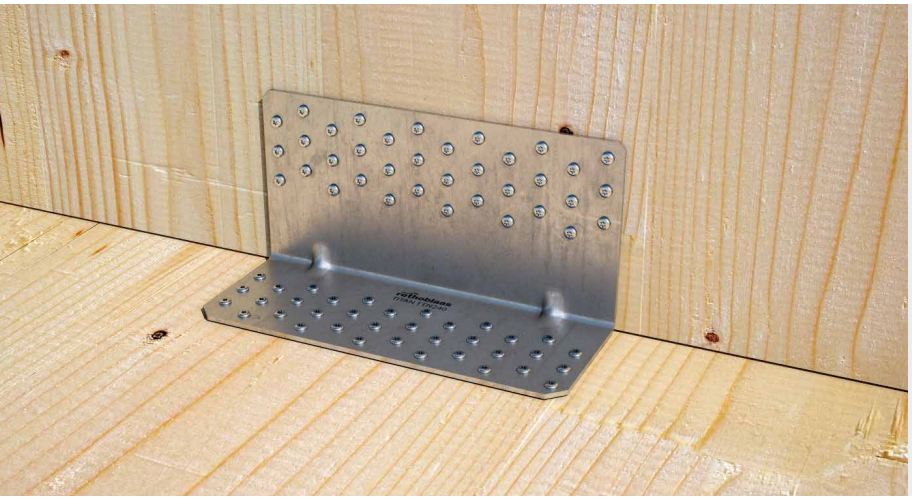
C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
5 TX 20	**LBS525**	25	21	500
	LBS540	40	36	500
	LBS550	50	46	200
	LBS560	60	56	200
	LBS570	70	66	200
7 TX 30	**LBS760**	60	55	100
	LBS780	80	75	100
	LBS7100	100	95	100

LBS HARDWOOD EVO

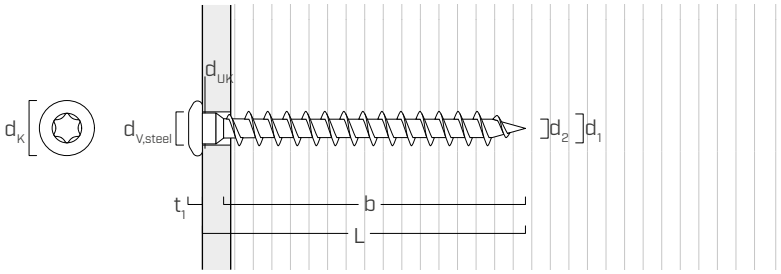
WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK DO DREWNA TWARDEGO



ŚREDNICA [mm]	3		**5**	**7**		12
DŁUGOŚĆ [mm]	25			**60**	**200**	200

Dostępne również w wersji LBS HARDWOOD EVO, L od 80 do 200 mm, średnica Ø5 i Ø7 mm, odkryj to na stronie 244.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	5	7
Średnica łba	d_K	[mm]	7,80	11,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,00	4,40
Średnica pod łbem	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Grubość łba	t_1	[mm]	2,40	3,50
Średnica otworu na płytce stalowej	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Średnica otworu[1]	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Średnica otworu[2]	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0

[1] Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
[2] Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

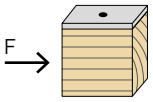
Średnica nominalna	d_1	[mm]	5	7
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

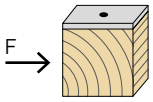
			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*	**LVLz drewna bukowego[3]** *(Beech LVL)*
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Parametr charakterystyczny zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*	590 ÷ 750

[3]Obowiązuje dla d_1 = 5 mm e $l_{ef} \leq 34$ mm
Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | STAL-DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

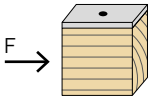


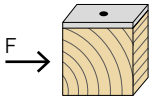


d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**12·d·0,7**	42	59
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	18	25
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75	105
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50	70
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	25	35
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25	35

d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	18	25
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	18	25
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	50	70
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50	70
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	50	70
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25	35

wkręty montowane **W otworze**

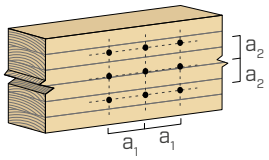




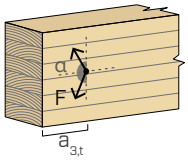
d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	18	25
a_2	[mm]	**3·d·0,7**	11	15
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15	21
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	21

d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**4·d·0,7**	14	20
a_2	[mm]	**4·d·0,7**	14	20
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	21

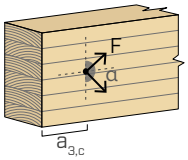
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



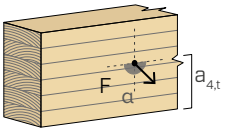
koniec obciążony
-90° < α < 90°



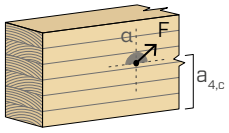
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

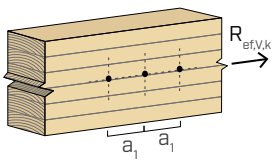


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku łączenia drewno-drewno minimalne odległości (a_1, a_2) muszą być pomnożone przez współczynnik 1,5.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

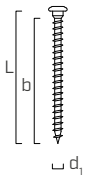
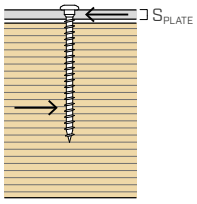
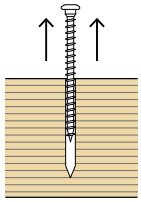


$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

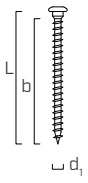
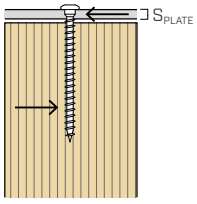
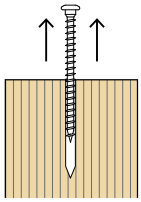
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*)										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-drewno ε=90°							wyrywanie gwintu ε=90°
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-	1,33
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13	2,27
5	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36	2,90
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52	3,54
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68	4,17
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
	60	55	2,81	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92	4,86
7	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55	6,63
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99	8,40

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

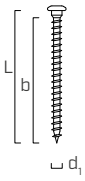
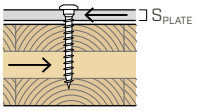
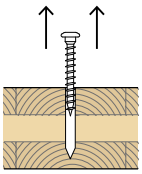
			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-drewno ε=0°							wyrywanie gwintu ε=0°
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
	25	21	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,40
	40	36	0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	0,68
5	50	46	1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	0,87
	60	56	1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	1,06
	70	66	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	1,25
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
	60	55	1,12	1,21	1,41	1,60	1,77	1,73	1,69	1,46
7	80	75	1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	1,99
	100	95	1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	2,52

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 233.

WARTOŚCI STATYCZNE | CLT

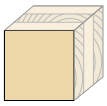
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-CLT lateral face							wyrywanie gwintu lateral face
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
5	25	21	1,48	1,47	1,45	1,44	1,42	1,38	1,35	1,23
	40	36	2,12	2,12	2,10	2,09	2,05	2,01	1,96	2,11
	50	46	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,25	2,23	2,69
	60	56	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,39	2,38	3,28
	70	66	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,54	2,53	3,86
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
7	60	55	2,55	2,77	3,13	3,53	3,86	3,74	3,62	4,50
	80	75	3,45	3,59	3,82	4,10	4,38	4,33	4,29	6,14
	100	95	4,00	4,12	4,36	4,58	4,79	4,74	4,70	7,78

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 233.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ I WZDŁUŻNĄ | CLT

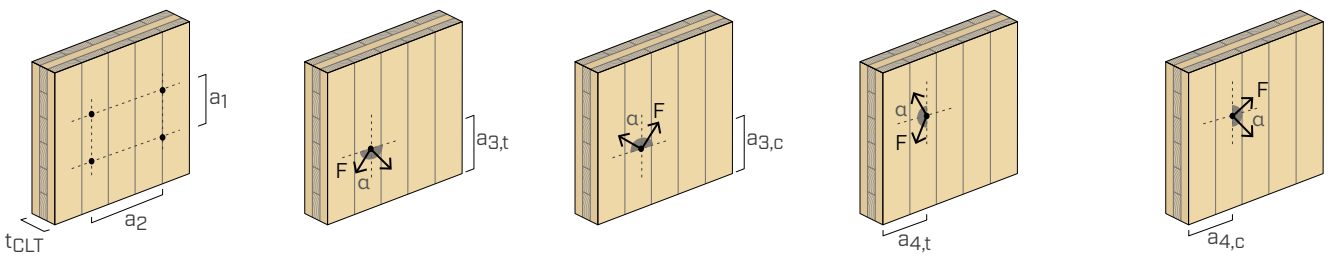
wkręty montowane **BEZ otworu**



lateral face

d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**4·d**	20	28
a_2	[mm]	**2,5·d**	13	18
$a_{3,t}$	[mm]	**6·d**	30	42
$a_{3,c}$	[mm]	**6·d**	30	42
$a_{4,t}$	[mm]	**6·d**	30	42
$a_{4,c}$	[mm]	**2,5·d**	13	18

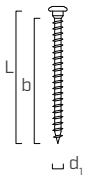
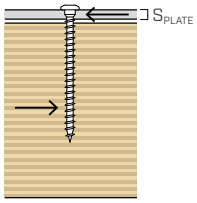
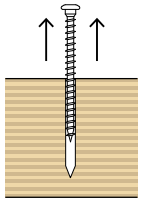
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne z oceną ETA-11/0030 i ważne w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt CLT.
- Odległości minimalne obowiązują dla grubości minimalnej CLT $t_{CLT,min}$ = 10·d_1.

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-LVL							wyrywanie gwintu flat
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-	1,33
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13	2,27
5	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36	2,90
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52	3,54
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68	4,17
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
	60	55	2,81	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92	4,86
7	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55	6,63
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99	8,40

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBS Ø5 są oceniane dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując każdorazowo przypadek płytki grubej, zgodnej z ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBA Ø7 oceniane są dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując przypadek płytki cienkiej ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), pośredniej (3,5 mm < S_{PLATE} < 7,0 mm) lub grubej ($S_{PLATE} \geq 7$ mm).
- W przypadku połączonych naprężeń ścinających i rozciągających należy spełnić następujące warunki:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- W przypadku połączeń stal-drewno z płytką grubą należy ocenić skutki odkształcenia drewna i zamontować łączniki zgodnie z instrukcją montażu.

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno dostępne są na stronie 237.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

UWAGI | CLT

- Wartości charakterystyczne są zgodne ze specyfikacjami krajowymi ÖNORM EN 1995 - załącznik K.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów z CLT równą ρ_k = 350 kg/m^3.
- Wartości charakterystyczne na ścinanie są obliczone w oparciu o minimalną głębokość złącza równą 4 d_1.
- Wytrzymałość charakterystyczna na ścinanie jest niezależna od kierunku ułożenia włókien zewnętrznej warstwy płyty z CLT.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu obowiązuje dla minimalnej grubości CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot 1$.

UWAGI | LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów LVL z drewna drzew iglastych (softwood) równą ρ_k = 480 kg/m^3.
- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oceniona przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie oceniane są dla łączników umieszczonych na powierzchni bocznej (wide face) z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 90° między łącznikiem a włóknem, kąta 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL oraz kąta 0° między siłą a włóknem.

LBS EVO

WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK

AC233 | AC257
ESR-4645

ETA-11/0030



WKRĘT DO PŁYTEK PERFOROWANYCH DO STOSOWANIA NA ZEWNĄTRZ

LBS w wersji EVO przeznaczony jest do połączeń stal-drewno na zewnątrz. Efekt połączenia wpustowego z otworem płytki gwarantuje doskonałe właściwości statyczne.

POWŁOKA C4 EVO

Klasa wytrzymałości na korozję atmosferyczną (C4) powłoki C4 EVO przebadana przez Szwedzki Instytut Badawczy RISE. Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew i sosna (patrz str. 314).

STATYCZNOŚĆ

Obliczana zgodnie z Eurokodem 5 w warunkach połączeń stal-drewno z płytką grubą, również z cienkimi elementami metalowymi.
Doskonałe wartości wytrzymałości na ścinanie.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 | 5 | 7 | 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 | 40 | 100 | 200

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3

MATERIAŁ

C4 EVO COATING stali węglowej z powłoką C4 EVO



POLA ZASTOSOWAŃ

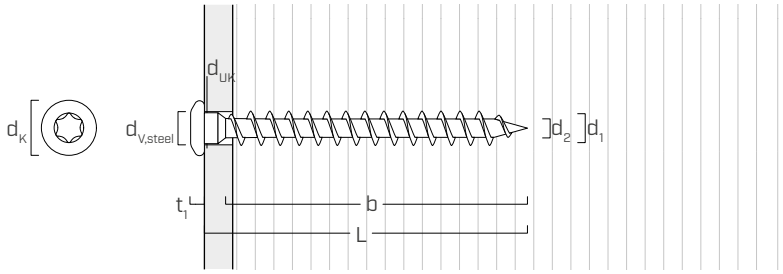
- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
5 TX 20	**LBSEVO540**	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
7 TX 30	**LBSEVO780**	80	75	100
	LBSEVO7100	100	95	100

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



Średnica nominalna	d_1	[mm]	5	7
Średnica łba	d_K	[mm]	7,80	11,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,00	4,40
Średnica pod łbem	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Grubość łba	t_1	[mm]	2,40	3,50
Średnica otworu na płytce stalowej	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**LVL z drewna bukowego z otworem** *(Beech LVL predrilled)*	**LVL z drewna bukowego(3)** *(Beech LVL)*
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Parametr charakterystyczny zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	20,0	-	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*	590 ÷ 750

(3)Obowiązuje dla d_1 = 5 mm e $l_{ef} \leq$ 34 mm
Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.



KOROZYJNOŚĆ DREWNA T3

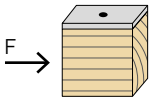
Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew, sosna, jesion i brzoza (patrz str. 314).

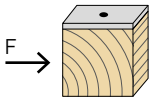
HYBRYDOWE STAL-DREWNO

Wkręt LBSEVO o średnicy 7 jest szczególnie odpowiedni do połączeń niestandardowych, charakterystycznych dla konstrukcji ze stali.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | STAL-DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

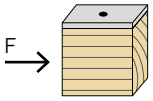


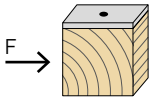


d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**12·d·0,7**	42	59
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	18	25
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75	105
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50	70
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	25	35
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25	35

d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	18	25
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	18	25
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	50	70
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50	70
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	50	70
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25	35

wkręty montowane **BEZ otworu** — 420 kg/m³ < $\rho_k \leq$ 500 kg/m³

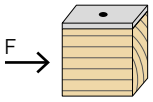


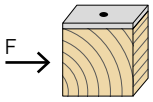


d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**15·d·0,7**	53	74
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	25	34
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	100	140
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75	105
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35	49

d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**7·d·0,7**	25	34
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	25	34
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75	105
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75	105
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	60	84
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35	49

wkręty montowane **W otworze**

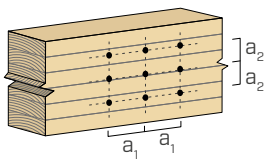




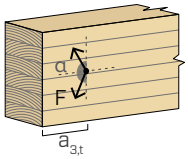
d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	18	25
a_2	[mm]	**3·d·0,7**	11	15
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15	21
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	21

d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**4·d·0,7**	14	20
a_2	[mm]	**4·d·0,7**	14	20
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	21

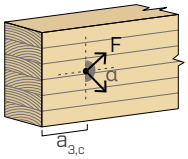
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



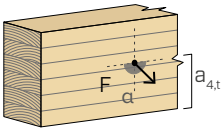
koniec obciążony
-90° < α < 90°



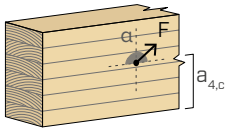
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

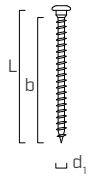
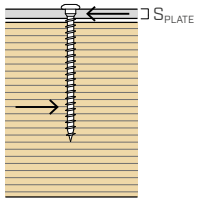
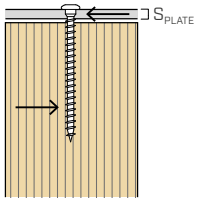


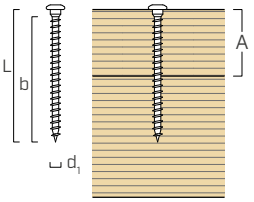
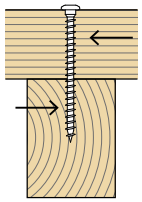
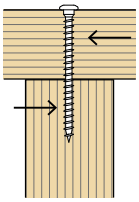
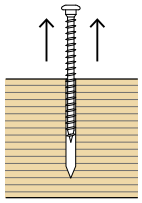
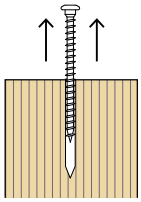
UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku łączenia drewno-drewno minimalne odległości (a_1, a_2) muszą być pomnożone przez współczynnik 1,5.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			ŚCINANIE							ŚCINANIE						
geometria			stal-drewno ε=90°							stal-drewno ε=0°						
																
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{V,0,k}$ [kN]						
	S_{PLATE} [mm]		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0
5	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13	0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36	1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52	1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36
	S_{PLATE} [mm]		3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0
7	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55	1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99	1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51

				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]
5	40	36	-	1,01	0,59	2,27	0,68
	50	46	20	1,19	0,75	2,90	0,87
	60	56	25	1,40	0,88	3,54	1,06
	70	66	30	1,59	0,96	4,17	1,25
7	80	75	35	2,57	1,54	6,63	1,99
	100	95	45	3,04	1,74	8,40	2,52

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBS Ø5 są oceniane dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując każdorazowo przypadek płytki grubej, zgodnej z ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBA Ø7 oceniane są dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując przypadek płytki cienkiej ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), pośredniej (3,5 mm < S_{PLATE} < 7,0 mm) lub grubej ($S_{PLATE} \geq 7$ mm).

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  W przypadku wyższych wartości ρ_k, wytrzymałości strony drewnianej mogą być przeliczane za pomocą wartości k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

- Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz strona 230).

LBS HARDWOOD

UKTA-0836 22/6195

ETA-11/0030

WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK DO DREWNA TWARDEGO

CERTYFIKACJA DLA DREWNA TWARDEGO

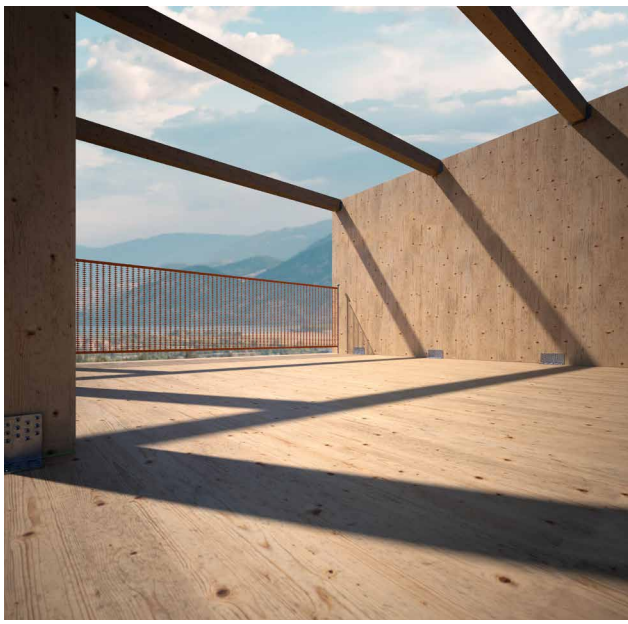
Specjalna końcówka z wypukłymi elementami tnącymi. Certyfikacja ETA 11/0030 pozwala na jego stosowanie do drewna twardego o wysokiej gęstości, całkowicie bez nawiercania. Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna.

WIĘKSZA ŚREDNICA

Powiększona średnica wewnętrznego rdzenia wkręta w porównaniu do wersji LBS, umożliwiająca wkręcanie w drewno o najwyższej gęstości. W połączeniach stal-drewno zapewnia osiągnięcie wzrostu wytrzymałości o ponad 15%.

WKRĘT DO PŁYTEK PERFOROWANYCH

Cylindryczny kształt pod łbem do montażu elementów metalowych. Efekt połączenia wpustowego z otworem płytki gwarantuje doskonałe właściwości statyczne.





MY PROJECT SOFTWARE

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — 5 — 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 — 40 — 70 — 200

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- buk, dąb, cyprys, jesion, eukaliptus, bambus

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
5 TX 20	**LBSH540**	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

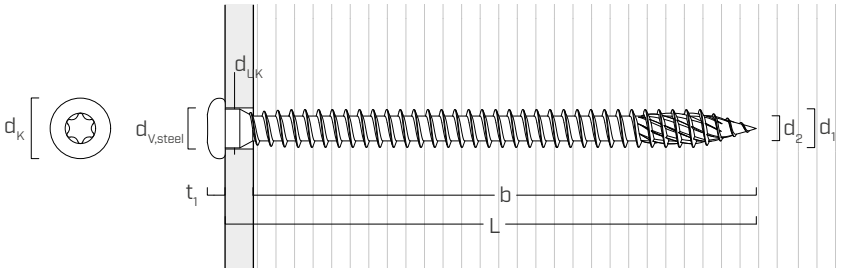
LBS HARDWOOD EVO

WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK DO DREWNA TWARDEGO

ŚREDNICA [mm]	3		5	7		12
DŁUGOŚĆ [mm]	25		60		200	200

Dostępne również w wersji LBS HARDWOOD EVO, L od 80 do 200 mm, średnica Ø5 i Ø7 mm, odkryj to na stronie 244.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



Średnica nominalna	d_1	[mm]	5
Średnica łba	d_K	[mm]	7,80
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,48
Średnica pod łbem	d_{UK}	[mm]	4,90
Grubość łba	t_1	[mm]	2,45
Średnica otworu na płytce stalowej	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	3,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	3,5
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

			drewno iglaste *(softwood)*	**dąb, buk** *(hardwood)*	**jesion** *(hardwood)*	**LVL z drewna bukowego** *(Beech LVL)*
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Parametr charakterystyczny zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	-	-	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	530	530	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*≤ 590*	*≤ 590*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.



HARDWOOD PERFORMANCE

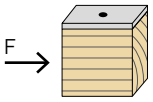
Geometria opracowana z myślą o wysokiej wydajności i zastosowaniu bez wstępnego nawiercania w drewnie konstrukcyjnym, takim jak buk, dąb, cyprys, jesion, eukaliptus, bambus.

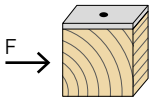
BEECH LVL

Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla drewna o wysokiej gęstości takiego jak drewna bukowego LVL. Certyfikowane użycie bez nawiercania do masy objętościowej równej 800 kg/m³.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | STAL-DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — ρ_k > 420 kg/m³

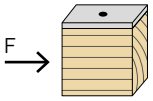


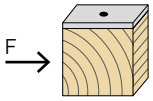


d_1	[mm]		5
a_1	[mm]	**15·d·0,7**	53
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	100
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35

d_1	[mm]		5
a_1	[mm]	**7·d·0,7**	25
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	60
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35

wkręty montowane **W otworze**

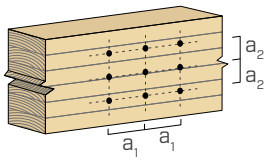




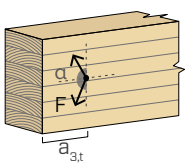
d_1	[mm]		5
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	18
a_2	[mm]	**3·d·0,7**	11
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

d_1	[mm]		5
a_1	[mm]	**4·d·0,7**	14
a_2	[mm]	**4·d·0,7**	14
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

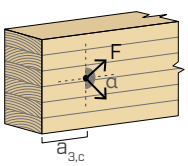
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



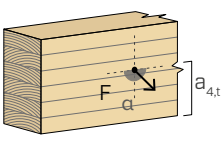
koniec obciążony
-90° < α < 90°



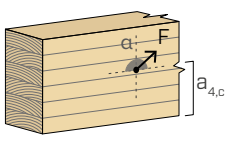
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

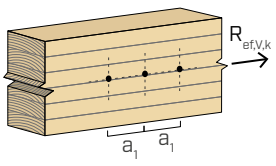


UWAGI na stronie 243.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



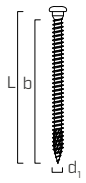
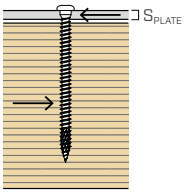
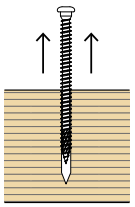
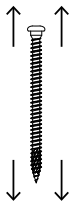
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*)										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

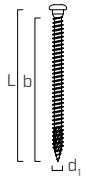
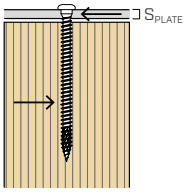
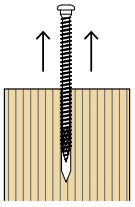
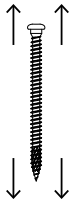
(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO (SOFTWOOD)

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
geometria			stal-drewno ε=90°							wyrywanie gwintu ε=90°	rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90	
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54	
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

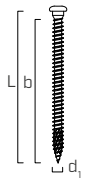
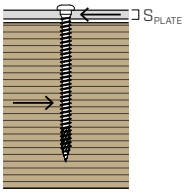
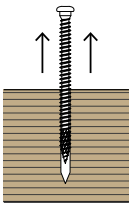
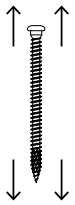
			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
geometria			stal-drewno ε=0°							wyrywanie gwintu ε=0°	rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87	
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06	
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25	

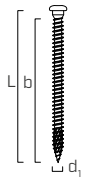
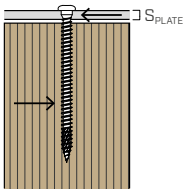
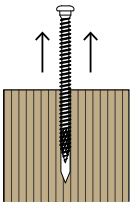
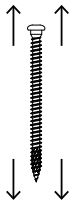
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 243.

WARTOŚCI STATYCZNE | HARDWOOD

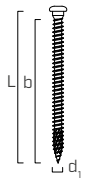
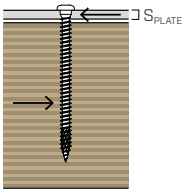
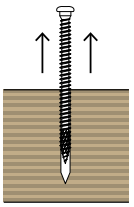
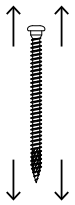
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
geometria			stal-hardwood ε=90°							wyrywanie gwintu ε=90°	rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21	
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35	
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48	

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
geometria			stal-hardwood ε=0°							wyrywanie gwintu ε=0°	rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56	
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90	
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

WARTOŚCI STATYCZNE | BEECH LVL

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
geometria			stal-beech LVL							wyrywanie gwintu flat	rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66	
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76	
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86	

UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 243.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBSH Ø5 są oceniane dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując każdorazowo przypadek płytki grubej, zgodnej z ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- W przypadku połączonych naprężeń ścinających i rozciągających należy spełnić następujące warunki:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- W przypadku połączeń stal-drewno z płytką grubą należy ocenić skutki odkształcenia drewna i zamontować łączniki zgodnie z instrukcją montażu.

UWAGI | HARDWOOD

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wyższe wartości wytrzymałości można uzyskać dzięki wkrętom wprowadzanym w nawiercenie wstępne.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych z drewna twardego (hardwood) równą ρ_k = 550 kg/m^3.

UWAGI | DREWNO (SOFTWOOD)

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

UWAGI | BEECH LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów LVL z drewna bukowego równą ρ_k = 730 kg/m^3.
- W fazie obliczeń przyjęto, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąt 90° między łącznikiem a włóknem, kąt 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu z LVL oraz kąt 0° między siłą a włóknem.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI | DREWNO

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030 przyjmując masę objętościową elementów drewnianych 420 kg/m^3 < ρ_k ≤ 500 kg/m^3.
- W przypadku łączenia drewno-drewno minimalne odległości (a_1, a_2) muszą być pomnożone przez współczynnik 1,5.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.

LBS HARDWOOD EVO

ETA-11/0030

WKRĘT Z ŁBEM KULISTYM DO PŁYTEK DO DREWNA TWARDEGO



POWŁOKA C4 EVO

Klasa wytrzymałości na korozję atmosferyczną (C4) powłoki C4 EVO przebadana przez Szwedzki Instytut Badawczy RISE. Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew i sosna (patrz str. 314).

CERTYFIKACJA DLA DREWNA TWARDEGO

Specjalna końcówka z wypukłymi elementami tnącymi. Certyfikacja ETA-11/0030 pozwala na jego stosowanie do drewna twardego o wysokiej gęstości, całkowicie bez nawiercania.
Homologowany dla zastosowań w konstrukcjach obciążanych w dowolnym kierunku w odniesieniu do włókna.

WYTRZYMAŁOŚĆ

Średnica wewnętrznego rdzenia wkręta została powiększona w porównaniu do wersji LBS, umożliwiając wkręcanie w drewno o wyższej gęstości. Podkładka cylindryczna przeznaczona jest do mocowania elementów mechanicznych oraz uzyskiwania efektu zazębienia z otworem w płytce, co gwarantuje doskonałe parametry statyczne.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — **5** — **7** — 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 — **60** — **200** — 200

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3

MATERIAŁ

C4 EVO COATING — stali węglowej z powłoką C4 EVO



POLA ZASTOSOWAŃ

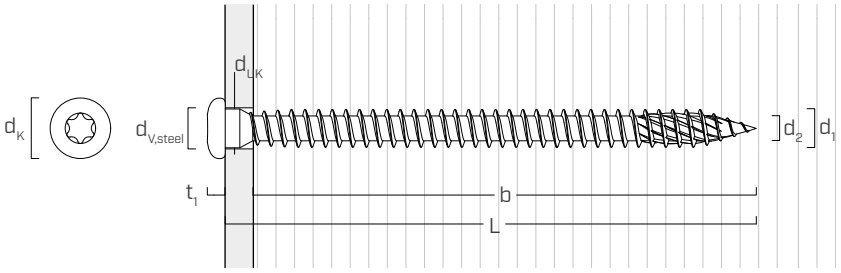
- płyty drewnopochodne
- drewno lite i klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- drewno poddane obróbce ACQ, CCA

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
5 TX 20	LBSHEVO580	80	76	200
	LBSHEVO5100	100	96	200
	LBSHEVO5120	120	116	200

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
7 TX 30	LBSHEVO760	60	55	100
	LBSHEVO780	80	75	100
	LBSHEVO7100	100	95	100
	LBSHEVO7120	120	115	100
	LBSHEVO7160	160	155	100
	LBSHEVO7200	200	195	100

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

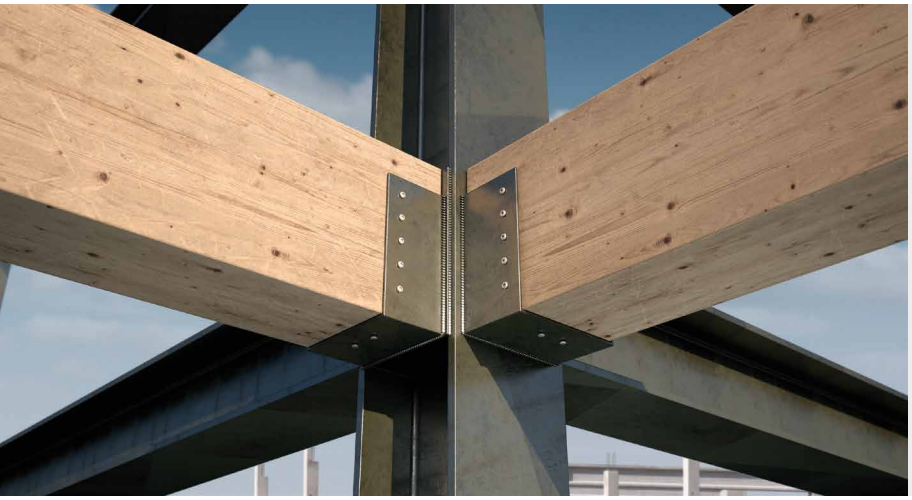


Średnica nominalna	d_1	[mm]	5	7
Średnica łba	d_K	[mm]	7,80	11,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,48	4,85
Średnica pod łbem	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Grubość łba	t_1	[mm]	2,45	3,50
Średnica otworu na płytce stalowej	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5	21,5
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0	21,5

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.
Parametry mechaniczne zostały określone analitycznie i potwierdzone w badaniach eksperymentalnych (LBS H EVO Ø7).

			drewno iglaste *(softwood)*	**dąb, buk** *(hardwood)*	**jesion** *(hardwood)*	**LVL z drewna bukowego** *(Beech LVL)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	-	-	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	530	530	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*≤ 590*	*≤ 590*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.



KONSTRUKCJE HYBRYDOWE STAL-DREWNO

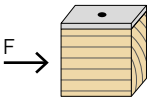
Wkręty LBSHEVO Ø7 mm są szczególnie odpowiednie do połączeń niestandardowych, charakterystycznych dla konstrukcji ze stali. Maksymalna wydajność w drewnie twardym w połączeniu z wytrzymałością płytek stalowych.

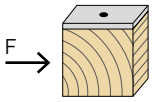
KOROZYJNOŚĆ DREWNA T3

Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew, sosna, jesion i brzoza (patrz str. 314).

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | STAL-DREWNO

wkręty montowane **BEZ otworu** — ρ_k > 420 kg/m³

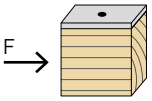


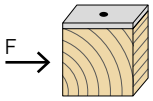


d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**15·d·0,7**	53	74
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	25	34
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	100	140
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75	105
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35	49

d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**7·d·0,7**	25	34
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	25	34
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75	105
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75	105
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	60	84
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35	49

wkręty montowane **W otworze**



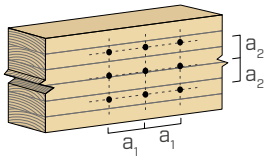


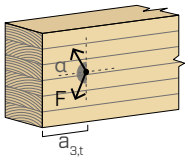
d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	18	25
a_2	[mm]	**3·d·0,7**	11	15
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60	84
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15	21
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	21

d_1	[mm]		5	7
a_1	[mm]	**4·d·0,7**	14	20
a_2	[mm]	**4·d·0,7**	14	20
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35	49
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15	21

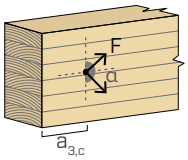
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

koniec obciążony
-90° < α < 90°

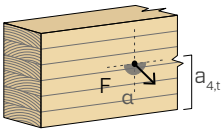




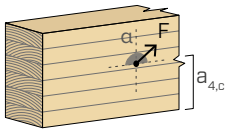
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

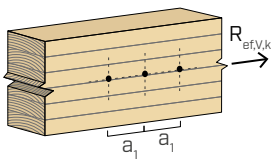


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030 przyjmując masę objętościową elementów drewnianych 420 kg/m³ < ρ_k ≤ 500 kg/m³.
- W przypadku łączenia drewno-drewno minimalne odległości (a_1, a_2) muszą być pomnożone przez współczynnik 1,5.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

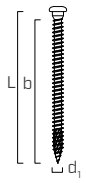
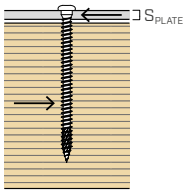
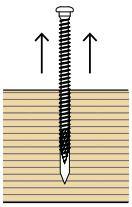
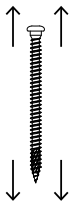


$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

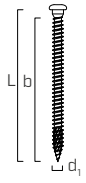
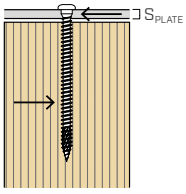
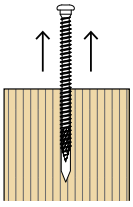
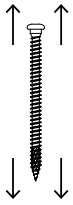
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*) 4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

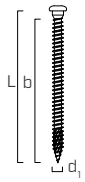
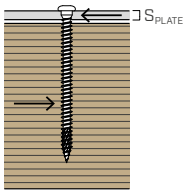
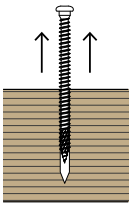
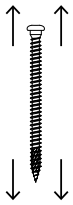
geometria			ŚCINANIE stal-drewno ε=90°							ROZCIĄGANIE wyrywanie gwintu ε=90°	ROZCIĄGANIE rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	80	76	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,34	3,32	4,80	11,50
	100	96	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,65	3,64	6,06	
	120	116	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,97	3,95	7,32	
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-
7	60	55	2,81	3,02	3,50	3,99	4,37	4,25	4,12	4,86	21,50
	80	75	3,80	3,98	4,43	4,90	5,34	5,29	5,25	6,63	
	100	95	4,75	4,89	5,18	5,50	5,78	5,73	5,69	8,40	
	120	115	5,19	5,35	5,66	5,96	6,22	6,17	6,13	10,16	
	160	155	5,30	5,56	6,10	6,62	7,10	7,06	7,01	13,70	
	200	195	5,30	5,61	6,24	6,86	7,49	7,49	7,49	17,24	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

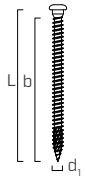
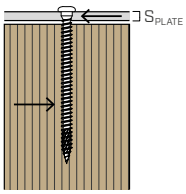
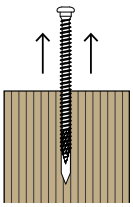
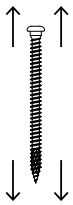
geometria			ŚCINANIE stal-drewno ε=0°							ROZCIĄGANIE wyrywanie gwintu ε=0°	ROZCIĄGANIE rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	80	76	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,71	1,44	11,50
	100	96	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,81	1,81	1,82	
	120	116	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,90	2,20	
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-
7	60	55	1,12	1,23	1,48	1,73	1,95	1,92	1,88	1,46	21,50
	80	75	1,52	1,63	1,88	2,14	2,35	2,31	2,27	1,99	
	100	95	1,91	2,04	2,31	2,58	2,81	2,76	2,72	2,52	
	120	115	2,31	2,41	2,64	2,88	3,11	3,10	3,08	3,05	
	160	155	2,70	2,80	3,00	3,19	3,38	3,36	3,35	4,11	
	200	195	2,97	3,07	3,26	3,46	3,64	3,63	3,61	5,17	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

UWAGI i **ZASADY OGÓLNE** na stronie 249.

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
geometria			stal-drewno ε=90°							wyrywanie gwintu ε=90°	rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	80	76	4,73	4,73	4,73	4,73	4,73	4,70	4,67	8,61	11,50
	100	96	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	10,88	
	120	116	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	13,14	
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-
7	60	55	4,01	4,33	5,07	5,83	6,43	6,22	6,02	8,72	21,50
	80	75	5,42	5,65	6,21	6,80	7,33	7,25	7,17	11,90	
	100	95	6,33	6,60	7,15	7,67	8,12	8,04	7,97	15,07	
	120	115	6,33	6,70	7,45	8,20	8,92	8,84	8,76	18,24	
	160	155	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	24,59	
	200	195	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	30,93	

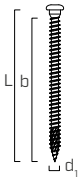
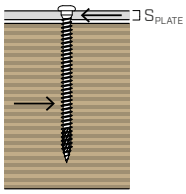
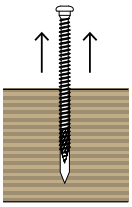
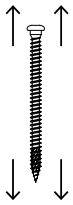
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
geometria			stal-drewno ε=0°							wyrywanie gwintu ε=0°	rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	80	76	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,26	2,58	11,50
	100	96	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,43	3,26	
	120	116	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,60	3,94	
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-
7	60	55	1,61	1,75	2,08	2,41	2,69	2,63	2,57	2,62	21,50
	80	75	2,17	2,34	2,70	3,06	3,37	3,30	3,23	3,57	
	100	95	2,73	2,88	3,23	3,59	3,92	3,90	3,88	4,52	
	120	115	3,30	3,40	3,65	3,92	4,16	4,14	4,12	5,47	
	160	155	3,85	3,96	4,20	4,43	4,64	4,62	4,59	7,38	
	200	195	4,00	4,17	4,49	4,81	5,11	5,09	5,07	9,28	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

WARTOŚCI STATYCZNE | BEECH LVL

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE	
geometria			stal-beech LVL							wyrywanie gwintu flat	rozciąganie stali
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	80	76	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	15,96	11,50
	100	96	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	20,16	
	120	116	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	24,36	
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-
7	60	55	7,14	7,44	8,22	9,06	9,79	9,64	9,49	16,17	21,50
	80	75	8,44	8,85	9,68	10,51	11,26	11,11	10,96	22,05	
	100	95	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	27,93	
	120	115	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	33,81	
	160	155	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	45,57	
	200	195	8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	57,33	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wytrzymałość projektowa łącznika na rozciąganie jest mniejszą wartością pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBSH EVO Ø5 są oceniane dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując każdorazowo przypadek płytki grubej, zgodnej z ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBSH EVO Ø7 oceniane są dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując przypadek płytki cienkiej ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), pośredniej (3,5 mm < S_{PLATE} < 7,0 mm) lub grubej ($S_{PLATE} \geq 7$ mm).
- W przypadku połączonych naprężeń ścinających i rozciągających należy spełnić następujące warunki:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- W przypadku połączeń stal-drewno z płytką grubą należy ocenić skutki odkształcenia drewna i zamontować łączniki zgodnie z instrukcją montażu.
- Wartości tabelaryczne oceniane są z uwzględnieniem parametrów wytrzymałości mechanicznej wkrętów LBS H EVO Ø7 uzyskanych analitycznie i potwierdzonych w badaniach eksperymentalnych.

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wyższe wartości wytrzymałości można uzyskać dzięki wkrętom wprowadzanym w nawiercenie wstępne.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.

  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens} (patrz strona 243).

UWAGI | HARDWOOD

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych z drewna twardego (hardwood) równą ρ_k = 550 kg/m^3.

UWAGI | BEECH LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów LVL z drewna bukowego równą ρ_k = 730 kg/m^3.
- W fazie obliczeń przyjęto, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąt 90° między łącznikiem a włóknem, kąt 90° między łącznikiem a powierzchnią boczną elementu z LVL oraz kąt 0° między siłą a włóknem.

LBA

CE
ETA-22/0002

GWÓŹDŹ O ULEPSZONEJ PRZYCZEPNOŚCI

DOSKONAŁA WYDAJNOŚĆ

Nowe gwoździe LBA mają jedne z najwyższych wartości wytrzymałości na ścinanie na rynku i pozwalają na uzyskanie certyfikacji dla wytrzymałości charakterystycznych gwoździ, które bardziej zbliżone są do rzeczywistych wytrzymałości doświadczalnych.

CERTYFIKATY CLT I LVL

Wartości przebadane i potwierdzone certyfikatami dla płytek na podłożach z CLT. Jego zastosowanie jest również certyfikowane dla LVL.

LBA NA TAŚMIE

Gwóźdź dostępny jest również w wersji na taśmie, z tym samym certyfikatem ETA, a więc o tak samo wysokiej wydajności.

WERSJA ZE STALI NIERDZEWNEJ

Gwóźdź jest również dostępny z tym samym certyfikatem ETA w wersji ze stali nierdzewnej A4|AISI316 do zastosowań na zewnątrz, o bardzo wysokich wartościach wytrzymałości.





LBA 25 PLA



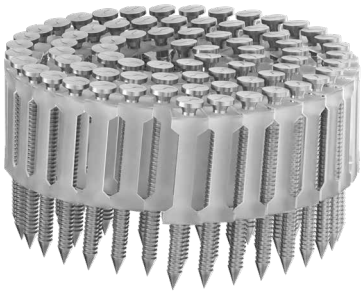
LBA 34 PLA

MY PROJECT SOFTWARE

ŚREDNICA [mm]	3	4 – 6	12
DŁUGOŚĆ [mm]	25	40 – 100	200

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie	SC2	C2	T2
A4 AISI 316	stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 (CRC III)	SC4	C5	T5

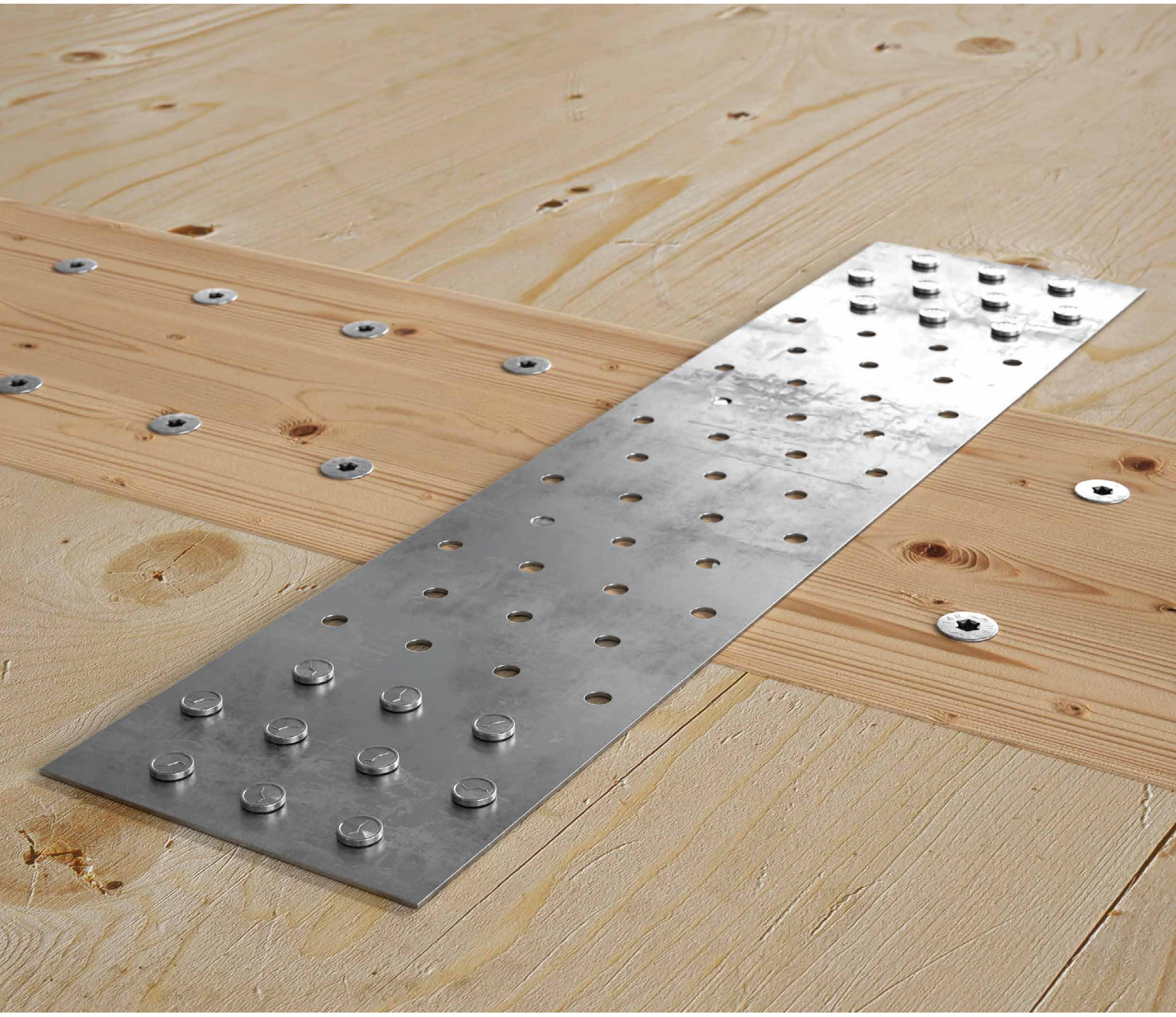


LBA COIL



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- płyty wiórowe i MDF
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT, LVL





WYDAJNOŚĆ

Wartości wytrzymałości są znacznie bliższe rzeczywistym wytrzymałościom doświadczalnym, dzięki czemu projektowanie w zakresie nośności można przeprowadzić w sposób bardziej niezawodny.

WKR

Wartości przetestowane, certyfikowane i obliczone również dla montażu standardowych płytek Rothoblaas. Użycie nitownicy przyspiesza montaż.

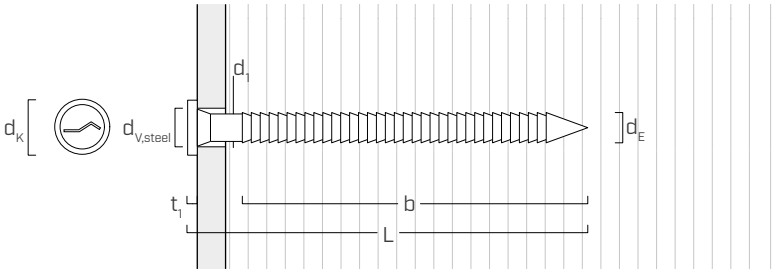


Zastosowanie z kątownikami NINO pozwala na jedne z najbardziej wszechstronnych zastosowań, również do połączeń belka - belka.



LBA osiąga najwyższą wydajność wraz z kątownikiem WKR przy określonych wartościach wytrzymałości na CLT.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



			LBA		LBAI
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**4**	**6**	**4**
Średnica łba	d_K	[mm]	8,00	12,00	8,00
Średnica zewnętrzna	d_E	[mm]	4,40	6,60	4,40
Grubość łba	t_1	[mm]	1,50	2,00	1,50
Średnica otworu na płytce stalowej	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,0÷7,5	5,0÷5,5
Średnica otworu[1]	d_V	[mm]	3,0	4,5	3,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	6,68	20,20	7,18
Parametr charakterystyczny wytrzymałości na wyciąganie [2] [3]	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	6,43	8,37	6,42
Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	6,5	17,0	6,5

[1] Wykonanie nawiercenia wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
[2] Obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood) - gęstość maksymalna 500 kg/m^3. Gęstość charakterystyczna ρ_a = 350 kg/m^3.
[3] Obowiązuje dla LBA460 | LBA680 | LBAI450. Aby uzyskać informacje dla innych długości gwoździ, patrz ETA-22/0002.

KODY I WYMIARY

GWOŹDZIE LUZEM

LBA

Zn ELECTRO PLATED

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4	**LBA440**	40	30	250
	LBA450	50	40	250
	LBA460	60	50	250
	LBA475	75	65	250
	LBA4100	100	85	250
6	**LBA660**	60	50	250
	LBA680	80	70	250
	LBA6100	100	85	250

LBAI A4 | AISI316

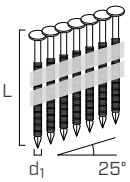
A4 AISI 316

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4	**LBAI450**	50	40	250

GWOŹDZIE NA TAŚMIE W LISTWIE

LBA 25 PLA - mocowanie na taśmie z tworzywa sztucznego 25°

Zn ELECTRO PLATED

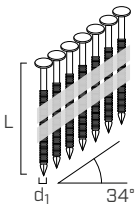


d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4	**LBA25PLA440**	40	30	2000
	LBA25PLA450	50	40	2000
	LBA25PLA460	60	50	2000

Kompatybilne z gwoździarką Anker 25° HH3522.

LBA 34 PLA - mocowanie na taśmie z tworzywa sztucznego 34°

Zn ELECTRO PLATED



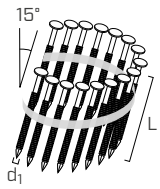
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4	**LBA34PLA440**	40	30	2000
	LBA34PLA450	50	40	2000
	LBA34PLA460	60	50	2000

Kompatybilna z gwoździarką listwową 34° ATEU0116 i gwoździarką gazową HH12100700.

GWOŹDZIE NA TAŚMIE W ROLCE

LBA COIL - mocowanie w rolce z tworzywa sztucznego 15°

Zn ELECTRO PLATED



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4	**LBACOIL440**	40	30	1600
	LBACOIL450	50	40	1600
	LBACOIL460	60	50	1600

Kompatybilne z gwoździarką TJ100091.

UWAGA: LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA i LBA COIL na życzenie dostępne są w wersji ocynkowanej ogniowo (HOT DIP).

PRODUKTY POWIĄZANE

KOD	opis	d_1 GWOŹDZIA [mm]	$L_{GWOŹDZIA}$ [mm]	szt.
HH3731	nitownica ręczna	4÷6	-	1
HH3522	gwoździarka Anker 25°	4	40÷60	1
ATEU0116	gwoździarka listwowa 34°	4	40÷60	1
HH12100700	gwoździarka Anker gazowa 34°	4	40÷60	1
TJ100091	gwoździarka Anker do rolek 15°	4	40÷60	1

Więcej informacji na temat gwoździarek znajduje się na str. 406.



HH3731



HH3522



ATEU0116



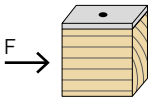
HH12100700

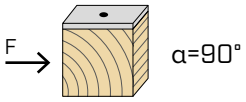


TJ100091

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA GWOŹDZI OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | STAL-DREWNO

gwoździe wprowadzane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

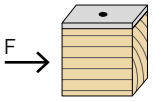


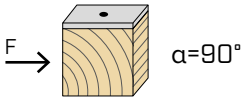


d_1	[mm]		4		6
a_1	[mm]	**10·d·0,7**	28	**12·d·0,7**	50
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	14	**5·d·0,7**	21
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	60	**15·d**	90
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	40	**10·d**	60
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	20	**5·d**	30
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	20	**5·d**	30

d_1	[mm]		4		6
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	14	**5·d·0,7**	21
a_2	[mm]	**5·d·0,7**	14	**5·d·0,7**	21
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	40	**10·d**	60
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	40	**10·d**	60
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	28	**10·d**	60
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	20	**5·d**	30

gwoździe wprowadzane **Z otworem**

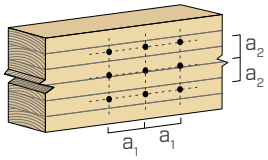




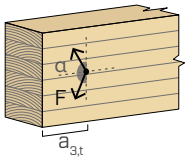
d_1	[mm]		4		6
a_1	[mm]	**5·d·0,7**	14	**5·d·0,7**	21
a_2	[mm]	**3·d·0,7**	8	**3·d·0,7**	13
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	48	**12·d**	72
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	28	**7·d**	42
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	12	**3·d**	18
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	**3·d**	18

d_1	[mm]		4		6
a_1	[mm]	**4·d·0,7**	11	**4·d·0,7**	17
a_2	[mm]	**4·d·0,7**	11	**4·d·0,7**	17
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	28	**7·d**	42
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	28	**7·d**	42
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	20	**7·d**	42
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	**3·d**	18

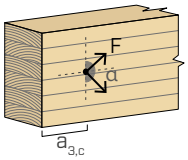
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna gwoździa



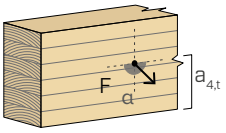
koniec obciążony
-90° < α < 90°



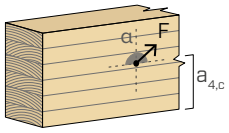
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°



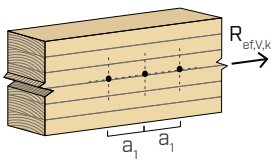
UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-22/0002.
- W przypadku łączenia drewno-drewno minimalne odległości (a_1, a_2) muszą być pomnożone przez współczynnik 1,5.

LICZBA RZECZYWISTA DLA GWOŹDZI PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku gwoździ tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n gwoździ ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



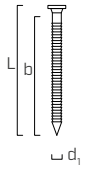
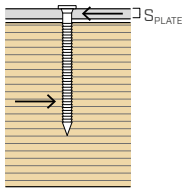
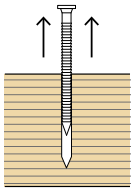
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*)										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

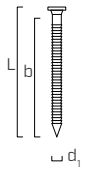
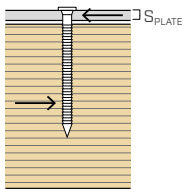
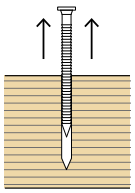
(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

WARTOŚCI STATYCZNE | STAL-DREWNO

LBA Ø4-Ø6

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-drewno							wyrywanie gwintu
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,k}$ [kN]							$R_{ax,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08
4	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45
6	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72

LBAI Ø4

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-drewno							wyrywanie gwintu
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,k}$ [kN]							$R_{ax,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11

UWAGI

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  W przypadku wyższych wartości ρ_k, wytrzymałości strony drewnianej mogą być przeliczane za pomocą wartości k_{dens}.

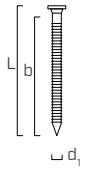
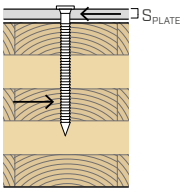
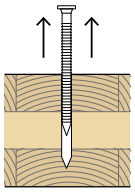
$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

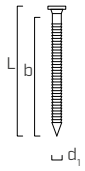
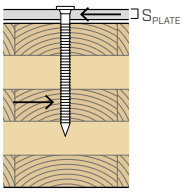
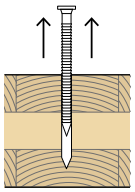
Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

ZASADY OGÓLNE na stronie 257.

LBA Ø4-Ø6

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-CLT							wyrywanie gwintu
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,k}$ [kN]							$R_{ax,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08
4	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45
6	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72

LBAI Ø4

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-CLT							wyrywanie gwintu
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,k}$ [kN]							$R_{ax,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11

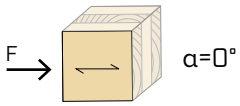
UWAGI | CLT

- Wartości charakterystyczne są zgodne ze specyfikacjami krajowymi ÖNORM EN 1995 - załącznik K.
- W fazie obliczeń przyjmuje się gęstość desek tworzących płytę z CLT równą ρ_k = 350 kg/m^3.
- Podane w tabeli wytrzymałości charakterystyczne obowiązują dla gwoździ wbitych w boczną powierzchnię płyty CLT (wide face), penetrujących więcej niż jedną warstwę.

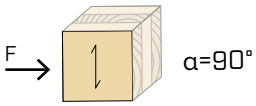
ZASADY OGÓLNE na stronie 257.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA GWOŹDZI OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE | CLT

gwoździe wprowadzane **BEZ otworu**



lateral face

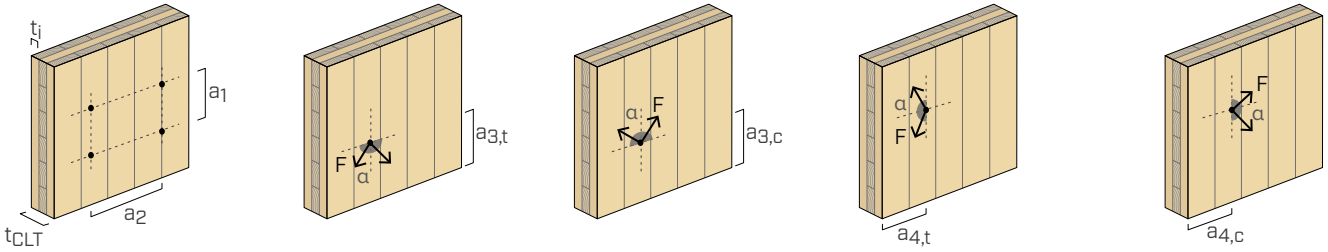


lateral face

d_1	[mm]		4	6
a_1	[mm]	**6·d**	24	36
a_2	[mm]	**3·d**	12	18
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	40	60
$a_{3,c}$	[mm]	**6·d**	24	36
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	12	18
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	18

d_1	[mm]		4	6
a_1	[mm]	**3·d**	12	18
a_2	[mm]	**3·d**	12	18
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	28	42
$a_{3,c}$	[mm]	**6·d**	24	36
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	28	42
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	18

α = kąt pomiędzy siłą a kierunkiem ułożenia włókien zewnętrznej warstwy płyty z CLT.
d = d_1 = średnica nominalna gwoździa



UWAGI

- Minimalne odległości są zgodne ze specyfikacją krajową ÖNORM EN 1995-1-1 - Annex K i obowiązują w każdym wypadku, o ile nie określono inaczej w dokumentacji technicznej płyt CLT.
- Odległości minimalne obowiązują dla grubości minimalnej CLT $t_{CLT,min}$ = 10·d_1 i dla minimalnej grubości warstwy pojedynczej $t_{i,min}$ = 9 mm.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-22/0002.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

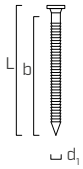
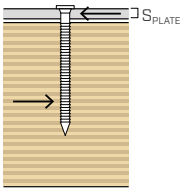
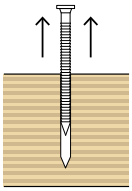
  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię gwoździ uzyskani na podstawie ETA-22/0002.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie obliczane są dla wkrętów wprowadzonych bez wstępnego nawiercania.
- Pozycjonowanie gwoździ musi odbywać się z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wartości tabelaryczne są niezależne od kąta siła-włókno.
- Wytrzymałości charakterystyczne osiowa na wyciąganie zostały ocenione przyjmując kąt ε 90° pomiędzy włóknami a łącznikiem, dla długości wbijania równej b.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla gwoździ LBA/LBAI Ø4 zostały ocenione dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując każdorazowo przypadek płytki grubej, zgodnej z ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 1{,}5$ mm).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie dla wkrętów LBA Ø6 są oceniane dla płytek o grubości = S_{PLATE}, przyjmując każdorazowo przypadek płytki grubej, zgodnej z ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 2{,}0$ mm).
- W przypadku połączonych naprężeń ścinających i rozciągających należy spełnić następujące warunki:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

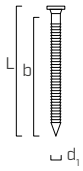
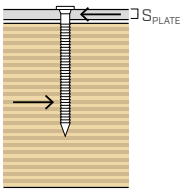
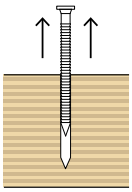
WARTOŚCI STATYCZNE | STAL-LVL

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

LBA Ø4-Ø6

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-LVL							wyrywanie gwintu
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
	40	30	2,63	2,61	2,60	2,58	2,54	2,51	2,47	0,92
	50	40	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	1,29
4	60	50	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	1,66
	75	65	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	2,21
	100	85	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	2,94
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
	60	50	5,57	5,52	5,47	5,43	5,33	5,24	5,07	3,04
6	80	70	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,48	4,53
	100	85	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	5,63

LBAI Ø4

			ŚCINANIE							ROZCIĄGANIE
geometria			stal-LVL							wyrywanie gwintu
										
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
4	50	40	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	1,32

UWAGI | LVL

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów LVL z drewna drzew iglastych (softwood) równą ρ_k = 480 kg/m^3.

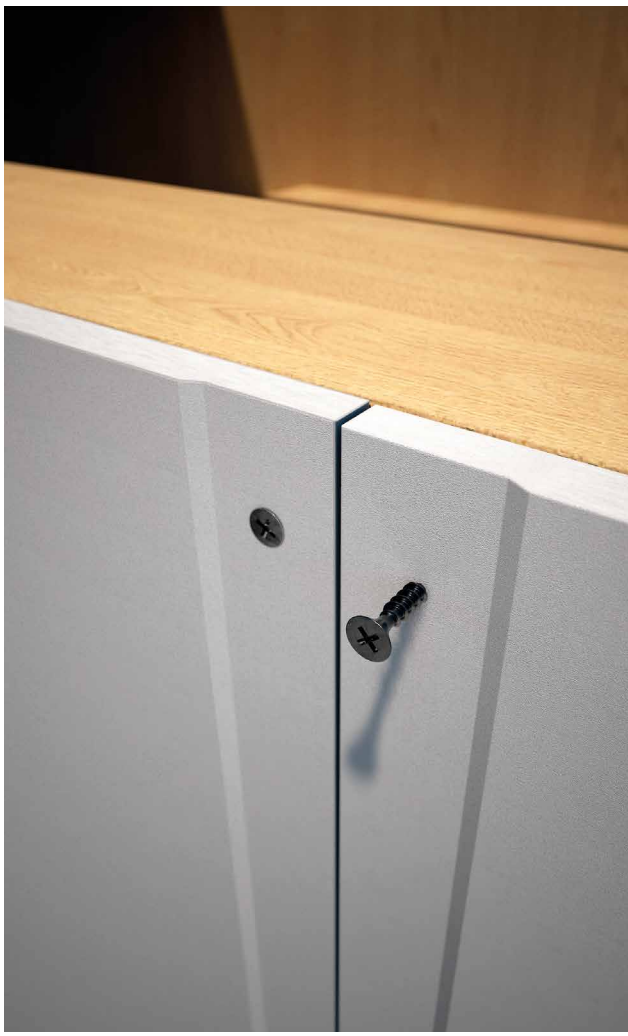
ZASADY OGÓLNE na stronie 257.

DWS

WKRĘT DO GIPS KARTONU

OPTYMALNA GEOMETRIA
Łeb w kształcie stożka i stal fosforowana; idealna do mocowania płyt gipsowo-kartonowych.

GWINT DROBNOZWOJNY
Wkręt drobnozwojny, idealny do mocowań na podkładach z blachy.



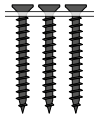


KODY I WYMIARY



DWS - wkręty luzem

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	opis	szt.
3,5 PH 2	FE620001	25	spodnia część konstrukcji z blachy	1000
	FE620005	35		1000
	FE620010	45		500
	FE620015	55		500
4,2 PH 2	FE620020	65	spodnia część konstrukcji z blachy	200

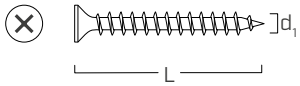


DWS STRIP - wkręty na taśmie

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	opis	szt.
3,9 PH 2	HH10600404	30	spodnia część konstrukcji w drewnie	10000
	HH10600405	35		10000
	HH10600406	45		10000
3,9 PH 2	HH10600401	30	spodnia część konstrukcji z blachy maks. 0,75	10000
	HH10600402	35		10000
	HH10600403	45		10000
3,9 PH 2	HH10600397	30	fermacell	10000
	HH10600398	35		10000

Kompatybilne z gwoździarką HH3371, patrz str. 405.

GEOMETRIA



ŚREDNICA [mm]

3,5 | 3,5 | 4 | 12

DŁUGOŚĆ [mm]

25 | 25 | 65 | 200

KLASA UŻYTKOWA

SC1

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1

MATERIAŁ

PO PHOSPHATED — stal węglowa fosforowana

BETON

BETON

CTC
ŁĄCZNIK DO STROPÓWDREWNIANO-BETONOWYCH 262

TC FUSION
SYSTEM POŁĄCZENIA DREWNO-BETON 270

MBS | MBZ
WKRĘT SAMOGWINTUJĄCY DO MURU 274

SKR EVO | SKS EVO
KOTWA WKRĘCANA DO BETONU 276

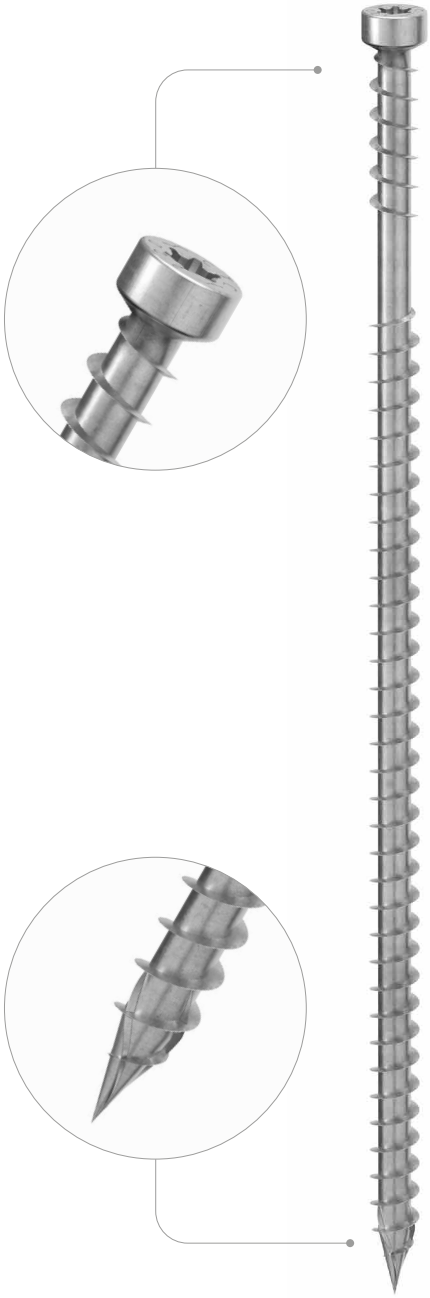
SKR | SKS | SKP
KOTWA WKRĘCANA DO BETONU CE1 278

CTC

ICC ES AC233 ESR-4645

CE ETA-19/0244

ŁĄCZNIK DO STROPÓW DREWNIANO-BETONOWYCH



CERTYFIKACJA

Łącznik do stropów drewniano-betonowych ze specjalną certyfikacją CE według ETA-19/0244. Przetestowany i obliczony dla ułożenia równoległego lub na krzyż łączników 45° i 30°, z deskowaniem lub bez niego.

SZYBKI SYSTEM NA SUCHO

System z homologacją, samowiercący, odwracalny, szybki nieinwazyjny. Doskonałe właściwości statyczne i akustyczne zarówno w nowym budownictwie, jak i przy przebudowach konstrukcyjnych.

KOMPLETNA GAMA PRODUKTÓW

Szpic zaostrzony z nacięciem i niewidocznym łbem walcowym. Dostępny w dwóch średnicach (7 i 9 mm) i dwóch długościach (160 i 240 mm), aby zoptymalizować liczbę mocowań.

WSKAZÓWKA DOTYCZĄCA MONTAŻU

Gwint lewoskrętny pod łbem wyznacza kierunek kręcenia podczas instalacji i zwiększa efektywność zakotwienia łącznika w betonie.

MY PROJECT SOFTWARE

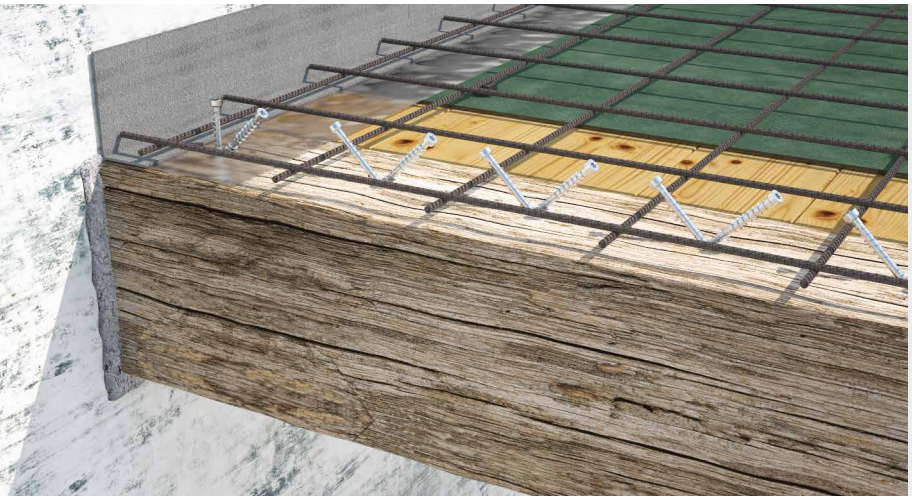
BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	6	7 9	16
DŁUGOŚĆ [mm]	52	160 240	400
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2		
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2		
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2		
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie	



POLA ZASTOSOWAŃ

- płyty drewnopochodne
- drewno lite
- drewno klejone
- CLT i LVL
- drewna o wysokiej gęstości
- beton EN 206-1
- beton lekki EN 206-1
- beton lekki na bazie krzemianów

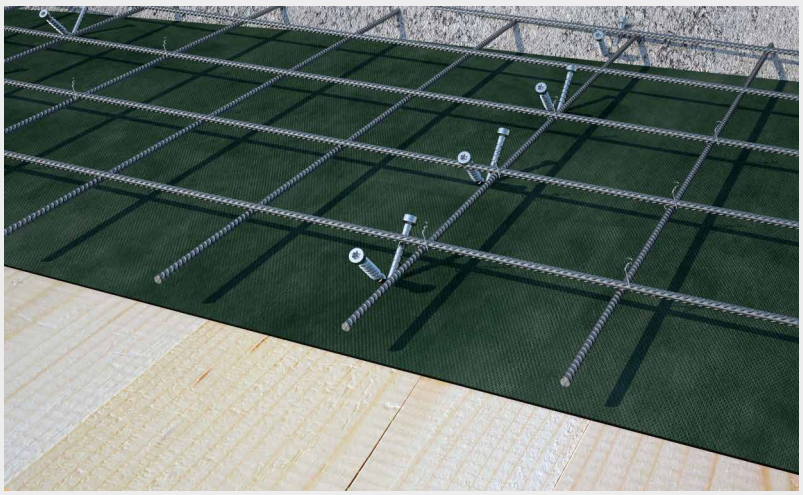


DREWNO-BETON

Idealny zarówno do stropów zespolonych w nowym budownictwie, jak i napraw stropów. Dane dotyczące sztywności obliczone również w razie obecności warstwy hamującej przenikanie pary lub warstwy dźwiękoizolacyjnej.

WZMOCNIENIE KONSTRUKCYJNE

Certyfikowany, przetestowany i obliczony również dla drewna o wysokiej gęstości. Specjalna certyfikacja z zakresu zastosowania w konstrukcjach drewniano-betonowych.

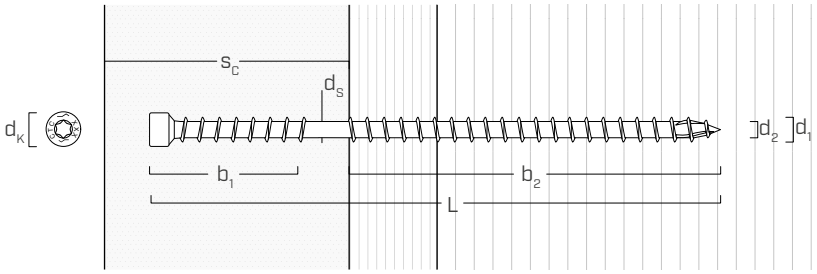


Strop zespolony drewniano-betonowy na płycie CLT z łącznikami rozmieszczonymi pod kątem 45° w jednym rzędzie.



Strop zespolony drewniano-betonowy z łącznikami rozmieszczonymi pod kątem 30° w dwóch rzędach.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**7**	**9**
Średnica łba	d_K	[mm]	9,50	11,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	4,60	5,90
Średnica trzonu	d_S	[mm]	5,00	6,50
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	4,0	5,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**7**	**9**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	20,0	30,0
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	20,0	38,0
Współczynnik tarcia (2)	μ	[-]	0,25	0,25

(2) Komponent tarcia μ można rozpatrywać tylko w układzie z wkrętami nachylonymi nie skrzyżowanymi (30 ° i 45 °) i bez warstwy dźwiękochłonnej.

			drewno iglaste *(softwood)*	**beton [EN 206-1] + folia dźwiękoszczelna**	**beton [EN 206-1](3)**
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	-	11,3 N/mm^2	10,0 kN	15,0 kN
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	-	-
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m^3]*	*≤ 590*	-	-

(3) Wartość obowiązuje tylko w przypadku braku folii dźwiękoszczelnej dla układów z łącznikami nachylonymi pod kątem 45°, nie skrzyżowanymi.

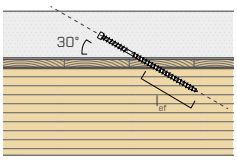
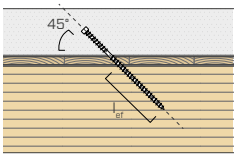
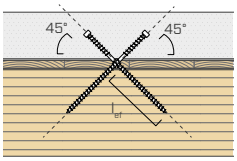
KODY I WYMIARY

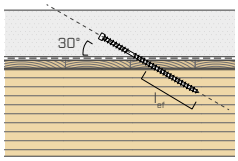
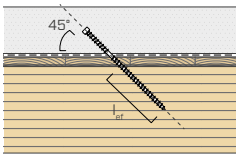
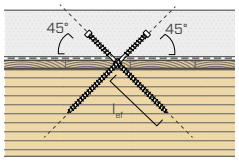
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	szt.
7 TX 30	CTC7160	160	40	110	100
	CTC7240	240	40	190	100

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	szt.
9 TX 40	CTC9160	160	40	110	100
	CTC9240	240	40	190	100

MODUŁ PRZEMIESZCZENIA K_{ser}

Moduł przesuwania K_{ser} odnosi się do łącznika pojedynczego lub pary łączników skrzyżowanych, poddawanych działaniu siły równoległej do płaszczyzny przesuwania.

rozmieszczenie łączników bez warstwy dźwiękoizolacyjnej	K_{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
 30° równoległe	80 l_{ef}	80 l_{ef}
 45° równoległe	48 l_{ef}	60 l_{ef}
 45° na krzyż	70 l_{ef}	100 l_{ef}

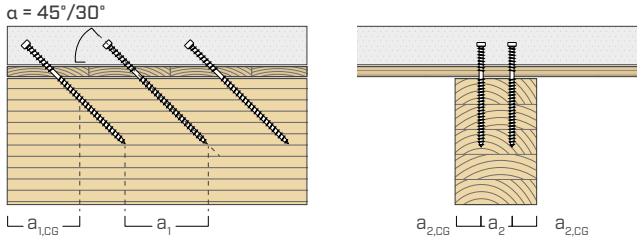
rozmieszczenie łączników z warstwą dźwiękoizolacyjną	K_{ser} [N/mm]	
	CTC Ø7	CTC Ø9
 30° równoległe	48 l_{ef}	48 l_{ef}
 45° równoległe	16 l_{ef}	22 l_{ef}
 45° na krzyż	70 l_{ef}	100 l_{ef}

l_{ef} = głębokość penetracji w milimetrach łącznika CTC w elemencie drewnianym.
Folia dźwiękoszczelna oznacza sprężystą folię podkładową z bitumu i filcu poliestrowego typu SILENT FLOOR.

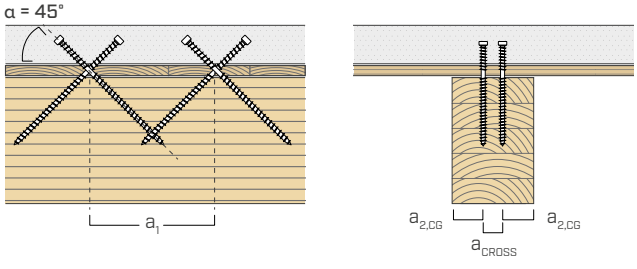
ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA ŁĄCZNIKÓW OBCIĄŻONYCH OSIOWO

d_1	[mm]	7	9
a_1	[mm]	130·sin(α)	130·sin(α)
a_2	[mm]	35	45
$a_{1,CG}$	[mm]	85	85
$a_{2,CG}$	[mm]	32	37
a_{CROSS}	[mm]	11	14

α = kąt między łącznikiem a włóknem



30°/45° równoległymi



45° na krzyż

UWAGI na stronie 269.

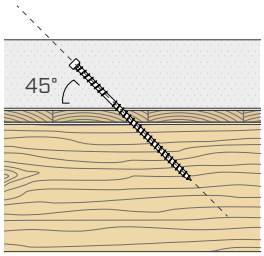
WARTOŚCI STATYCZNE - NORMA OBLICZENIOWA NTC 2018

NTC2018
UNI EN 1995:2014

WYMIAROWANIE ŁĄCZNIKÓW CTC DLA STROPÓW ZŁOŻONYCH DREWNO-BETON

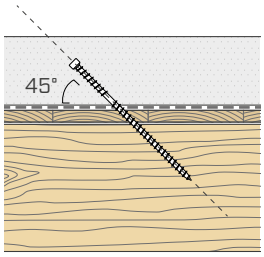
Drewno lite C24 (EN 338:2004) - nie podlegające ciągłemu monitorowaniu

Montaż pod kątem 45° bez warstwy dźwiękoizolacyjnej.



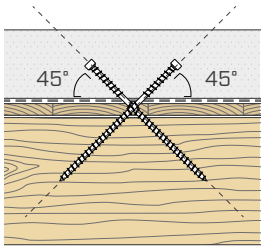
przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	liczba łączników na belkę	32	32				
	CTC	7x160	7x240				
	odstęp [mm]	100/100	120/120	-	-	-	-
	l. rzędów	1	1				
	liczba łączników/m^2	16,2	13,9				
120 x 120	liczba łączników na belkę	36	60	84			
	CTC	9x160	9x160	9x160			
	odstęp [mm]	200/200	100/200	100/100	-	-	-
	l. rzędów	2	2	2			
	liczba łączników/m^2	18,2	26,0	31,8			
120 x 200	liczba łączników na belkę		22	20	28	44	
	CTC		7x160	9x240	9x240	9x240	
	odstęp [mm]	-	150/200	200/300	150/200	100/150	-
	l. rzędów		1	1	1	1	
	liczba łączników/m^2		9,5	7,6	9,4	13,3	
120 x 240	liczba łączników na belkę			16	24	32	64
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	250/300	200/200	150/200	150/300
	l. rzędów			1	1	1	2
	liczba łączników/m^2			6,1	8,1	10,8	19,4

Montaż pod kątem 45° z warstwą dźwiękoizolacyjną.



przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	liczba łączników na belkę	18					
	CTC	7x160					
	odstęp [mm]	200/200	-	-	-	-	-
	l. rzędów	1					
	liczba łączników/m^2	9,1					
120 x 120	liczba łączników na belkę	22	64				
	CTC	9x160	9x240				
	odstęp [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
	l. rzędów	1	2				
	liczba łączników/m^2	11,1	27,7				
120 x 200	liczba łączników na belkę		22	20	28	88	
	CTC		7x160	9x160	7x240	9x240	
	odstęp [mm]	-	150/200	200/300	150/200	120/120	-
	l. rzędów		1	1	1	2	
	liczba łączników/m^2		9,5	7,6	9,4	26,7	
120 x 240	liczba łączników na belkę			16	24	24	124
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	250/300	250/300	200/300	100/100
	l. rzędów			1	1	1	2
	liczba łączników/m^2			6,1	8,1	8,1	37,6

Montaż na krzyż pod kątem 45° z lub bez warstwą dźwiękoizolacyjną.



przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]					
		3	3,5	4	4,5	5	6
80 x 160	liczba łączników na belkę	32	48				
	CTC	7x160	7x240				
	odstęp [mm]	200/200	150/150	-	-	-	-
	l. rzędów	1	1				
	liczba łączników/m^2	16,2	20,8				
120 x 120	liczba łączników na belkę	40	60				
	CTC	9x160	9x160				
	odstęp [mm]	150/150	100/150	-	-	-	-
	l. rzędów	1	1				
	liczba łączników/m^2	20,2	26,0				
120 x 200	liczba łączników na belkę		26	32	48	68	
	CTC		7x240	7x240	7x240	7x240	
	odstęp [mm]	-	250/400	250/250	150/300	150/150	-
	l. rzędów		1	1	1	1	
	liczba łączników/m^2		11,3	12,1	16,2	20,6	
120 x 240	liczba łączników na belkę			24	32	52	82
	CTC			7x240	7x240	7x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	300/400	250/350	200/200	120/200
	l. rzędów			1	1	1	1
	liczba łączników/m^2			9,1	10,8	17,5	24,8

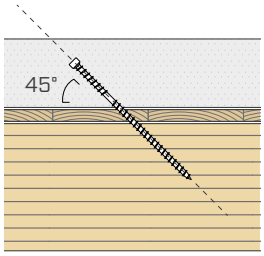
WARTOŚCI STATYCZNE - NORMA OBLICZENIOWA NTC 2018

NTC2018
UNI EN 1995:2014

WYMIAROWANIE ŁĄCZNIKÓW CTC DLA STROPÓW ZŁOŻONYCH DREWNO-BETON

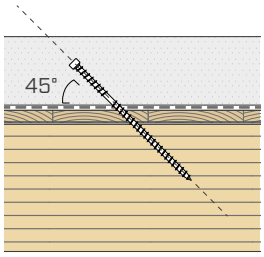
Drewno klejone GL24h (EN14080:2013) - podlegające ciągłemu monitorowaniu

Montaż pod kątem 45° bez warstwy dźwiękoizolacyjnej.



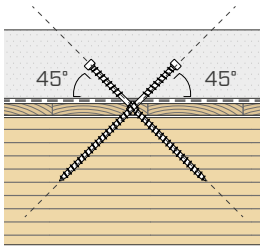
przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liczba łączników na belkę	10	20	26	36			
	CTC	9x160	7x240	9x240	9x240			
	odstęp [mm]	400/400	150/300	120/250	100/200	-	-	-
	l. rzędów	1	1	1	1			
	liczba łączników/m^2	5,1	8,7	9,8	12,1			
120 x 200	liczba łączników na belkę		10	16	30	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	odstęp [mm]	-	400/400	300/300	120/250	100/250	100/200	-
	l. rzędów		1	1	1	1	1	
	liczba łączników/m^2		4,3	6,1	10,1	11,5	12,1	
140 x 200	liczba łączników na belkę			18	24	32	42	62
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	l. rzędów			250/250	150/300	120/250	100/250	100/100
	liczba łączników/m^2			6,8	8,1	9,7	11,6	15,7
140 x 240	liczba łączników na belkę				18	28	36	48
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	l. rzędów				300/300	150/250	120/250	100/200
	liczba łączników/m^2				6,1	8,5	9,9	12,1

Montaż pod kątem 45° z warstwą dźwiękoizolacyjną.



przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liczba łączników na belkę	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	7x240	7x240			
	odstęp [mm]	400/400	250/400	200/300	100/100	-	-	-
	l. rzędów	1	1	1	1			
	liczba łączników/m^2	5,1	6,1	7,6	16,2			
120 x 200	liczba łączników na belkę		10	14	22	40		
	CTC		7x160	7x160	7x160	7x240		
	odstęp [mm]	-	400/400	300/400	200/300	100/200	-	-
	l. rzędów		1	1	1	1		
	liczba łączników/m^2		4,3	5,3	7,4	12,1		
140 x 200	liczba łączników na belkę			12	22	36	58	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
	odstęp [mm]	-	-	400/400	200/300	150/150	100/100	-
	l. rzędów			1	1	1	1	
	liczba łączników/m^2			4,5	7,4	10,9	16,0	
140 x 240	liczba łączników na belkę				14	16	32	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	odstęp [mm]	-	-	-	400/400	350/350	150/250	100/200
	l. rzędów				1	1	1	1
	liczba łączników/m^2				4,7	4,8	8,8	12,1

Montaż na krzyż pod kątem 45° z lub bez warstwą dźwiękoizolacyjną.



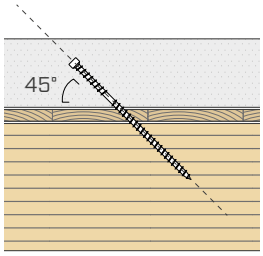
przekrój belki BxH [mm]		rozpiętość [m]						
		3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
120 x 160	liczba łączników na belkę	16	30	44	68			
	CTC	7x160	7x240	7x240	9x240			
	odstęp [mm]	400/400	200/300	150/250	100/200	-	-	-
	l. rzędów	1	1	1	1			
	liczba łączników/m^2	8,1	13,0	16,7	22,9			
120 x 200	liczba łączników na belkę		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	odstęp [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	l. rzędów		1	1	1	1		
	liczba łączników/m^2		7,8	12,1	16,2	20,6		
140 x 200	liczba łączników na belkę			28	46	62	84	
	CTC			7x240	7x240	7x240	7x240	
	odstęp [mm]	-	-	250/400	150/350	120/250	100/200	-
	l. rzędów			1	1	1	1	
	liczba łączników/m^2			10,6	15,5	18,8	23,1	
140 x 240	liczba łączników na belkę				32	44	74	100
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	-	300/300	200/300	150/150	120/120
	l. rzędów				1	1	1	1
	liczba łączników/m^2				10,8	13,3	20,4	25,3

WARTOŚCI STATYCZNE - NORMA OBLICZENIOWA EN 1995-1-1-2014

WYMIAROWANIE ŁĄCZNIKÓW CTC DLA STROPÓW ZŁOŻONYCH DREWNO-BETON

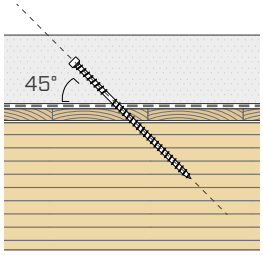
Drewno klejone GL24h (EN14080:2013)

Montaż pod kątem 45° bez warstwy dźwiękoizolacyjnej.



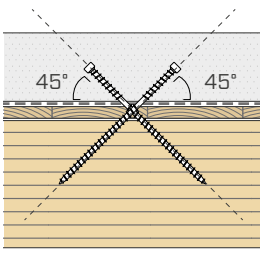
przekrój belki BxH [mm]		**rozpiętość** [m]						
		3	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**5,5**	**6**
120 x 160	liczba łączników na belkę	10	16	26	32	44		
	CTC	9x160	9x240	9x240	9x240	9x240		
	odstęp [mm]	400/400	200/400	150/200	120/200	100/150	-	-
	l. rzędów	1	1	1	1	1		
	liczba łączników/m^2	5,1	6,9	9,8	10,8	13,3		
120 x 200	liczba łączników na belkę		10	16	24	38	44	
	CTC		7x240	9x240	9x240	9x240	9x240	
	odstęp [mm]	-	400/400	300/300	200/200	100/250	100/200	-
	l. rzędów		1	1	1	1	1	
	liczba łączników/m^2		4,3	6,1	8,1	11,5	12,1	
140 x 200	liczba łączników na belkę			16	24	32	42	52
	CTC			7x240	9x240	9x240	9x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	1	1	1	1	1
	l. rzędów			300/300	200/200	150/200	100/250	100/150
	liczba łączników/m^2			6,1	8,1	9,7	11,6	13,1
140 x 240	liczba łączników na belkę				18	28	36	42
	CTC				7x240	7x240	9x240	9x240
	odstęp [mm]	-	-	-	1	1	1	1
	l. rzędów				300/300	200/200	120/250	120/200
	liczba łączników/m^2				6,1	8,5	9,9	10,6

Montaż pod kątem 45° z warstwą dźwiękoizolacyjną.



przekrój belki BxH [mm]		**rozpiętość** [m]						
		3	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**5,5**	**6**
120 x 160	liczba łączników na belkę	10	14	20	48			
	CTC	7x160	7x160	9x160	7x240			
	odstęp [mm]	400/400	400/400	200/300	100/100	-	-	-
	l. rzędów	1	1	1	1			
	liczba łączników/m^2	5,1	6,1	7,6	16,2			
120 x 200	liczba łączników na belkę		10	14	20	40		
	CTC		7x160	9x160	9x160	7x240		
	odstęp [mm]	-	400/400	350/350	200/350	100/200	-	-
	l. rzędów		1	1	1	1		
	liczba łączników/m^2		4,3	5,3	6,7	12,1		
140 x 200	liczba łączników na belkę			12	16	32	58	
	CTC			7x240	7x160	7x240	7x240	
	odstęp [mm]	-	-	400/400	250/400	150/200	100/100	-
	l. rzędów			1	1	1	1	
	liczba łączników/m^2			4,5	5,4	9,7	16,0	
140 x 240	liczba łączników na belkę				14	16	30	48
	CTC				7x160	7x240	7x240	7x240
	odstęp [mm]	-	-	-	400/400	350/400	150/300	100/200
	l. rzędów				1	1	1	1
	liczba łączników/m^2				4,7	4,8	8,3	12,1

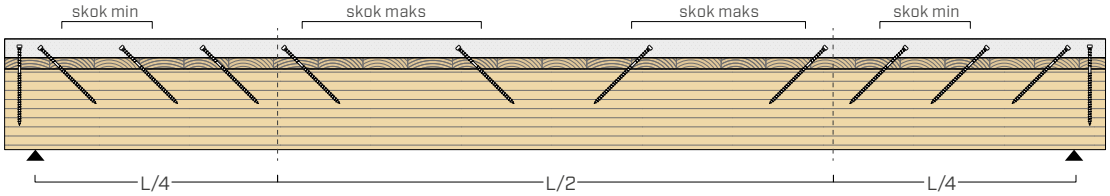
Montaż na krzyż pod kątem 45° z lub bez warstwą dźwiękoizolacyjną.

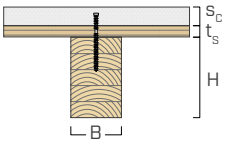


przekrój belki BxH [mm]		**rozpiętość** [m]						
		3	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**5,5**	**6**
120 x 160	liczba łączników na belkę	16	28	48	76			
	CTC	7x160	7x160	9x160	9x160			
	odstęp [mm]	400/400	200/350	150/200	100/150	-	-	-
	l. rzędów	1	1	1	1			
	liczba łączników/m^2	8,1	12,1	18,2	25,6			
120 x 200	liczba łączników na belkę		18	32	48	68		
	CTC		7x160	7x240	7x240	7x240		
	odstęp [mm]	-	400/400	200/400	150/300	150/150	-	-
	l. rzędów		1	1	1	1		
	liczba łączników/m^2		7,8	12,1	16,2	20,6		
140 x 200	liczba łączników na belkę			24	46	60	74	
	CTC			9x160	7x240	7x240	7x240	
	odstęp [mm]	-	-	300/400	150/350	150/200	120/200	-
	l. rzędów			1	1	1	1	
	liczba łączników/m^2			9,1	15,5	18,2	20,4	
140 x 240	liczba łączników na belkę				35	44	66	82
	CTC				7x240	7x240	7x240	7x240
	odstęp [mm]	-	-	-	350/350	200/300	150/200	120/200
	l. rzędów				1	1	1	1
	liczba łączników/m^2				11,8	13,3	18,2	20,7

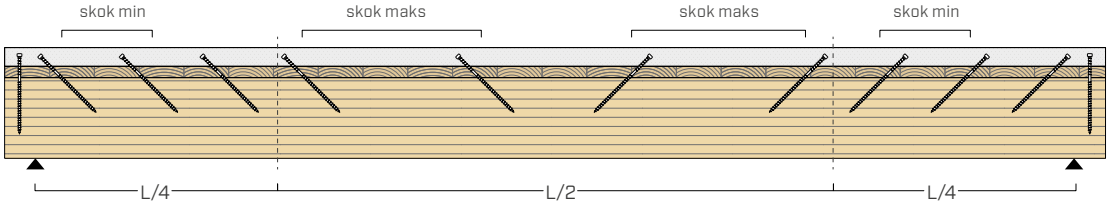
PRZYKŁADY MOŻLIWYCH KONFIGURACJI

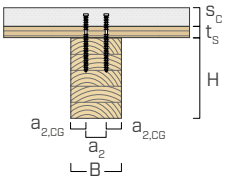
ŁĄCZNIKI CTC ROZMIESZCZONE POD KĄTEM 45° W KONFIGURACJI RÓWNOLEGŁEJ W 1 RZĘDZIE



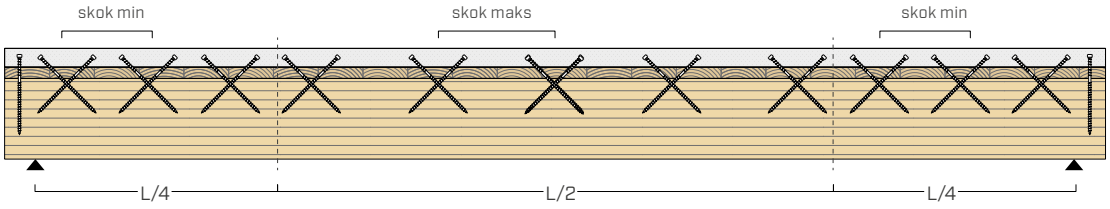


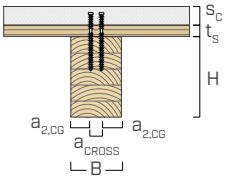
ŁĄCZNIKI CTC ROZMIESZCZONE POD KĄTEM 45° W KONFIGURACJI RÓWNOLEGŁEJ W 2 RZĘDACH





ŁĄCZNIKI CTC ROZMIESZCZONE POD KĄTEM 45° W KONFIGURACJI SKRZYŻOWANEJ W 1 RZĘDZIE





WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię łączników podano zgodnie z ETA-19/0244.
- Wytrzymałość na ścinanie projektowa pojedynczego łącznika nachylonego jest mniejszą wypadkową pomiędzy wytrzymałością projektową od strony drewna ($R_{ax,d}$), wytrzymałością projektową od strony betonu ($R_{ax,concrete,d}$) a wytrzymałością projektową od strony stali ($R_{tens,d}$):

$$R_{v,Rd} = (\cos\alpha + \mu \cdot \sin\alpha) \cdot \min \begin{cases} R_{ax,d} \\ R_{tens,d} \\ R_{ax,concrete,d} \end{cases}$$

  gdzie α to kąt między łącznikiem a włóknem (45° lub 30°).
- Folia dźwiękoszczelna oznacza sprężystą folię podkładową z bitumu i filcu poliestrowego typu SILENT FLOOR.
- Komponent tarcia μ można rozpatrywać tylko w układzie z wkrętami nachylonymi nie skrzyżowanymi (30 ° i 45 °) i bez warstwy dźwiękochłonnej.
- Drewniana belka musi mieć minimalną wysokość H ≥ 100 mm.
- Betonowa płyta współpracująca musi mieć grubość s_C między 50 mm ≤ s_C ≤ 0,7 H; zaleca się jednak ograniczenie grubości do maksymalnie 100 mm, aby zapewnić prawidłowy rozkład sił między płytą, łącznikiem i belką drewnianą.

UWAGI

- Wstępne wymiarowanie łączników CTC przeprowadzone zostało zgodnie z Załącznikiem B do normy EN 1995-1-1:2014 i ETA-19/0244.
- Tabele wymiarowania wstępnego dla liczby łączników obliczone zostały zarówno zgodnie z włoską normą NTC 2018, jak i normą europejską EN 1995-1-1:2014, przyjmując następujące założenia:
  - rozstaw belek i = 660 mm;
  - płyta betonowa klasy C20/25 (R_{ck}=25 N/mm^2) o grubości s_C=50 mm;
  - obecność deskowania o grubości t_s równej 20 mm i gęstości charakterystycznej 350 kg/^{3};
  - w płycie betonowej przewidziana została obecność siatki spawanej elektrycznie Ø8 o oczkach 200 x 200 mm.
- Tabele wymiarowania wstępnego dla liczby łączników obliczone zostały zarówno zgodnie z włoską normą NTC 2018, jak i normą europejską EN 1995-1-1:2014, biorąc pod uwagę działające następujące obciążenia:
  - ciężar własny g_{k1} (belka drewniana + deskowanie + płyta betonowa);
  - ciężar stały nie konstrukcyjny g_{k2} = 2 kN/m^2;
  - ciężar zmienny o średnim czasie trwania q_k = 2 kN/^{2}.
- Jako skok rozumie się minimalną i maksymalną wartość rozstawu, w jakim należy rozmieścić łączniki, odpowiednio po bokach (L/4 - rozstaw minimalny) i w centralnej części belki (L/2 - rozstaw maksymalny).
- Łączniki mogą być rozmieszczone w kilku rzędach (1 ≤ n ≤ 3) wzdłuż belki, z zachowaniem odległości minimalnych.
- Dla innych konfiguracji obliczeniowych dostępny jest program MyProject (www.rothoblaas.pl).

MY PROJECT SOFTWARE

Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!



TC FUSION TIMBER-CONCRETE FUSION

CE
ETA 22/0806

SYSTEM POŁĄCZENIA DREWNO-BETON

KONSTRUKCJE HYBRYDOWE

Łączniki z gwintem całkowitym VGS, VGZ i RTR są obecnie certyfikowane do każdego rodzaju zastosowań, w których element drewniany (ściana, strop itp.) musi przenosić naprężenia na element betonowy (rdzeń stężający, fundament itp.).

PREFABRYKACJA

Prefabrykacja betonu jest połączona z prefabrykacją drewna – pręty zbrojeniowe umieszczone w betonowym odlewie mieszczą łączniki z pełnym gwintem do drewna; dodatkowy odlew wykonany po zamontowaniu elementów drewnianych uzupełnia połączenie.

SYSTEMY POST-AND-SLAB

Umożliwia wykonanie połączenia między płytami CLT o wyjątkowej wytrzymałości i sztywności na naprężenia ścinające, moment zginający i naprężenie osiowe – pomyślmy na przykład o połączonym zastosowaniu ze SPIDER i PILLAR.

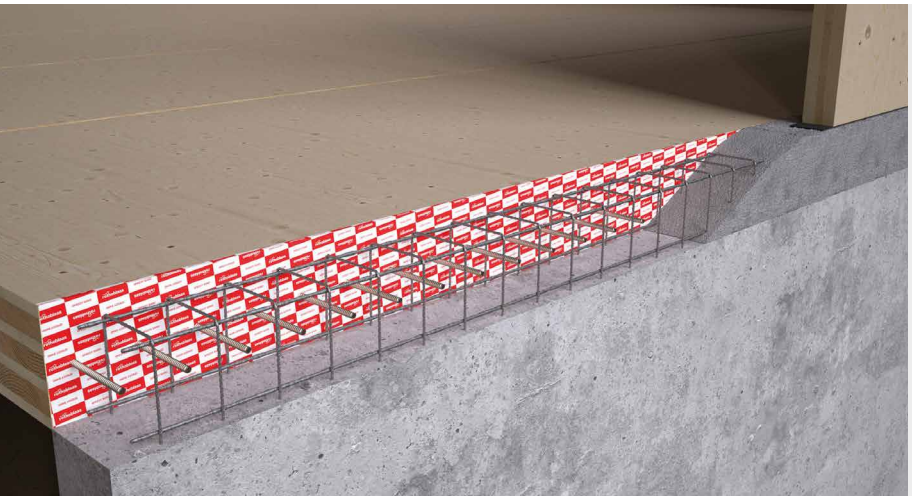




VGS



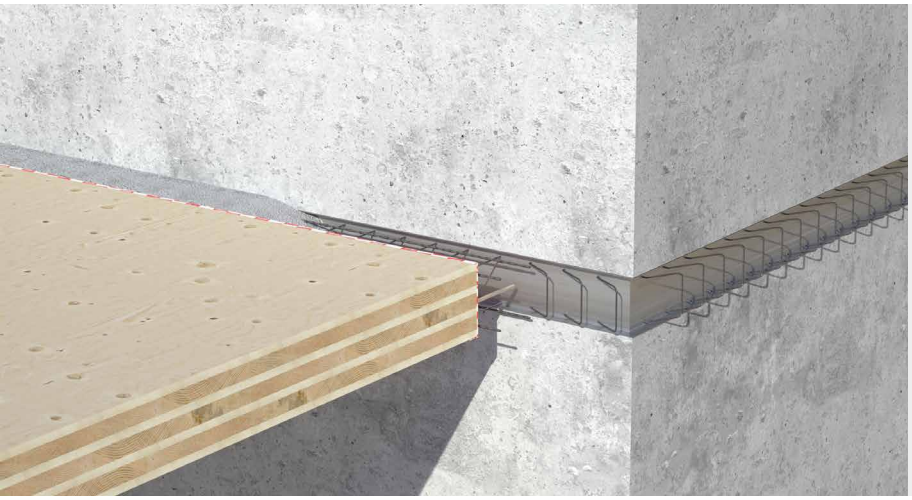
RTR



POLA ZASTOSOWAŃ

Połączenia drewno-beton:

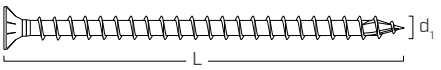
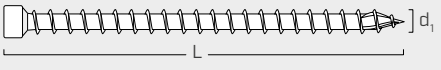
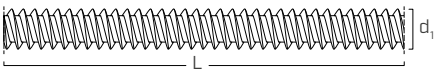
- CLT, LVL
- drewno klejone i lite
- beton zgodny z EN 206-1



SPIDER I PILLAR

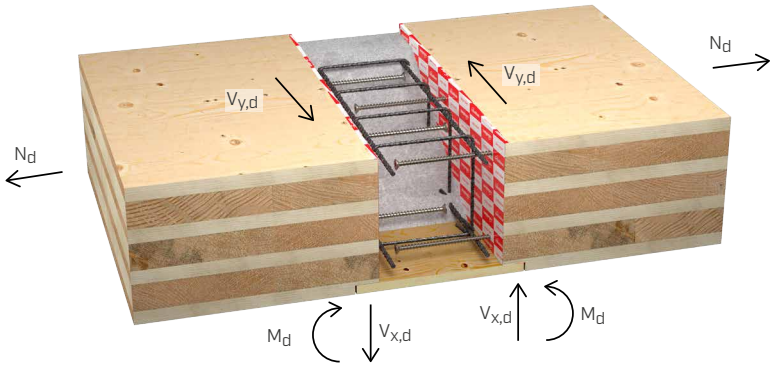
TC FUSION uzupełnia systemy SPIDER i PILLAR, umożliwiając realizację połączeń momentowych między płytami. Systemy hydroizolacji Rothoblaas umożliwiają oddzielenie drewna od betonu.

ŁĄCZNIKI

typ	opis	d_1 [mm]	L [mm]	
VGS	wkręty do drewna	9 – 11 - 13	200 ÷ 1500	
VGZ	wkręty do drewna	9 – 11	200 ÷ 1000	
RTR	pręt gwintowany	16	2200	

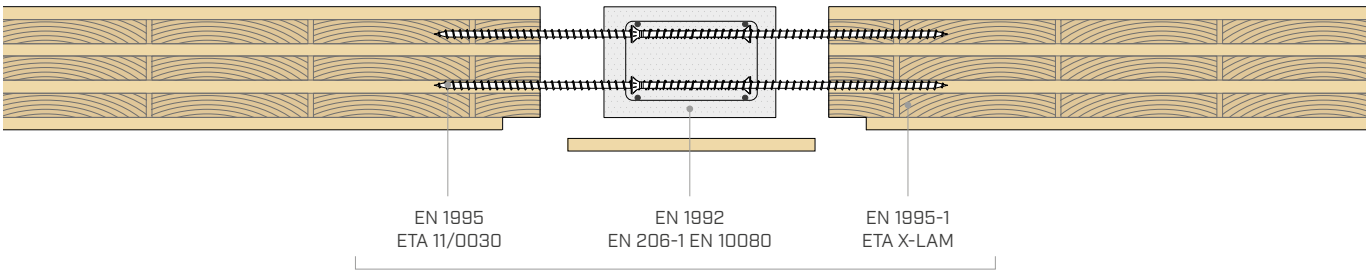
ZASTOSOWANIA

ETA 22/0806 obowiązuje dla zastosowań drewno-beton przy użyciu łączników VGS, VGZ i RTR z gwintem całkowitym. Została przedstawiona metoda obliczania zarówno dla oceny wytrzymałości złącza, jak i sztywności.
Połączenie umożliwia przenoszenie naprężeń ścinających, rozciągających i momentów zginających między elementami drewnianymi (CLT, LVL, GL) a betonem, zarówno na poziomie stropu, jak i ściany.



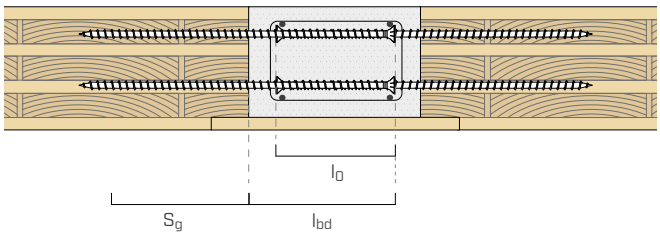
Połączenie sztywne:
- ścinanie w płaszczyźnie płyty (V_y)
- ścinanie poza płaszczyzną (V_x)
- rozciąganie (N)
- moment zginający (M)

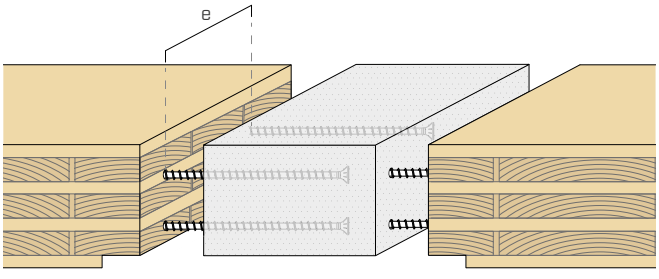
Złącze zawiasowe:
- ścinanie w płaszczyźnie płyty (V_y)
- ścinanie poza płaszczyzną (V_x)
- rozciąganie (N)



ETA-22/0806 Rothoblaas
DLA POŁĄCZEŃ DREWNO-BETON

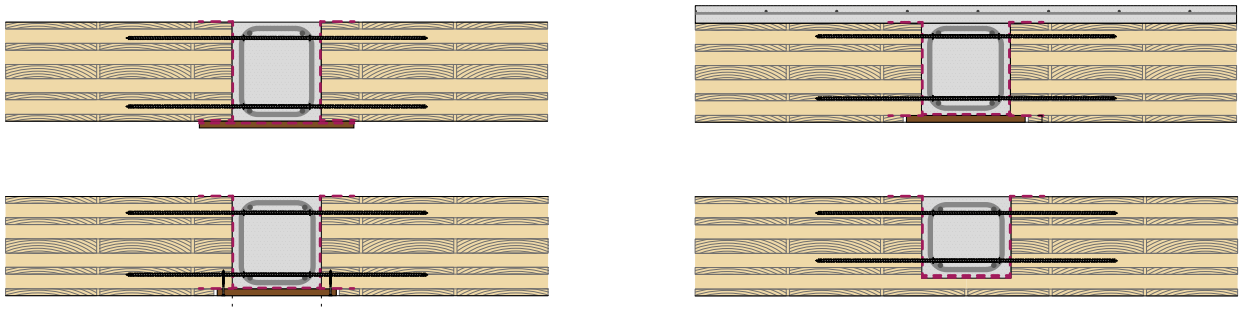
MONTAŻ



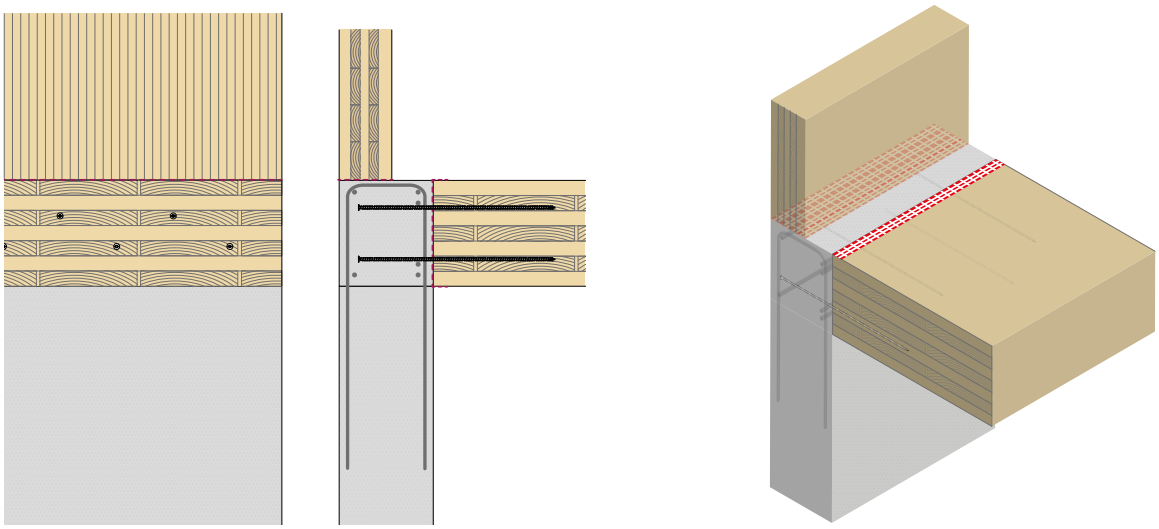


ZASTOSOWANIA | CLT - BETON

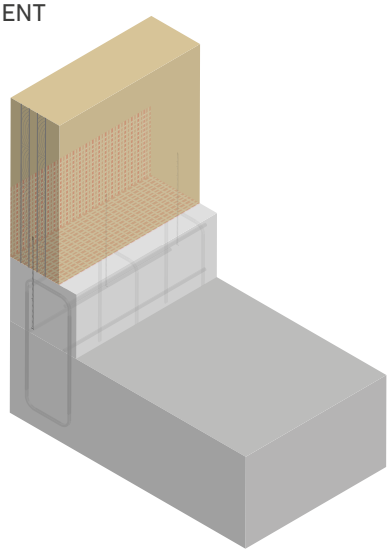
STROP - STROP



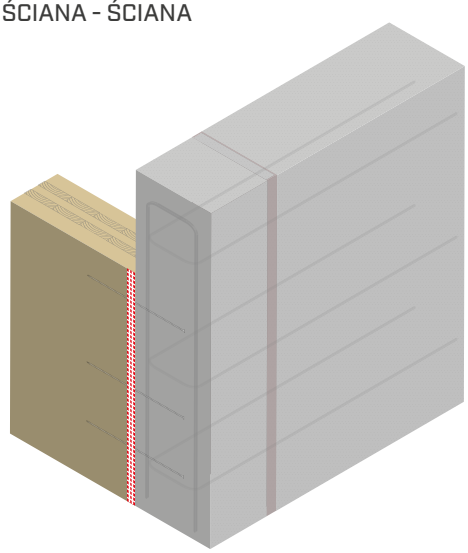
STROP - ŚCIANA



ŚCIANA-FUNDAMENT

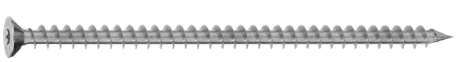


ŚCIANA - ŚCIANA



VGS

ŁĄCZNIK Z GWINTEM NA CAŁEJ DŁUGOŚCI I ŁBEM STOŻKOWYM LUB SZEŚCIOKĄTNYM



RTR

SYSTEM WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNEGO



Więcej informacji na temat zastosowań systemu TC FUSION można znaleźć w kartach technicznych łączników VGS i RTR.

Więcej informacji na str. 164 i na str. 196.

MBS | MBZ

WKRĘT SAMOGWINTUJĄCY DO MURU



OŚCIEŻNICE DREWNIANE I PVC

Łeb stożkowy (MBS) umożliwia montaż ościeżnic okiennych z PVC bez uszkadzania ramy. Łeb walcowy (MBZ) jest w stanie penetrować i pozostać osadzony w ościeżnicach drewnianych.

CERTYFIKACJA IFT

Wartości wytrzymałości w różnych podłożach przebadane we współpracy z Instytutem Techniki Okiennej (IFT) Rosenheim.

GWINTOWANIE HI-LOW

Gwintowanie HI-LOW umożliwia pewne mocowanie także w pobliżu krawędzi podtrzymujących dzięki zmniejszonemu naprężeniu materiału; idealne do ościeżnic.



MBS



MBZ

ŚREDNICA [mm]

6 — 8 — 16

DŁUGOŚĆ [mm]

52 — 52 — 242 — 400

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

Mocowanie ościeżnic drewnianych (MBZ) i z PVC (MBS) na podłożach wykonanych z:

- cegły pełnej i perforowanej
- betonu pełnego i perforowanego
- beton lekki
- autoklawizowanego betonu komórkowego

KODY I WYMIARY

MBS - WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ROZSZERZONYM

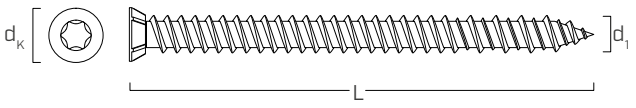
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
7,5 TX 30	**MBS7552**	52	100
	MBS7572	72	100
	MBS7592	92	100
	MBS75112	112	100
	MBS75132	132	100
	MBS75152	152	100
	MBS75182	182	100
	MBS75212	212	100
	MBS75242	242	100

MBZ - wkręt z łbem walcowym

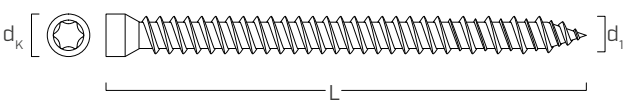
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
7,5 TX 30	**MBZ7552**	52	100
	MBZ7572	72	100
	MBZ7592	92	100
	MBZ75112	112	100
	MBZ75132	132	100
	MBZ75152	152	100
	MBZ75182	182	100
	MBZ75212	212	100
	MBZ75242	242	100

GEOMETRIA I PARAMETRY MONTAŻU

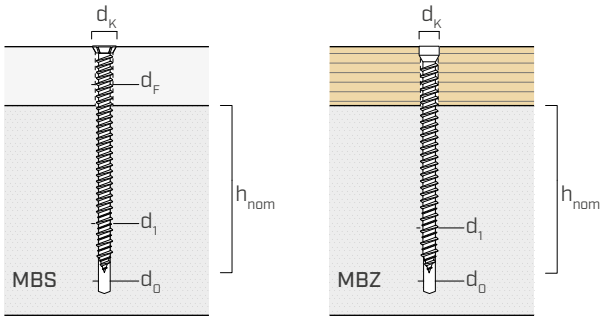
MBS



MBZ



			MBS	MBZ
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**7,5**	**7,5**
Średnica łba	d_k	[mm]	10,85	8,40
Średnica otworu w betonie/murze	d_0	[mm]	6,0	6,0
Średnica nawiercenia wstępnego w elemencie drewnianym	d_V	[mm]	6,2	6,2
Średnica otworu w elemencie z PVC	d_F	[mm]	7,5	-

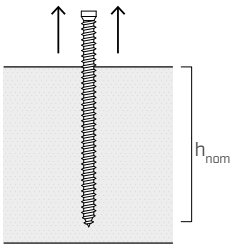


d_1 średnica wkręta
d_K średnica łba
d_0 średnica otworu w betonie/murze
d_V średnica otworu w elemencie drewnianym
d_F średnica otworu w elemencie z PVC
h_{nom} nominalna głębokość wprowadzenia

WARTOŚCI STATYCZNE

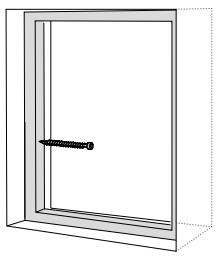
WYTRZYMAŁOŚĆ NA WYCIĄGANIE

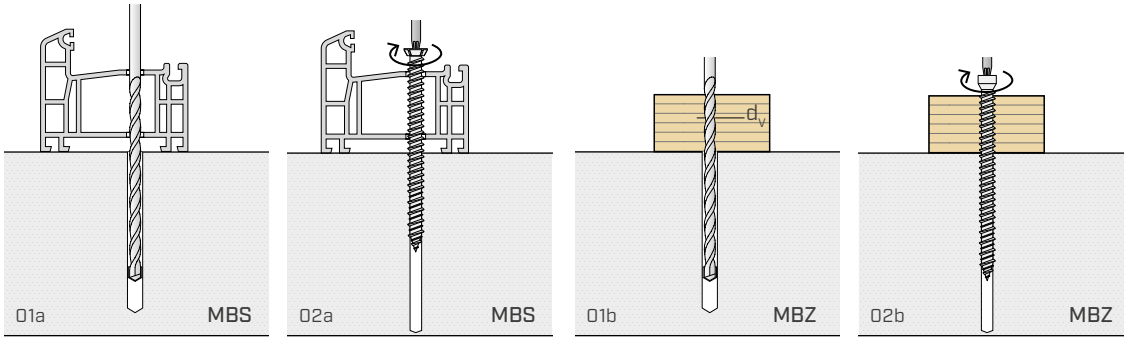
Rodzaj podłoża	$h_{nom,min}$ [mm]	N_{rec} [kN] [1]
Beton	30	0,89
Cegła pełna	40	0,65
	80	1,18
Cegła perforowana	40	0,12
	60	0,24
Beton lekki	80	0,17



[1] Zalecane wartości są uzyskane przyjmując współczynnik bezpieczeństwa równy 3.

MONTAŻ





SKR EVO | SKS EVO

KOTWA WKRĘCANA DO BETONU

SZYBKI SYSTEM NA SUCHO

Proste i szybkie użycie. Specjalny gwint wymaga niewielkich rozmiarów otworu oraz zapewnia montaż w betonie bez wytwarzania w jego obrębie sił ekspansywnych. Zmniejszone odległości minimalne.

POWŁOKA C4 EVO

Wielowarstwowa powłoka nieorganiczna z zewnętrzną warstwą funkcjonalną z matrycy epoksydowej z płatkami aluminium. Przydatność dla klasy korozyjności atmosferycznej C4 i klasy użytkowej 3.

POWIĘKSZONY ŁEB

Kotwa jest wytrzymała i łatwa w montażu, dzięki zwiększonej geometrii sześciokątnego łba SKR.

ŚREDNICA [mm]	6 — 7,5 — 12 — 16
DŁUGOŚĆ [mm]	52 — 60 — 400 — 400
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2 SC3
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2 C3 C4
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2 T3
MATERIAŁ	C4 EVO COATING stali węglowej z powłoką C4 EVO



SKR EVO



SKS EVO



POLA ZASTOSOWAŃ

Mocowanie elementów drewnianych lub stalowych na podkładach betonowych.

KODY I WYMIARY

SKR EVO - łeb sześciokątny

KOD	d_1 [mm]	L [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	h_{nom} [mm]	d_0 [mm]	$d_{F,timber}$ [mm]	$d_{F,steel}$ [mm]	SW [mm]	T_{inst} [Nm]	szt.
SKREVO7560	7,5	60	10	60	50	6	8	8-10	13	15	50
SKREVO7580		80	30	60	50	6	8	8-10	13	15	50
SKREVO75100		100	20	90	80	6	8	8-10	13	15	50
SKREVO1080	10	80	30	65	50	8	10	10-12	16	25	50
SKREVO10100		100	20	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKREVO10120		120	40	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKREVO10140		140	60	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKREVO10160		160	80	95	80	8	10	10-12	16	25	25
SKREVO12100	12	100	20	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12120		120	40	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12140		140	60	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12160		160	80	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12200		200	120	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12240		240	160	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12280		280	200	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12320		320	240	100	80	10	12	12-14	18	50	25
SKREVO12400		400	320	100	80	10	12	12-14	18	50	25

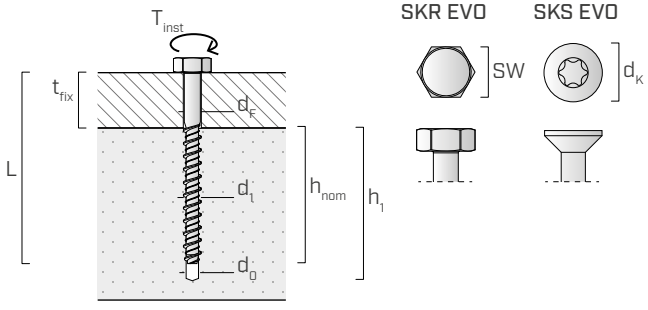
SKS EVO - łeb stożkowy płaski

KOD	d_1 [mm]	L [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	h_{nom} [mm]	d_0 [mm]	$d_{F,timber}$ [mm]	d_K [mm]	TX	T_{inst} [Nm]	szt.
SKSEVO7560	7,5	60	10	60	50	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO7580		80	30	60	50	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO75100		100	20	90	80	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO75120		120	40	90	80	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO75140		140	60	90	80	6	8	13	TX40	-	50
SKSEVO75160		160	80	90	80	6	8	13	TX40	-	50

PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE - AKCESORIA

KOD	opis	szt.
SOCKET13	tuleja SW 13 nasada 1/2"	1
SOCKET16	tuleja SW 16 nasada 1/2"	1
SOCKET18	tuleja SW 18 nasada 1/2"	1

GEOMETRIA



d_1	średnica zewnętrzna kotwy
L	długość kotwy
t_{fix}	maksymalna grubość mocowania
h_1	minimalna głębokość otworu
h_{nom}	nominalna głębokość wprowadzenia
d_0	średnica otworu w podłożu betonowym
d_F	maks. średnica otworu w elemencie mocowanym
SW	rozmiar klucza
d_K	średnica łba
T_{inst}	moment dokręcania

SKR | SKS | SKP

R120 SEISMIC C2 ETA

KOTWA WKRĘCANA DO BETONU CE1

AKTYWNOŚĆ SEJSMICZNA

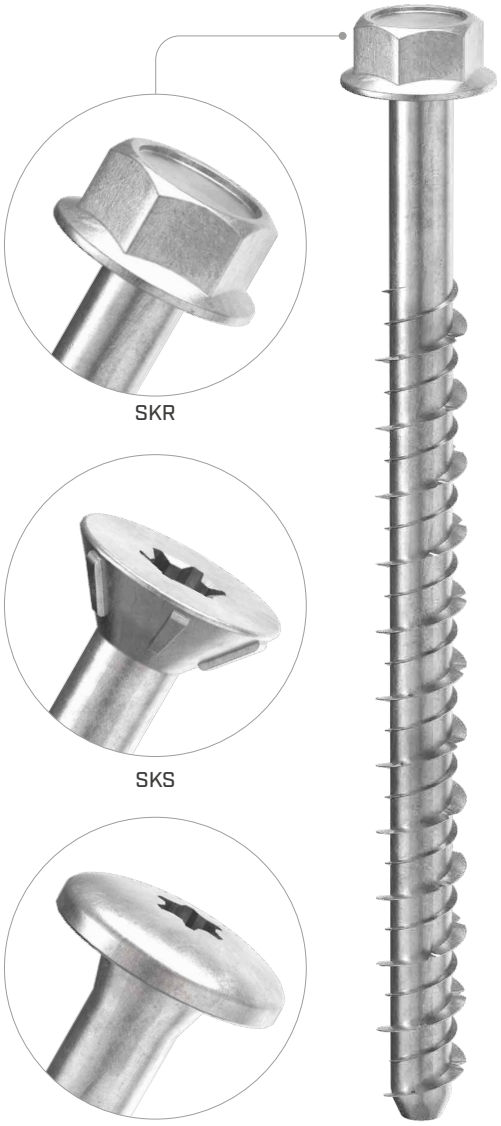
Certyfikowana do stosowania na betonie zarysowanym i niezarysowanym oraz w klasie właściwości dla zjawisk sejsmicznych C1 (M10-M16) i C2 (M12-M16).

NATYCHMIASTOWA WYTRZYMAŁOŚĆ

Jej zasada działania pozwala na przyłożenie obciążenia bez czasu oczekiwania.

DZIAŁANIE Z UWAGI NA FORMĘ

Naprężenia działające na kotwę przenoszone są na podłoże głównie poprzez oddziaływanie geometrycznego kształtu kotwy, w szczególności średnicy i gwintu. Umożliwia jej to zablokowanie w podłożu i gwarantowane uszczelnienie.



SKR

SKS

SKP

ŚREDNICA [mm]	6 **6 – 16** 16
DŁUGOŚĆ [mm]	52 **60 – 290** 400
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

Mocowanie elementów drewnianych lub stalowych na podkładach:

- beton zgodny z EN 206:2013
- beton zarysowany i niezarysowany

KODY I WYMIARY

SKR - łeb sześciokątny z kołnierzem

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	h_{nom} [mm]	h_{ef} [mm]	d_0 [mm]	d_F [mm]	SW [mm]	T_{inst} [Nm]	szt.
8	**SKR8100**	100	40	75	60	48	6	9	10	20	50
10	**SKR1080**	80	10	85	70	56	8	12	13	50	50
	SKR10100	100	30	85	70	56	8	12	13	50	25
	SKR10120	120	50	85	70	56	8	12	13	50	25
12	**SKR1290**	90	10	100	80	64	10	14	15	80	25
	SKR12110	110	30	100	80	64	10	14	15	80	25
	SKR12150	150	70	100	80	64	10	14	15	80	25
	SKR12210	210	130	100	80	64	10	14	15	80	20
	SKR12250	250	170	100	80	64	10	14	15	80	15
	SKR12290	290	210	100	80	64	10	14	15	80	15
16	**SKR16130**	130	20	140	110	85	14	18	21	160	10

SKS - łeb stożkowy płaski

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	h_{nom} [mm]	h_{ef} [mm]	d_0 [mm]	d_F [mm]	d_K [mm]	TX	szt.
6	**SKS660**	60	10	55	50	38	5	7	11	TX 30	100
8	**SKS860**	60	10	75	50	38	6	9	14	TX 30	50
	SKS880	80	20	75	60	48	6	9	14	TX 30	50
	SKS8100	100	40	75	60	48	6	9	14	TX 30	50
10	**SKS10100**	100	30	85	70	56	8	12	20	TX 40	50

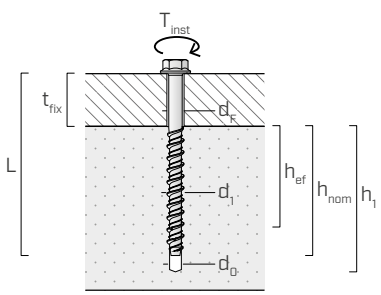
SKP - łeb powiększony

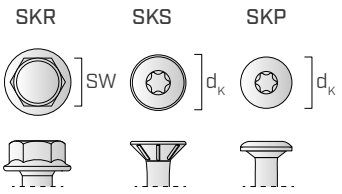
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	t_{fix} [mm]	$h_{1,min}$ [mm]	h_{nom} [mm]	h_{ef} [mm]	d_0 [mm]	d_F [mm]	d_K [mm]	TX	szt.
6	**SKP680**	80	30	55	50	38	5	7	12	TX 30	50
	SKP6100	100	50	55	50	38	5	7	12	TX 30	50

PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE - AKCESORIA

KOD	opis	szt.
SOCKET10	tuleja SW 10 nasada 1/2"	1
SOCKET13	tuleja SW 13 nasada 1/2"	1
SOCKET15	tuleja SW 15 nasada 1/2"	1
SOCKET21	tuleja SW 21 nasada 1/2"	1

GEOMETRIA





d_1 średnica zewnętrzna kotwy
L długość kotwy
t_{fix} maksymalna grubość mocowania
h_1 minimalna głębokość otworu
h_{nom} głębokość zakotwienia
h_{ef} efektywna głębokość kotwienia
d_0 średnica otworu w podłożu betonowym
d_F maks. średnica otworu w elemencie mocowanym
SW rozmiar klucza
d_K średnica łba
T_{inst} moment dokręcania

METAL

METAL

SBD
SWORZEŃ ZAOSTRZONY 284

SBS
WKRĘT ZAOSTRZONY DREWNO-METAL 292

SBS A2 | AISI304
WKRĘT ZAOSTRZONY DREWNO-METAL 296

SPP
WKRĘT ZAOSTRZONY DREWNO-METAL 298

SBN - SBN A2 | AISI304
WKRĘT ZAOSTRZONY DO METALU 302

SAR
WKRĘT SAMOWIERCĄCY Z ŁBEM SZEŚCIOKĄTNYM DO STALI 304

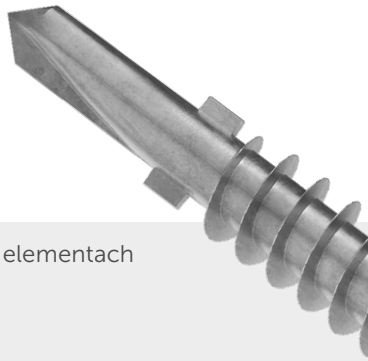
MCS A2 | AISI304
WKRĘT Z PODKŁADKĄ DO BLACH 306

MTS A2 | AISI304
WKRĘT DO BLACHY 308

CPL
NAKŁADKA Z WSTĘPNIE MALOWANEJ BLACHY Z USZCZELKĄ PE 309

WBAZ
PODKŁADKA NIERDZEWNA Z USZCZELKĄ 310

DREWNO-METAL



WIERCENIE W METALU

Wkręty do drewna i metalu mają specjalną końcówkę, która umożliwia wykonywanie otworów w elementach metalowych bezpośrednio podczas montażu wkrętu.

Ich działanie opiera się na tych samych zasadach, które obowiązują w przypadku wierteł i frezów.

Wiercenie w metalu wytwarza dużo ciepła wokół obszaru roboczego. 80% tego ciepła zawarte jest w wiórach stalowych wytwarzanych podczas procesu.

Niezbędne jest odprowadzanie odpadów z wiercenia z dala od końcówki, aby zachować jej zdolność penetracji.



Ogólnie rzecz biorąc, końcówki wkrętów do drewna-metalu wykonane są ze stali węglowej, która jest mniej stabilna pod wpływem działania wysokich temperatura w porównaniu z końcówkami wierteł do stali (SNAIL METAL).

W ekstremalnych sytuacjach generowane ciepło może osiągnąć tak wysokie wartości, że powoduje topienie się końcówki i przypalenia drewna.



Wióry powstające podczas wiercenia.

W drewnie wykonywanie frezowania większego niż głębokość płytki ułatwia usuwanie pozostałości po wierceniu i pomaga utrzymać akceptowalną temperaturę w pobliżu końcówki.

Temperatura końcówki zależy proporcjonalnie od następujących czynników:



OBROTY WKRĘTARKI [RPM]
Zaleca się stosowanie wkrętarek z regulacją prędkości obrotów, wyposażonych w sprzęgło lub regulację momentu obrotowego (np. Mafel A 18M BL).

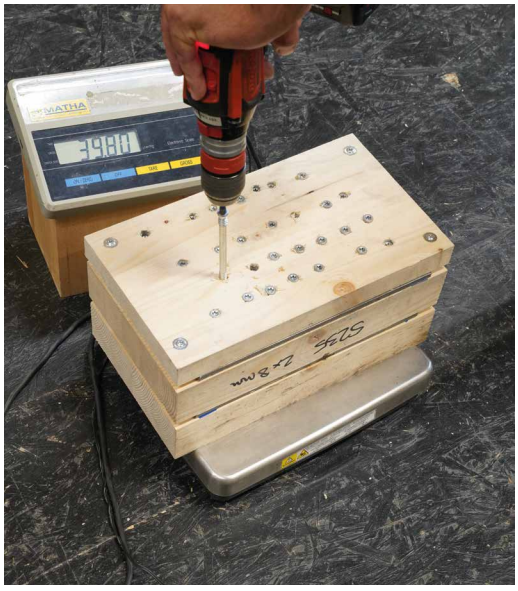


ZASTOSOWANA SIŁA [kg]
Jest to siła, z jaką operator dociska wkręt podczas montażu.



TWARDOŚCI PŁYTKI
Jest to odporność metalu na wiercenie lub cięcie, która nie zależy tak bardzo od klasy materiału, jak od obróbki cieplnej, której metal został poddany (np. hartowanie/normalizowanie).

Z zasady, do wiercenia aluminium wymagana jest mniejsza siła i mniejsza prędkość wkręcania, niż w przypadku stali, właśnie ze względu na jego mniejszą twardość.



Badania wprowadzania sworzni samowiercących w zastosowaniach drewno-stal z kontrolowaną siłą.

Tabela przedstawia zrównoważone kombinacje prędkości obrotów wkrętarki (RPM) i siły (F_{appl}), które należy stosować do łatwego wiercenia stali w zależności od nominalnej średnicy wkręta/sworznia.

Zastosowana siła może zostać zmniejszona, pod warunkiem, że liczba obrotów wkrętarki zostanie proporcjonalnie zwiększona (i odwrotnie).

W przypadku szczególnie twardych stali pomocne może być zmniejszenie prędkości wkrętarki i zwiększenie stosowanej siły.

d_1	(RPM + F_{appl}) rec	
[mm]	[RPM]	[kg]
3,5	2200	35
4,2	1900	40
4,8	1600	47
5,5	1400	53
6,3	1200	60
7,5	1100	68

Kombinacja RPM-F_{appl} do zastosowania w funkcji d_1.

WIERTŁA I WKRĘTY DREWNO-METAL

JAK DZIAŁAJĄ WKRĘTY DREWNO-METAL?

Kształt końcówki sprzyja czystości otworu, odprowadzając z niego stalowe wióry.

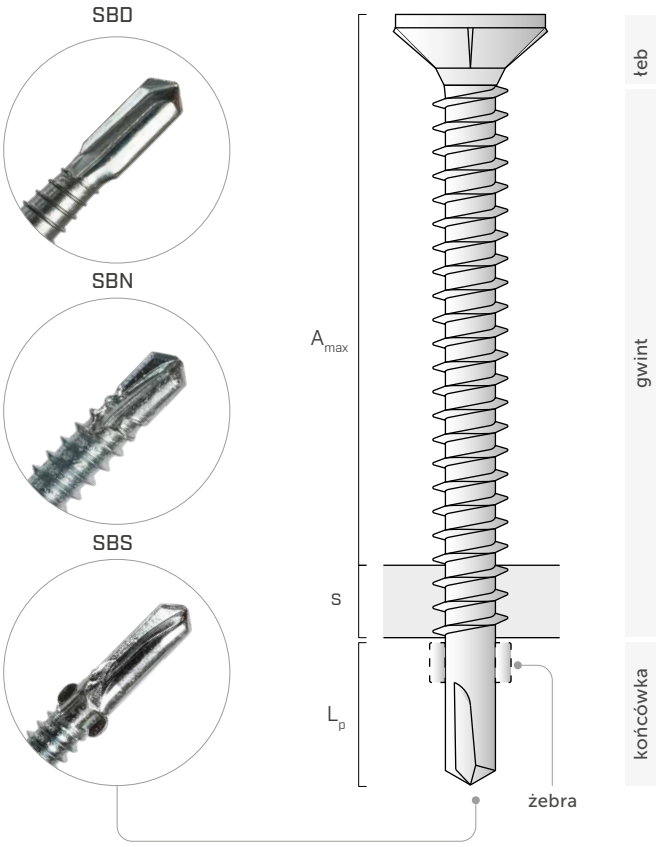
Zwężenie na końcu SBD służy tworzeniu przestrzeni na odpady ze skrawania poza strefą wiercenia.

Maksymalna możliwa do mocowania grubość (A_{max}) odpowiada długości wkręta pomniejszonej o końcówkę i 3 zwoje gwintu.

3 zwoje gwintu to optymalna długość chwytu wkrętu w metalowej płytce.

Długość końcówki L_p określa maksymalną grubość wiercenia.

Długość L_p musi być wystarczająca do odprowadzenia pozostałości. Jeśli gwint zetknie się z płytką przed zakończeniem wiercenia, łącznik może pęknąć.



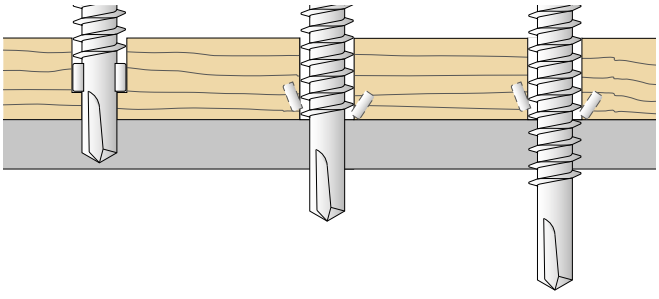
KOŃCÓWKA DREWNO-METAL Z ŻEBRAMI

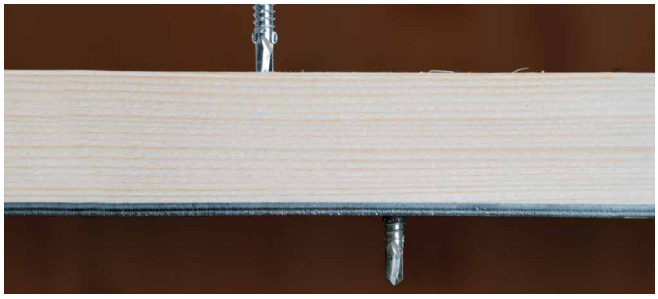
W zastosowaniach, w których grubość mocowanego elementu drewnianego (A) jest znacznie większa niż grubość metalowej płytki (s), na **końcówce stosuje się żebra**.

Żebra chronią gwint, zapewniając, że nie wejdzie on w kontakt z elementem drewnianym.

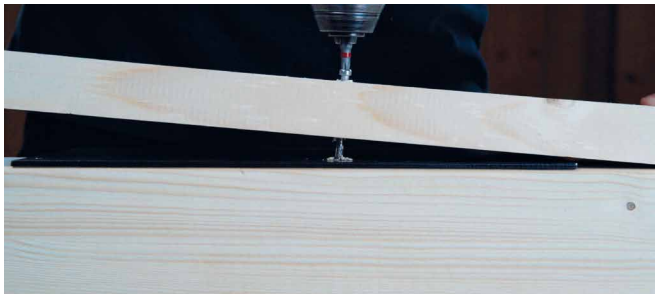
Tworząc otwór powiększony, żebra nie uszkadzają gwintu i pozwalają mu dotrzeć do płytki w nienaruszonym stanie.

Po zetknięciu się z płytką, żebra łamią się, umożliwiając gwintowi zazębienie się i uchwycenie płytki.





Wkręt SBS przed i po montażu



Powiększony otwór zapobiega podnoszeniu się elementu drewnianego z metalu bazowego podczas wiercenia w metalu.

SBD

SWORZEŃ ZAOSTRZONY

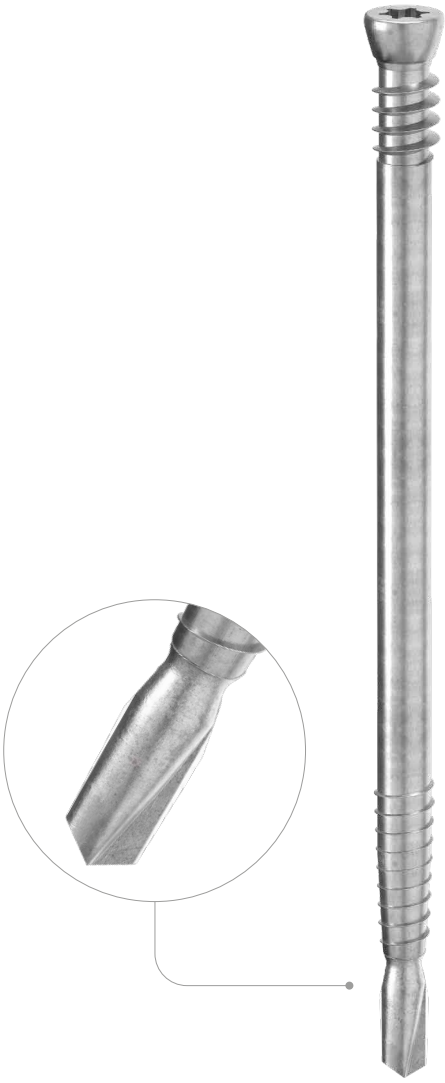
CE
EN 14592

SMUKŁA KOŃCÓWKA
Nowa smukła końcówka samowiercąca minimalizuje czas wprowadzania w systemach połączeń drewno-metal i zapewnia możliwość zastosowania w trudno dostępnych miejscach (mniejsza siła wkręcania).

WIĘKSZA WYTRZYMAŁOŚĆ
Wyższa wytrzymałość na ścinanie w porównaniu do poprzedniej wersji. Średnica równa 7,5 mm gwarantuje wytrzymałość na ścinanie przewyższającą inne dostępne na rynku rozwiązania, umożliwiając zoptymalizowanie liczby mocowań.

PODWÓJNY GWINT
Gwint przy końcówce (b_1) ułatwia wkręcanie. Gwint pod łbem (b_2) o większej długości powala na szybkie i precyzyjne zaślepienie złącza.

ŁEB WALCOWY
Umożliwia penetrację sworznia poza powierzchnię podłoża drewnianego. Zapewnia wysoką optymalną estetykę oraz pozwala spełnić wymogi w zakresie odporności ogniowej.



MY PROJECT SOFTWARE

VIDEO

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	3,5			7,5		8
DŁUGOŚĆ [mm]	25		95		235	240
KLASA UŻYTKOWA	SC1	SC2				
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1	C2				
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1	T2				
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie				

WIDEO
Zeskanuj kod QR i obejrzyj film na naszym kanale YouTube



POLA ZASTOSOWAŃ

System samowiercący do połączeń niewidocznych drewno-stal i drewno-aluminium. Może być stosowany z wkrętarkami 600-2100 rpm i minimalnej sile przyłożonej 25 kg, z materiałami:

- stalą S235 ≤ 10,0 mm
- stalą S275 ≤ 10,0 mm
- stalą S355 ≤ 10,0 mm
- kątownikami ALUMINI, ALUMIDI i ALUMAXI

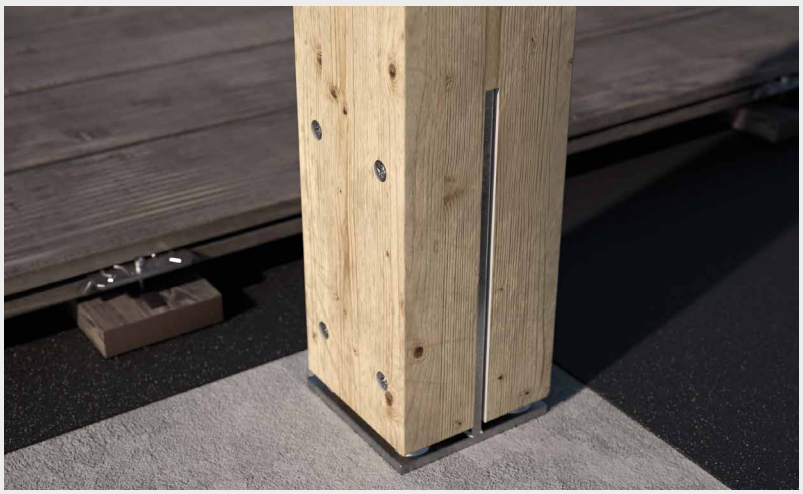


PRZYWRACANIE MOMENTU

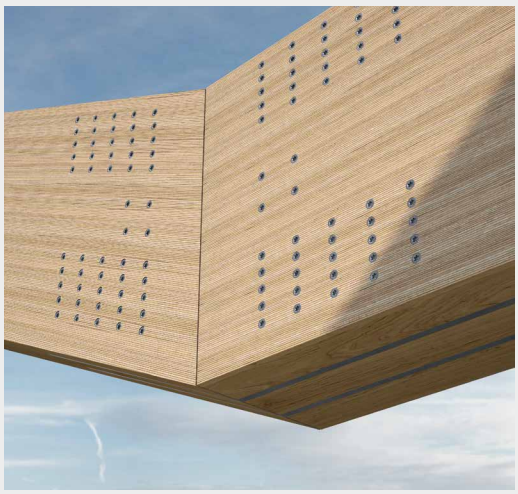
Przywraca siły ścinające i moment w połączeniach ukrytych w środku dużych belek.

WYJĄTKOWA PRĘDKOŚĆ

Jedyny sworzeń, który przewierca płytkę S355 o grubości 5 mm w 20 sekund (zastosowanie poziome z siłą przyłożoną 25 kg).
Żaden sworzeń samowiercący nie przewyższa szybkością zastosowania SBD z nową końcówką.



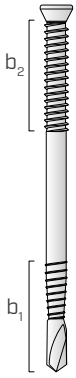
Mocowanie wspornika belek Rothoblaas do blachy wewnętrznej F70.



Połączenie sztywne kolankowe z podwójną płytką wewnętrzną (LVL).

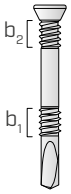
KODY I WYMIARY

SBD L ≥ 95 mm



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	szt.
7,5 TX 40	**SBD7595**	95	40	10	50
	SBD75115	115	40	10	50
	SBD75135	135	40	10	50
	SBD75155	155	40	20	50
	SBD75175	175	40	40	50
	SBD75195	195	40	40	50
	SBD75215	215	40	40	50
	SBD75235	235	40	40	50

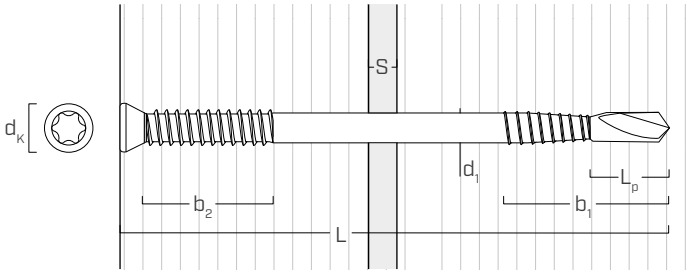
SBD L ≤ 75 mm



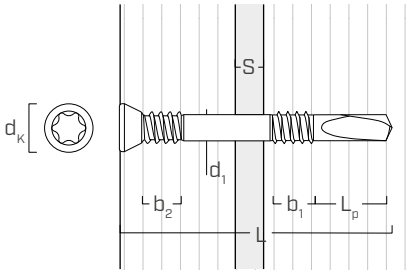
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	szt.
7,5 TX 40	**SBD7555**	55	-	10	50
	SBD7575	75	30	10	50

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

SBD L ≥ 95 mm



SBD L ≤ 75 mm

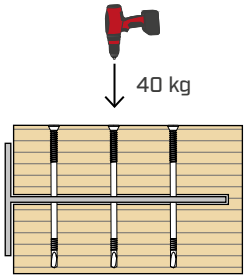


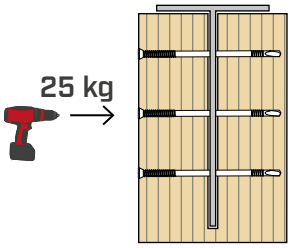
			SBD L ≥ 95 mm	SBD L ≤ 75 mm
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**7,5**	**7,5**
Średnica łba	d_K	[mm]	11,00	11,00
Długość szpica	L_p	[mm]	20,0	24,0
Efektywna długość	L_{eff}	[mm]	L-15,0	L-8,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	75,0	42,0

MONTAŻ | PŁYTA ALUMINIOWA

płytka	płytka pojedyncza [mm]
ALUMINI	6
ALUMIDI	6
ALUMAXI	10

Zaleca się wykonanie frezowania w drewnie o grubości równej grubości płytki powiększonej o co najmniej 1 mm.





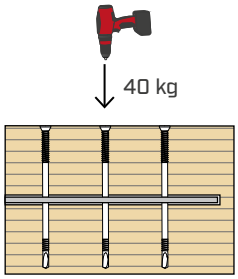
siła nacisku	40 kg
zalecana wkrętarka	Mafell A 18M BL
zalecana prędkość	1. bieg (600-1000 rpm)

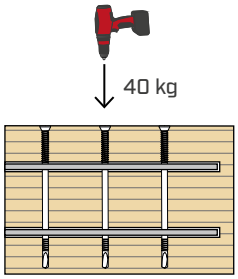
siła nacisku	25 kg
zalecana wkrętarka	Mafell A 18M BL
zalecana prędkość	1. bieg (600-1000 rpm)

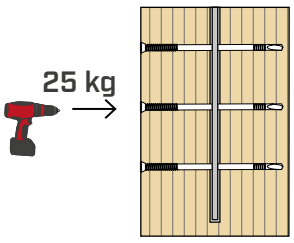
MONTAŻ | PŁYTKA STALOWA

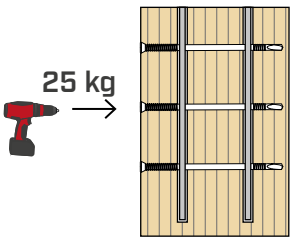
płytka	płytka pojedyncza [mm]	płytka podwójna [mm]
stal S235	10	8
stal S275	10	6
stal S355	10	5

Zaleca się wykonanie frezowania w drewnie o grubości równej grubości płytki powiększonej o co najmniej 1 mm.









siła nacisku	40 kg
zalecana wkrętarka	Mafell A 18M BL
zalecana prędkość	2. bieg (1000-1500 rpm)

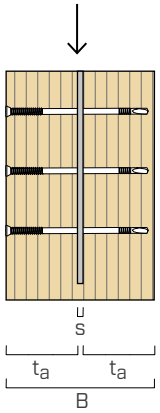
siła nacisku	25 kg
zalecana wkrętarka	Mafell A 18M BL
zalecana prędkość	2. bieg (1500-2000 rpm)

TWARDOŚCI PŁYTKI

Twardość płytki stalowej może znacząco wpływać na czas penetracji sworzni.
Twardość jest bowiem definiowana jako wytrzymałość materiału na wiercenie lub cięcie.
Zasadniczo, im wyższa twardość płytki, tym dłuższy czas wiercenia.
Twardość płytki nie zawsze zależy od wytrzymałości stali. Może różnić się w zależności od punktu i jest silnie uzależniona od obróbki cieplnej; płytki normalizowane mają twardość średnią lub niską, podczas gdy proces hartowania nadaje stali wysoką twardość.

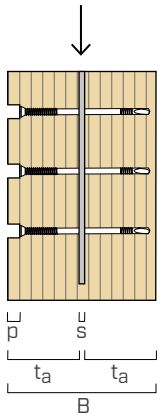
WARTOŚCI STATYCZNE DREWNO-METAL-DREWNO

1 PŁYTKA WEWNĘTRZNA - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 0 mm



				7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
szerokość belki		**B**	[mm]	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240
głębokość wprowadzenia łba		**p**	[mm]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
drewno zewnętrzne		**t_a**	[mm]	27	37	47	57	67	77	87	97	107	117
$R_{v,k}$ [kN]	kąt pomiędzy siłą a włóknami		**0°**	7,48	9,20	12,10	12,88	12,41	15,27	16,69	17,65	18,41	18,64
			30°	6,89	8,59	11,21	11,96	11,56	13,99	15,23	16,42	17,09	17,65
			45°	6,41	8,09	10,34	11,20	10,86	12,96	14,05	15,22	16,00	16,62
			60°	6,00	7,67	9,62	10,58	10,27	12,10	13,07	14,12	15,08	15,63
			90°	5,66	7,31	9,01	10,04	9,77	11,37	12,24	13,18	14,19	14,79

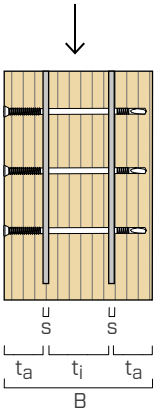
1 PŁYTKA WEWNĘTRZNA - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 15 mm



				7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
szerokość belki		**B**	[mm]	80	100	120	140	160	180	200	220	240	-
głębokość wprowadzenia łba		**p**	[mm]	15	15	15	15	15	15	15	15	15	-
drewno zewnętrzne		**t_a**	[mm]	37	47	57	67	77	87	97	107	117	-
$R_{v,k}$ [kN]	kąt pomiędzy siłą a włóknami		**0°**	8,47	9,10	11,92	12,77	13,91	15,22	16,66	18,02	18,64	-
			30°	7,79	8,49	11,17	11,86	12,82	13,95	15,20	16,54	17,43	-
			45°	7,25	8,00	10,55	11,11	11,93	12,92	14,02	15,20	16,31	-
			60°	6,67	7,58	10,03	10,48	11,19	12,06	13,04	14,09	15,21	-
			90°	6,14	7,23	9,59	9,95	10,56	11,33	12,21	13,16	14,17	-

WARTOŚCI STATYCZNE DREWNO-METAL-DREWNO

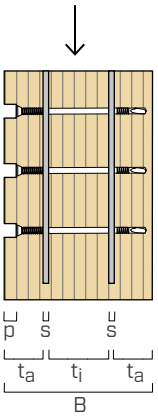
2 PŁYTKI WEWNĘTRZNE - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 0 mm



			7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
szerokość belki	**B**	[mm]	-	-	-	-	140	160	180	200	220	240
głębokość wprowadzenia łba	**p**	[mm]	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
drewno zewnętrzne	**t_a**	[mm]	-	-	-	-	45	50	55	60	70	75
drewno wewnętrzne	**t_i**	[mm]	-	-	-	-	38	48	58	68	68	78

$R_{v,k}$ [kN]	kąt pomiędzy siłą a włóknami	**0°**	-	-	-	-	20,07	22,80	25,39	28,07	29,24	31,80
		30°	-	-	-	-	18,20	20,91	23,19	25,56	26,55	29,07
		45°	-	-	-	-	16,67	19,36	21,39	23,51	24,36	26,63
		60°	-	-	-	-	15,41	18,01	19,90	21,81	22,55	24,60
		90°	-	-	-	-	14,35	16,73	18,64	20,38	21,01	22,89

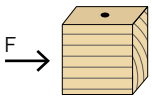
2 PŁYTKI WEWNĘTRZNE - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 10 mm

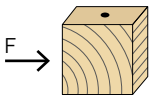


			7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
szerokość belki	**B**	[mm]	-	-	-	140	160	180	200	220	240	-
głębokość wprowadzenia łba	**p**	[mm]	-	-	-	10	10	10	10	10	10	-
drewno zewnętrzne	**t_a**	[mm]	-	-	-	50	55	60	75	80	85	-
drewno wewnętrzne	**t_i**	[mm]	-	-	-	28	45	50	65	70	75	-

$R_{v,k}$ [kN]	kąt pomiędzy siłą a włóknami	**0°**	-	-	-	16,56	20,07	23,22	25,65	28,89	30,50	-
		30°	-	-	-	15,07	18,20	21,29	23,14	26,32	27,78	-
		45°	-	-	-	13,86	16,67	19,53	21,11	24,05	25,50	-
		60°	-	-	-	12,85	15,41	18,01	19,43	22,10	23,62	-
		90°	-	-	-	12,00	14,35	16,73	18,01	20,46	22,02	-

ROZSTAW MINIMALNY DLA SWORZNI PRZY OBCIĄŻENIU SIŁĄ ŚCINAJĄCĄ

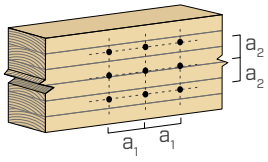




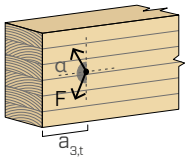
d_1	[mm]		7,5
a_1	[mm]	**5·d**	38
a_2	[mm]	**3·d**	23
$a_{3,t}$	[mm]	**max(7·d ; 80 mm)**	80
$a_{3,c}$	[mm]	**max(3,5·d ; 40 mm)**	40
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	23
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	23

d_1	[mm]		7,5
a_1	[mm]	**3·d**	23
a_2	[mm]	**3·d**	23
$a_{3,t}$	[mm]	**max(7·d ; 80 mm)**	80
$a_{3,c}$	[mm]	**max(3,5·d ; 40 mm)**	40
$a_{4,t}$	[mm]	**4·d**	30
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	23

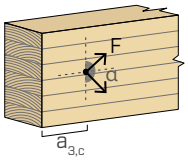
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna sworznia



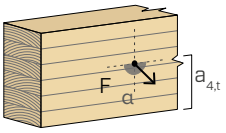
koniec obciążony
-90° < α < 90°



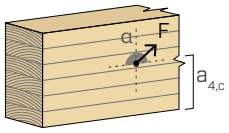
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°



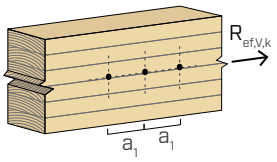
UWAGI

- Minimalne odległości dla łączników narażonych na ścinanie są zgodne z normą EN 1995:2014.

LICZBA RZECZYWISTA DLA SWORZNI PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku sworzni tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n sworzni ułożonych równolegle do kierunku włókien (α = 0°) w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*) [mm]								
		40	**50**	**60**	**70**	**80**	**90**	**100**	**120**	**140**
n	**2**	1,49	1,58	1,65	1,72	1,78	1,83	1,88	1,97	2,00
	3	2,15	2,27	2,38	2,47	2,56	2,63	2,70	2,83	2,94
	4	2,79	2,95	3,08	3,21	3,31	3,41	3,50	3,67	3,81
	5	3,41	3,60	3,77	3,92	4,05	4,17	4,28	4,48	4,66
	6	4,01	4,24	4,44	4,62	4,77	4,92	5,05	5,28	5,49

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii sworzni zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wartości dostarczone są policzone dla płytek o grubości 5 mm i z frezowaniem w drewnie o grubości 6 mm. Wartości dotyczą pojedynczego sworznia SBD.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Pozycjonowanie sworzni musi odbywać się z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Efektywna długość sworzni SBD (L ≥ 95 mm) uwzględnia redukcję średnicy w pobliżu końcówki samowiercącej.

UWAGI

- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.

  Dla różnych wartości ρ_k, tabelaryczne wytrzymałości od strony drewna można przeliczyć przy użyciu współczynnika k_{dens}·

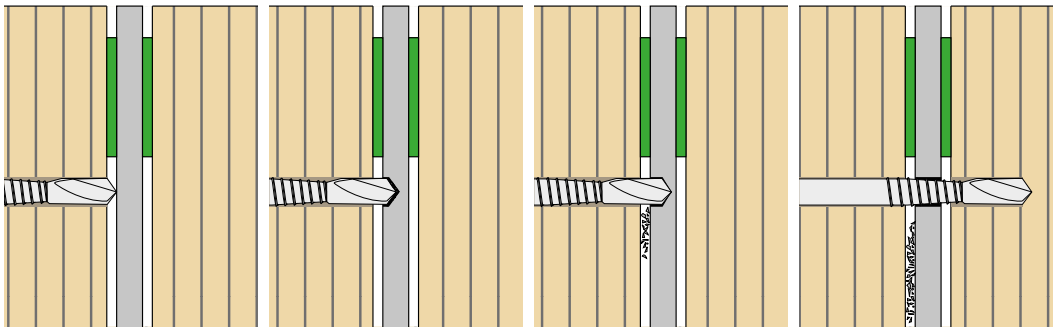
$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

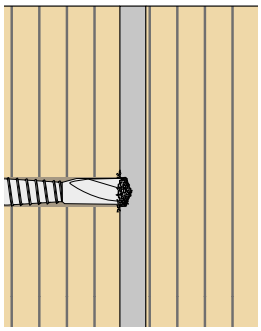
Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

MONTAŻ

Zaleca się wykonanie **frezowania w drewnie o grubości równej grubości płytki, zwiększonej o co najmniej 1-2 mm**, umieszczając podkładki dystansowe SHIM między drewnem a płytką w celu wyśrodkowania jej we frezowaniu.
W ten sposób pozostałości stali powstałe w wyniku wiercenia metalu mają ujście i nie blokują przejścia wiertła przez płytkę, zapobiegając w ten sposób przegrzaniu płytki i drewna, a także powstawaniu dymu podczas montażu.



Frez zwiększony o 1 mm z każdej strony.



Wióry zasłaniające otwory w stali podczas wiercenia (bez zastosowanych podkładek dystansowych).

Aby uniknąć złamania końcówki w momencie kontaktu sworznia z płytką, zaleca się powolne **docieranie do płytki, popychając z mniejszą siłą do momentu uderzenia, a następnie zwiększanie siły do zalecanej wartości** (40 kg dla zastosowań z góry do dołu i 25 kg dla montażu poziomego). Starać się utrzymywać sworzeń możliwie prostopadle do powierzchni drewna i płytki.



Nienaruszona końcówka po prawidłowym zamontowaniu sworznia.



Złamana (ścięta) końcówka z powodu nadmiernej siły podczas uderzenia w metal.

Jeśli płytka stalowa ma zbyt wysoką twardość, końcówka sworznia może znacznie się zmniejszyć lub nawet stopić. W takim przypadku zaleca się sprawdzenie certyfikatów materiałowych pod kątem przeprowadzonej obróbki cieplnej lub badań twardości. Można spróbować zmniejszyć stosowaną siłę lub alternatywnie zmienić rodzaj płytki.



Końcówka stopiona podczas montażu na zbyt twardej płytce bez zastosowania podkładek dystansowych między drewnem a płytką.

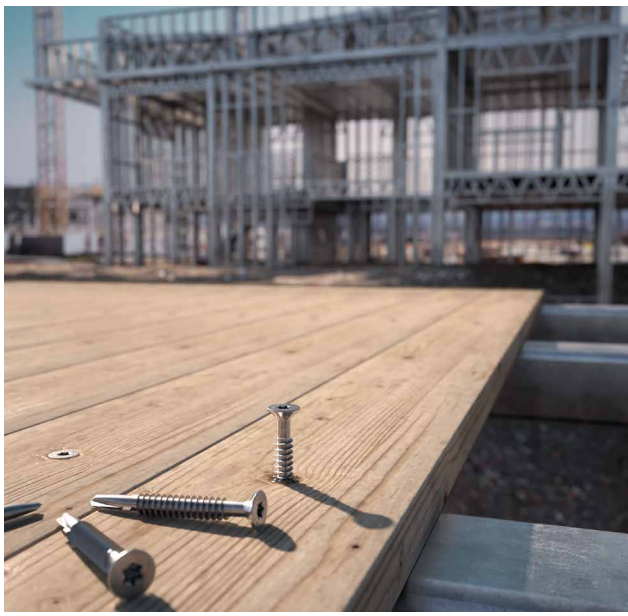


Zmniejszenie końcówki podczas wiercenia w płytce z powodu wysokiej twardości płytki.

SBS

WKRĘT ZAOSTRZONY DREWNO-METAL

CE
EN 14592



CERTYFIKACJA

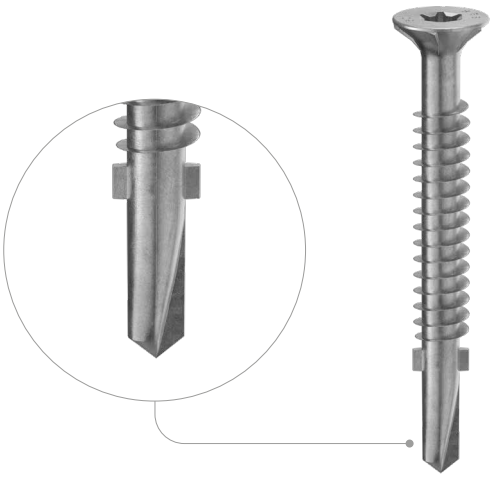
Wkręt samowiercący SBS posiada oznaczenie CE zgodnie z normą EN 14592. Jest to doskonały wybór dla profesjonalistów, którzy wymagają jakości, bezpieczeństwa i niezawodnej wydajności w zastosowaniach konstrukcyjnych drewno-metal.

SZPIC DREWNO-METAL

Specjalny zaostrzony szpic o geometrii wentylującej doskonale wwierca się zarówno w aluminium (do 8 mm grubości), jak i stal (do 6 mm grubości).

SKRZYDEŁKA FREZUJĄCE

Skrzydełka chronią gwint wkręta podczas penetracji drewna. Gwarantują maksymalną efektywność gwintowania w metalu i doskonałe przylegania między warstwą drewna a metalem.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 | 4,2 | 6 | 8

DŁUGOŚĆ [mm]

25 | 32 | 100 | 240

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

Bezpośrednie mocowanie bez wstępnego nawiercania elementów drewnianych do spodnich części konstrukcji:

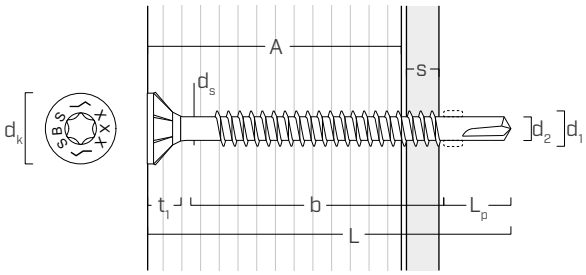
- w stali S235 o maksymalnej grubości 6 mm
- w aluminium o maksymalnej grubości 8,0 mm

KODY I WYMIARY

d_1	KOD	L	b	A	s_S	s_A	szt.
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
4,2 TX 20	**SBS4232**	32	18	17	1 ÷ 3	2 ÷ 4	500
	SBS4238	38	19	23	1 ÷ 3	2 ÷ 4	500
4,8 TX 25	**SBS4838**	38	23	22	2 ÷ 4	3 ÷ 5	200
	SBS4845	45	25	29	2 ÷ 4	3 ÷ 5	200
5,5 TX 30	**SBS5545**	45	29	28	3 ÷ 5	4 ÷ 6	200
	SBS5550	50	29	33	3 ÷ 5	4 ÷ 6	200
6,3 TX 30	**SBS6360**	60	35	39	4 ÷ 6	6 ÷ 8	100
	SBS6370	70	45	49	4 ÷ 6	6 ÷ 8	100
	SBS6385	85	55	64	4 ÷ 6	6 ÷ 8	100
	SBS63100	100	55	79	4 ÷ 6	6 ÷ 8	100

s_S grubość do przewiercenia płytki stalowej S235/St37
s_A grubość do przewiercenia płytki aluminiowej

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

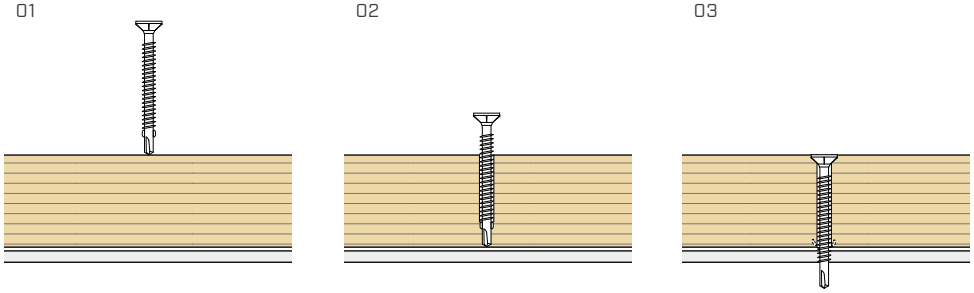
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**4,2**	**4,8**	**5,5**	**6,3**
Średnica łba	d_K	[mm]	8,00	9,25	10,50	12,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,30	3,50	4,15	4,85
Średnica trzonu	d_S	[mm]	3,40	3,85	4,45	5,20
Grubość łba	t_1	[mm]	3,50	4,20	4,80	5,30
Długość szpica	L_p	[mm]	10,0	10,5	11,5	15,0

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**4,2**	**4,8**	**5,5**	**6,3**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	7,5	9,5	10,5	16,5
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	3,4	7,6	10,5	18,0
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	-	-	-	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	-	-	-	-
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	10,0	10,0	13,0	14,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	350	350	350

MONTAŻ

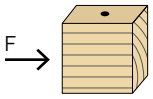
01 02 03

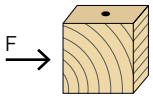


WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE WKRĘCANIA:
stal: $v_S \approx$ 1000 - 1500 rpm
aluminium: $v_A \approx$ 600-1000 rpm

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



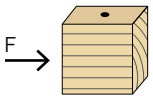


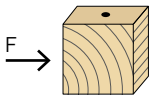
d_1	[mm]		4,2	4,8		5,5	6,3
a_1	[mm]	**10·d**	42	48	**12·d**	66	76
a_2	[mm]	**5·d**	21	24	**5·d**	28	32
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	63	72	**15·d**	83	95
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	42	48	**10·d**	55	63
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	21	24	**5·d**	28	32
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	21	24	**5·d**	28	32

d_1	[mm]		4,2	4,8		5,5	6,3
a_1	[mm]	**5·d**	21	24	**5·d**	28	32
a_2	[mm]	**5·d**	21	24	**5·d**	28	32
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	42	48	**10·d**	55	63
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	42	48	**10·d**	55	63
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	29	34	**10·d**	55	63
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	21	24	**5·d**	28	32

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

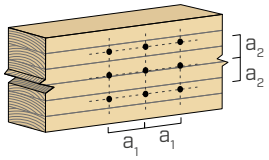




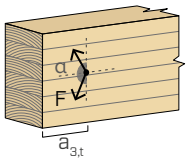
d_1	[mm]		4,2	4,8		5,5	6,3
a_1	[mm]	**5·d**	21	24	**5·d**	28	32
a_2	[mm]	**3·d**	13	14	**3·d**	17	19
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	50	58	**12·d**	66	76
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	29	34	**7·d**	39	44
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	13	14	**3·d**	17	19
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	13	14	**3·d**	17	19

d_1	[mm]		4,2	4,8		5,5	6,3
a_1	[mm]	**4·d**	17	19	**4·d**	22	25
a_2	[mm]	**4·d**	17	19	**4·d**	22	25
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	29	34	**7·d**	39	44
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	29	34	**7·d**	39	44
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	21	24	**7·d**	39	44
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	13	14	**3·d**	17	19

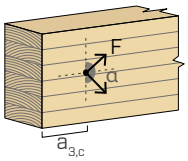
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



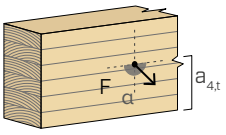
koniec obciążony
-90° < α < 90°



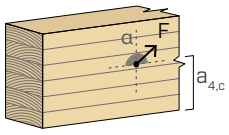
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°



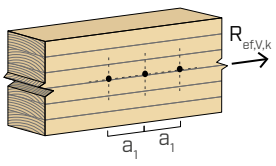
UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:

$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



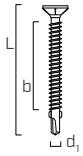
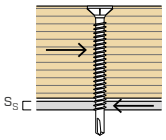
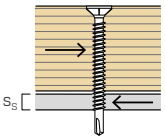
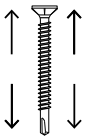
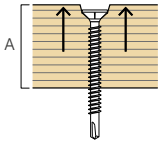
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*) 4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

WARTOŚCI STATYCZNE | DREWNO-STAL

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE		
geometria			drewno-stal płytka min		drewno-stal płytka maks		rozciąganie stali	penetracja łba	
									
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	S_S [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_S [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	A_{min} [mm]	$R_{head,k}$ [kN]
4,2	32	18	1	0,62	3	0,64	7,50	-	-
	38	19		0,80		0,85			-
4,8	38	23	2	0,83	4	1,00	9,50	20	-
	45	25		1,05		1,20			0,92
5,5	45	29	3	1,12	5	1,36	10,50	20	1,55
	50	29		1,29		1,51			1,55
6,3	60	35	4	1,78	6	2,03	16,50	25	2,18
	70	45		2,16		2,38			2,18
	85	55		2,42		2,90			2,18
	100	55		2,43		3,00			2,18

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki cienkiej ($S_S \leq 0,5\ d_1$) i płytki pośredniej ($0,5\ d_1 < S_S < d_1$).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce stalowej obliczane są dla minimalnej grubości wiercenia $s_{s,min}$ (płytka min) i maksymalnej $s_{s,max}$ (płytka maks).
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 385\ kg/m^3$.
- Dla wkrętów o średnicach Ø4,2 i Ø4,8, charakterystyczna wytrzymałość na penetrację łba została obliczona na podstawie ważnych wartości uzyskanych w badaniach eksperymentalnych przeprowadzonych w laboratorium HFB Engineering w Lipsku, Niemcy.

SBS A2 | AISI304

WKRĘT ZAOSTRZONY DREWNO-METAL



WKRĘT BIMETALICZNY

Łeb i korpus są ze stali nierdzewnej A2 | AISI304 zapewniającej wysoką odporność na korozję. Szpic jest ze stali węglowej dla doskonałej zdolności wwiercania.

SZPIC DREWNO-METAL

Specjalny zaostrzony szpic o geometrii wentylującej znakomicie wwierca się zarówno w aluminium, jak i stal. Skrzydełka chronią gwint wkręta podczas penetracji drewna.

STAL NIERDZEWNA

Łeb i korpus ze stali nierdzewnej sprawiają, że idealnie nadaje się do zastosowań na zewnątrz A2 | AISI304. Rozszerzony gwint z ostrymi krawędziami dla doskonałego wykończenia powierzchniowego elementu drewnianego.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — 4,8 — 6 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

25 — 45 — 120 — 240

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

A2 AISI 304 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)



POLA ZASTOSOWAŃ

Bezpośrednie mocowanie bez wstępnego nawiercania elementów drewnianych do spodnich części konstrukcji:

- w stali S235 o maksymalnej grubości 6,0 mm
- w aluminium o maksymalnej grubości 8,0 mm

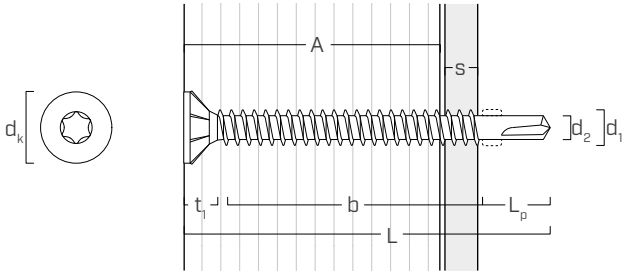
KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	s_S [mm]	s_A [mm]	szt.
4,8 TX 25	SBSA24845	45	31	30	1 ÷ 3	2 ÷ 3	200
5,5 TX 25	SBSA25555	55	39	37	2 ÷ 5	3 ÷ 5	200

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	s_S [mm]	s_A [mm]	szt.
6,3 TX 30	SBSA26370	70	53	49	3 ÷ 6	4 ÷ 8	100
	SBSA263120	120	103	99	3 ÷ 6	4 ÷ 8	100

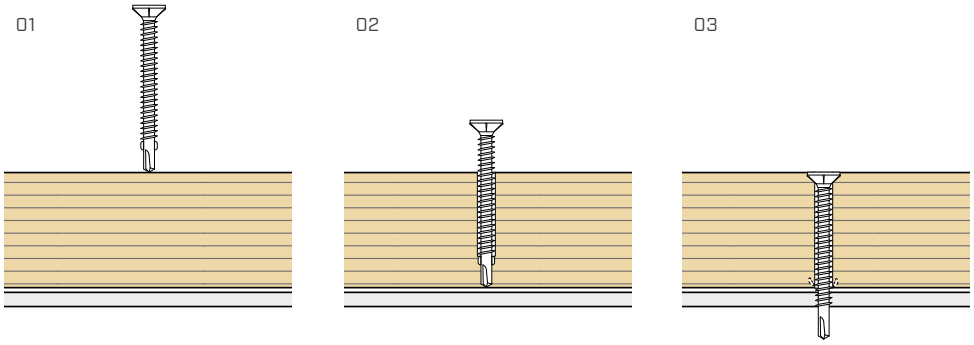
s_S grubość do przewiercenia płytki stalowej S235/St37
s_A grubość do przewiercenia płytki aluminiowej

GEOMETRIA



Średnica nominalna	d_1	[mm]	4,8	5,5	6,3
Średnica łba	d_K	[mm]	9,25	10,50	10,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,50	4,15	4,80
Grubość łba	t_1	[mm]	4,25	4,85	4,50
Długość szpica	L_p	[mm]	10,3	10,0	12,0

MONTAŻ



WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE WKRĘCANIA:
stal: $v_S \approx 1000 - 1500$ rpm
aluminium: $v_A \approx 600$-1000 rpm



ŚRODOWISKO ZEWNĘTRZNE

Stal nierdzewna austenityczna A2 zapewnia wyższą wytrzymałość na korozję.
Przeznaczona jest do zastosowań zewnętrznych w odległości do 1 km od morza i na kwaśnym drewnie klasy T4.

SPP

CE
EN 14592

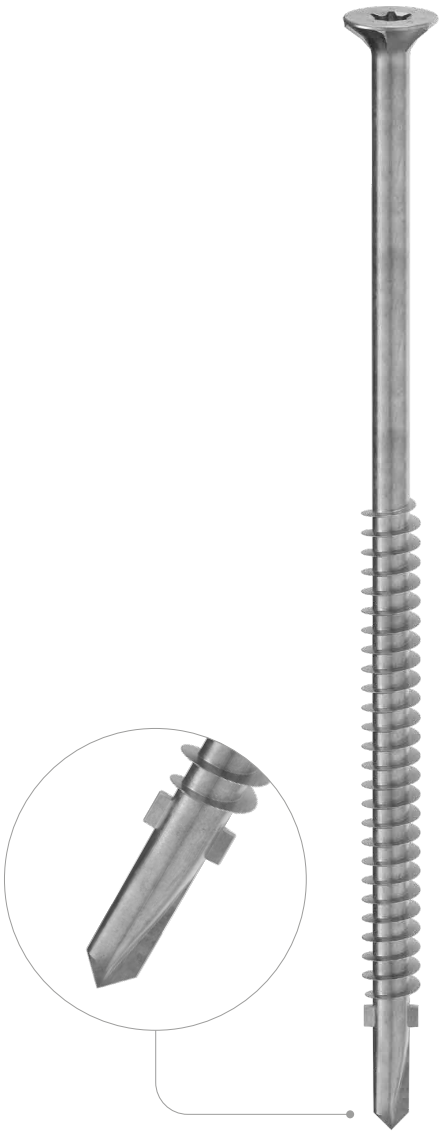
WKRĘT ZAOSTRZONY DREWNO-METAL

CERTYFIKACJA
Wkręt samowiercący SPP posiada oznaczenie CE, zgodnie z normą EN 14592. Jest to doskonały wybór dla profesjonalistów, którzy wymagają jakości, bezpieczeństwa i niezawodnej wydajności w zastosowaniach konstrukcyjnych drewno-metal.

SZPIC DREWNO-METAL
Specjalny zaostrzony szpic o geometrii wentylującej doskonale wwierca się zarówno w aluminium (do 10 mm grubości), jak i stal (do 8 mm grubości).

SKRZYDEŁKA FREZUJĄCE
Skrzydełka chronią gwint wkręta podczas penetracji drewna. Gwarantują maksymalną efektywność gwintowania w metalu i doskonałe przyleganie między warstwą drewna a metalem.

SZEROKA GAMA PRODUKTÓW
Wersja SPP z gwintem częściowym idealnie nadaje się do montażu na elementach stalowych płyt warstwowych (sandwich) również znacznej grubości. Rozszerzony gwint z ostrymi krawędziami dla doskonałego wykończenia powierzchniowego elementu drewnianego.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]	3,5	6,3 (8)
DŁUGOŚĆ [mm]	25	125 240 (240)
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2	
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2	
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2	
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED	stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



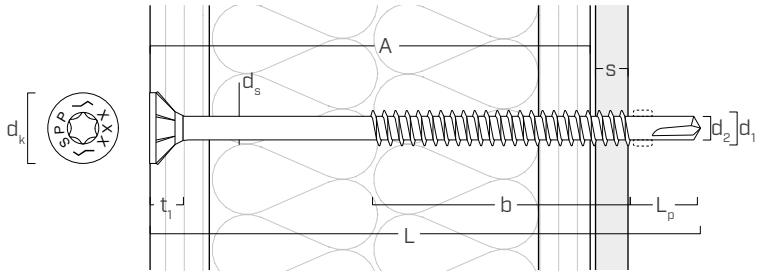
POLA ZASTOSOWAŃ
Bezpośrednie mocowanie bez wstępnego nawiercania elementów drewnianych do spodnich części konstrukcji:
- w stali S235 o maksymalnej grubości 8 mm
- w aluminium o maksymalnej grubości 10 mm

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	s_S [mm]	s_A [mm]	szt.
6,3 TX 30	**SPP63125**	125	60	96	6 ÷ 8	8 ÷ 10	100
	SPP63145	145	60	116	6 ÷ 8	8 ÷ 10	100
	SPP63165	165	60	136	6 ÷ 8	8 ÷ 10	100
	SPP63180	180	60	151	6 ÷ 8	8 ÷ 10	100
	SPP63200	200	60	171	6 ÷ 8	8 ÷ 10	100
	SPP63220	220	60	191	6 ÷ 8	8 ÷ 10	100
	SPP63240	240	60	211	6 ÷ 8	8 ÷ 10	100

s_S grubość do przewiercenia płytki stalowej S235/St37
s_A grubość do przewiercenia płytki aluminiowej

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6,3**
Średnica łba	d_K	[mm]	12,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	4,85
Średnica trzonu	d_S	[mm]	5,20
Grubość łba	t_1	[mm]	5,30
Długość szpica	L_p	[mm]	20,0

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6,3**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	16,5
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	18,0
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	-
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	14,0
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350

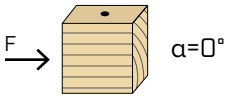


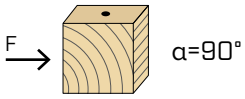
SIP PANELS

Wersja SPP jest idealna do mocowania płyt SIP i płyt warstwowych (sandwich) dzięki kompletnej gamie długości do 240 mm.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO-STAL

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



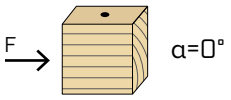


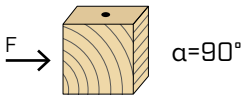
d_1	[mm]		6,3
a_1	[mm]	**12·d**	76
a_2	[mm]	**5·d**	32
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	95
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	63
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	32
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	32

d_1	[mm]		6,3
a_1	[mm]	**5·d**	32
a_2	[mm]	**5·d**	32
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	63
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	63
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	63
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	32

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

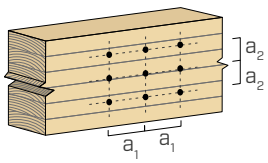




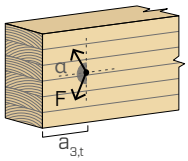
d_1	[mm]		6,3
a_1	[mm]	**5·d**	32
a_2	[mm]	**3·d**	19
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	76
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	44
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	19
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	19

d_1	[mm]		6,3
a_1	[mm]	**4·d**	25
a_2	[mm]	**4·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	44
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	44
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	44
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	19

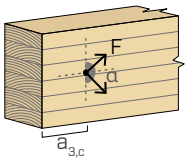
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



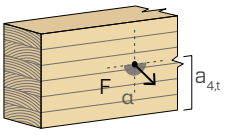
koniec obciążony
-90° < α < 90°



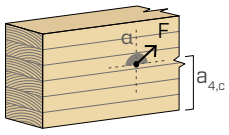
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

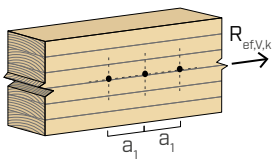


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014.

LICZBA RZECZYWISTA DLA WKRĘTÓW PODDANYCH NAPRĘŻENIOM ŚCINAJĄCYM

Nośność połączenia wykonanego za pomocą kilku wkrętów tego samego typu i rozmiaru może być mniejsza niż suma nośności poszczególnego środka łączącego.
Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczna nośność rzeczywista jest równa:



$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$

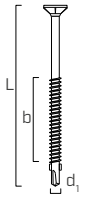
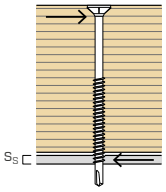
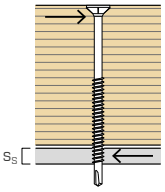
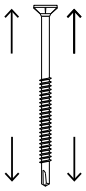
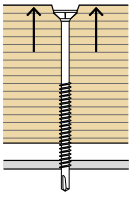
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1.

		a_1(*)										
		4·d	**5·d**	**6·d**	**7·d**	**8·d**	**9·d**	**10·d**	**11·d**	**12·d**	**13·d**	**≥ 14·d**
n	**2**	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

WARTOŚCI STATYCZNE | STAL-DREWNO

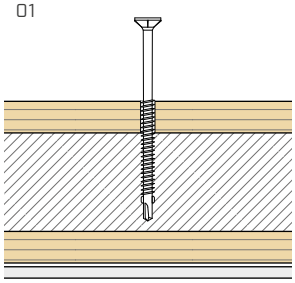
WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

			ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE		
geometria			drewno-stal płytka min		drewno-stal płytka maks		rozciąganie stali	penetracja łba	
									
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	S_S [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_S [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	A_{min} [mm]	$R_{head,k}$ [kN]
	125	60		3,00		3,09			2,18
	145	60		3,00		3,09			2,18
	165	60		3,00		3,09			2,18
6,3	180	60	6	3,00	8	3,09	16,50	30	2,18
	200	60		3,00		3,09			2,18
	220	60		3,00		3,09			2,18
	240	60		3,00		3,09			2,18

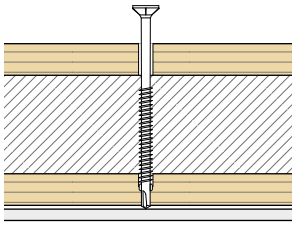
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

MONTAŻ

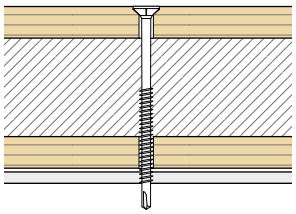
01



02



03



WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE WKRĘCANIA:
stal: $v_S \approx 1000 - 1500$ rpm
aluminium: $v_A \approx 600\text{-}1000$ rpm

WARTOŚCI STATYCZNE

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego lub drewnianej podstawy.

UWAGI | DREWNO

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki pośredniej ($0{,}5\ d_1 < S_{PLATE} < d_1$) i płytki grubej ($S_{PLATE} \geq d_1$).
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płytce stalowej obliczane są dla minimalnej grubości wiercenia S_{smin} (płytka min) i maksymalnej S_{smax} (płytka maks).
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 385$ kg/m^3.

SBN - SBN A2 | AISI304

WKRĘT ZAOSTRZONY DO METALU

SZPIC DO METALU

Specjalny szpic zaostrzony do żelaza i stali o grubości od 0,7 mm do 5,25 mm. Idealny do mocowania na zakładkę elementów i blach metalowych.

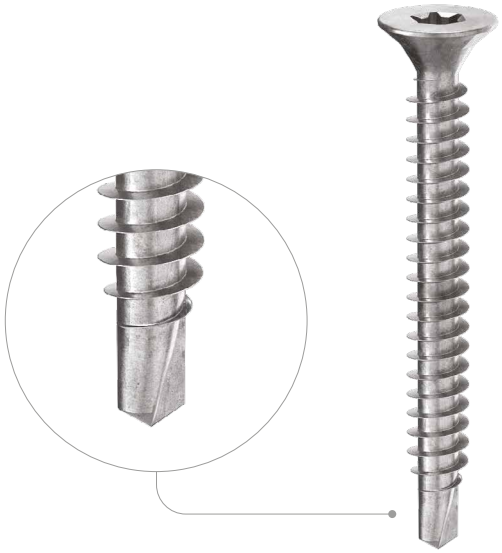
NISKI SKOK GWINTU

Gwint o małym skoku doskonały do precyzyjnego montażu na blasze lub do połączeń metal-metal lub drewno-metal.

STAL NIERDZEWNA

Dostępny również w wersji z bimetalicznej z łbem i korpusem ze stali nierdzewnej A2 | AISI304 oraz szpicem ze stali węglowej. Doskonały do montażu klipsów na wspornikach aluminiowych na zewnątrz.





ŚREDNICA [mm]

3,5 | 3,5 – 5,5 | 8

DŁUGOŚĆ [mm]

25 | 25 – 50 | 240

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4

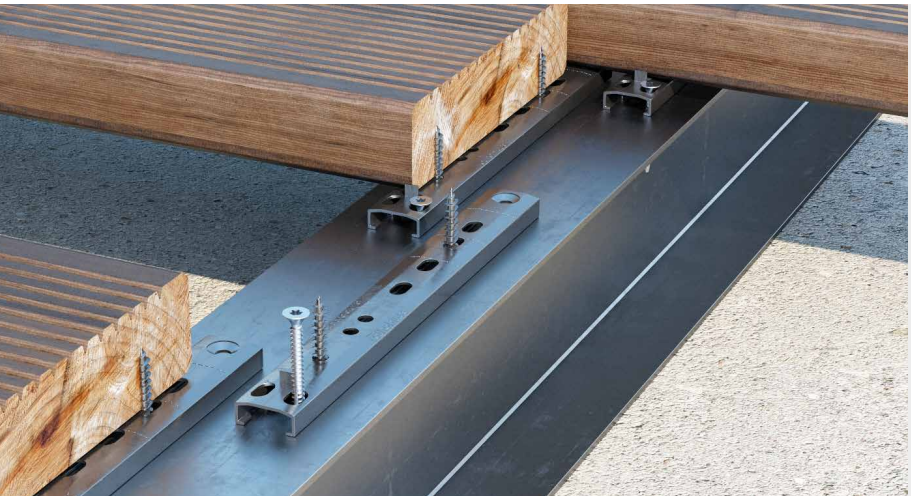
KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie

A2 AISI 304 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)



POLA ZASTOSOWAŃ

Mocowanie bezpośrednie i bez wstępnego nawiercenia metalowych elementów stolarki do spodnich części konstrukcji ze stali o maksymalnej grubości 5,25 mm.

KODY I WYMIARY

SBN

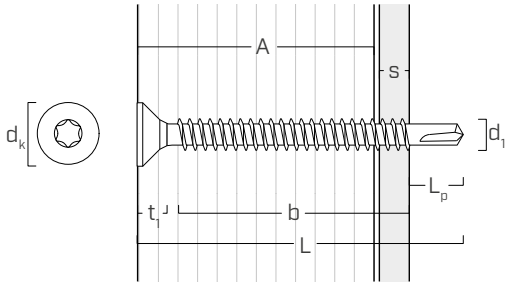
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	s [mm]	szt.
3,5 TX 15	SBN3525	25	16	16	0,7 ÷ 2,25	500
3,9 TX 15	SBN3932	35	27	23	0,7 ÷ 2,40	200
4,2 TX 20	SBN4238	38	30	29	1,75 ÷ 3,00	200
4,8 TX 25	SBN4845	45	34	34	1,75 ÷ 4,40	200
5,5 TX 25	SBN5550	50	38	38	1,75 ÷ 5,25	200

SBN A2 | AISI304

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	s [mm]	szt.
3,5 TX 15	SBNA23525	25	18	20	0,7 ÷ 2,25	1000
3,9 TX 15	SBNA23932	32	24	25	0,7 ÷ 2,40	1000

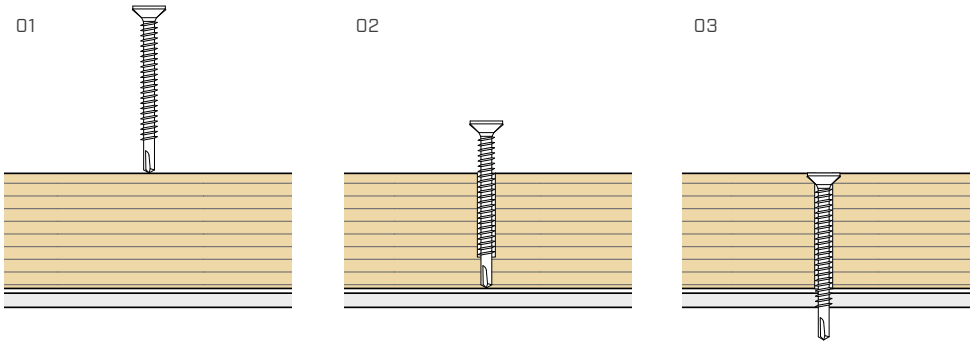
s grubość do przewiercenia płytki metalowej (stal lub aluminium)

GEOMETRIA



			SBN					SBN A2	
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**3,5**	**3,9**	**4,2**	**4,8**	**5,5**	**3,5**	**3,9**
Średnica łba	d_K	[mm]	6,50	7,50	7,90	9,30	10,60	7,30	7,50
Grubość łba	t_1	[mm]	2,60	3,80	3,60	3,90	4,10	3,40	3,80
Długość szpica	L_p	[mm]	5,0	5,2	6,2	6,6	7,5	4,9	5,2

MONTAŻ



WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE WKRĘCANIA:
stal: $v_S \approx 1000 - 1500$ rpm
aluminium: $v_A \approx 600-1000$ rpm



SBN A2 | AISI304

Idealny do mocowania w elementach aluminiowych standardowych klipsów Rothoblaas umieszczonych w środowisku zewnętrznym.

Patrz CLIP dla tarasów od str. 356.

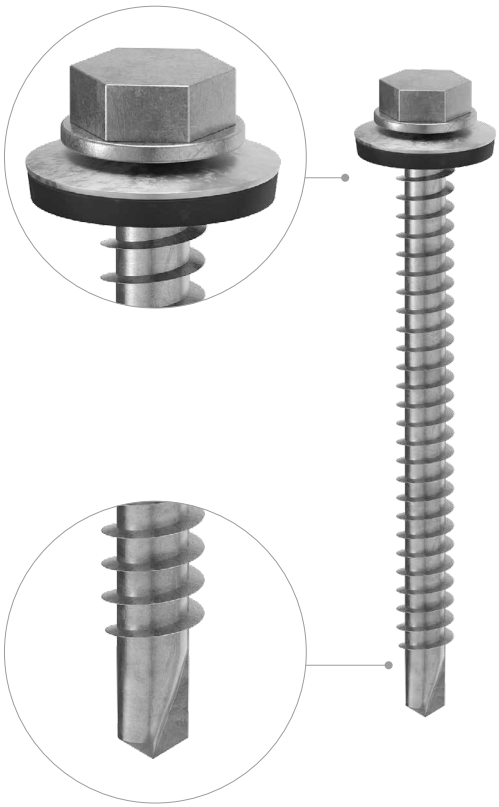
SAR

WKRĘT SAMOWIERCĄCY Z ŁBEM SZEŚCIOKĄTNYM DO STALI

SZPIC ZAOSTRZONY
Specjalna samowiercąca końcówka o geometrii wentylującej zapewnia doskonałą zdolność wiercenia (do 6 mm na stali).

OSTRY
Wkręt samogwintujący z łbem sześciokątnym do stali z podkładką SW 10.

WODOSZCZELNY
W komplecie dołączona podkładka z uszczelką EPDM do mocowania wodoszczelnego.





ŚREDNICA [mm]

3,5 — **6,3** — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

25 — **60** — **200** — 240

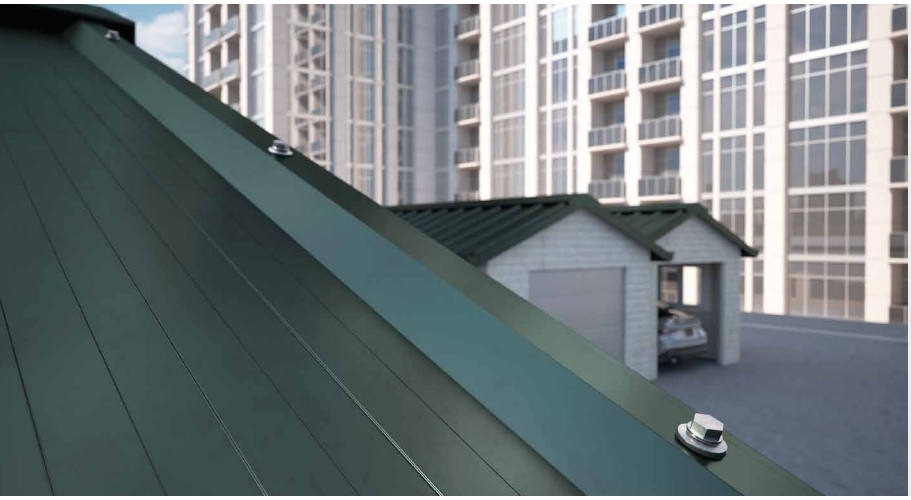
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie

EPDM — uszczelka z EPDM



POLA ZASTOSOWAŃ

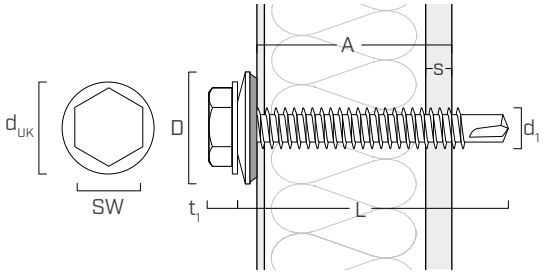
Mocowanie bezpośrednie i bez wstępnego nawiercenia metalowych elementów stolarki oraz blach do spodnich części konstrukcji ze stali o maksymalnej grubości 6,0 mm.

KODY I WYMIARY

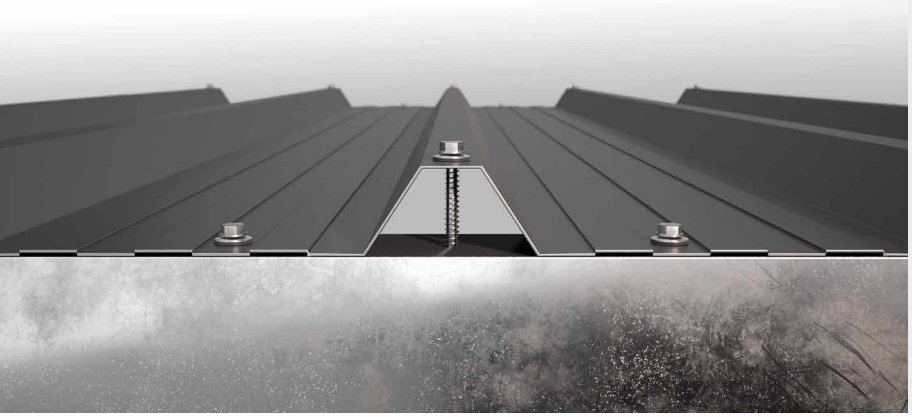
d_1 [mm]	d_{UK} [mm]	KOD	L [mm]	A [mm]	s [mm]	szt.
6,3 SW 10	12,5	**SAR6360**	60	0 ÷ 47	2 ÷ 6	100
		SAR6370	70	14 ÷ 57	2 ÷ 6	100
		SAR6380	80	24 ÷ 67	2 ÷ 6	100
		SAR63100	100	44 ÷ 87	2 ÷ 6	100
		SAR63120	120	64 ÷ 107	2 ÷ 6	100
		SAR63140	140	84 ÷ 127	2 ÷ 6	100
		SAR63160	160	104 ÷ 147	2 ÷ 6	100
		SAR63180	180	124 ÷ 167	2 ÷ 6	100
		SAR63200	200	144 ÷ 187	2 ÷ 6	100

s grubość do przewiercenia płytki metalowej (stal lub aluminium)

GEOMETRIA



Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**6,3**
Rozmiar klucza	SW	[mm]	SW 10
Średnica łba	d_{UK}	[mm]	12,50
Średnica podkładki	D	[mm]	15,70



POKRYCIA Z BLACHY TRAPEZOWEJ

Dzięki zdolności do wiercenia stali oraz wodoszczelności dopasowanej podkładki jest to doskonały wybór do stosowania na blachach trapezowych.

MCS A2 | AISI304

WKRĘT Z PODKŁADKĄ DO BLACH

PODKŁADKA ZINTEGROWANA

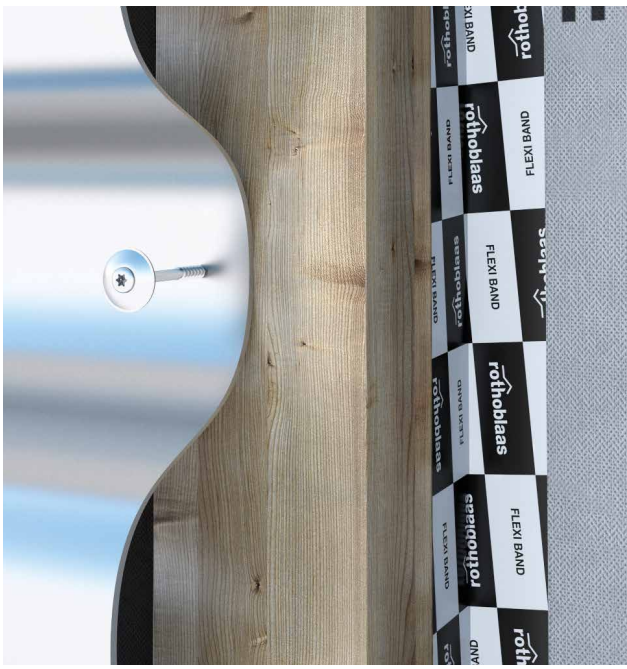
Wkręt ze stali nierdzewnej A2 | AISI304 ze zintegrowaną podkładką ze stali nierdzewnej A2 | AISI304 i uszczelką z EPDM.

STAL NIERDZEWNA

Stal nierdzewna A2 | AISI304 zapewnia wysoką odporność na korozję. Dostępny również w kolorze miedzianym i brąz czekoladowy.

NACIĘCIE TORX

Łeb powiększony z nacięciem Torx dla bezpiecznego montażu elementów z blachy w drewnie lub tynku. Doskonale nadaje się do mocowania rynien i elementów z blachy do drewna.





ŚREDNICA [mm]

3,5 — 4,5 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

25 — 25 — 120 — 240

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

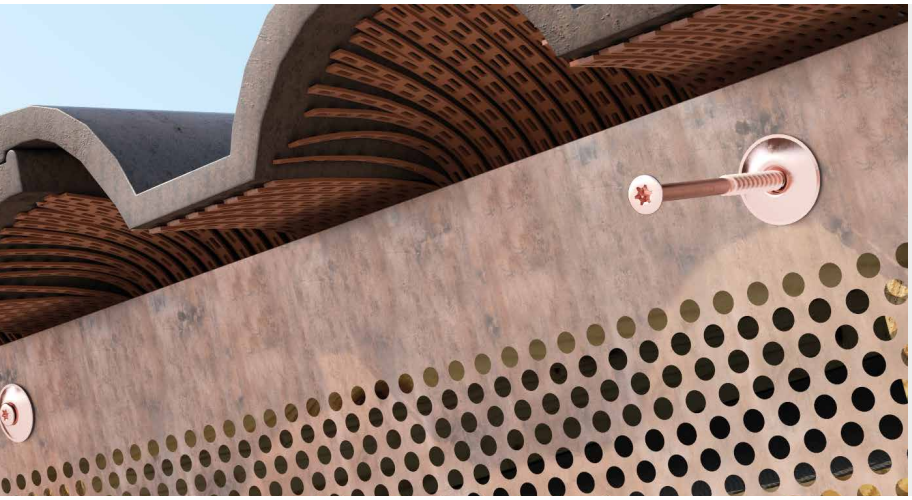
C1 C2 C3 C4

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

A2 AISI 304 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)



POLA ZASTOSOWAŃ

Do stosowania na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych. Mocowanie metalowych elementów stolarki do drewnianych spodnich części konstrukcji.

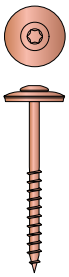
KODY I WYMIARY

MCS A2: stal nierdzewna



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4,5 TX 20	**MCS4525A2**	25	200
	MCS4535A2	35	200
	MCS4545A2	45	200
	MCS4560A2	60	200
	MCS4580A2	80	100
	MCS45100A2	100	200
	MCS45120A2	120	200

MCS CU: wykończenie miedziane



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4,5 TX 20	**MCS4525CU**	25	200
	MCS4535CU	35	200
	MCS4545CU	45	200
	MCS4560CU	60	200
	MCS4580CU	80	100
	MCS45100CU	100	100
	MCS45120CU	120	200

MCS M: RAL 8017 - brąz czekoladowy



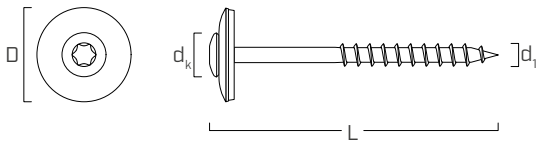
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4,5 TX 20	**MCS4525A2M**	25	200
	MCS4535A2M	35	200
	MCS4545A2M	45	200

MCS B: RAL 9002 - szara biel



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4,5 TX 20	**MCS4525A2B**	25	200
	MCS4535A2B	35	200
	MCS4545A2B	45	200

GEOMETRIA



Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**4,5**
Średnica łba	d_K	[mm]	8,30
Średnica podkładki	D	[mm]	20,00



PERGOLE

Idealny do mocowania w drewnie elementów z blachy altan i konstrukcji umieszczonych na zewnątrz.

MTS A2 | AISI304

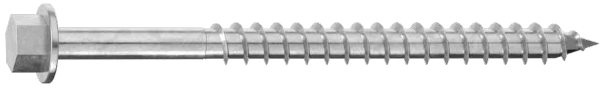
WKRĘT DO BLACHY

ŁEB SZEŚCIOKĄTNY

Idealny w połączeniu z podkładką WBAZ do szczelnego montażu blachy za pomocą otworu montażowego. Sześciokątny łeb ułatwia ewentualny późniejszy demontaż.

STAL NIERDZEWNA

Stal nierdzewna A2 | AISI304 zapewnia wysoką odporność na korozję i trwałość również w skrajnych warunkach atmosferycznych.





KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
6 SW 10	**MTS680**	80	58	20 ÷ 40	100
	MTS6100	100	58	40 ÷ 60	100
	MTS6120	120	58	60 ÷ 80	100

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

GEOMETRIA

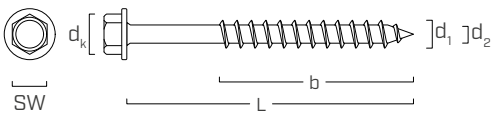
Średnica nominalna	d_1	[mm]	6
Rozmiar klucza	SW	-	SW 8
Średnica łba	d_K	[mm]	12,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	4,10

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	d_1	[mm]	6
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	9,8
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	8,5
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	13,3
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	433
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	18,5
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	474

Parametry mechaniczne uzyskane w badaniach eksperymentalnych.

GEOMETRIA



ŚREDNICA [mm]

3,5 — 6 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

25 — 80 120 — 240

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

A2 AISI 304 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)

CPL

NAKŁADKA Z WSTĘPNIE MALOWANEJ BLACHY Z USZCZELKĄ PE

WODOSZCZELNOŚĆ

Nakładka z wstępnie malowanej stali węglowej w komplecie z uszczelką PE, zapewniającą wodoszczelne umocowanie na blachach.
Wersja 40 x 50 mm z aluminium.

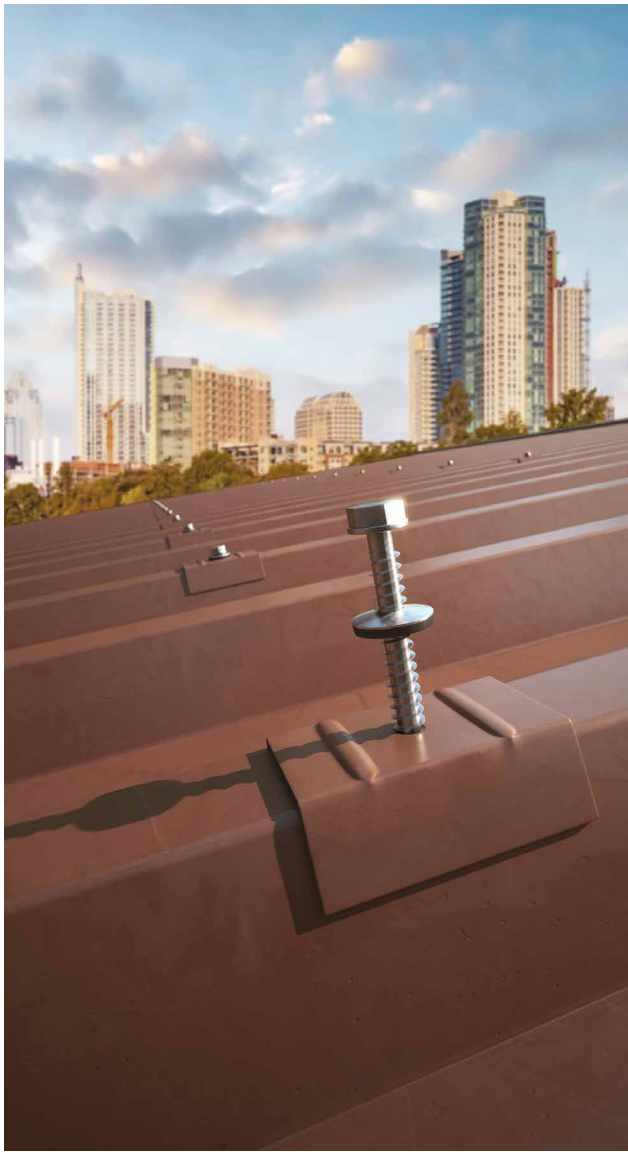
KOMPLETNA GAMA PRODUKTÓW

Pełna gama rozmiarów zapewnia kompatybilność z różnymi dostępnymi na rynku wymiarami blachy trapezowej.

ESTETYKA WYKONANIA

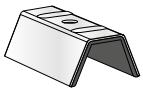
Dostępna w różnych kolorach, aby spełnić wszystkie wymagania estetyczne pokrycia dachowego.





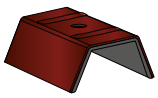
KODY I WYMIARY

RAL 9005 - szara biel



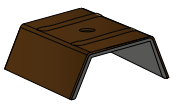
KOD	C [mm]	A [mm]	L [mm]	B [mm]	szt.
CPLW1528	15	28	50	16	50
CPLW2036	20	36	50	16	50
CPLW2534	25	34	50	16	50
CPLW3040	30	40	50	16	50
CPLW4050	40	50	50	16	50

RAL 3009 - czerwony tlenkowy



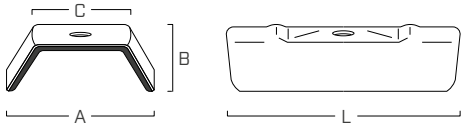
KOD	C [mm]	A [mm]	L [mm]	B [mm]	szt.
CPLR1528	15	28	50	16	50
CPLR2036	20	36	50	16	50
CPLR2534	25	34	50	16	50
CPLR3040	30	40	50	16	50
CPLR4050	40	50	50	16	50

RAL 8017 - ciemny brąz



KOD	C [mm]	A [mm]	L [mm]	B [mm]	szt.
CPLB1528	15	28	50	16	50
CPLB2036	20	36	50	16	50
CPLB2534	25	34	50	16	50
CPLB3040	30	40	50	16	50
CPLB4050	40	50	50	16	50

GEOMETRIA



KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3

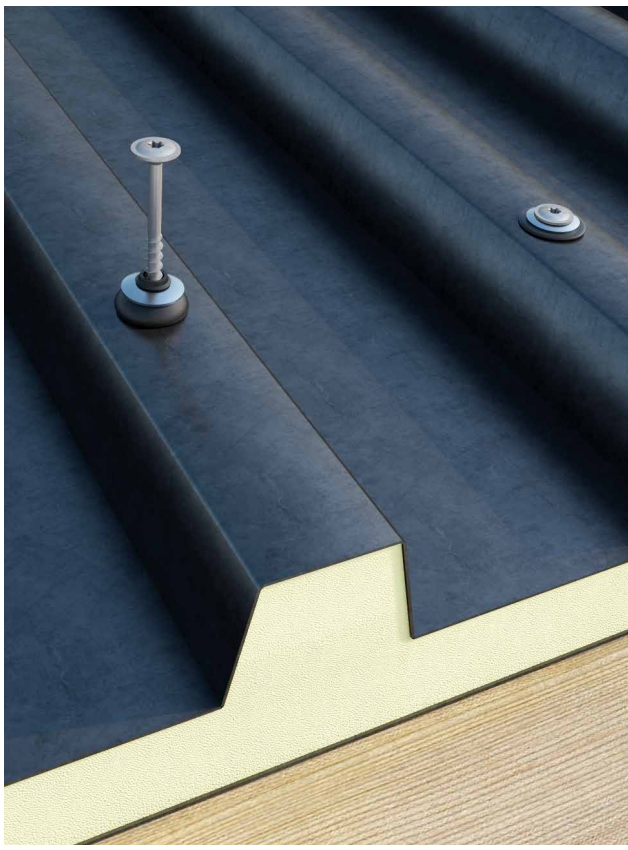
MATERIAŁ

PRE PAINTED CARBON STEEL — wstępnie malowanej stali węglowej

PE — polietylen

WBAZ

PODKŁADKA NIERDZEWNA Z USZCZELKĄ



WODOSZCZELNOŚĆ

Doskonałe wodoszczelne zamknięcie i znakomite przyleganie uszczelki zapewnia materiał EPDM.

ODPORNOŚĆ NA PROMIENIE UV

Doskonała wytrzymałość na promienie UV. Idealna do stosowania na zewnątrz dzięki uszczelce z EPDM i szlachetności materiału uszczelki ze stali nierdzewnej A2 | AISI304.

WSZECHSTRONNY

Idealna w połączeniu TBS EVO Ø6, instalowana bez otworu montażowego na blasze do 0,7 mm grubości lub za pomocą wkręta MTS A2 | AISI304 mocowana również bez otworu montażowego.



KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4

MATERIAŁ

A2 AISI 304 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)

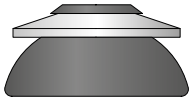
EPDM — uszczelka z EPDM

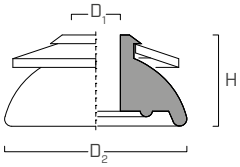


POLA ZASTOSOWAŃ

Doskonała w połączeniu z wkrętami TBS EVO, TBS EVO C5 lub MTS do mocowania blach do spodnich części konstrukcji drewnianych i metalowych narażonych na działanie czynników atmosferycznych i promieniowania UV.

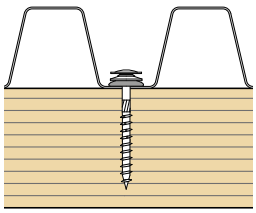
KODY I WYMIARY

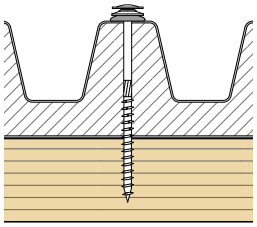


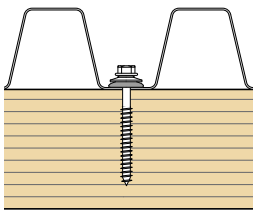


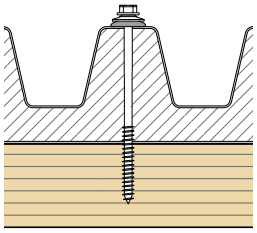
KOD	wkręt [mm]	D_2 [mm]	H [mm]	D_1 [mm]	szt.
WBAZ25A2	6,0 ÷ 6,5	25	15	6,5	100

MONTAŻ





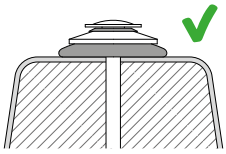




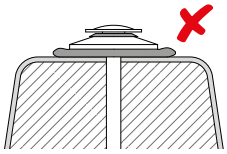
TBS EVO + WBAZ Ø x L	pakiet do mocowania [mm]
6 x 60	min. 0 - max. 30
6 x 80	min. 10 - max. 50
6 x 100	min. 30 - max. 70
6 x 120	min. 50 - max. 90
6 x 140	min. 70 - max. 110
6 x 160	min. 90 - max. 130
6 x 180	min. 110 - max. 150
6 x 200	min. 130 - max. 170

MTS A2 + WBAZ Ø x L	pakiet do mocowania [mm]
6 x 80	min. 10 - max. 50
6 x 100	min. 30 - max. 70
6 x 120	min. 50 - max. 90

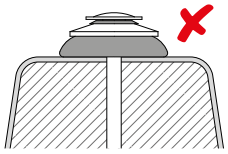
Więcej informacji na temat produktów powiązanych można znaleźć na str. 102, dla TBS EVO i na str. 308 dla MTS A2.



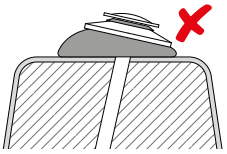
Wkręcenie prawidłowe



Wkręcenie nadmierne



Wkręcenie niewystarczające



Wkręcenie błędne poza osią

UWAGI:
Grubość podkładki po zakończeniu montażu wynosi około 8-9 mm.
Maksymalna grubość pakietu mocującego została obliczona przy zapewnieniu minimalnej długości mocowania w drewnie wynoszącej 4d.



BLACHY DACHÓWKOWE

Do stosowania również w połączeniu z płytami warstwowymi (sandwich), falistymi i blachą dachówkową.

TARASY I FASADY

TARASY I FASADY

SCI HCR
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM 316

SCI A4 | AISI316
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM 318

SCI A2 | AISI304
WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM 320

KKT COLOR A4 | AISI316
WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM NIEWIDOCZNYM 324

KKT A4 | AISI316
WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM NIEWIDOCZNYM 328

KKT COLOR
WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM NIEWIDOCZNYM 332

FAS A4 | AISI316
WKRĘT DO ELEWACJI 336

KKZ A2 | AISI304
WKRĘT WALCOWY NIEWIDOCZNY 338

KKZ EVO C5
WKRĘT WALCOWY NIEWIDOCZNY 342

EWS AISI410 | EWS A2
WKRĘT Z ŁBEM POWIĘKSZONYM 344

KKF AISI410
WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ŚCIĘTYM 348

KKA AISI410
WKRĘT ZAOSTRZONYDREWNO-DREWNO | DREWNO-ALUMINIUM 352

KKA COLOR
WKRĘT ZAOSTRZONY DO ALUMINIUM 354

FLAT | FLIP
ŁĄCZNIK DO TARASÓW 356

SNAP
ŁĄCZNIK I PODKŁADKA DYSTANSOWA DO TARASÓW 360

TVM
ŁĄCZNIK DO TARASÓW 362

GAP
ŁĄCZNIK DO TARASÓW 366

TERRALOCK
ŁĄCZNIK DO TARASÓW 370

JFA
REGULOWANY WSPORNIK DO TARASÓW 374

SUPPORT
REGULOWANY WSPORNIK DO TARASÓW 378

ALU TERRACE
PROFIL ALUMINIOWY DO TARASÓW 386

GROUND COVER
MATA ŚCIÓŁKUJĄCA DO PODŁOŻA 392

NAG
PODKŁADKA POZIOMUJĄCA 392

GRANULO
PODŁOŻE Z GRANULATU GUMOWEGO 393

TERRA BAND UV
TAŚMA SAMOPRZYLEPNA BUTYLOWA 394

PROFID
PROFIL DYSTANSOWY 394

STAR
GWIAZDKA DYSTANSOWA 394

BROAD
WIERTŁO Z NASADKĄ DO WKRĘTÓW KKT, KKZ, KKA 394

CRAB MINI
ŚCISK DO DESEK TARASOWYCH JEDNORĘCZNY 395

CRAB MAXI
ŚCISK DO DESEK, WERSJA DUŻA 395

SHIM
KLIN POZIOMUJĄCY 395

SHIM LARGE
KLIN POZIOMUJĄCY 395

THERMOWASHER
ROZETA DO MOCOWANIA IZOLACJI NA DREWNIE 396

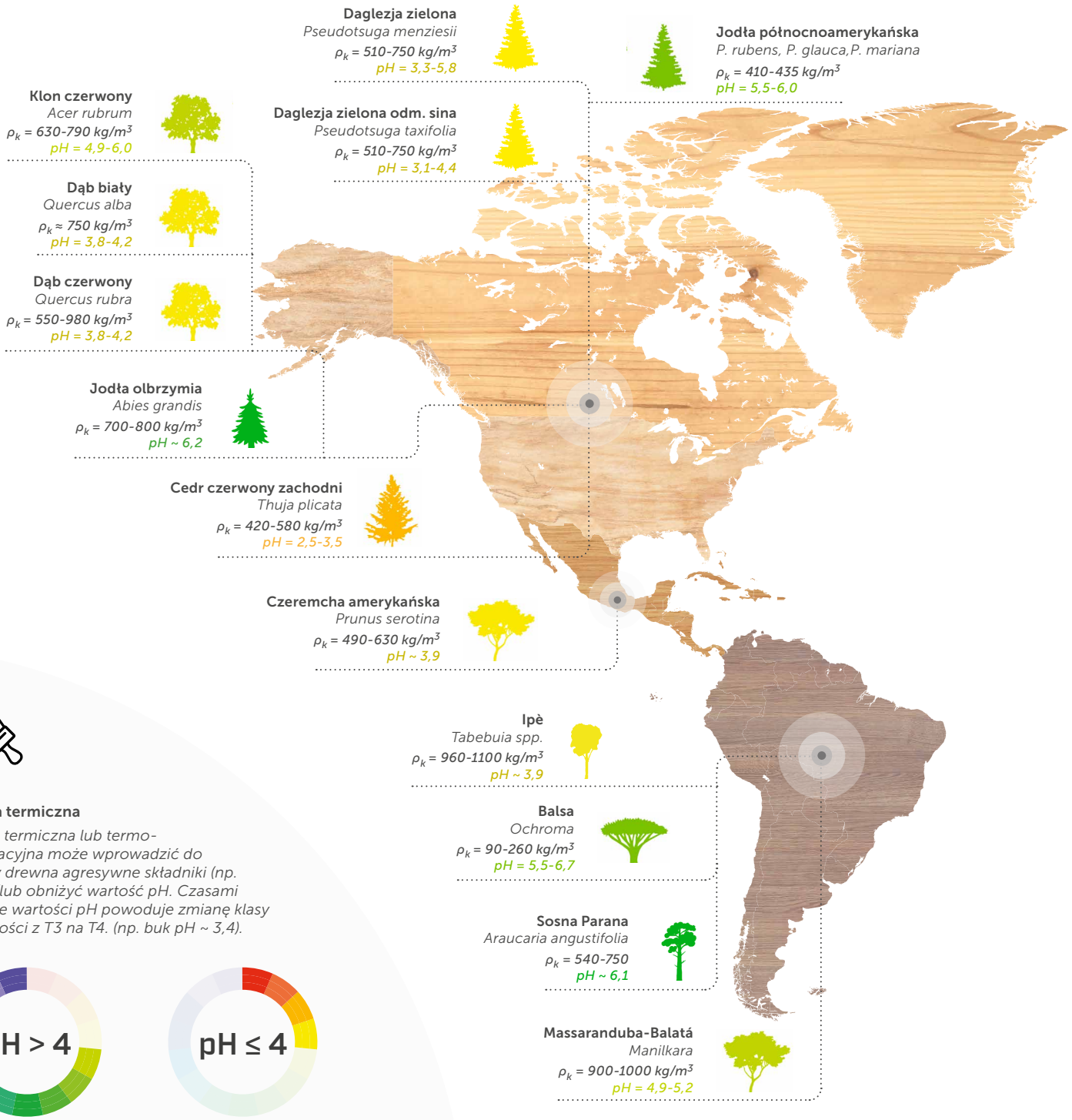
ISULFIX
KOŁEK ROZPOROWY DO MOCOWANIA IZOLACJI NA MURZE 397

WRAF
ŁĄCZNIK DO ŚCIAN DREWNO-IZOLACJA-CEMENT 398

GATUNKI DREWNA | pH i gęstość

Każdy gatunek drewna ma unikalne cechy, które wpływają na jego stabilność i odporność na warunki atmosferyczne, pleśń, grzyby i szkodniki. Jeśli gęstość materiału mogłaby wpłynąć negatywnie na funkcjonalność łącznika (ρ_k > 500 kg/m³), przed wkręceniem wymagane jest wstępne nawiercenie. Gęstość graniczna zależy od rodzaju wybranego łącznika.

Wartość pH każdego drewna jest wskaźnikiem obecności kwasu octowego, czynnika korozyjnego dla różnych rodzajów metalu w kontakcie z drewnem, zwłaszcza gdy to ostatnie jest w klasie użytkowej S3. Od wartości pH zależy klasyfikacja drewna o średniej wilgotności między 16 a 20% (klasy T3/T4), a w konsekwencji rodzaj łącznika do zastosowania.

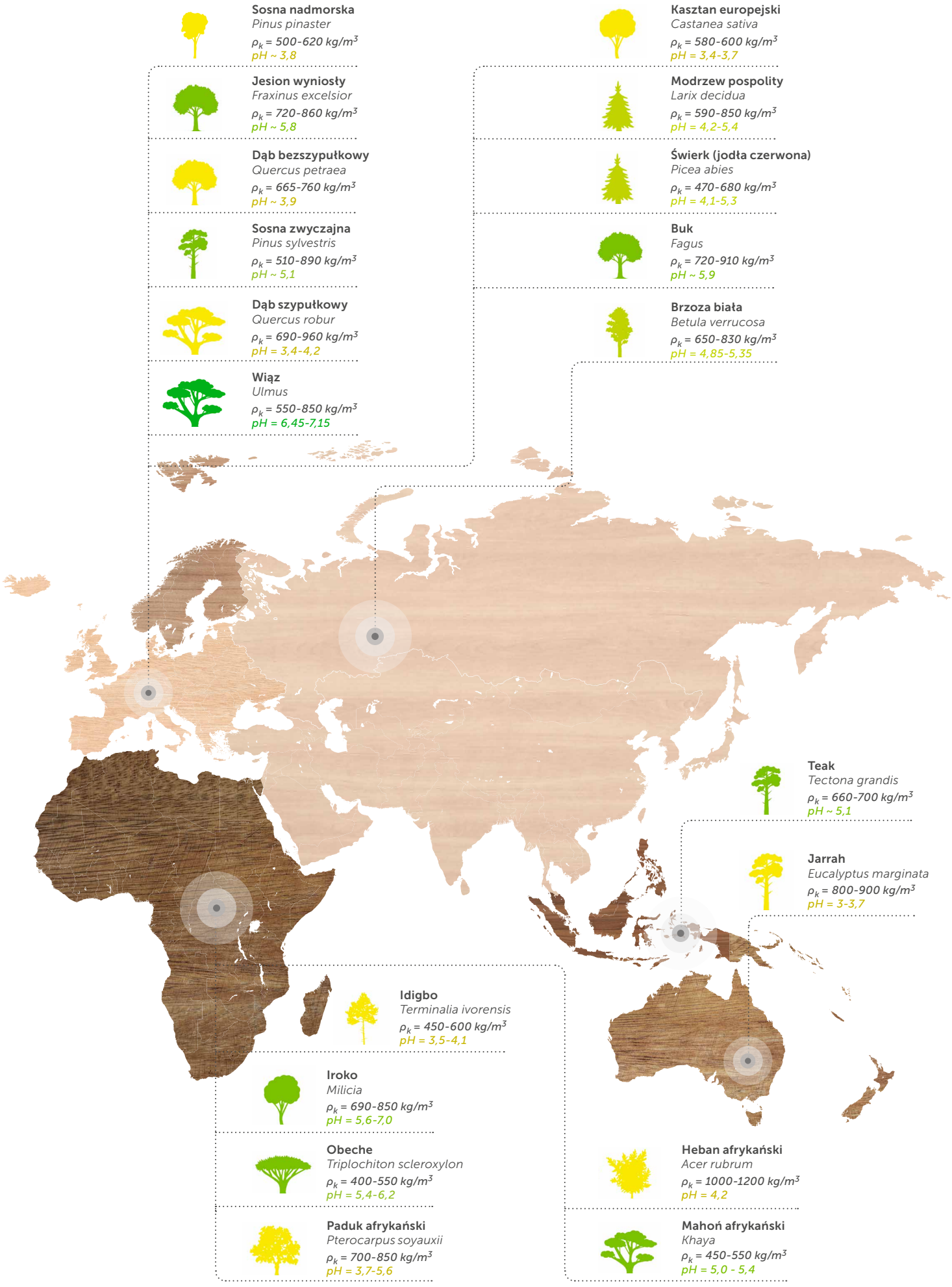


Obróbka termiczna

Obróbka termiczna lub termo-impregnacyjna może wprowadzić do struktury drewna agresywne składniki (np. miedź) i/lub obniżyć wartość pH. Czasami obniżenie wartości pH powoduje zmianę klasy korozyjności z T3 na T4. (np. buk pH ~ 3,4).

drewno „standardowe"
niska kwasowość

drewna użytkowane w skrajnych warunkach atmosferycznych
wysoka kwasowość



Gęstość i pH uzyskane z: " Wagenführ R; Wagenführ A. Holzatlas (2022)" e da "Canadian Conservation Institute Jean Tetreault, Coatings for Display and Storage in Museums (January 1999)."

SCI HCR

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM

NAJWYŻSZA WYTRZYMAŁOŚĆ NA KOROZJĘ

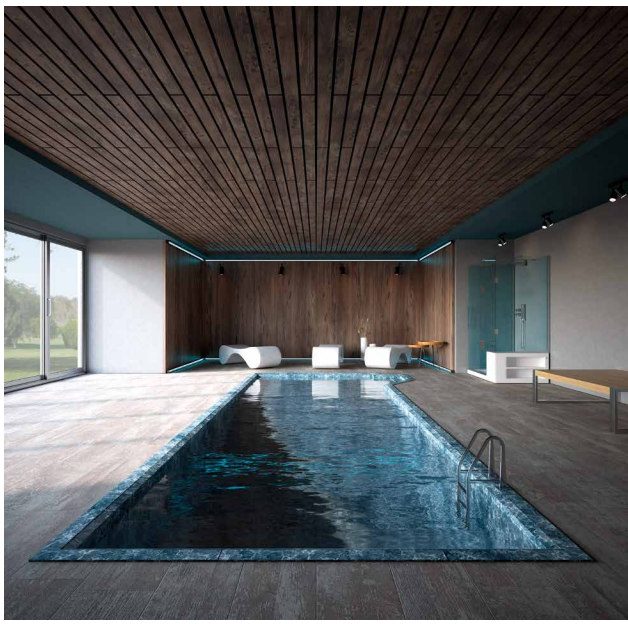
Posiada najwyższą klasę wytrzymałości na korozję zgodnie z normą EN 1993-1-1:2006/A1:2015 (CRC V) i oferuje najwyższą wytrzymałość na korozję atmosferyczną (C5) i drewna (T5).

HCR: HIGH CORROSION RESISTANCE

Super austenityczna stal nierdzewna. Wysoka zawartość molibdenu i niklu zapewnia maksymalną wytrzymałość na korozję, a obecność azotu gwarantuje doskonałe właściwości mechaniczne.

BASENY KRYTE

Skład chemiczny, w szczególności wysoka zawartość niklu i molibdenu, zapewnia wytrzymałość na wżery chlorkowe, a tym samym pękanie korozyjne naprężeniowe (Stress Corrosion Cracking). Dlatego jest to jedyna kategoria stali nierdzewnej nadająca się do stosowania w basenach krytych, zgodnie z Eurokodem 3.





BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — **5** — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 — **50** **70** — 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3 SC4

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

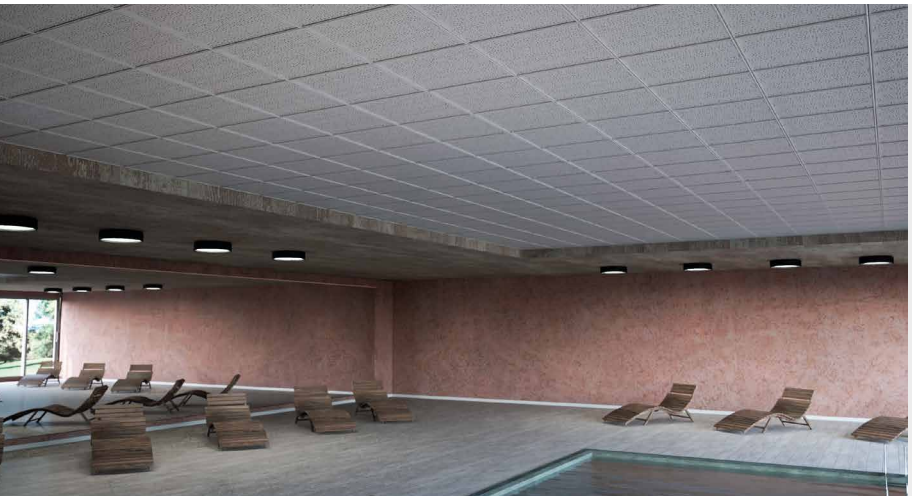
C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4 T5

MATERIAŁ

HCR — super austenityczna stal nierdzewna HCR | AL-6XN (CRC V)



POLA ZASTOSOWAŃ

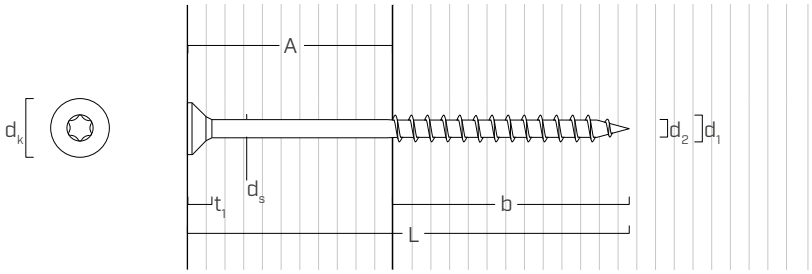
Do zastosowań zewnętrznych i wewnętrznych w środowiskach ekstremalnie agresywnych.

- baseny kryte
- elewacje
- strefy bardzo wilgotne
- klimat oceaniczny

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**SCIHCR550**	50	30	20	200
	SCIHCR560	60	35	25	200
	SCIHCR570	70	42	28	100

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**
Średnica łba	d_K	[mm]	9,80
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,20
Średnica trzonu	d_S	[mm]	3,60
Grubość łba	t_1	[mm]	4,65
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	3,0

(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	4,9
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	3,4
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	12,5
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	9,4
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350

Parametry mechaniczne uzyskane w badaniach eksperymentalnych.



SAUNY I CENTRA ODNOWY BIOLOGICZNEJ

Doskonale nadają się do stosowania w środowiskach o bardzo wysokiej wilgotności oraz obecności soli i chlorków.

SCI A4 | AISI316

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM

WIĘKSZA WYTRZYMAŁOŚĆ

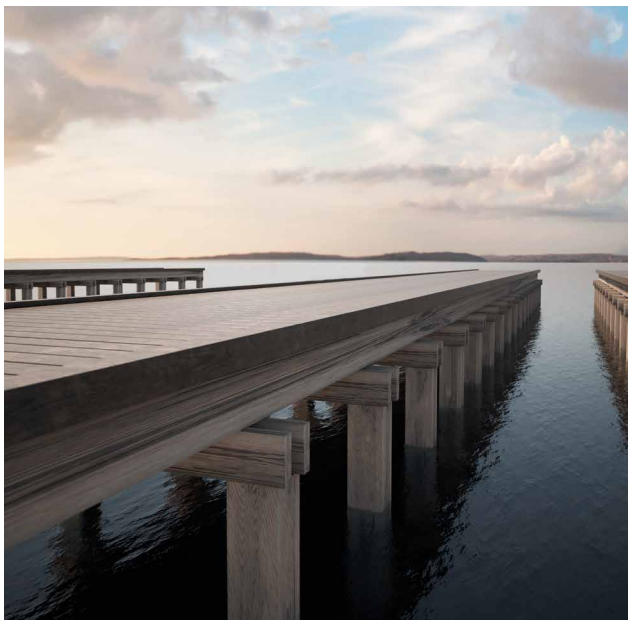
Specjalny asymetryczny gwint parasolowy, wydłużony frez do rozwiercania i żebra tnące pod łbem zapewniają większą wytrzymałość na skręcanie i bezpieczniejsze wkręcanie.

A4 | AISI316

Stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 dla doskonałej odporności na korozję. Doskonale nadaje się do środowisk w pobliżu morza w klasie korozyjności C5 i do stosowania w najbardziej agresywnych gatunkach drewna, klasy T5.

KOROZYJNOŚĆ DREWNA T5

Doskonale nadaje się do stosowania na drewnie agresywnym o poziomie kwasowości (pH) poniżej 4, takim jak dąb, daglezja i kasztan oraz w warunkach wilgotności drewna powyżej 20%.





BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — 5 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 — 50 — 100 — 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3 SC4

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

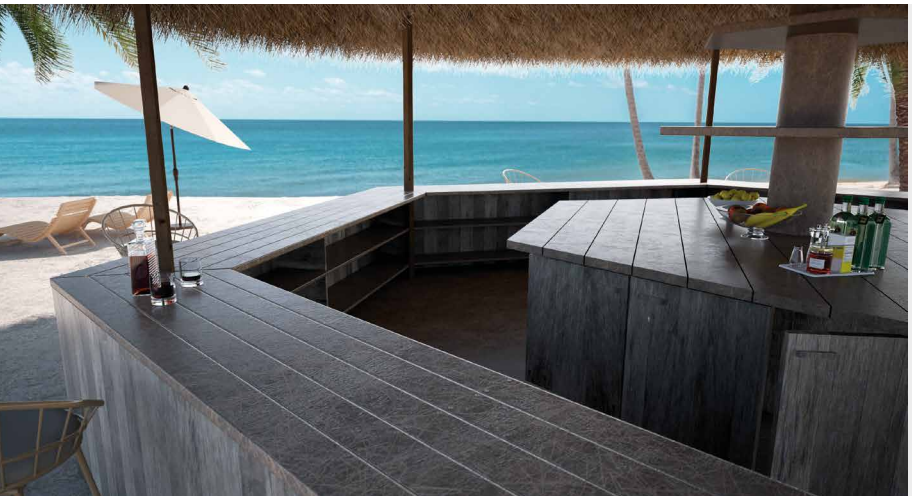
C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4 T5

MATERIAŁ

A4 AISI 316 — stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 (CRC III)



POLA ZASTOSOWAŃ

Użycie na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych.
Deski drewniane o gęstości < 470 kg/m³ (bez otworu) e < 620 kg/m³ (z otworem).

KODY I WYMIARY

SCI A4 | AISI316

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 25	**SCI5050A4**	50	24	26	200
	SCI5060A4	60	30	30	200
	SCI5070A4	70	35	35	100
	SCI5080A4	80	40	40	100
	SCI5090A4	90	45	45	100
	SCI50100A4	100	50	50	100

HBS EVO C5

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM

C5 EVO COATING

SC3

C5

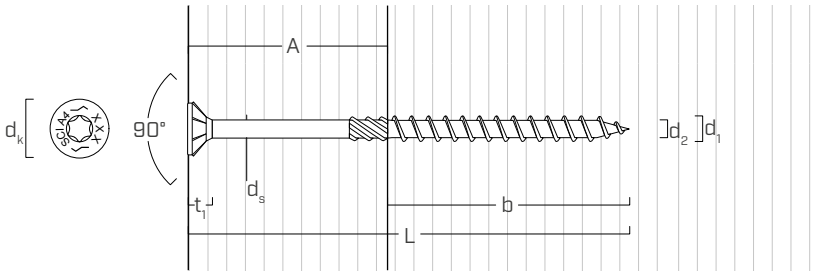
T4



Jest to wkręt wskazany do stosowania, gdy wymagana jest wysoka wydajność mechaniczna w przypadku bardzo niekorzystnych warunków środowiskowych i ze strony drewna.

Więcej informacji na str. 58.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

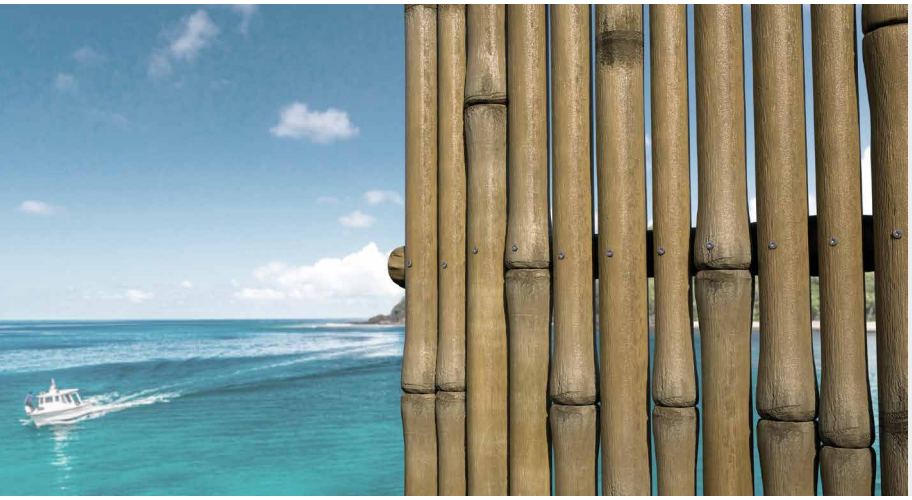
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**
Średnica łba	d_K	[mm]	10,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	3,65
Grubość łba	t_1	[mm]	4,65
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	3,0

(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	4,3
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	3,9
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	17,9
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	440
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	17,6
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	440

Parametry mechaniczne uzyskane w badaniach eksperymentalnych



ŚRODOWISKO MORSKIE

Możliwość zastosowania w skrajnych warunkach atmosferycznych i w strefach w pobliżu morza dzięki stali nierdzewnej A4 | AISI316.

SCI A2 | AISI304

CE
EN 14592

WKRĘT Z ROZSZERZONYM ŁBEM STOŻKOWYM PŁASKIM



KOŃCÓWKA 3 THORNS

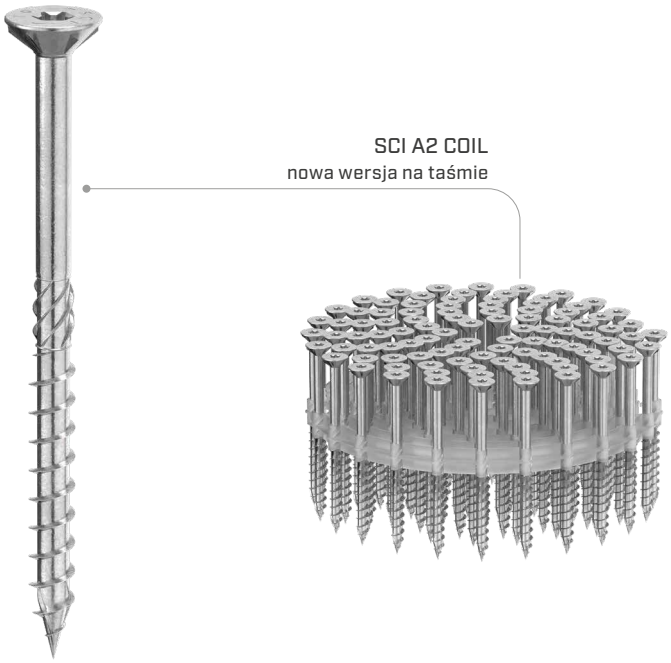
Dzięki końcówce 3 THORNS zostały zmniejszone minimalne odległości montażowe. W mniejszej przestrzeni może być użyta większa liczba wkrętów, a większe wkręty w mniejszych elementach. Skutkuje to zmniejszeniem kosztów i skróceniem czasu realizacji projektu.

WIĘKSZA WYTRZYMAŁOŚĆ

Nowa końcówka, specjalny asymetryczny gwint parasolowy, wydłużony frez do rozwiercania i żebra tnące pod łbem zapewniają większą wytrzymałość na skręcanie i bezpieczniejsze wkręcanie.

A2 | AISI304

Stal nierdzewna austenityczna A2. Wysoka wytrzymałość na korozję. Przeznaczona jest do zastosowań zewnętrznych w odległości do 1 km od morza w klasie C4 i na większości gatunków drewna kwaśnego klasy T4.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 | 25 — 320 | 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

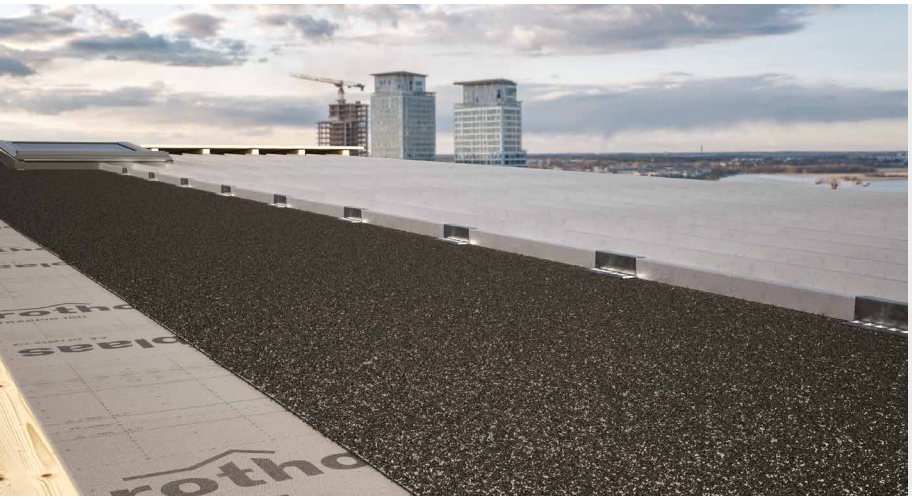
C1 C2 C3 C4

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

A2 AISI 304 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)



POLA ZASTOSOWAŃ

Użycie na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych.
Deski drewniane o gęstości < 470 kg/m³ (bez otworu) e < 620 kg/m³ (z otworem).

KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
3,5 TX 15	SCI3525(*)	25	18	7	500
	SCI3530(*)	30	18	12	500
	SCI3535(*)	35	18	17	500
	SCI3540(*)	40	18	22	500
4 TX 20	SCI4030	30	18	12	500
	SCI4035	35	18	17	500
	SCI4040	40	24	16	500
	SCI4045	45	30	15	200
	SCI4050	50	30	20	400
	SCI4060	60	35	25	200
4,5 TX 20	SCI4535	35	24	11	400
	SCI4540	40	24	16	400
	SCI4545	45	30	15	400
	SCI4550	50	30	20	200
	SCI4560	60	35	25	200
	SCI4570	70	40	30	200
	SCI4580	80	40	40	200
5 TX 25	SCI5040	40	20	20	200
	SCI5045	45	24	21	200
	SCI5050	50	24	26	200
	SCI5060	60	30	30	200
	SCI5070	70	35	35	100
	SCI5080	80	40	40	100
	SCI5090	90	45	45	100
	SCI50100	100	50	50	100

(*) Wkręty nie posiadają oznaczenia CE.

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
6 TX 30	SCI6060	60	30	30	100
	SCI6080	80	40	40	100
	SCI60100	100	50	50	100
	SCI60120	120	60	60	100
	SCI60140	140	75	65	100
	SCI60160	160	75	85	100
8 TX 40	SCI80120	120	60	60	100
	SCI80160	160	80	80	100
	SCI80200	200	80	120	100
	SCI80240	240	80	160	100
	SCI80280	280	80	200	100
	SCI80320	320	80	240	100

PRODUKTY POWIĄZANE



HUS A4

PODKŁADKA TOCZONA

patrz str. 68

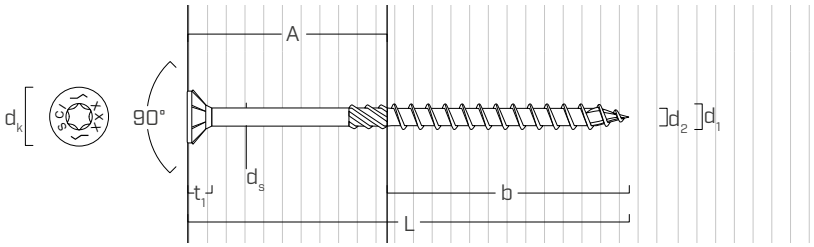
SCI A2 COIL

Dostępna wersja na taśmie, zapewniająca szybki i dokładny montaż.
Doskonale nadaje się do projektów o dużych rozmiarach.

Kompatybilny z KMR 3373 i KMR 3352 dla Ø4 oraz KMR 3372 i KMR 3338 dla Ø5. Więcej informacji na str. 403.

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
4 TX 20	SCICOIL4025	25	18	7	3000
5 TX 25	SCICOIL5050	50	30	20	1250
	SCICOIL5060	60	35	25	1250
	SCICOIL5070	70	40	30	625

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8
Średnica łba	d_K	[mm]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80
Grubość łba	t_1	[mm]	3,50	3,80	4,25	4,65	5,30	6,00
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	2,0	2,5	3,0	3,0	4,0	5,0

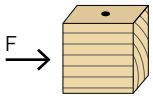
(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

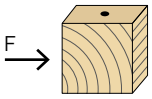
CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	2,2	3,2	4,4	5,0	6,8	14,1
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	1,3	1,9	2,8	4,4	8,2	17,6
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	19,1	17,1	17,2	17,9	11,6	14,8
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	440	410	410	440	420	410
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	16,0	13,4	18,0	17,6	12,0	12,5
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	380	390	440	440	440	440

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m^3

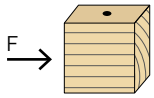


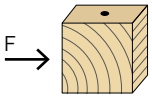


d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**10·d**	35	40	45	**12·d**	60	72	96
a_2	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	53	60	68	**15·d**	75	90	120
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40

d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40
a_2	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	35	40	45	**10·d**	50	60	80
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**10·d**	50	60	80
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40

wkręty montowane **W otworze**

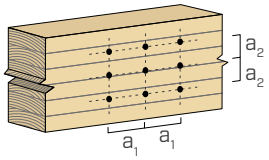




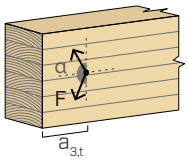
d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**5·d**	18	20	23	**5·d**	25	30	40
a_2	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	42	48	54	**12·d**	60	72	96
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24

d_1	[mm]		3,5	4	4,5		5	6	8
a_1	[mm]	**4·d**	14	16	18	**4·d**	20	24	32
a_2	[mm]	**4·d**	14	16	18	**4·d**	20	24	32
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	25	28	32	**7·d**	35	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	18	20	23	**7·d**	35	42	56
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	11	12	14	**3·d**	15	18	24

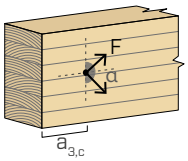
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna wkręta



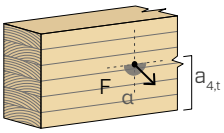
koniec obciążony
-90° < α < 90°



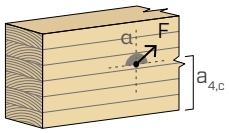
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°



ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014, biorąc pod uwagę średnicę obliczeniową d = nominalna średnica wkręta.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

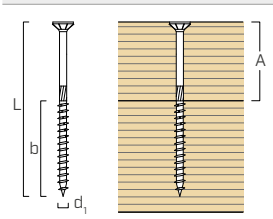
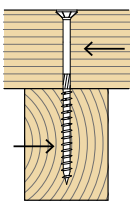
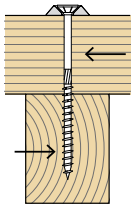
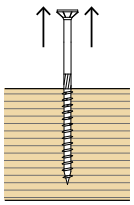
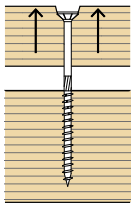
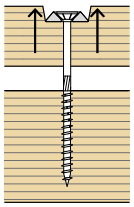
WARTOŚCI STATYCZNE

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami drugiego elementu i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione przy uwzględnieniu kąta ε 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego a łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, tabelaryczne wytrzymałości można przeliczyć przy użyciu współczynnika $k_{dens,V}$ (patrz str. 42).
- Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz str. 42).

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE		
				drewno-drewno	drewno-drewno z podkładką	wyrywanie gwintu	penetracja łba	penetracja łba z podkładką
								
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
3,5	25	18	7	0,41	-	1,08	0,79	-
	30	18	12	0,55	-	1,08	0,79	-
	35	18	17	0,63	-	1,08	0,79	-
	40	18	22	0,64	-	1,08	0,79	-
4	30	18	12	0,62	-	1,17	0,85	-
	35	18	17	0,68	-	1,17	0,85	-
	40	24	16	0,69	-	1,56	0,85	-
	45	30	15	0,67	-	1,95	0,85	-
	50	30	20	0,76	-	1,95	0,85	-
	60	35	25	0,78	-	2,28	0,85	-
4,5	35	24	11	0,76	-	1,77	1,31	-
	40	24	16	0,88	-	1,77	1,31	-
	45	30	15	0,87	-	2,21	1,31	-
	50	30	20	0,95	-	2,21	1,31	-
	60	35	25	1,04	-	2,58	1,31	-
	70	40	30	1,04	-	2,94	1,31	-
	80	40	40	1,04	-	2,94	1,31	-
5	40	20	20	1,04	-	1,61	1,58	-
	45	24	21	1,13	-	1,93	1,58	-
	50	24	26	1,21	-	1,93	1,58	-
	60	30	30	1,35	-	2,41	1,58	-
	70	35	35	1,35	-	2,82	1,58	-
	80	40	40	1,35	-	3,22	1,58	-
	90	45	45	1,35	-	3,62	1,58	-
	100	50	50	1,35	-	4,02	1,58	-
6	60	30	30	1,48	1,44	1,95	1,55	4,31
	80	40	40	1,77	1,92	2,60	1,55	4,31
	100	50	50	1,77	2,13	3,25	1,55	4,31
	120	60	60	1,77	2,29	3,90	1,55	4,31
	140	75	65	1,77	2,46	4,87	1,55	4,31
	160	75	85	1,77	2,46	4,87	1,55	4,31
8	120	60	60	2,83	3,79	6,76	2,36	7,02
	160	80	80	2,83	4,00	9,01	2,36	7,02
	200	80	120	2,83	4,00	9,01	2,36	7,02
	240	80	160	2,83	4,00	9,01	2,36	7,02
	280	80	200	2,83	4,00	9,01	2,36	7,02
	320	80	240	2,83	4,00	9,01	2,36	7,02

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z EN 14592.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego.
- Charakterystyczne wytrzymałości na ścinanie drewno-drewno z podkładką zostały oszacowane z uwzględnieniem rzeczywistej długości gwintu w drugim elemencie.

KKT COLOR A4 | AISI316

WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM NIEWIDOCZNYM

CE
EN 14592



ŁEB KOLOROWY

Wersja ze stali nierdzewnej A4/AISI316 A4 | AISI316 z łbem w kolorze brązowym, szarym lub czarnym. Doskonale współgra z drewnem. Doskonale nadaje się do środowisk bardzo agresywnych, do drewna kwaśnego, poddanego obróbce chemicznej i o bardzo wysokiej wilgotności (T5).

GWINT LEWOSKRĘTNY

Gwint odwrotny (lewoskrętny) zapewnia doskonałą siłę ciągu. Łeb stożkowy o małych wymiarach dla doskonałego efektu znikania w drewnie.

TRÓJKĄTNY PRZEKRÓJ

Gwint o przekroju trójkątnym umożliwia przecinanie włókien drewna podczas wkręcania. Wyjątkowa zdolność penetracji.



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — 5 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 — 43 70 — 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3 SC4

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4 T5

MATERIAŁ

A4 AISI 316 — stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 (CRC III) z kolorową powłoką organiczną na łbie



POLA ZASTOSOWAŃ

Użycie na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych.
Deski drewniane o gęstości < 550 kg/m³ (bez otworu) i < 880 kg/m³ (z otworem).
Deski WPC (z otworem).

KODY I WYMIARY

ŁEB KOLORU BRĄZOWEGO



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKT540A4M**	43	25	16	200
	KKT550A4M	53	35	18	200
	KKT560A4M	60	40	20	200
	KKT570A4M	70	50	25	100

ŁEB KOLORU CZARNEGO



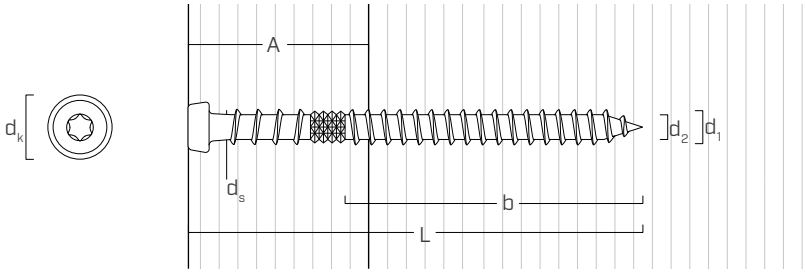
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKT550A4N**	53	35	18	200
	KKT560A4N	60	40	20	200

ŁEB KOLORU SZAREGO



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKT550A4G**	53	35	18	200
	KKT560A4G	60	40	20	200

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



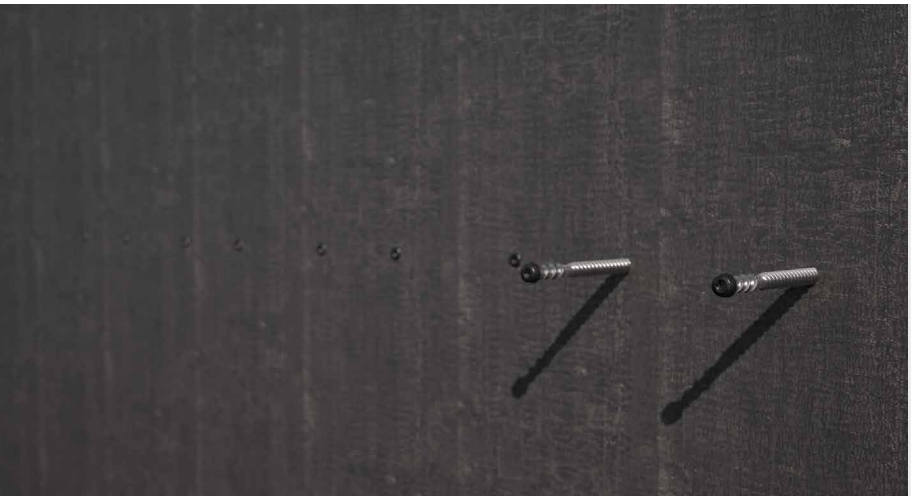
GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5,1**
Średnica łba	d_K	[mm]	6,75
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,05
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	3,0 - 4,0

(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5,1**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	7,8
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	5,8
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	13,7
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	23,8
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350

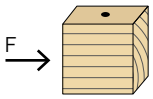


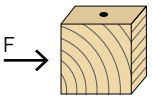
DREWNO KARBONIZOWANE

Doskonałe do mocowania desek drewnianych o efekcie wypalania ogniem. Możliwość zastosowania również gatunków drewna poddanych acetylowaniu.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



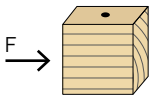


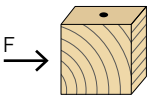
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**12·d**	60
a_2	[mm]	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	25
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**5·d**	25
a_2	[mm]	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta

wkręty montowane **W otworze**

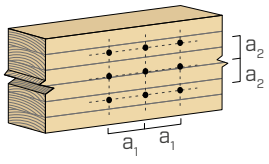




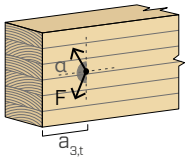
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**5·d**	25
a_2	[mm]	**3·d**	15
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**4·d**	20
a_2	[mm]	**4·d**	20
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

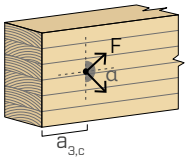
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta



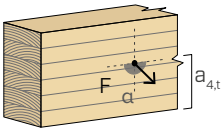
koniec obciążony
-90° < α < 90°



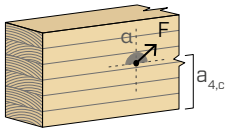
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

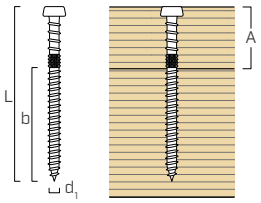
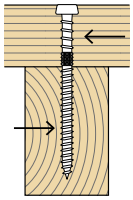
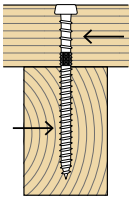
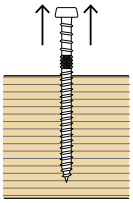
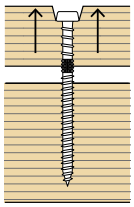


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014, biorąc pod uwagę średnicę obliczeniową d = średnica wkręta.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno bez otworu	drewno-drewno z otworem	wyrywanie gwintu	penetracja łba z wyciąganiem gwintu wyższego
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
5	43	25	16	1,13	1,35	1,98	1,25
	53	35	18	1,16	1,40	2,77	1,25
	60	40	22	1,19	1,46	3,17	1,25
	70	50	27	1,30	1,63	3,96	1,25

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.

UWAGI

- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oszacowana przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami a łącznikiem i dla długości wbijania równej b.
- Wytrzymałość osiowa penetracji łba została oceniona przyjmując także udział gwintu pod łbem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 420 kg/m^3.

KKT A4 | AISI316

WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM NIEWIDOCZNYM

CE
EN 14592



ŚRODOWISKA AGRESYWNE

Wersja ze stali nierdzewnej A4 | AISI316 doskonale nadaje się do środowisk bardzo agresywnych, do drewna kwaśnego, poddanego obróbce chemicznej i o bardzo wysokiej wilgotności (T5). Wersja KKT X o zredukowanej długości i długim wkładem do stosowania z klipsem.

GWINT LEWOSKRĘTNY

Gwint odwrotny (lewoskrętny) zapewnia doskonałą siłę ciągu. Łeb stożkowy o małych wymiarach dla doskonałego efektu znikania w drewnie.

TRÓJKĄTNY PRZEKRÓJ

Gwint o przekroju trójkątnym umożliwia przecinanie włókien drewna podczas wkręcania. Wyjątkowa zdolność penetracji drewna.



KKT A4 | AISI316



KKT X A4 | AISI316



końcówka długa w zestawie

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — 5 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 — 20 — 80 — 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3 SC4

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

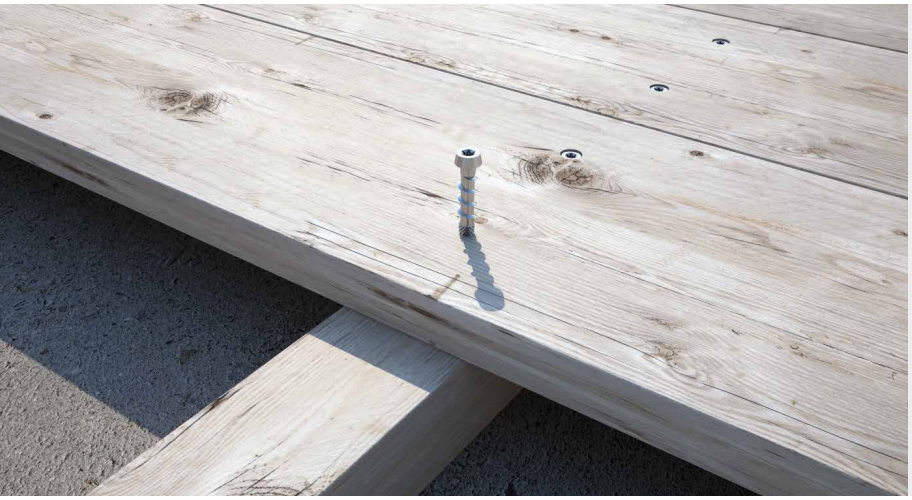
C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4 T5

MATERIAŁ

A4 AISI 316 — stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 (CRC III)



POLA ZASTOSOWAŃ

Użycie na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych.
Deski drewniane o gęstości < 550 kg/m³ (bez otworu) i < 880 kg/m³ (z otworem).
Deski WPC (z otworem).

KODY I WYMIARY

KKT A4 | AISI316



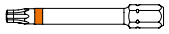
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKT540A4**	43	25	16	200
	KKT550A4	53	35	18	200
	KKT560A4	60	40	20	200
	KKT570A4	70	50	25	100
	KKT580A4	80	53	30	100

KKT X A4 | AISI316 - wkręt z gwintem całkowitym



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTX520A4(*)**	20	16	4	200
	KKTX525A4(*)	25	21	4	200
	KKTX530A4(*)	30	26	4	200
	KKTX540A4	40	36	4	100

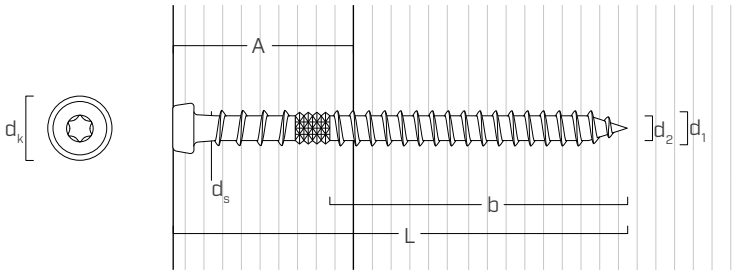
(*) Wkręty nie posiadają oznaczenia CE.



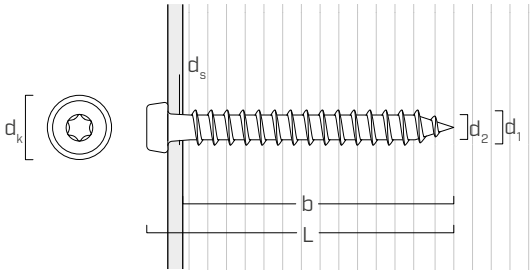
DŁUGI WKŁAD W ZESTAWIE kod TX2050

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

KKT A4 | AISI316



KKT X A4 | AISI316



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5,1**
Średnica łba	d_K	[mm]	6,75
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,40
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,05
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	3,0 - 4,0

(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5,1**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	7,8
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	5,8
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	13,7
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	23,8
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350



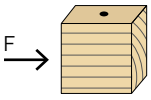
KKT X

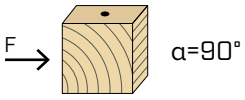
Idealny do mocowania standardowych klipsów Rothoblaas (TVM, TERRALOCK) umieszczonych w środowisku zewnętrznym. Długi wkład zawarty w zestawie.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu**

$\rho_k \leq 420$ kg/m³





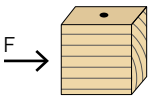
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**12·d**	60
a_2	[mm]	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	25
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25

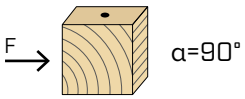
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**5·d**	25
a_2	[mm]	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta

wkręty montowane **BEZ otworu**

420 kg/m³ < $\rho_k \leq$ 500 kg/m³



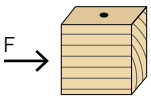


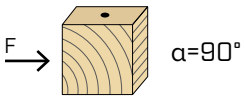
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**15·d**	75
a_2	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	100
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**7·d**	35
a_2	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	60
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta

wkręty montowane **W otworze**

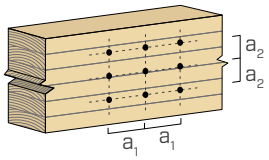




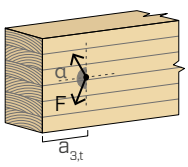
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**5·d**	25
a_2	[mm]	**3·d**	15
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**4·d**	20
a_2	[mm]	**4·d**	20
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

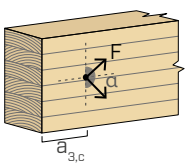
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta



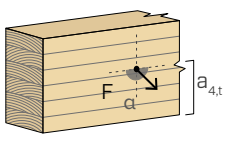
koniec obciążony
-90° < α < 90°



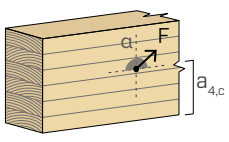
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

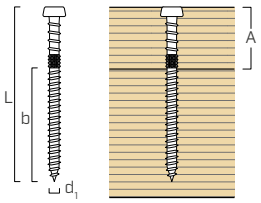
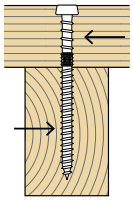
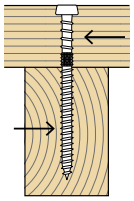
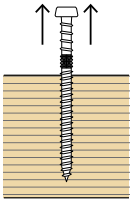
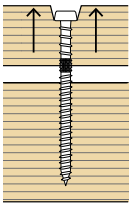


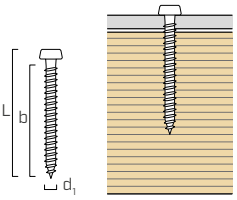
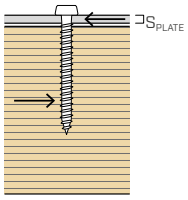
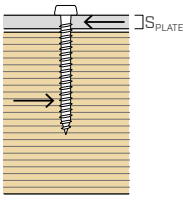
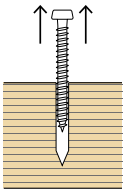
UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014, biorąc pod uwagę średnicę obliczeniową d = średnica wkręta.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

KKT A4 |AISI316				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno bez otworu	drewno-drewno z otworem	wyrywanie gwintu	penetracja łba z wyciąganiem gwintu wyższego
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
5	43	25	16	1,13	1,35	1,98	1,25
	53	35	18	1,16	1,40	2,77	1,25
	60	40	20	1,19	1,46	3,17	1,25
	70	50	25	1,41	1,77	3,96	1,25
	80	53	30	1,59	2,00	4,20	1,25

KKT X A4 |AISI316			ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE
geometria			stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płytka pośrednia		wyrywanie gwintu
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]
5	20	16	1,5	0,64	3	0,74	1,27
	25	21		0,82		0,92	1,66
	30	26		0,99		1,10	2,06
	40	36		1,34		1,48	2,85

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wkręty KKT A4 z podwójnym gwintem są używane głównie do połączeń drewno-drewno.
- Wkręty KKT X z gwintem całkowitym są używane głównie do połączeń płytek stalowych (np. system do tarasów TERRALOCK).

UWAGI

- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oszacowana przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami a łącznikiem i dla długości wbijania równej b.
- Wytrzymałość osiowa penetracji łba została oceniona przyjmując także udział gwintu pod łbem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki cienkiej ($S_{PLATE} \leq 0,5\ d_1$) i płytki pośredniej ($0,5\ d_1 < S_{PLATE} < d_1$).
- W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 420\ kg/m^3$.

KKT COLOR

WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM NIEWIDOCZNYM

CE
EN 14592



POWŁOKA ORGANICZNA KOLOROWA

Wersja ze stali węglowej z kolorową powłoką antykorozyjną (brązowy, szary, zielony, piaskowy i czarny) do stosowania w środowisku zewnętrznym w klasie użytkowania 3 na drewnie niekwaśnym (T3).

GWINT LEWOSKRĘTNY

Gwint odwrotny (lewoskrętny) zapewnia doskonałą siłę ciągu. Łeb stożkowy o małych wymiarach dla doskonałego efektu znikania w drewnie.

TRÓJKĄTNY PRZEKRÓJ

Gwint o przekroju trójkątnym umożliwia przecinanie włókien drewna podczas wkręcania. Wyjątkowa zdolność penetracji drewna.

KKT COLOR STRIP
wersja na taśmie



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — 5 — 6 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 — 43 — 120 — 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

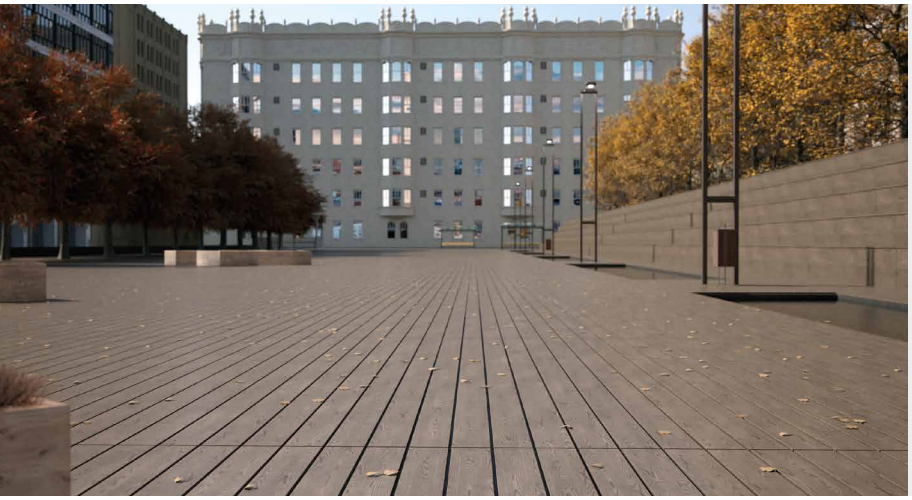
C1 C2 C3

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

ORGANIC COATING — stal węglowa z kolorową organiczną powłoką antykorozyjną.



POLA ZASTOSOWAŃ

Użytkowanie w środowisku zewnętrznym.
Deski drewniane o gęstości < 780 kg/m³ (bez otworu) e < 880 kg/m³ (z otworem).
Deski WPC (z otworem).

KODY I WYMIARY

KKT KOLORU BRĄZOWEGO



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTM540**	43	25	16	200
	KKTM550	53	35	18	200
	KKTM560	60	40	20	200
	KKTM570	70	50	25	100
	KKTM580	80	53	30	100
6 TX 25	**KKTM660**	60	40	20	100
	KKTM680	80	50	30	100
	KKTM6100	100	50	50	100
	KKTM6120	120	60	60	100

KKT KOLORU SZAREGO



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTG540**	43	25	16	200
	KKTG550	53	35	18	200
	KKTG560	60	40	20	200
	KKTG570	70	50	25	100
	KKTG580	80	53	30	100

KKT KOLORU ZIELONEGO



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTV550**	53	35	18	200
	KKTV560	60	40	20	200
	KKTV570	70	50	25	100

KKT KOLORU PIASKOWEGO



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTS550**	53	35	18	200
	KKTS560	60	40	20	200
	KKTS570	70	50	25	100

KKT KOLORU CZARNEGO



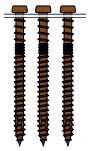
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTN540**(*)	43	36	16	200
	KKTN550	53	35	18	200
	KKTN560	60	40	20	200

(*) Wkręt całkowicie żebrowany.

KKT COLOR STRIP

Dostępna wersja na taśmie, zapewniająca szybki i dokładny montaż.
Doskonale nadaje się do projektów o dużych rozmiarach.

Informacje na temat wkrętarki i produktów dodatkowych można znaleźć na str. 403.

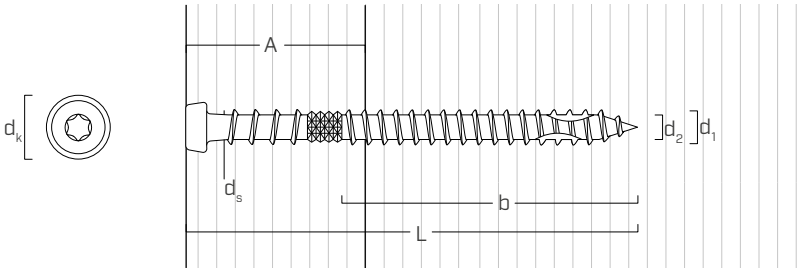


KKT KOLORU BRĄZOWEGO

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTMSTRIP540**	43	25	16	800
	KKTMSTRIP550	53	35	18	800

Kompatybilny z magazynkami KMR 3372, kod HH3372 i HH3338 z odpowiednią końcówką TX20 (kod TX2075)

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	5,1	6
Średnica łba	d_K	[mm]	6,75	7,75
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,40	3,90
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,05	4,40
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	3,0 - 4,0	4,0 - 5,0

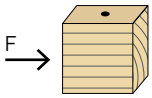
(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

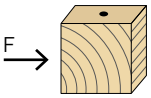
Średnica nominalna	d_1	[mm]	5,1	6
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	9,6	14,5
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	8,4	9,9
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	14,7	14,7
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	400	400
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	68,8	20,1
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	730	350

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



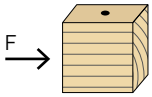
d	[mm]		5	6
a_1	[mm]	12·d	60	72
a_2	[mm]	5·d	25	30
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	75	90
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	50	60
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	25	30
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	25	30



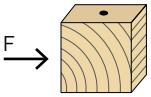
d	[mm]		5	6
a_1	[mm]	5·d	25	30
a_2	[mm]	5·d	25	30
$a_{3,t}$	[mm]	10·d	50	60
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	50	60
$a_{4,t}$	[mm]	10·d	50	60
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	25	30

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta

wkręty montowane **BEZ otworu** — 420 kg/m³ < $\rho_k \leq$ 500 kg/m³



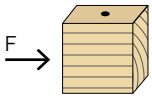
d	[mm]		5	6
a_1	[mm]	15·d	75	90
a_2	[mm]	7·d	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	20·d	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	75	90
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	35	42
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	35	42



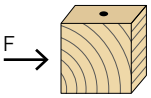
d	[mm]		5	6
a_1	[mm]	7·d	35	42
a_2	[mm]	7·d	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	75	90
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	75	90
$a_{4,t}$	[mm]	12·d	60	72
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	35	42

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta

wkręty montowane **W otworze**

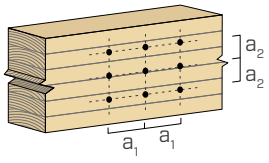


d	[mm]		5	6
a_1	[mm]	5·d	25	30
a_2	[mm]	3·d	15	18
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	60	72
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	35	42
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	15	18
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	15	18

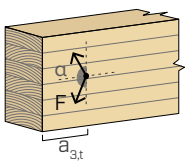


d	[mm]		5	6
a_1	[mm]	4·d	20	24
a_2	[mm]	4·d	20	24
$a_{3,t}$	[mm]	7·d	35	42
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	35	42
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	35	42
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	15	18

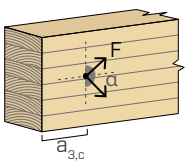
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta



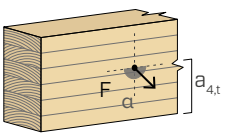
koniec obciążony
-90° < α < 90°



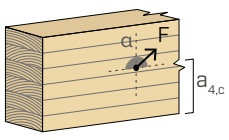
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

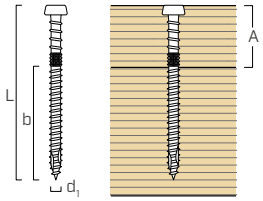
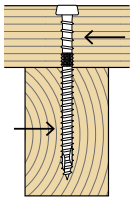
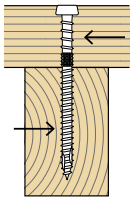
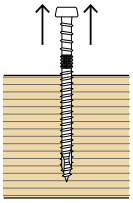
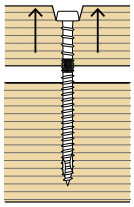


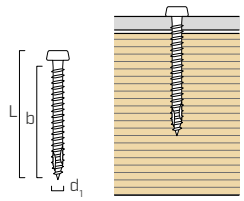
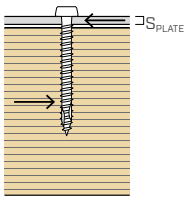
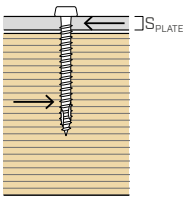
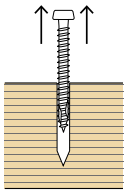
UWAGI

- Minimalne odległości spełniają wymagania normy EN 1995:2014 zgodnie z ETA-11/0030, biorąc pod uwagę średnicę obliczeniową d = średnica wkręta.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

KKT				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno bez otworu	drewno-drewno z otworem	wyrywanie gwintu	penetracja łba z wyciąganiem gwintu wyższego
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
5	43	25	16	1,08	1,43	1,91	1,05
	53	35	18	1,22	1,48	2,67	1,05
	60	40	20	1,25	1,53	3,06	1,05
	70	50	25	1,34	1,68	3,82	1,05
	80	53	30	1,45	1,84	4,05	1,05
6	60	40	20	1,46	1,80	3,67	1,40
	80	50	30	1,67	2,16	4,59	1,40
	100	50	50	1,93	2,27	4,59	1,40
	120	60	60	1,93	2,27	5,50	1,40

KKTN540			ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE
geometria			stal-drewno płytka cienka		stal-drewno płytka pośrednia		wyrywanie gwintu
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]
5	40	36	2	1,32	3	1,50	2,75

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płytek stalowych należy wykonywać osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wkręty KKT z podwójnym gwintem są używane głównie do połączeń drewno-drewno.
- Wkręty KKTN540 z gwintem całkowitym używane są głównie do połączeń płytek stalowych (np. system do tarasów FLAT).

UWAGI

- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oszacowana przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami a łącznikiem i dla długości wbijania równej b.
- Wytrzymałość osiowa penetracji łba została oceniona przyjmując także udział gwintu pod łbem.
- Na etapie obliczeń dla średnicy Ø5 uwzględniono parametr charakterystyczny o penetracji łba 20 N/mm^2 przy współistniejącej gęstości ρ_a = 350 kg/m^3.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie ocenione zostały z uwzględnieniem przypadku płytki cienkiej ($S_{PLATE} \leq 0{,}5\ d_1$) i płytki pośredniej ($0{,}5\ d_1 < S_{PLATE} < d_1$).
- W przypadku połączeń stal-drewno obowiązująca jest zwykle wytrzymałość na rozciąganie stali w stosunku do odłączenia lub penetracji łba.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 420 kg/m^3.

FAS A4 | AISI316

WKRĘT DO ELEWACJI

OPTYMALNA GEOMETRIA

Dzięki dużemu łbu, częściowo gwintowanemu korpusowi i samowiercącej końcówce jest to wkręt odpowiedni do mocowania płyt elewacyjnych (HPL, płyty włókno-cementowe itp.) na drewnianych łatach.

A4 | AISI316

Stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 dla doskonałej odporności na korozję. Doskonale nadaje się do środowisk w pobliżu morza w klasie korozyjności C5 i do stosowania w najbardziej agresywnych gatunkach drewna, klasy T5.

ŁEB KOLOROWY

Dostępny w kolorze białym, szarym lub czarnym, co zapewnia doskonałą jednolitość kolorystyczną z płytą. Kolor łba można dostosować na życzenie.





ŚREDNICA [mm]

3,5 — **5** — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 — **25** **38** — 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

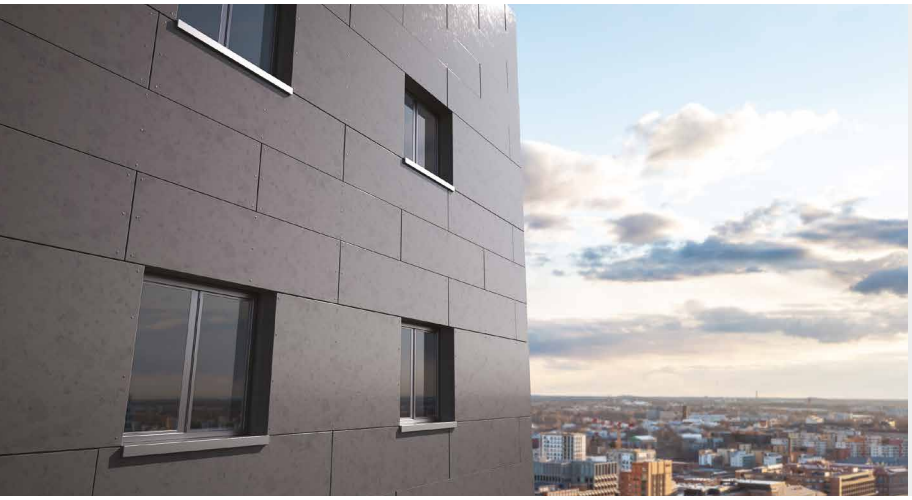
C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4 T5

MATERIAŁ

A4 AISI 316 — stal nierdzewna austenityczna A4 | AISI316 (CRC III)



POLA ZASTOSOWAŃ

Do stosowania na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych. Mocowanie elementów elewacji (płyty HPL, płyty włókno-cementowe itp.) do drewnianych spodnich części konstrukcji.

KODY I WYMIARY

FAS: stal nierdzewna



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4,8 TX 20	**FAS4825**	25	17	200
	FAS4838	38	23	200

FAS W: RAL 9010 - biały



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4,8 TX 20	**FASW4825**	25	17	200
	FASW4838	38	23	200

FAS N: RAL 9005 - czarny



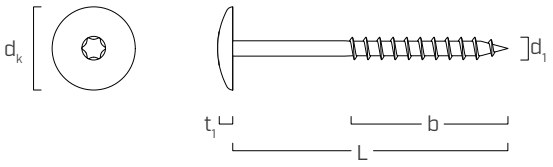
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4,8 TX 20	**FASN4825**	25	17	200
	FASN4838	38	23	200

FAS G: RAL 7016 - szary antracytowy



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	szt.
4,8 TX 20	**FASG4825**	25	17	200
	FASG4838	38	23	200

GEOMETRIA



Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**
Średnica łba	d_K	[mm]	12,30
Grubość łba	t_1	[mm]	2,70



KOMPATYBILNOŚĆ

FAS jest kompatybilny z najpopularniejszymi systemami płyt elewacyjnych włókno-cementowych i HPL.

KKZ A2 | AISI304

WKRĘT WALCOWY NIEWIDOCZNY

CE
EN 14592



DREWNO TWARDE

Specjalny szpic o geometrii przypominającej miecz, specjalnie opracowany w celu skutecznego wwiercania bez otworu gatunków drewna bardzo wysokiej gęstości (z otworem również ponad 1000 kg/m³).

PODWÓJNY GWINT

Prawoskrętny gwint o powiększonej średnicy zapewnia wysoką wytrzymałość na rozciąganie i trwałe połączenie elementów drewnianych. Łeb niewidoczny.

WERSJA Z BRĄZU

Dostępny w wersji ze stali nierdzewnej pokrytej warstwą brązu w kolorze z efektem postarzenia, doskonale współgra z drewnem.



KKZ A2 | AISI304



KKZ BRONZE A2 | AISI304

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — 5 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 — 50 70 — 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

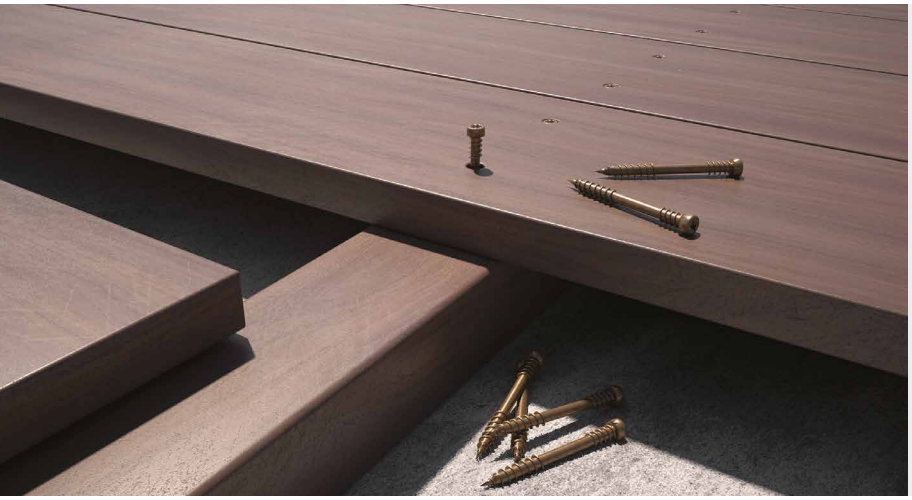
C1 C2 C3 C4

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

A2 AISI 304 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)

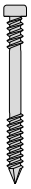


POLA ZASTOSOWAŃ

Użycie na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych.
Deski drewniane o gęstości < 780 kg/m³ (bez otworu) e < 1240 kg/m³ (z otworem).
Deski WPC (z otworem).

KODY I WYMIARY

KKZ A2 | AISI304



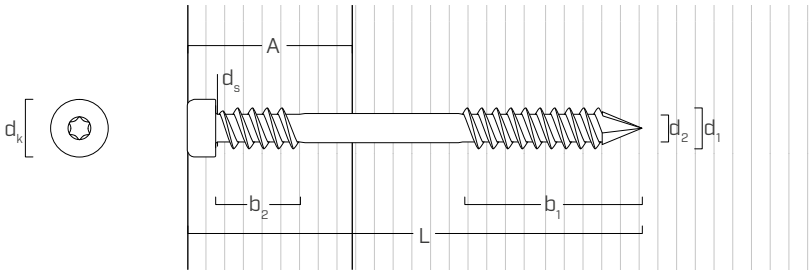
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 25	**KKZ550**	50	22	11	28	200
	KKZ560	60	27	11	33	200
	KKZ570	70	32	11	38	100

KKZ BRONZE A2 | AISI304



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 25	**KKZB550**	50	22	11	28	200
	KKZB560	60	27	11	33	200

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**
Średnica łba	d_K	[mm]	6,80
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,50
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,35
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	3,5

(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	5,7
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	5,3
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	17,1
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	36,8
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350



HARD WOOD

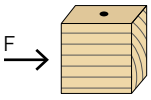
Przetestowany również na gatunkach drewna bardzo wysokiej gęstości, takich jak IPE, massaranduba lub bambus klejony warstwowo (ponad 1000 kg/m^3).

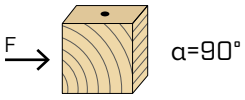
DREWNA KWAŚNE T4

Na podstawie doświadczenia Rothoblaas można stwierdzić, że stal nierdzewna A2 (AISI 304) jest odpowiednia do zastosowań na większości kwaśnych gatunków drewna o poziomie kwasowości (pH) poniżej 4, takich jak dąb, daglezja i kasztan (patrz str. 314).

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



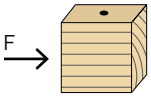


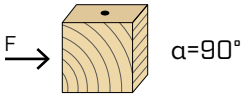
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**12·d**	60
a_2	[mm]	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	25
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**5·d**	25
a_2	[mm]	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **BEZ otworu** — 420 kg/m³ < $\rho_k \leq$ 500 kg/m³



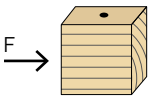


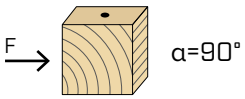
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**15·d**	75
a_2	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	100
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**7·d**	35
a_2	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	60
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica nominalna wkręta

wkręty montowane **W otworze**

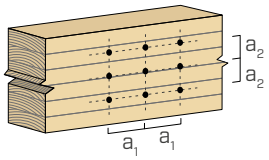




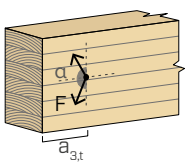
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**5·d**	25
a_2	[mm]	**3·d**	15
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**4·d**	20
a_2	[mm]	**4·d**	20
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

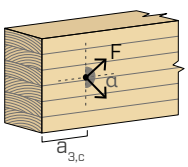
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica nominalna wkręta



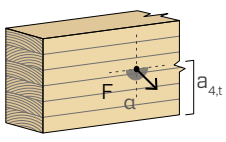
koniec obciążony
-90° < α < 90°



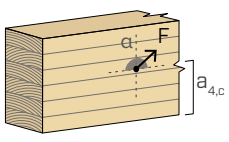
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

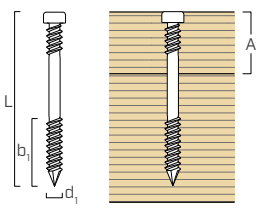
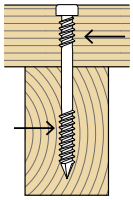
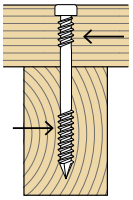
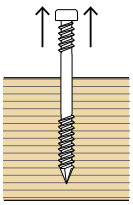
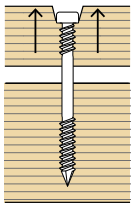


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014, biorąc pod uwagę średnicę obliczeniową d = nominalna średnica wkręta.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno bez otworu	drewno-drewno z otworem	wyrywanie gwintu	penetracja łba z wyciąganiem gwintu wyższego
							
d_1 [mm]	L [mm]	b_1 [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
5	50	22	28	1,41	1,71	2,18	1,97
	60	27	33	1,52	1,83	2,67	1,97
	70	32	38	1,61	1,83	3,17	1,97

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.

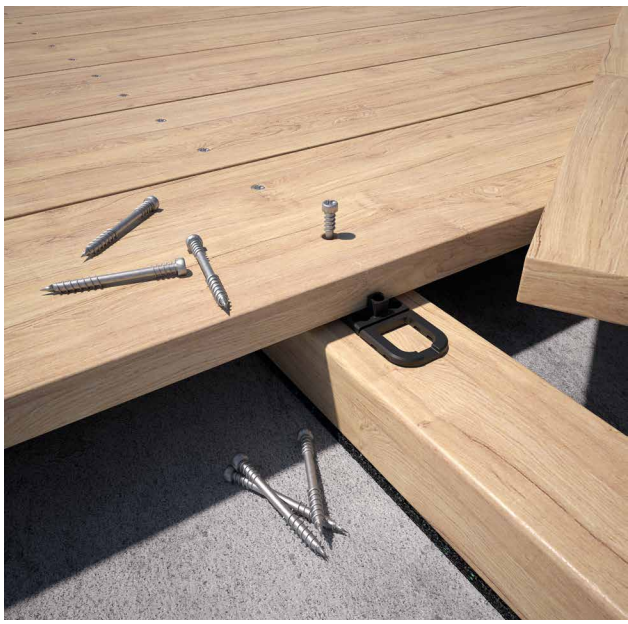
UWAGI

- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oszacowana przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami a łącznikiem i dla długości wbijania równej b.
- Wytrzymałość osiowa penetracji łba została oceniona przyjmując także udział gwintu pod łbem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 420 kg/m^3.

KKZ EVO C5

WKRĘT WALCOWY NIEWIDOCZNY

CE
EN 14592



KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA C5

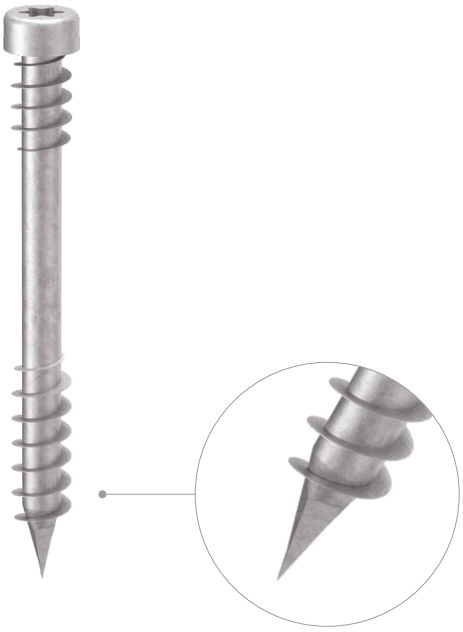
Wielowarstwowa powłoka odporna na warunki zewnętrzne klasy C5, zgodnie z normą ISO 9223. Salt Spray Test (SST) z czasem ekspozycji powyżej 3000h przeprowadzony na uprzednio wkręconych i wykręconych wkrętach z daglezji.

PODWÓJNY GWINT

Prawoskrętny gwint o powiększonej średnicy zapewnia wysoką wytrzymałość na rozciąganie i trwałe połączenie elementów drewnianych.
Łeb niewidoczny.

DREWNO TWARDE

Specjalny szpic o geometrii przypominającej miecz, specjalnie opracowany w celu skutecznego wwiercania bez otworu gatunków drewna bardzo wysokiej gęstości (z otworem również ponad 1000 kg/m³).



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — **5** — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 — **50** **70** — 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

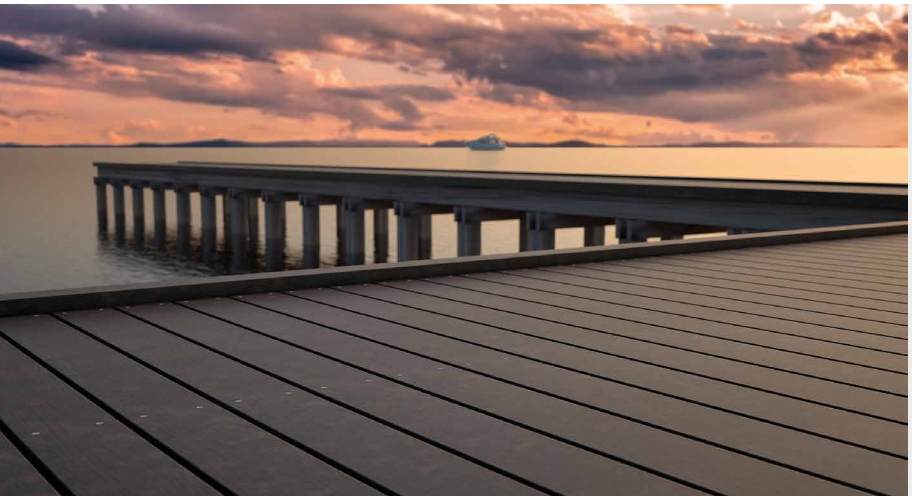
C1 C2 C3 C4 C5

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

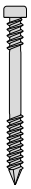
C5 EVO COATING — stal węglowa z powłoką C5 EVO o bardzo wysokiej odporności na korozję



POLA ZASTOSOWAŃ

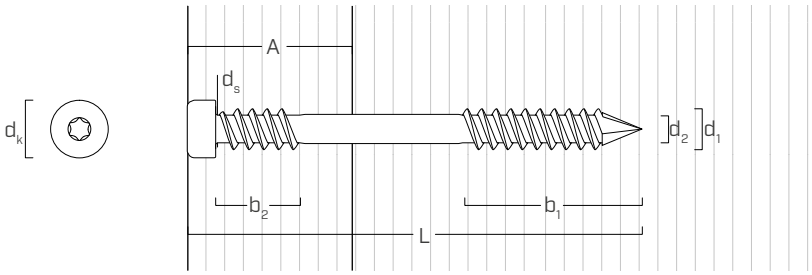
Użycie na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych.
Deski drewniane o gęstości < 780 kg/m³ (bez otworu) e < 1240 kg/m³ (z otworem).
Deski WPC (z otworem).

KODY I WYMIARY



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 25	KKZEVO550C5	50	22	11	28	200
	KKZEVO560C5	60	27	11	33	200
	KKZEVO570C5	70	32	11	38	100

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



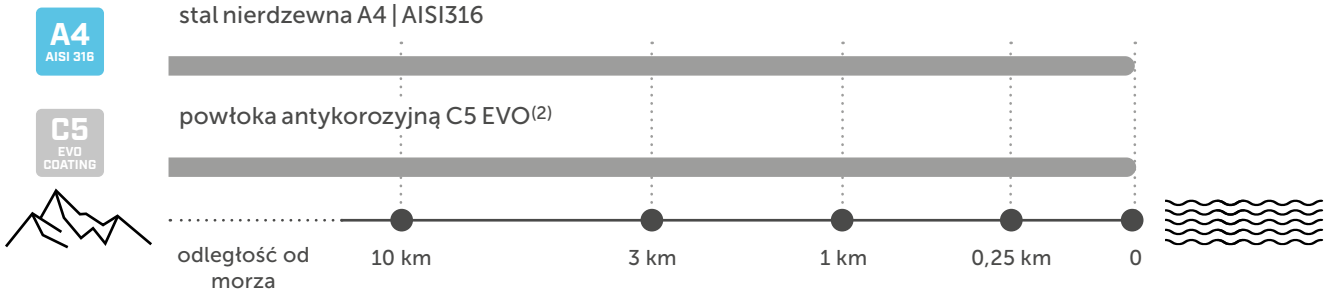
GEOMETRIA

Średnica nominalna	d_1	[mm]	5
Średnica łba	d_K	[mm]	6,80
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,50
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,35
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	3,5

(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

ODLEGŁOŚĆ OD MORZA

ODPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE CHLORKÓW(1)



(1) C5 zdefiniowana jest zgodnie z normą EN 14592:2022 na podstawie normy EN ISO 9223.
(2) Norma EN 14592:2022 obecnie ogranicza żywotność powłok alternatywnych do 15 lat.



WYTRZYMAŁOŚĆ MAKSYMALNA

Zapewnia wysoką wydajność mechaniczną nawet w obecności bardzo niekorzystnych warunków środowiskowych i korozyjnych drewna.

EWS AISI410 | EWS A2

WKRĘT Z ŁBEM POWIĘKSZONYM

CE
EN 14592



ESTETYKA WYKONANIA I WYTRZYMAŁOŚĆ

Łeb stożkowy o kulistej geometrii i zakrzywieniu na powierzchni dla wysokiej estetyki i solidnego chwytu za pomocą wkładu. Trzon o powiększonej średnicy i wysokiej wytrzymałości na skręcanie, aby zapewnić solidne i bezpieczne połączenia również w przypadku drewna wysokiej gęstości.

EWS AISI410

Wersja ze stali nierdzewnej martenzytycznej oferuje najwyższą wydajność mechaniczną. Może być wykorzystywany do zastosowań zewnętrznych i do drewna kwaśnego, ale z dala od czynników korozyjnych (chlorków, siarczków itp.).

EWS A2 | AISI305

Wersja ze stali nierdzewnej austenitycznej A2 zapewnia najwyższą wytrzymałość na korozję. Przeznaczona jest do zastosowań zewnętrznych w odległości do 1 km od morza i na większości kwaśnych gatunków drewna klasy T4.



EWS AISI410



EWS A2 | AISI305

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 — 5 — 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 — 50 — 80 — 320

MATERIAŁ

SC3

410 AISI — stal nierdzewna martenzytyczna AISI410

C2

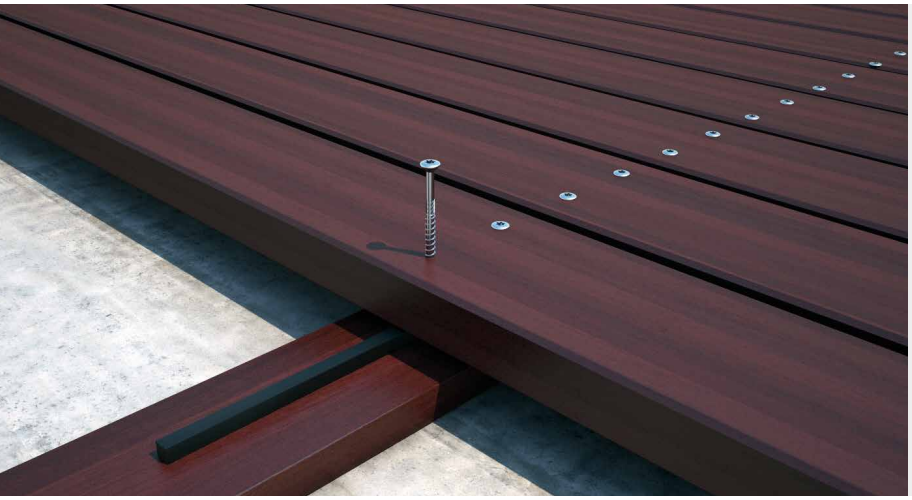
T4

SC3

A2 AISI 305 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI305 (CRC II)

C3

T4



POLA ZASTOSOWAŃ

Użytkowanie w środowisku zewnętrznym. Deski WPC (z otworem).

EWS AISI410: deski drewniane o gęstości < 880 kg/m³ (bez otworu).

EWS A2 | AISI305: deski drewniane o gęstości < 550 kg/m³ (bez otworu) i < 880 kg/m³ (z otworem).

KODY I WYMIARY

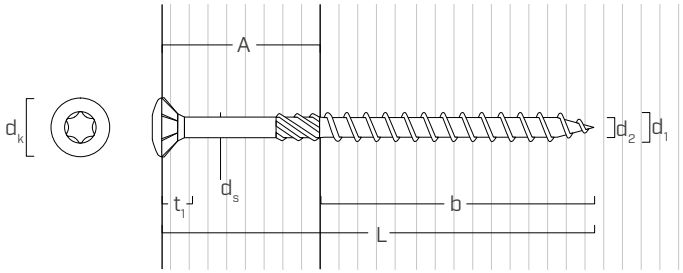
EWS AISI410

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 25	**EWS550**	50	30	20	200
	EWS560	60	36	24	200
	EWS570	70	42	28	100
	EWS580	80	48	32	100

EWS A2 | AISI305

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 25	**EWSA2550**	50	30	20	200
	EWSA2560	60	36	24	200
	EWSA2570	70	42	28	100

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

			EWS AISI410	EWS A2 | AISI305
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5,3**	**5,3**
Średnica łba	d_K	[mm]	8,00	8,00
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	3,90	3,90
Średnica trzonu	d_S	[mm]	4,10	4,10
Grubość łba	t_1	[mm]	3,65	3,65
Średnica otworu(1)	d_V	[mm]	3,5	3,5

(1) W przypadku materiałów o wysokiej gęstości zaleca się wywiercić wcześniej otwór, biorąc pod uwagę gatunek drewna.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

			EWS AISI410	EWS A2 | AISI305
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**5,3**	**5,3**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	13,7	7,3
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	14,3	9,7
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm^2]	16,5	16,6
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	350
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm^2]	21,1	21,4
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m^3]	350	350

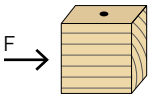


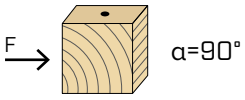
BEZ OTWORU

EWS AISI410 do stosowania bez otworu w gatunkach drewna o maksymalnej gęstości 880 kg/m^3. EWS A2 | AISI305 do stosowania bez otworu w gatunkach drewna o maksymalnej gęstości 550 kg/m^3.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³



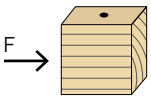


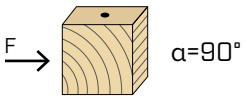
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**12·d**	60
a_2	[mm]	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	25
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**5·d**	25
a_2	[mm]	**5·d**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,t}$	[mm]	**10·d**	50
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	25

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta

wkręty montowane **BEZ otworu** — 420 kg/m³ < $\rho_k \leq$ 500 kg/m³



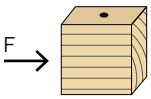


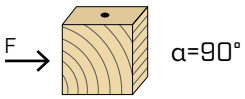
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**15·d**	75
a_2	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	100
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**7·d**	35
a_2	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{4,t}$	[mm]	**12·d**	60
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35

α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta

wkręty montowane **W otworze**

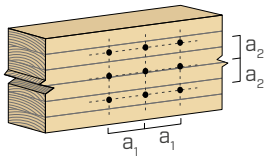




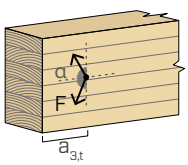
d	[mm]		5
a_1	[mm]	**5·d**	25
a_2	[mm]	**3·d**	15
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	60
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	15
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

d	[mm]		5
a_1	[mm]	**4·d**	20
a_2	[mm]	**4·d**	20
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	15

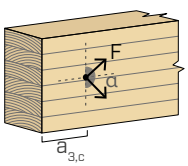
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica wkręta



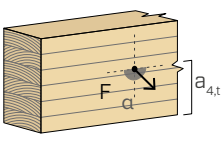
koniec obciążony
-90° < α < 90°



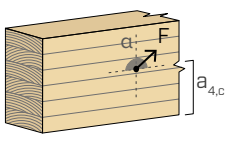
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

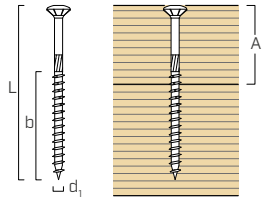
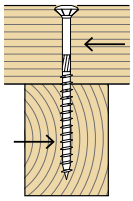
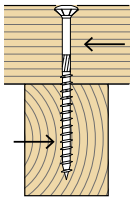
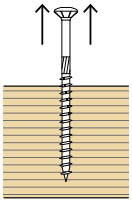
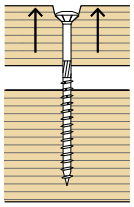


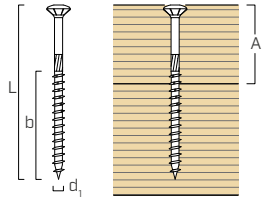
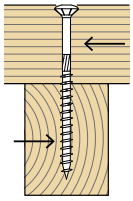
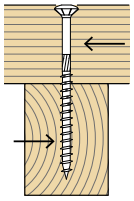
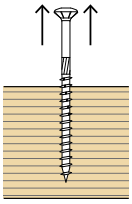
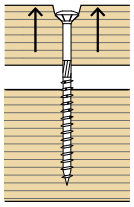
UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014, biorąc pod uwagę średnicę obliczeniową d = średnica wkręta.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

EWS AISI410				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno bez otworu	drewno-drewno z otworem	wyrywanie gwintu	penetracja łba
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
5	50	30	20	1,38	1,84	2,86	1,56
	60	36	24	1,58	2,09	3,44	1,56
	70	42	28	1,77	2,21	4,01	1,56
	80	48	32	1,85	2,34	4,58	1,56

EWS A2 | AISI305				ŚCINANIE		ROZCIĄGANIE	
geometria				drewno-drewno bez otworu	drewno-drewno z otworem	wyrywanie gwintu	penetracja łba
							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
5	50	30	20	1,39	1,80	2,88	1,58
	60	36	24	1,55	1,92	3,46	1,58
	70	42	28	1,64	2,06	4,03	1,58

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.

- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrii wkrętów zgodnie z oznakowaniem CE wg EN 14592.
- Wartości zostały obliczone przy założeniu, że część gwintowana jest całkowicie umieszczona w elemencie drewnianym.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.

UWAGI

- Wytrzymałość osiowa na wyciąganie gwintu została oszacowana przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami a łącznikiem i dla długości wbijania równej b.
- Wytrzymałość osiowa penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 420 kg/m^3.

KKF AISI410

WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ŚCIĘTYM

UKTA-0836 22/6195 | AC233 ESR-4645 | ETA-11/0030



ŁEB STOŻKOWY ŚCIĘTY

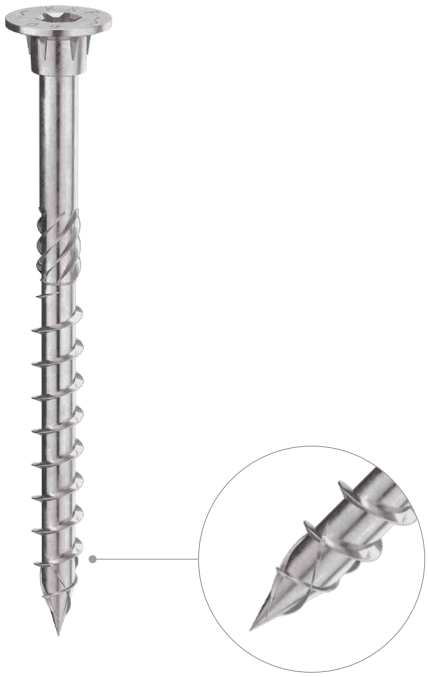
Płaskie gwintowanie pozwala zebrać wióry i uniknąć pęknięć w drewnie, gwarantując doskonałe wykończenie powierzchniowe.

GWINT POWIĘKSZONY

Specjalny asymetryczny gwint „w parasol" o zwiększonej długości (60%) dla doskonałej siły ciągu. Gwint o małym skoku dla maksymalnej precyzji w końcowej fazie wkręcania.

ZASTOSOWANIA NA ZEWNĄTRZ NA DREWNIE KWAŚNYM

Stal nierdzewna martenzytyczna. Spośród stali nierdzewnych, stal ta oferuje najwyższe parametry mechaniczne. Może być wykorzystywana do zastosowań zewnętrznych i do drewna kwaśnego, ale z dala od czynników korozyjnych (chlorków, siarczków itp.).



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 | 4 | 6 | 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 | 20 | 120 | 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

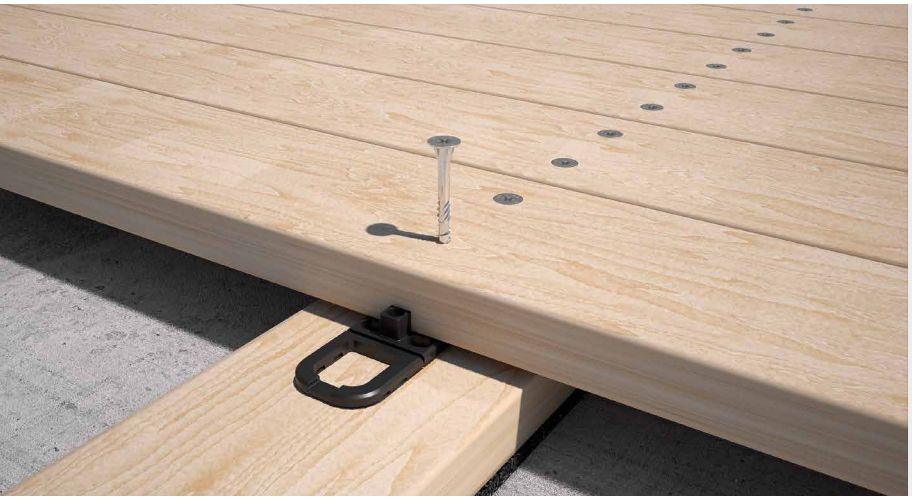
C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

410 AISI — stal nierdzewna martenzytyczna AISI410



POLA ZASTOSOWAŃ

Użytkowanie w środowisku zewnętrznym.
Deski drewniane o gęstości < 780 kg/m³ (bez otworu).
Deski WPC (z otworem).

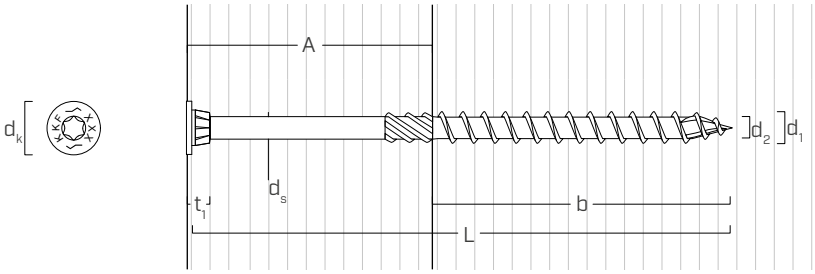
KODY I WYMIARY

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
4 TX 20	**KKF430**	30	18	12	500
	KKF435	35	20	15	500
	KKF440	40	24	16	500
	KKF445	45	30	15	200
	KKF450	50	30	20	200
4,5 TX 20	**KKF4520(*)**	20	15	5	200
	KKF4540	40	24	16	200
	KKF4545	45	30	15	200
	KKF4550	50	30	20	200
	KKF4560	60	35	25	200
	KKF4570	70	40	30	200

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
5 TX 25	**KKF540**	40	24	16	200
	KKF550	50	30	20	200
	KKF560	60	35	25	200
	KKF570	70	40	30	100
	KKF580	80	50	30	100
	KKF590	90	55	35	100
	KKF5100	100	60	40	100
6 TX 30	**KKF680**	80	50	30	100
	KKF6100	100	60	40	100
	KKF6120	120	75	45	100

(*) Wkręty nie posiadają oznaczenia CE.

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE



GEOMETRIA

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**4**	**4,5**	**5**	**6**
Średnica łba	d_K	[mm]	7,70	8,70	9,65	11,65
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,60	3,05	3,25	4,05
Średnica trzonu	d_S	[mm]	2,90	3,35	3,60	4,30
Grubość łba	t_1	[mm]	5,00	5,00	6,00	7,00
Średnica otworu(1)	$d_{V,S}$	[mm]	2,5	2,5	3,0	4,0
Średnica otworu(2)	$d_{V,H}$	[mm]	-	-	3,5	4,0

(1) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna drzew iglastych (softwood).
(2) Wykonanie otworu wstępnego obowiązuje dla drewna twardego (hardwood) i dla LVL z drewna bukowego.

CHARAKTERYSTYCZNE PARAMETRY MECHANICZNE

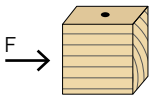
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**4**	**4,5**	**5**	**6**
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{tens,k}$	[kN]	5,0	6,4	7,9	11,3
Moment uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	3,0	4,1	5,4	9,5

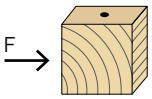
			drewno iglaste *(softwood)*	**LVL z drewna iglastego** *(LVL softwood)*	**drewno twarde wstępnie nawiercone** *(hardwood predrilled)*
Parametr wytrzymałości na wyciąganie	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębiania łba	$f_{head,k}$	[N/mm²]	16,5	-	-
Gęstość przypisana	ρ_a	[kg/m³]	350	500	730
Gęstość obliczeniowa	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*410 ÷ 550*	*590 ÷ 750*

Aby uzyskać informacje dla innych materiałów, patrz ETA-11/0030.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

wkręty montowane **BEZ otworu** — $\rho_k \leq 420$ kg/m³

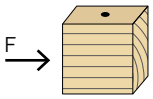


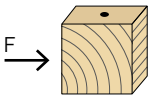


d_1	[mm]		4	4,5		5	6
a_1	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50	60
a_2	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50	60
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30

d_1	[mm]		4	4,5		5	6
a_1	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30
a_2	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30
$a_{3,t}$	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50	60
$a_{3,c}$	[mm]	**10·d**	40	45	**10·d**	50	60
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	28	32	**10·d**	50	60
$a_{4,c}$	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30

wkręty montowane **BEZ otworu** — 420 kg/m³ < $\rho_k \leq$ 500 kg/m³

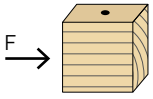


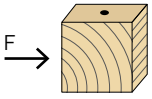


d_1	[mm]		4	4,5		5	6
a_1	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90
a_2	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	80	90	**20·d**	100	120
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42

d_1	[mm]		4	4,5		5	6
a_1	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42
a_2	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42
$a_{3,t}$	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	60	68	**15·d**	75	90
$a_{4,t}$	[mm]	**9·d**	36	41	**12·d**	60	72
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42

wkręty montowane **W otworze**

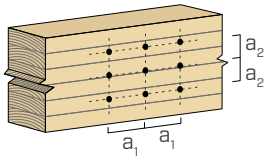




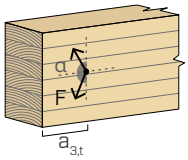
d_1	[mm]		4	4,5		5	6
a_1	[mm]	**5·d**	20	23	**5·d**	25	30
a_2	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15	18
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	48	54	**12·d**	60	72
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15	18
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15	18

d_1	[mm]		4	4,5		5	6
a_1	[mm]	**4·d**	16	18	**4·d**	20	24
a_2	[mm]	**4·d**	16	18	**4·d**	20	24
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	28	32	**7·d**	35	42
$a_{4,t}$	[mm]	**5·d**	20	23	**7·d**	35	42
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	12	14	**3·d**	15	18

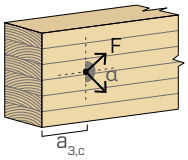
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = średnica nominalna wkręta



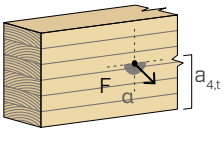
koniec obciążony
-90° < α < 90°



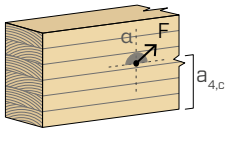
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

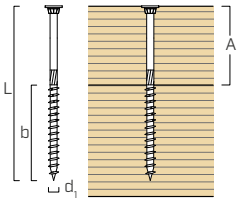
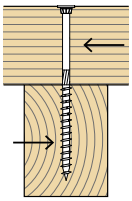
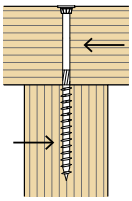
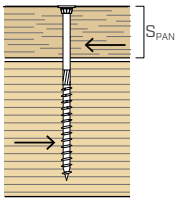
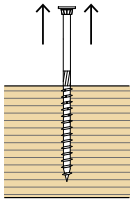
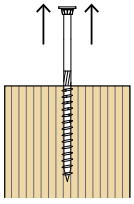
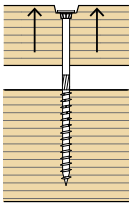


UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępy minimalne (a_1, a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstępy i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.
- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS i $d_1 \geq 5$ mm wprowadzonych bez wstępnego nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420$ kg/m³ i kącie między siłą a włóknami α= 0° został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d zgodnie z normą EN 1995:2014.
- Dla rzędu n wkrętów ułożonych równolegle do kierunku włókien w odległości a_1, charakterystyczną rzeczywistą nośność na ścinanie $R_{ef,V,k}$ można obliczyć za pomocą liczby rzeczywistej n_{ef} (patrz strona 34).

WARTOŚCI STATYCZNE

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE
EN 1995:2014

geometria				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE			
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	płyta-drewno		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba	
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	S_{PAN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]	
4	30	18	12	0,76	0,38	15	0,75	0,91	0,27	1,06	
	35	20	15	0,87	0,45		0,83	1,01	0,30	1,06	
	40	24	16	0,91	0,51		0,83	1,21	0,36	1,06	
	45	30	15	0,89	0,56		0,83	1,52	0,45	1,06	
	50	30	20	1,00	0,62		0,83	1,52	0,45	1,06	
4,5	20	15	5	0,45	0,28	15	0,45	0,85	0,26	1,35	
	40	24	16	1,08	0,55		1,05	1,36	0,41	1,35	
	45	30	15	1,07	0,61		1,05	1,70	0,51	1,35	
	50	30	20	1,17	0,69		1,05	1,70	0,51	1,35	
	60	35	25	1,29	0,79		1,05	1,99	0,60	1,35	
	70	40	30	1,33	0,86		1,05	2,27	0,68	1,35	
5	40	24	16	1,21	0,60	15	1,15	1,52	0,45	1,66	
	50	30	20	1,36	0,75		1,19	1,89	0,57	1,66	
	60	35	25	1,48	0,88		1,19	2,21	0,66	1,66	
	70	40	30	1,59	0,96		1,19	2,53	0,76	1,66	
	80	50	30	1,59	1,11		1,19	3,16	0,95	1,66	
	90	55	35	1,59	1,11		1,19	3,47	1,04	1,66	
	100	60	40	1,59	1,11		1,19	3,79	1,14	1,66	
6	80	50	30	2,08	1,37	15	1,63	3,79	1,14	2,42	
	100	60	40	2,27	1,58		1,63	4,55	1,36	2,42	
	120	75	45	2,27	1,65		1,63	5,68	1,70	2,42	

ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

OGÓLNE ZASADY

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995:2014, w zgodzie z ETA-11/0030.
- Wartości projektowe uzyskiwane są z wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

  Współczynniki γ_M i k_{mod} należy przyjąć zgodnie z obowiązującą normą używaną w obliczeniach.
- Wartości wytrzymałości mechanicznej i geometrię wkrętów podano zgodnie z ETA-11/0030.
- Wymiarowanie i sprawdzenie elementów drewnianych i płyt musi być dokonane osobno.
- Rozmieszczenie wkrętów należy wykonać z przestrzeganiem odległości minimalnych.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie są oceniane dla wkrętów umieszczanych bez uprzedniego otworu, w przypadku wkrętów umieszczanych w uprzednio wykonanym otworze można otrzymać większe wartości wytrzymałościowe.
- Wytrzymałości na ścinanie zostały obliczone z uwzględnieniem części gwintowanej całkowicie umieszczonej w drugim elemencie.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno oceniane są w odniesieniu do płyty OSB3 lub OSB4, zgodnie z normą EN 300, lub płyty warstwowej, zgodnie z normą EN 312, o grubości S_{PAN} i gęstości ρ_k = 500 kg/^{3}.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji łba została oceniona dla elementu drewnianego.

UWAGI

- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie drewno-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem drugiego elementu.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ε 90° pomiędzy włóknami i łącznikiem elementu drewnianego.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta ε 90° ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m^3.
  Dla różnych wartości ρ_k, wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens}.

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{head,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{head,k}$$

ρ_k [kg/m^3]	350	380	**385**	405	425	430	440
C-GL	*C24*	*C30*	*GL24h*	*GL26h*	*GL28h*	*GL30h*	*GL32h*
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

KKA AISI410

WKRĘT ZAOSTRZONY
DREWNO-DREWNO | DREWNO-ALUMINIUM

DREWNO-ALUMINIUM
Zaostrzony szpic do drewna i metalu o specjalnej geometrii wentylującej. Doskonały do mocowania desek drewnianych lub WPC do spodniej części konstrukcji z aluminium.

DREWNO-DREWNO
Idealny również do mocowania desek drewnianych lub WPC do lżejszych spodnich części konstrukcji również zbudowanych z desek drewnianych.

METAL-ALUMINIUM
Wersja o zredukowanej długości idealna do instalowania klipsów, płytek i mocowań narożnych do spodniej części konstrukcji z aluminium. Możliwość mocowania na zakładkę aluminium-aluminium.

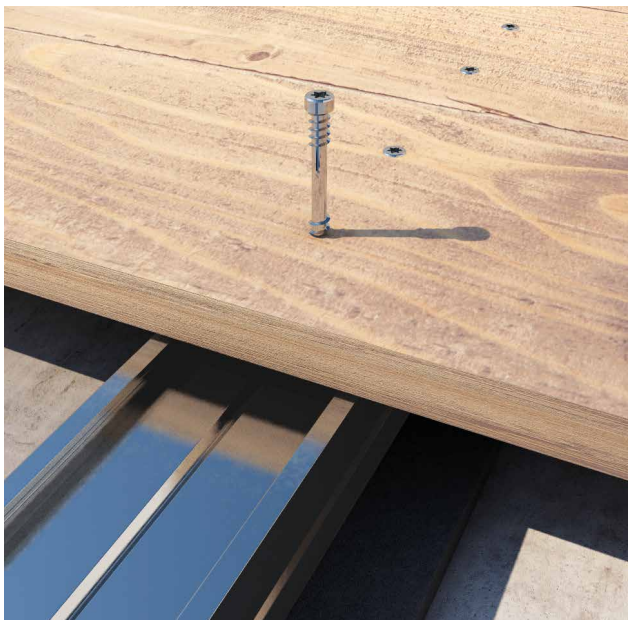
ZASTOSOWANIA NA ZEWNĄTRZ NA DREWNIE KWAŚNYM
Stal nierdzewna martenzytyczna AISI410. Spośród stali nierdzewnych, stal ta oferuje najwyższe parametry mechaniczne. Może być wykorzystywany do zastosowań zewnętrznych i do drewna kwaśnego, ale z dala od czynników korozyjnych (chlorków, siarczków itp.).



KKA Ø5



KKA Ø4



BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 | 4 | 5 | 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 | 20 | 50 | 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

410 AISI — stal nierdzewna martenzytyczna AISI410



POLA ZASTOSOWAŃ

Użytkowanie w środowisku zewnętrznym. Deski drewniane o gęstości < 880 kg/m³ do aluminium o grubości < 3,2 mm (bez otworu).

KODY I WYMIARY



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	A [mm]	s [mm]	szt.
4 TX 20	KKA420	20	11,4	-	-	1 ÷ 2,5	200

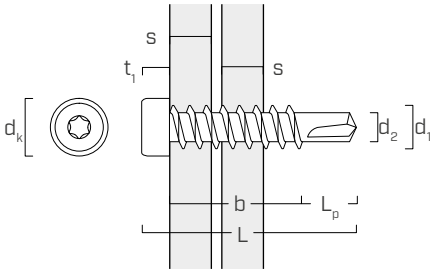


d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	A [mm]	s [mm]	szt.
5 TX 25	KKA540	40	15,5	11	29	2 ÷ 3	100
	KKA550	50	20,5	11	39	2 ÷ 3	100

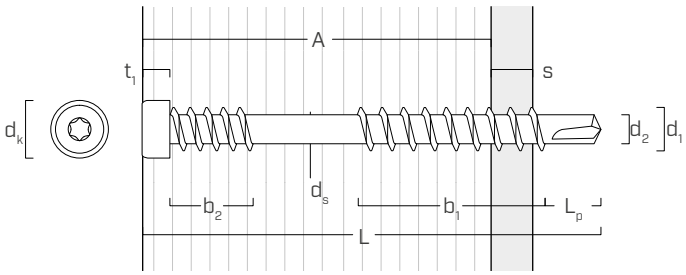
s grubość do przewiercenia płytki stalowej S235/St37
grubość do przewiercenia płytki aluminiowej

GEOMETRIA

KKA Ø4



KKA Ø5



Średnica nominalna	d_1	[mm]	4	5
Średnica łba	d_K	[mm]	6,30	6,80
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,80	3,50
Średnica trzonu	d_S	[mm]	-	4,35
Grubość łba	t_1	[mm]	3,10	3,35
Długość szpica	L_p	[mm]	5,5	6,5



ALU TERRACE

Doskonały do instalowania desek drewnianych lub WPC, klipsów bądź mocowań narożnych do spodniej części konstrukcji z aluminium.

KKA COLOR

WKRĘT ZAOSTRZONY DO ALUMINIUM



ALUMINIUM

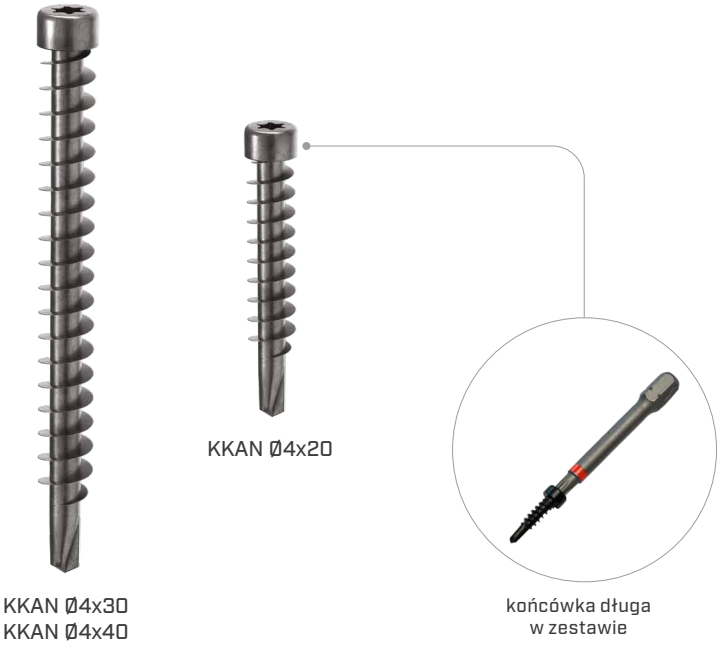
Zaostrzony szpic do metalu o specjalnej geometrii wentylującej. Doskonały do mocowania klipsów do spodniej części konstrukcji z aluminium.

POWŁOKA ORGANICZNA KOLOROWA

Czarna powłoka antykorozyjna pokryta kolorem do stosowania na zewnątrz w klasie użytkowania 3 na drewnie niekwaśnym (T3). Efekt znikania w spodniej części konstrukcji i klipsy w ciemnym kolorze.

METAL-ALUMINIUM

Wersja o zredukowanej długości idealna do instalowania klipsów, płytek i mocowań narożnych do spodniej części konstrukcji ze stali lub aluminium. Możliwość mocowania na zakładkę metal-metal.



KKAN Ø4x30
KKAN Ø4x40
KKAN Ø5x40

BIT INCLUDED

ŚREDNICA [mm]

3,5 | 4 | 5 | 8

DŁUGOŚĆ [mm]

20 | 20 | 40 | 320

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA

C1 C2 C3

KOROZYJNOŚĆ DREWNA

T1 T2 T3 T4

MATERIAŁ

ORGANIC COATING — stal węglowa z kolorową organiczną powłoką antykorozyjną.



POLA ZASTOSOWAŃ

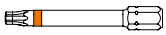
Użytkowanie w środowisku zewnętrznym.
Aluminium grubości < 3,2 mm (bez otworu).

KODY I WYMIARY



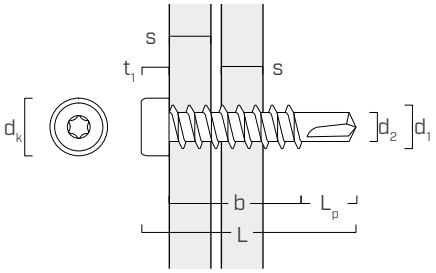
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	s [mm]	szt.
4 TX 20	**KKAN420**	20	10	-	2 ÷ 3	200
	KKAN430	30	20	22	2 ÷ 3	200
	KKAN440	40	30	32	2 ÷ 3	200
5 TX 25	**KKAN540**	40	29	29	2 ÷ 3	200

s grubość do przewiercenia płytki stalowej S235/St37
grubość do przewiercenia płytki aluminiowej

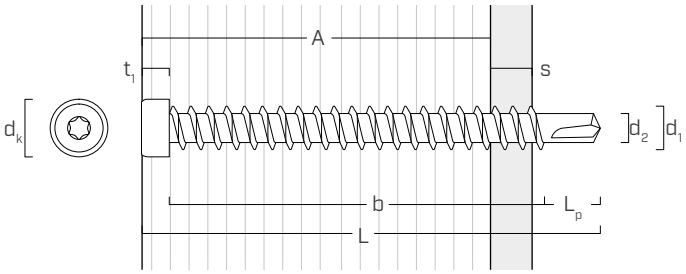


DŁUGI WKŁAD W ZESTAWIE kod TX2050

GEOMETRIA



KKAN Ø4x20



KKAN Ø4x30 - Ø4x40 - Ø5x40

Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**4**	**5**
Średnica łba	d_K	[mm]	6,30	6,80
Średnica rdzenia	d_2	[mm]	2,80	3,50
Grubość łba	t_1	[mm]	3,10	3,35
Długość szpica	L_p	[mm]	5,5	6,5



TVM COLOR

Idealny do mocowania standardowych klipsów Rothoblaas (TVMN) do aluminium. Długi wkład zawarty w zestawie.

FLAT | FLIP

ŁĄCZNIK DO TARASÓW

NIEWIDOCZNY

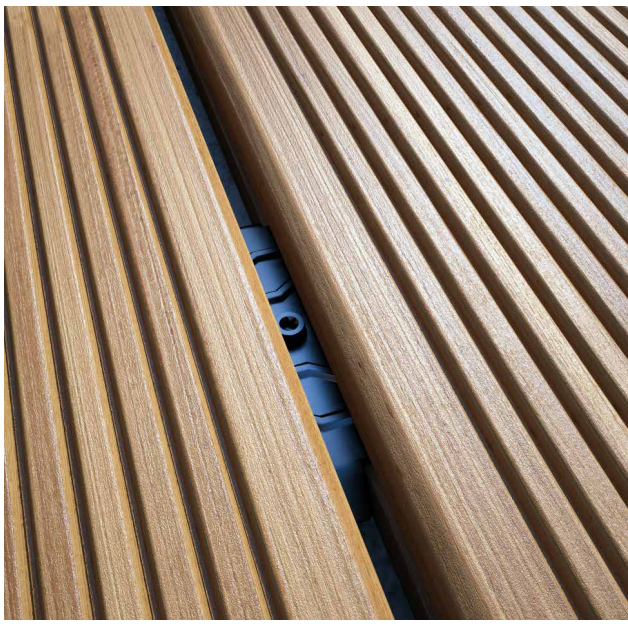
Łączenie całkowicie niewidoczne. Wersja z aluminium z czarną powłoką zapewnia doskonały efekt estetyczny; wersja ze stali ocynkowanej oferuje wysoką skuteczność przy ograniczonych kosztach.

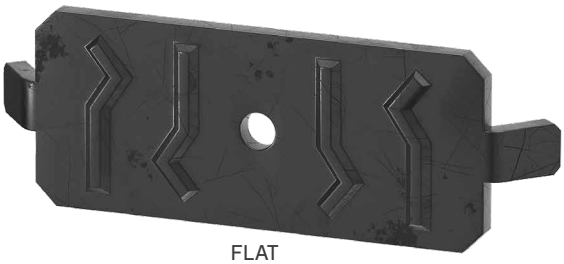
SZYBKI MONTAŻ

Prosta i szybka instalacja dzięki mocowaniu tylko na jeden wkręt i zintegrowanej wypustce dystansowej zapewniającej precyzyjne wykonanie fug. Doskonały do stosowania z profilem dystansowym PROFID.

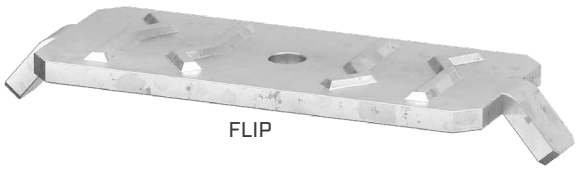
FREZOWANIE SYMETRYCZNE

Umożliwia montaż desek niezależnie od ustawienia kierunku obrotu frezu (frezowanie symetryczne). Posiada karbowaną powierzchnię, która zwiększa wytrzymałość mechaniczną.





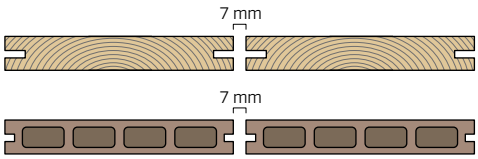
FLAT



FLIP

CALCULATION TOOL

DESKI



MOCOWANIE NA



drewno



WPC

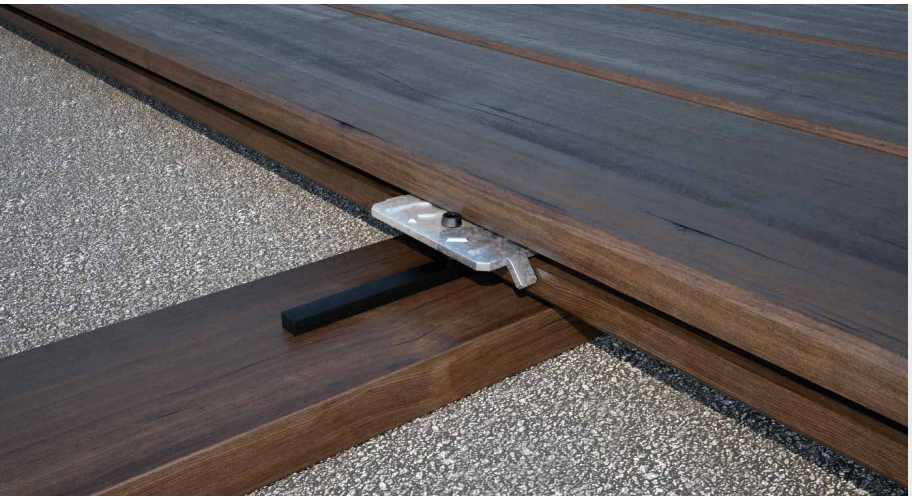


aluminium

MATERIAŁ

alu — aluminium z kolorową powłoką organiczną

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

Użytkowanie w środowisku zewnętrznym. Mocowanie desek drewnianych lub WPC z frezowaniem sympatrycznym do spodniej części konstrukcji z drewna, WPC lub aluminium.

KODY I WYMIARY

FLAT

alu

KOD	materiał	P x B x s [mm]	szt.
FLAT	aluminium czarne	54 x 27 x 4	200

FLIP

Zn ELECTRO PLATED

KOD	materiał	P x B x s [mm]	szt.
FLIP	stal ocynkowana	54 x 27 x 4	200

KKT COLOR
mocowanie w drewnie i WPC do FLAT i FLIP



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTN540**	40	200

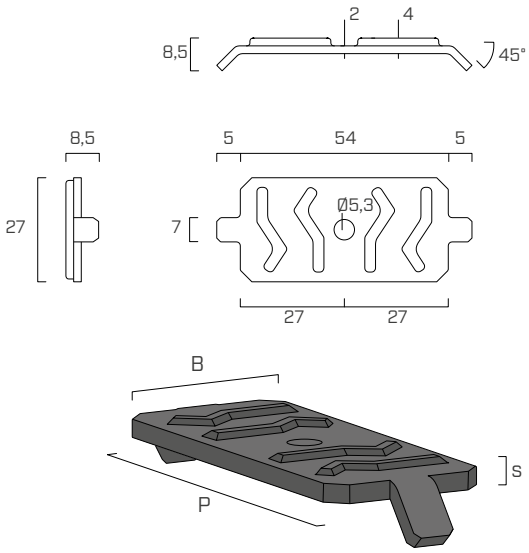
KKA COLOR
mocowanie w aluminium do FLAT i FLIP



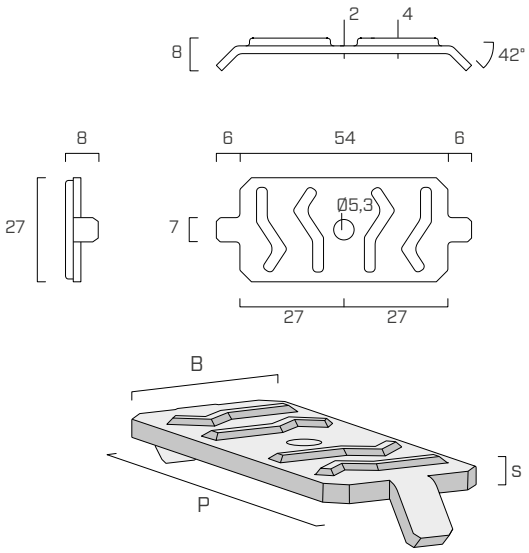
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4 TX 20	**KKAN420**	20	200
	KKAN430	30	200
	KKAN440	40	200
5 TX 25	**KKAN540**	40	200

GEOMETRIA

FLAT



FLIP



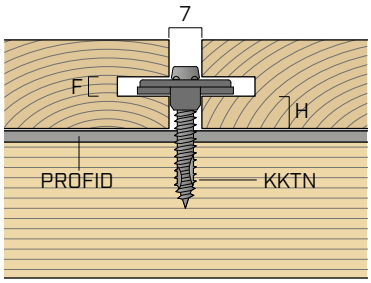


WOOD PLASTIC COMPOSITE (WPC) (DESKA KOMPOZYTOWA)

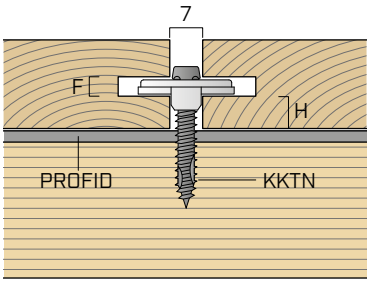
Idealny do montażu desek WPC. Możliwość mocowania również w aluminium za pomocą wkręta KKA COLOR (KKAN440).

WYMIARY WPUSTU DESKI

FLAT



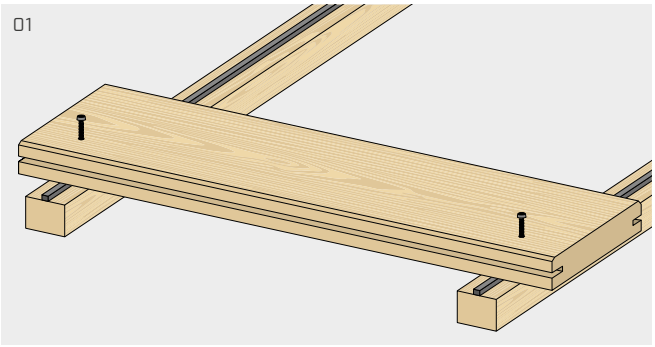
FLIP



WPUSTY SYMETRYCZNE		
Min. grubość	**F**	4 mm
Zalecana min. wysokość	**H**	dowolna

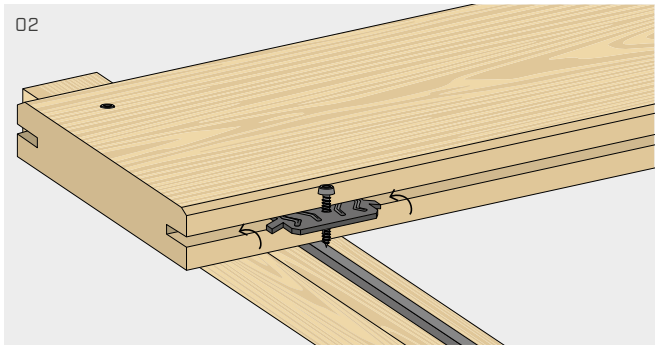
MONTAŻ

01



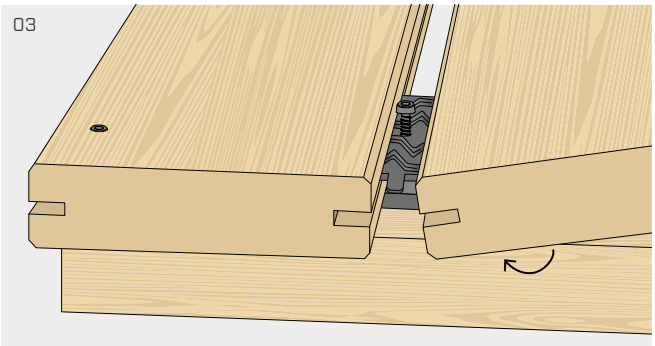
Umieścić listwę dystansową PROFID odpowiednio w linii środkowej przebiegu legarów. Pierwsza deska: mocować odpowiednimi wkrętami do montażu widocznego lub też ukrytego za pomocą przeznaczonych do tego celu akcesoriów.

02



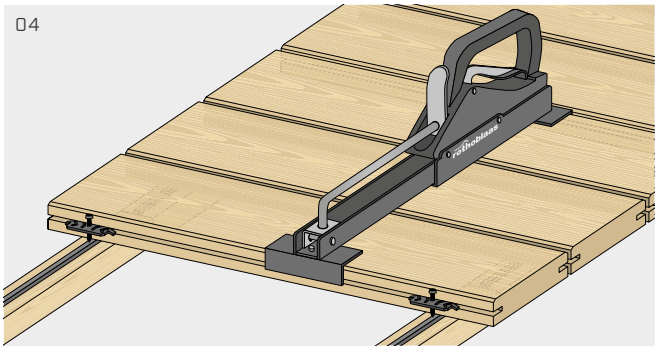
Do wpustu deski wprowadzić łącznik FLAT/FLIP w taki sposób, żeby wypustka dystansowa przylegała do boku deski.

03



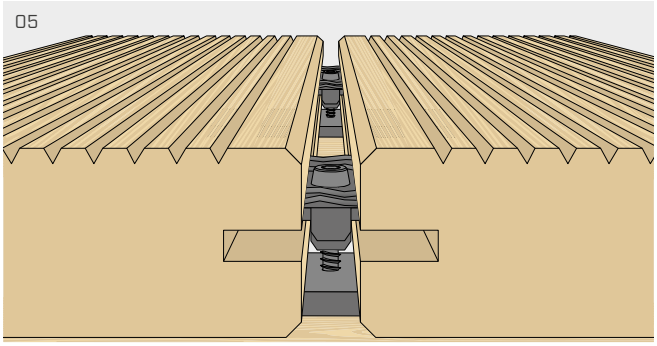
Zamontować kolejną deskę nasuwając wpust na łącznik FLAT/FLIP.

04



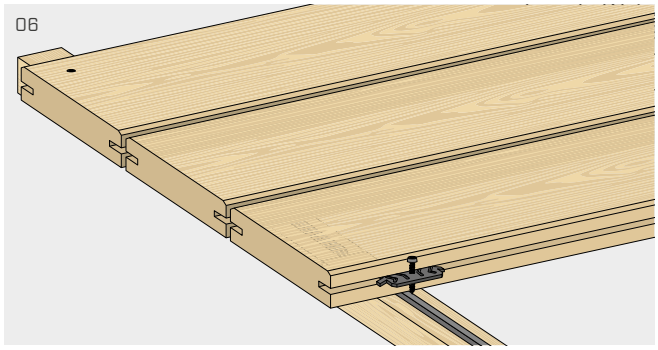
Spiąć obie deski za pomocą zacisku montażowego CRAB MINI lub CRAB MAXI do osiągnięcia fugi między deskami o szerokości równej 7 mm (patrz produkt na str. 395).

05



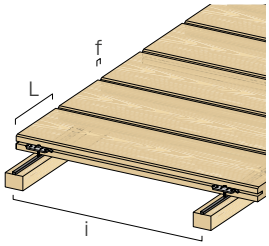
Przykręcić łącznik za pomocą wkręta typu KKTN do legara znajdującego się pod spodem.

06



Powtórzyć tę samą operację dla kolejnych desek.
Ostatnia deska: powtórzyć czynność z pkt. 01.

PRZYKŁAD OBLICZEŃ



WZÓR NA SZACUNKOWE OBLICZENIE GĘSTOŚCI ROZMIESZCZENIA NA m²

CALCULATION TOOL

1m²/i/(L + f) = szt. FLAT/FLIP na m²

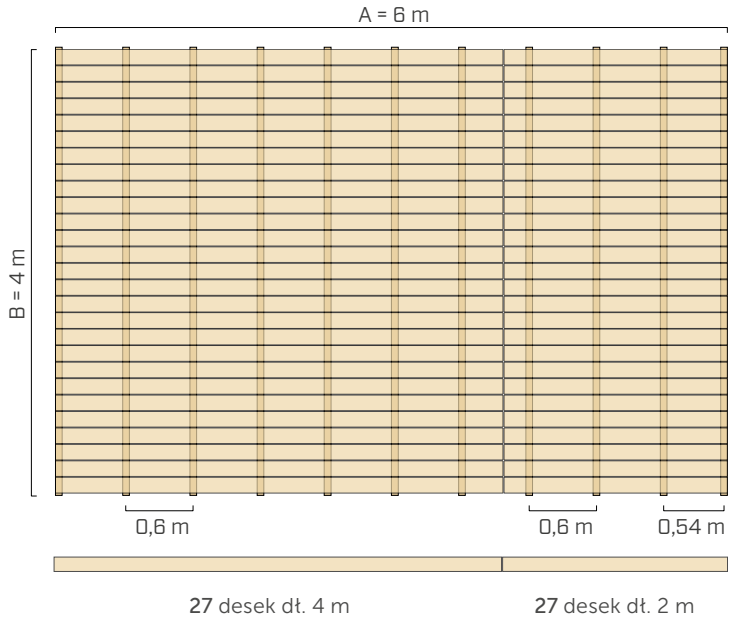
i = rozstaw osi belek

L = szerokość desek

f = szerokość fugi

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA W PRAKTYCE

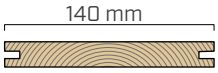
LICZBA DESEK I LEGARÓW



POWIERZCHNIA TARASU

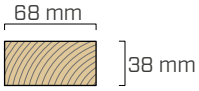
S = A · B = 6 m · 4 m = 24 m²

DESKOWANIE



L = 140 mm
s = 18 mm
f = 7 mm

LEGAROWANIE



b = 68 mm
h = 38 mm
i= 0,6 m

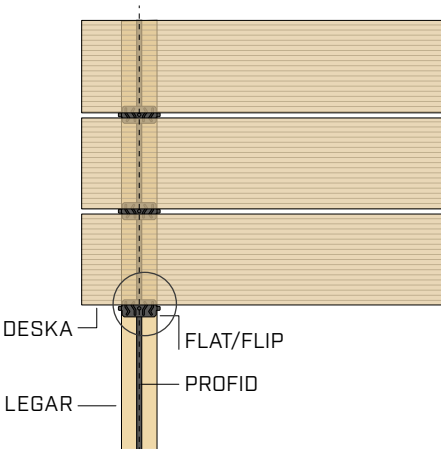
l. desek = [B/(L+f)]
= [4/(0,14+0,007)]= **27 desek**

l. desek 4 m = **27 desek**

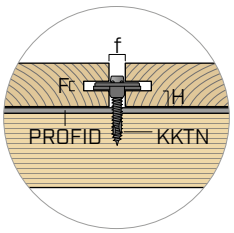
l. desek 2 m = **27 desek**

l. legarów = [A/i] + 1 = (6/0,6) +1 = **11 legarów**

WYBÓR WKRĘTA



Grubość łba wkręta	$S_{łba\ wkręta}$		2,8 mm
Grubość frezowanej warstwy	F		4 mm
Wysokość frezowania	H	(s-F)/2	7 mm
Grubość PROFID	S_{PROFID}		8 mm
Długość penetracji	L_{pen}	4 · d	20 mm



MINIMALNA DŁUGOŚĆ WKRĘTA

= $S_{łba\ wkręta}$ + F + H + S_{PROFID} + L_{pen}

= 2,8 + 4 + 7 + 8 + 20 = **41,8 mm**

WYBÓR WKRĘTA **KKTN550**

OBLICZENIE LICZBY ŁĄCZNIKÓW FLAT/FLIP

ILOŚĆ DLA WZORU NA OBLICZENIE GĘSTOŚCI ROZMIESZCZENIA

l = S/i/(L + f) = szt. FLAT/FLIP

l = 24 m²/0,6 m/(0,14 m + 0,007 m) = 272 szt. FLAT/FLIP

wskaźnik powstawania pozostałości = 1,05

l = 272 · 1,05 = 286 szt. FLAT/FLIP

l = 286 szt. FLAT/FLIP

ILOŚĆ NA LICZBĘ PUNKTÓW PRZECIĘCIA

l = l. desek z FLAT/FLIP · n. desek = szt. FLAT/FLIP

l. desek z FLAT/FLIP= (l. desek - 1) = (27 - 1) = 26 desek

l. legarów = (A/i) + 1 = (6/0,6) + 1 = 11 legarów

l. punktów przecięcia = l =26 · 11 = 286 szt. FLAT/FLIP

l = 286 szt. FLAT/FLIP

LICZBA FLAT/FLIP = 286 szt. **LICZBA WKRĘTÓW = l. FLAT/FLIP = 286 szt. KKTN550**

SNAP

ŁĄCZNIK I PODKŁADKA DYSTANSOWA DO TARASÓW

WSZECHSTRONNY

Może być stosowany zarówno jako łącznik ukryty do desek, jak i jako podkładka dystansowa między deskami i łatami. SNAP został opracowany do stosowania pojedynczo, ale także w połączeniach. W takim przypadku SNAP ma podwójną funkcjonalność jako łącznik i podkładka dystansowa, zapewniając maksymalną wydajność i wygodę.

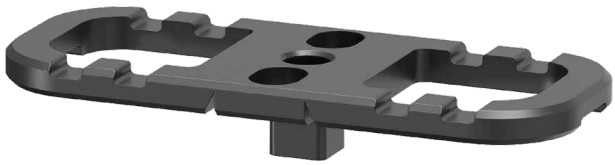
MIKROWENTYLACJA

Stosowany jako podkładka dystansowa, SNAP zapobiega gromadzeniu się wody dzięki mikrowentylacji tworzonej pod deskami tarasowymi.

TRWAŁOŚĆ

Materiał PP (polipropylen wzmocniony włóknem szklanym) zapewnia doskonałą trwałość w przystępnej cenie.

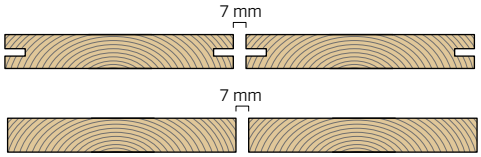






CALCULATION TOOL

DESKI



MOCOWANIE NA


drewno


WPC


aluminium

MATERIAŁ

PP PP Polipropylen wzmocniony



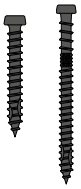
POLA ZASTOSOWAŃ

Użytkowanie w środowisku zewnętrznym. Mocowanie desek drewnianych lub WPC z frezowaniem sympatrycznym do spodniej części konstrukcji z drewna, WPC lub aluminium.

KODY I WYMIARY

KOD	materiał	P x B x s [mm]	f [mm]	Ø [mm]	szt.
SNAP	polipropylen	70 x 28 x 4	7	5,5	100

KKT COLOR
mocowanie do drewna



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTN540(*)**	43	200
	KKTN550	53	200

(*) Wkręt całkowicie żebrowany.



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTM550**	53	200
	KKTM560	60	200

KKZ A2 | AISI304
mocowanie na drewnie twardym



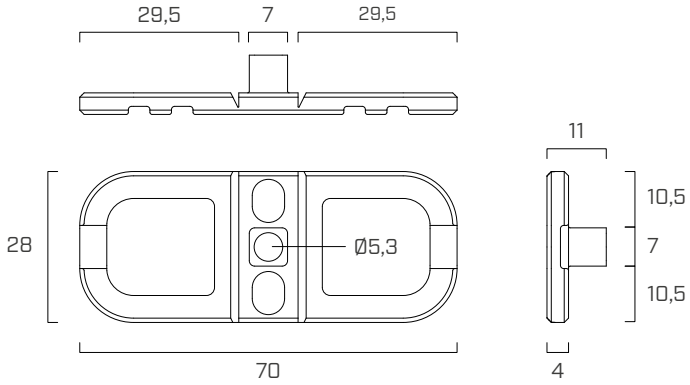
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
5 TX 25	**KKZ550**	50	200
	KKZ560	60	200

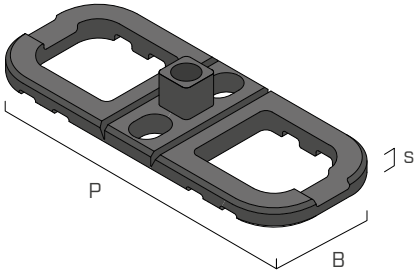
KKZ EVO C5
mocowanie na drewnie twardym



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
5 TX 25	**KKZEVO550C5**	50	200
	KKZEVO560C5	60	200

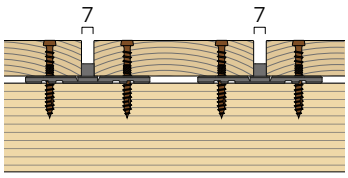
GEOMETRIA



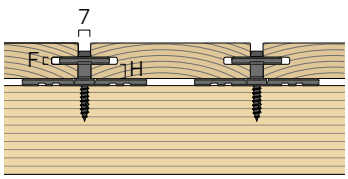


MONTAŻ

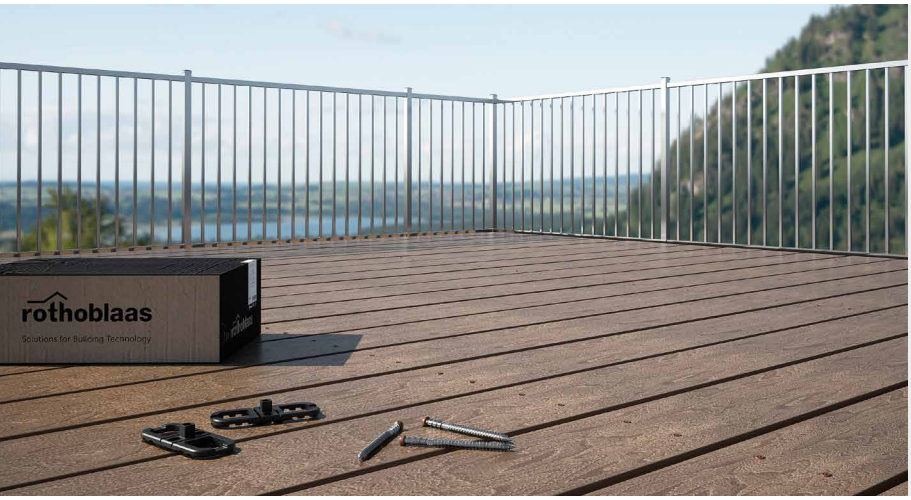
MOCOWANIE WIDOCZNE



MOCOWANIE UKRYTE



WPUST		
Min. grubość	**F**	4 mm
Zalecana min. wysokość	**H**	7 mm



DECK KIT (KOMPLETNY ZESTAW TARASOWY)

SNAP, wkręty KKT, taśma TERRA BAND UV oraz wsporniki do łat GRANULO lub NAG to najlepsze produkty do szybkiego i ekonomicznego wykonania mocnego i trwałego tarasu.

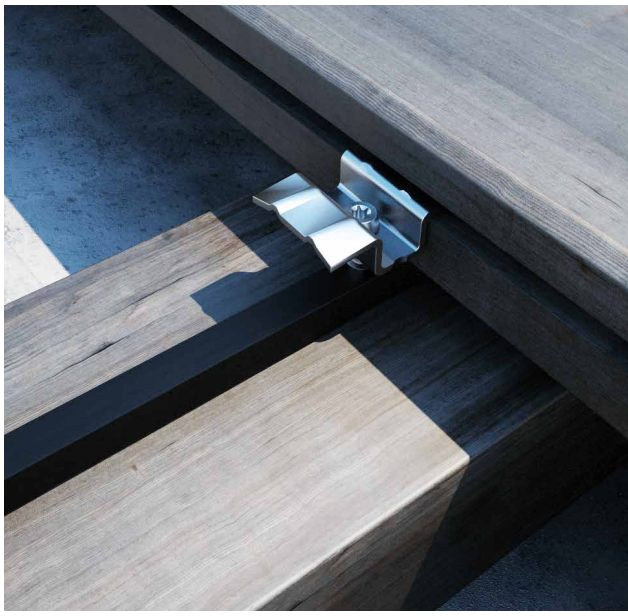
TVM

ŁĄCZNIK DO TARASÓW

CZTERY WERSJE
Rozmaite rozmiary do zastosowań z deskami różnej grubości oraz fugami różnej szerokości. Wersja w kolorze czarnym zapewniająca całkowity efekt znikania.

TRWAŁOŚĆ
Stal nierdzewna zapewnia wysoką odporność na korozję. Mikro-wentylacja między deskami przyczynia się do większej trwałości elementów drewnianych.

FREZOWANIE ASYMETRYCZNE
Idealny do desek o asymetrycznych wpustach, przeznaczonych do montażu pióro-wpust. Karbowanie na powierzchni łącznika zapewnia doskonałą stabilność.





TVM1



TVM2



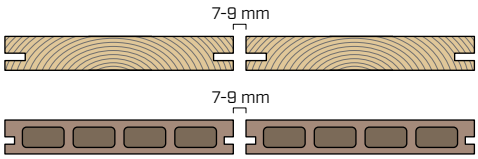
TVM3



TVMN4

CALCULATION TOOL

DESKI



MOCOWANIE NA



drewno



WPC



aluminium

MATERIAŁ

A2 AISI 304 stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)

A2 AISI 304 stal nierdzewna z kolorową powłoką organiczną



POLA ZASTOSOWAŃ

Użycie na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych. Mocowanie desek drewnianych lub WPC do spodniej części konstrukcji z drewna, WPC lub aluminium.

KODY I WYMIARY

TVM A2 | AISI304

KOD	materiał	P x B x s [mm]	szt.
TVM1	A2 | AISI304	22,5 x 31 x 2,4	500
TVM2	A2 | AISI304	22,5 x 28 x 2,4	500
TVM3	A2 | AISI304	30 x 29,4 x 2,4	500

TVM COLOR

KOD	materiał	P x B x s [mm]	szt.
TVMN4	A2 | AISI304 z powłoką czarną	23 x 36 x 2,4	200

KKT X

mocowanie w drewnie i WPC do TVM A2 | AISI304



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTX520A4**	20	200
	KKTX525A4	25	200
	KKTX530A4	30	200
	KKTX540A4	40	100

KKT COLOR

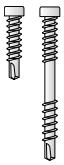
mocowanie w drewnie i WPC do TVM COLOR



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTN540**	40	200

KKA AISI410

mocowanie w aluminium do TVM A2 | AISI304



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4 TX 20	**KKA420**	20	200
5 TX 25	**KKA540**	40	100
	KKA550	50	100

KKA COLOR

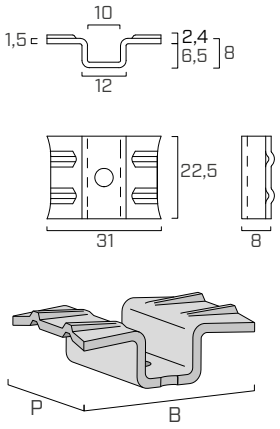
mocowanie w aluminium do TVM COLOR



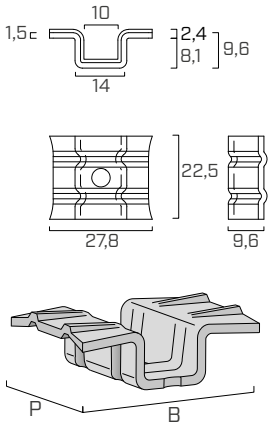
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4 TX 20	**KKAN420**	20	200
	KKAN430	30	200
	KKAN440	40	200

GEOMETRIA

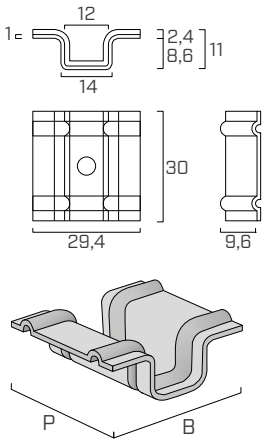
TVM1



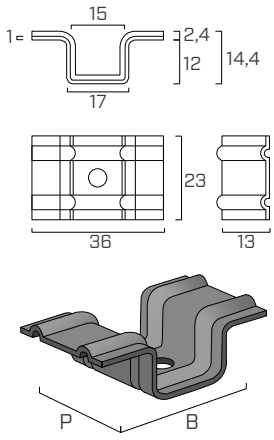
TVM2



TVM3



TVMN4

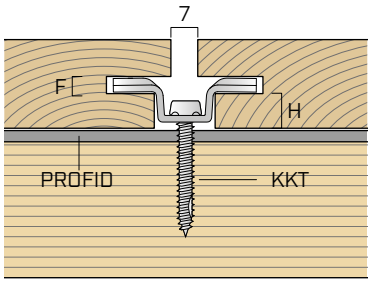


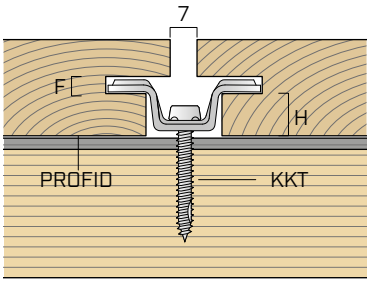


KKA

Możliwość mocowania również w profilach aluminiowych za pomocą wkręta KKA AISI410 lub KKA COLOR.

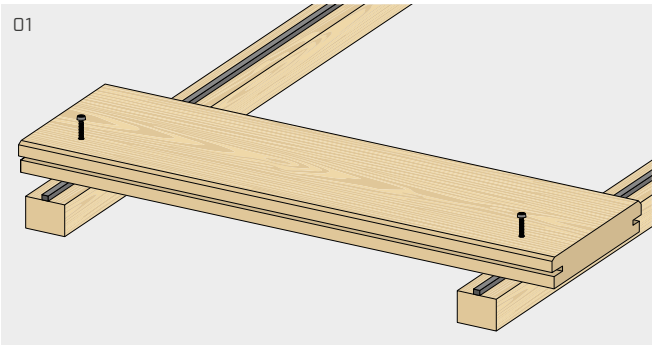
WYMIARY WPUSTU DESKI



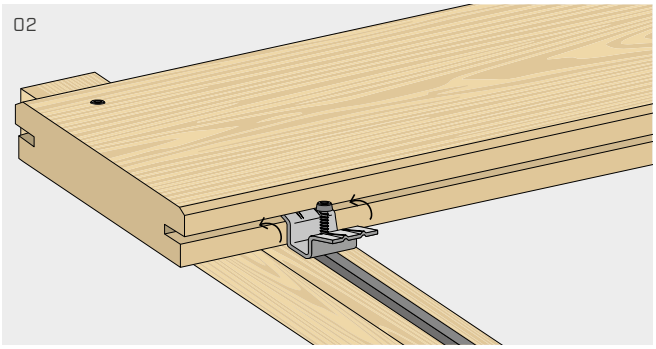


WPUSTY ASYMETRYCZNE		
Min. grubość	**F**	3 mm
Zalecana min. wysokość TVM1	**H**	7 mm
Zalecana min. wysokość TVM2	**H**	9 mm
Zalecana min. wysokość TVM3	**H**	10 mm
Zalecana min. wysokość TVMN	**H**	13 mm

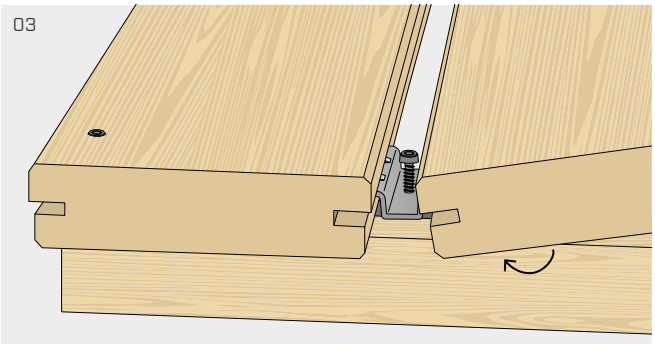
MONTAŻ



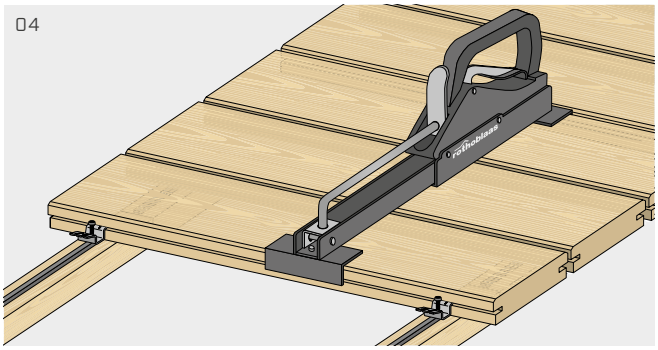
Umieścić listwę dystansową PROFID odpowiednio w linii środkowej przebiegu legarów. Pierwsza deska: mocować odpowiednimi wkrętami do montażu widocznego.



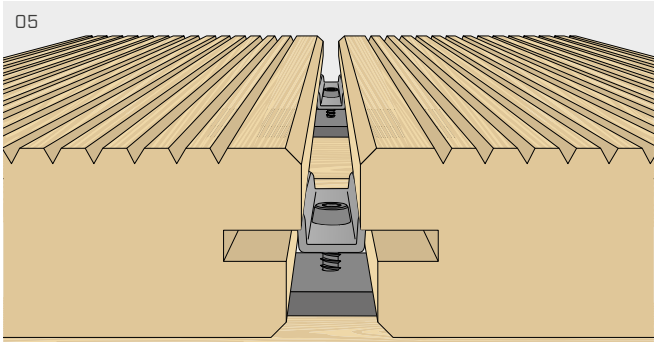
Do wpustu deski wprowadzić złącze TVM w taki sposób, aby skrzydełko boczne przylegało do frezu deski.



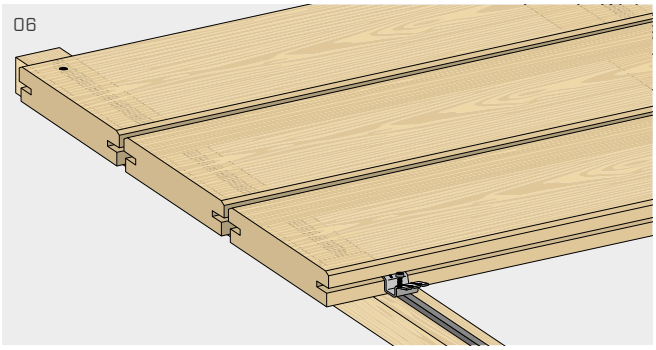
Zamontować kolejną deskę nasuwając wpust na łącznik TVM.



Spiąć obie deski za pomocą zacisku montażowego CRAB MINI lub CRAB MAXI do osiągnięcia fugi między deskami o szerokości równej 7 mm (patrz produkt na str. 395).

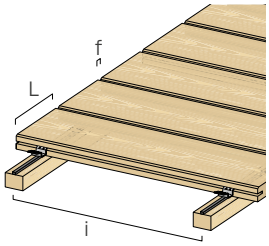


Przykręcić łącznik za pomocą wkręta typu KKT do legara znajdującego się pod spodem.



Powtórzyć tę samą operację dla kolejnych desek.
Ostatnia deska: powtórzyć czynność z pkt. 01.

PRZYKŁAD OBLICZEŃ



WZÓR NA SZACUNKOWE OBLICZENIE GĘSTOŚCI ROZMIESZCZENIA NA m²

CALCULATION TOOL

1m²/i/(L + f) = szt. TVM na m²

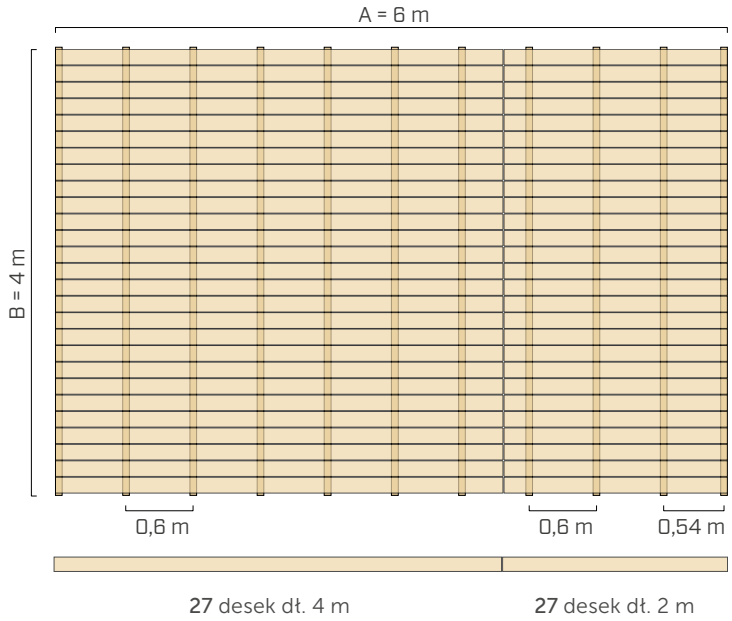
i = rozstaw osi belek

L = szerokość desek

f = szerokość fugi

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA W PRAKTYCE

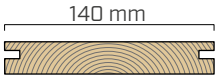
LICZBA DESEK I LEGARÓW



POWIERZCHNIA TARASU

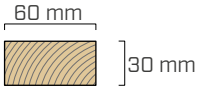
S = A · B = 6 m · 4 m = 24 m²

DESKOWANIE



L = 140 mm
s = 21 mm
f = 7 mm

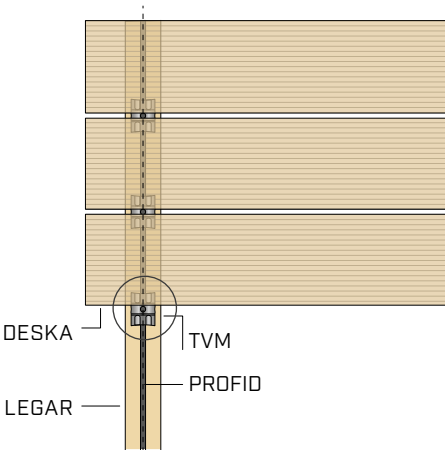
LEGAROWANIE



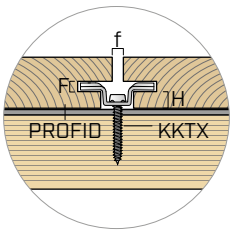
b = 60 mm
h = 30 mm
i= 0,6 m

l. desek = [B/(L+f)]
= [4/(0,14+0,007)]= **27 desek**
l. desek 4 m = **27 desek**
l. desek 2 m = **27 desek**
l. legarów = [A/i] + 1 = (6/0,6) +1 = **11 legarów**

WYBÓR WKRĘTA



Grubość łba wkręta	$S_{łba\ wkręta}$		2,8 mm
Grubość frezowanej warstwy	**F**		4 mm
Wysokość frezowania	**H**		10 mm
Grubość PROFID	S_{PROFID}		8 mm
Długość penetracji	L_{pen}	**4 · d**	20 mm



MINIMALNA DŁUGOŚĆ WKRĘTA
= $S_{łba\ wkręta}$ + H + S_{PROFID} + L_{pen}
= 2,8 + 10 + 8 + 20 = **40,8 mm**

WYBÓR WKRĘTA **KKTX540A4**

OBLICZENIE LICZBY TVM

ILOŚĆ DLA WZORU NA OBLICZENIE GĘSTOŚCI ROZMIESZCZENIA

I = S/i/(L + f) = szt. TVM
I = 24 m²/0,6 m/(0,14 m + 0,007 m) = 272 szt. TVM

wskaźnik powstawania pozostałości = 1,05
I = 272 · 1,05 = 286 szt. TVM
I = 286 szt. TVM

ILOŚĆ NA LICZBĘ PUNKTÓW PRZECIĘCIA

I = l. desek z TVM · l. legarów = szt. TVM
desek z TVM= (l. desek - 1) = (27 - 1) = 26 desek
l. legarów = (A/i) + 1 = (6/0,6) + 1 = 11 legarów

l. punktów przecięcia = I =26 · 11 = 286 szt. TVM
I = 286 szt. TVM

LICZBA TVM = 286 szt. **LICZBA WKRĘTÓW = l. TVM = 286 szt. KKTX540A4**

GAP

ŁĄCZNIK DO TARASÓW

DWIE WERSJE

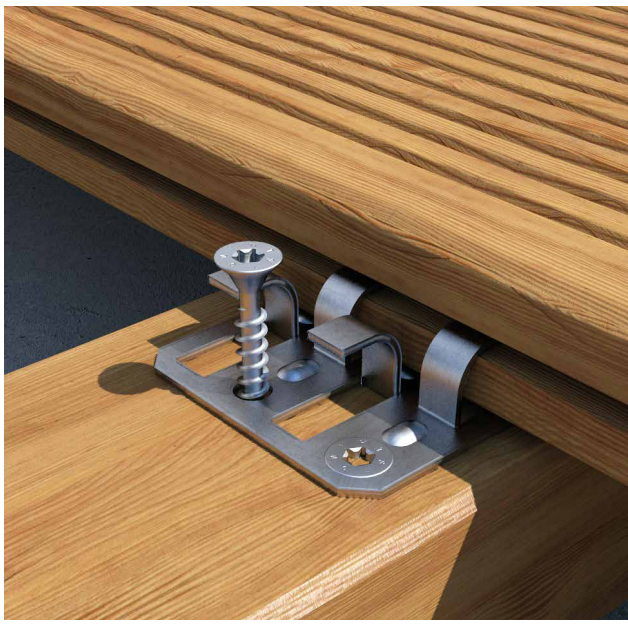
Dostępny w wersji ze stali nierdzewnej A2 | AISI304 zapewniającej wysoką odporność na korozję (GAP3) lub ze stali węglowej ocynkowanej (GAP4) oferującą wysoką skuteczność przy ograniczonych kosztach.

FUGI WĄSKIE

Idealny do nawierzchni o fugach niewielkiej grubości (3,0 mm) między deskami. Montaż odbywa się przed położeniem pierwszej deski.

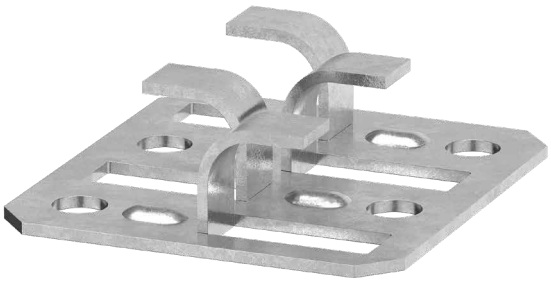
WPC I TWARDE GATUNKI DREWNA

Idealny do desek o symetrycznym wpuście, a także do desek WPC lub desek z drewna o wysokiej gęstości.





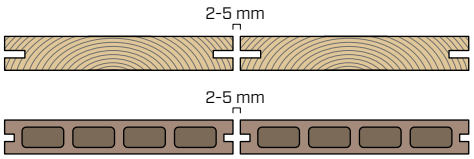
GAP 3



GAP 4

CALCULATION TOOL

DESKI



MOCOWANIE NA



drewno



WPC

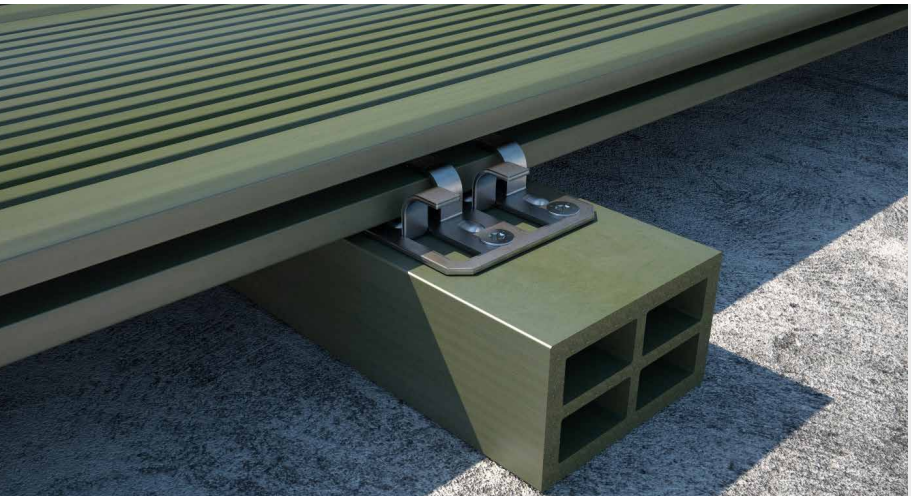


aluminium

MATERIAŁ

A2 AISI 304 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

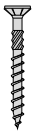
Użycie na zewnątrz w skrajnych warunkach atmosferycznych. Mocowanie desek drewnianych lub WPC do spodniej części konstrukcji z drewna, WPC lub aluminium.

KODY I WYMIARY

GAP 3 A2 | AISI304

KOD	materiał	P x B x s [mm]	szt.
GAP3	A2 | AISI304	40 x 30 x 11	500

SCI A2 | AISI304
mocowanie w drewnie i WPC do GAP 3



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
3,5 TX 10	**SCI3525**	25	500
	SCI3535	35	500

SBN A2 | AISI304
mocowanie w aluminium do GAP 3

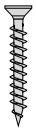


d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
3,5 TX 15	**SBNA23525**	25	1000

GAP 4

KOD	materiał	P x B x s [mm]	szt.
GAP4	stal ocynkowana	41,5 x 42,5 x 12	500

HTS
mocowanie w drewnie i WPC do GAP 4



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
3,5 TX 15	**HTS3525**	25	1000
	HTS3535	35	500

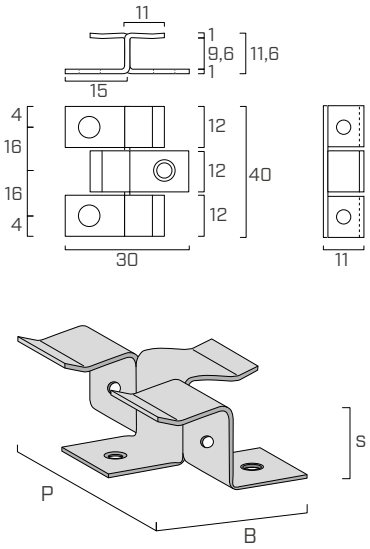
SBN
mocowanie w aluminium do GAP 4



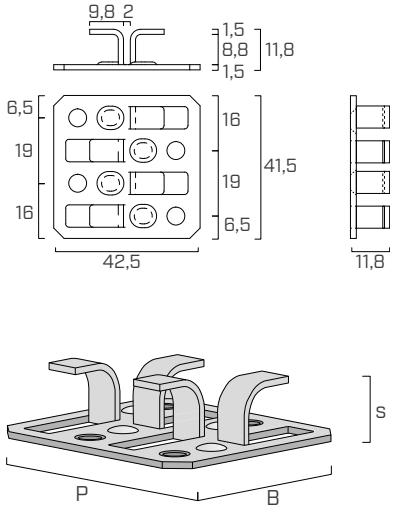
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
3,5 TX 15	**SBN3525**	25	500

GEOMETRIA

GAP 3 A2 | AISI304



GAP 4

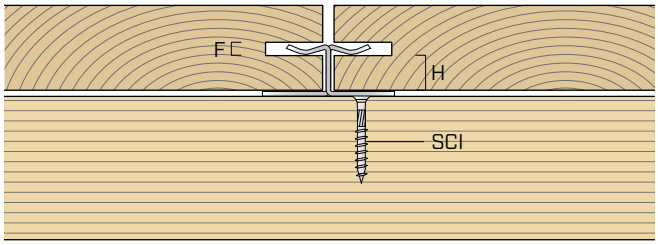




WOOD PLASTIC COMPOSITE (WPC) (DESKA KOMPOZYTOWA)

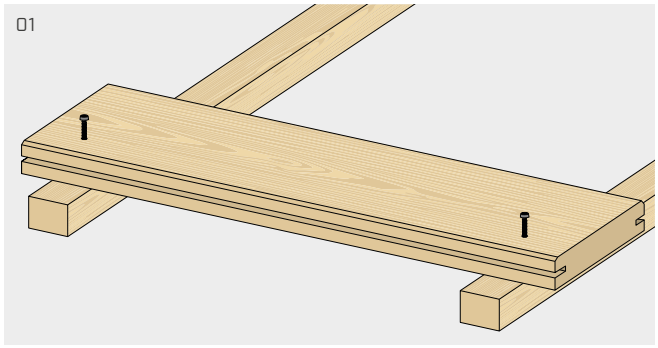
Idealny do montażu desek WPC. Możliwość mocowania również w aluminium za pomocą wkręta SBN A2 | AISI304.

GEOMETRIA WPUSTU GAP 3

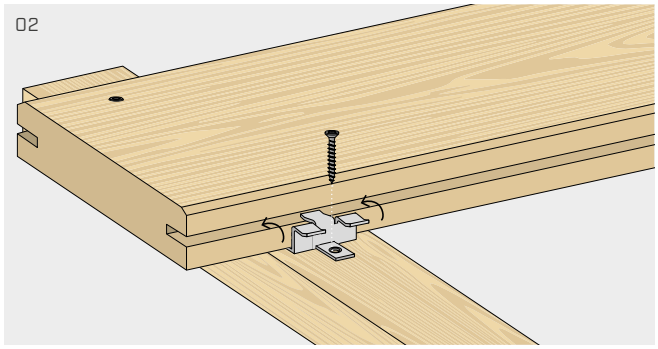


WPUSTY SYMETRYCZNE		
Min. grubość	**F**	3 mm
Zalecana min. wysokość GAP 3	**H**	8 mm

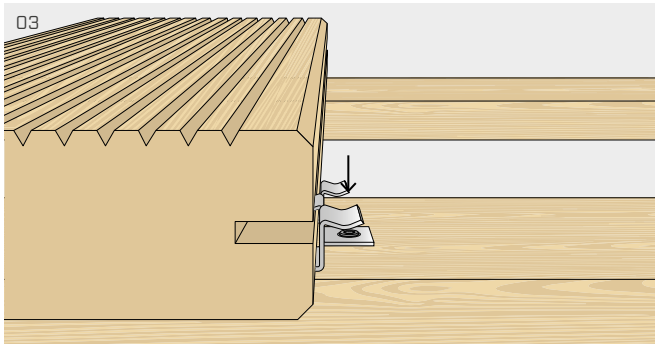
INSTALACJA GAP 3



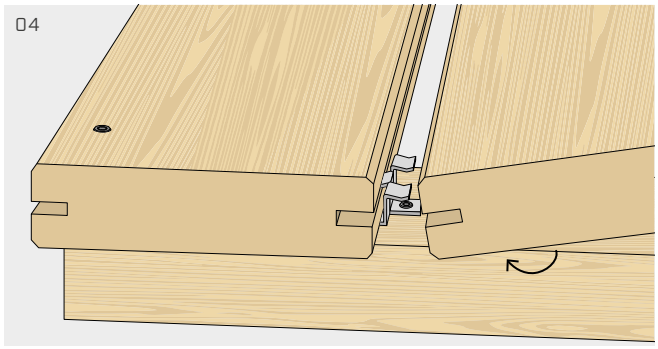
Pierwsza deska: mocować odpowiednimi wkrętami do montażu widocznego lub też ukrytego za pomocą przeznaczonych do tego celu akcesoriów.



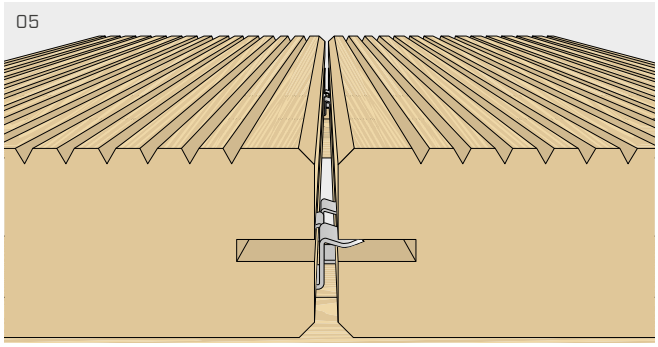
Do wpustu deski wprowadzić złącze GAP3 w taki sposób, aby środkowy ząb klipsa przylegał do frezu deski.



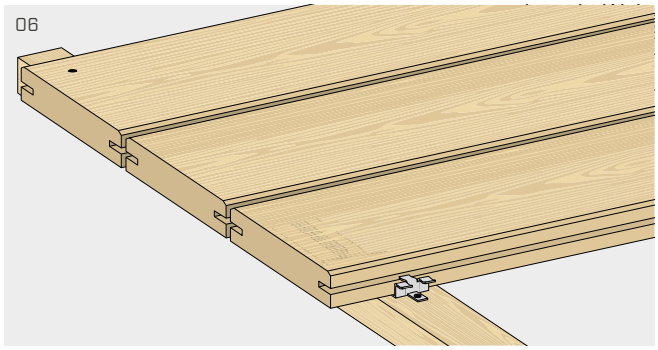
Zamocować wkręt w otworze środkowym.



Umieścić kolejną deskę wprowadzając ją do złącza GAP3 tak, aby oba zęby przylegały do frezu deski.

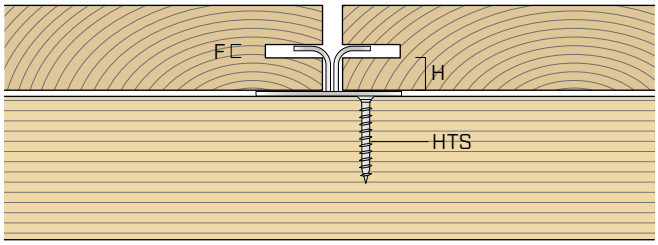


Spiąć obie deski za pomocą zacisków montażowych CRAB MINI do osiągnięcia fugi między deskami o szerokości równej 3 lub 4 mm w zależności od wymogów estetycznych (patrz: produkt na str. 395).



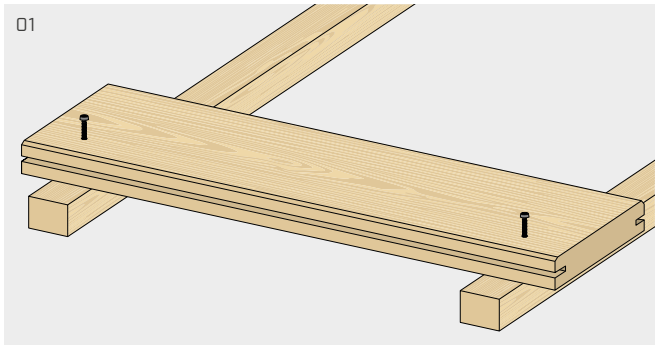
Powtórzyć tę samą operację dla kolejnych desek.
Ostatnia deska: powtórzyć czynność z pkt. 01.

GEOMETRIA WPUSTU GAP 4

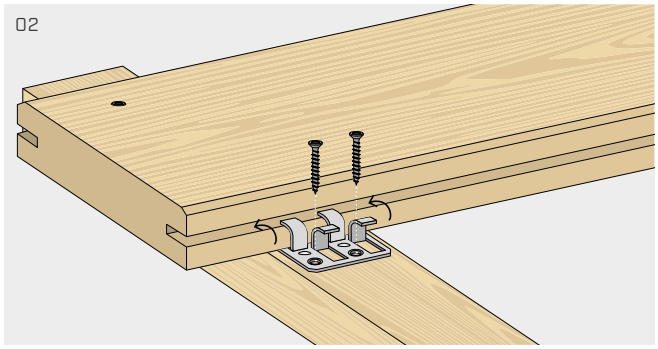


WPUSTY SYMETRYCZNE		
Min. grubość	**F**	3 mm
Zalecana min. wysokość GAP 4	**H**	7 mm

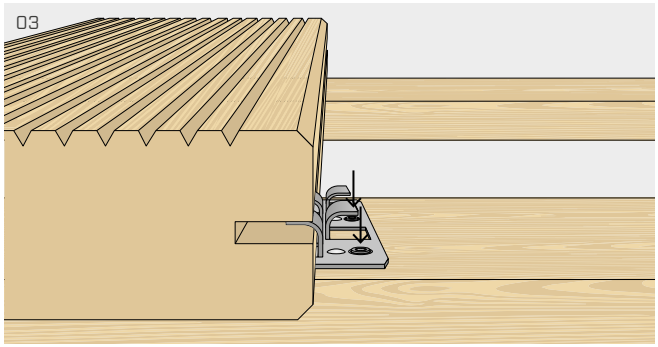
INSTALACJA GAP 4



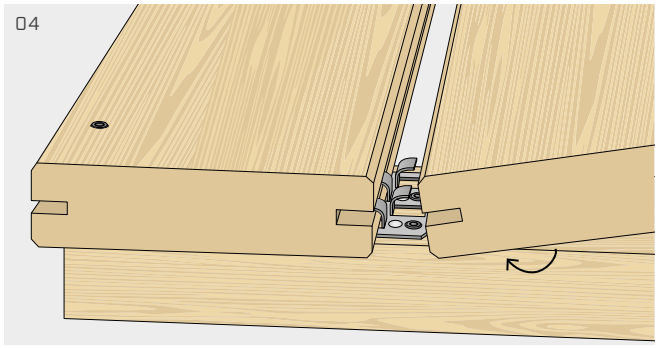
Pierwsza deska: mocować odpowiednimi wkrętami do montażu widocznego lub też ukrytego za pomocą przeznaczonych do tego celu akcesoriów.



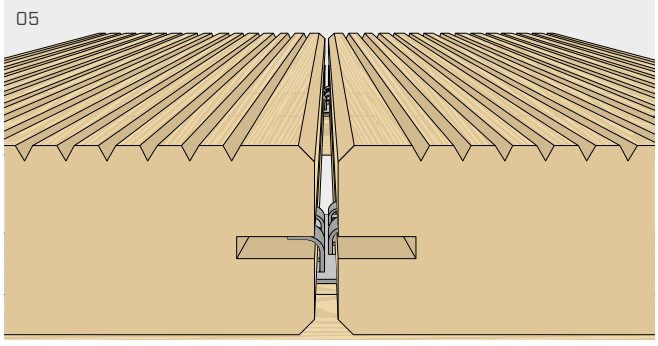
Do wpustu deski wprowadzić łącznik GAP4 w taki sposób, aby zęby środkowe klipsa przylegały do frezu deski.



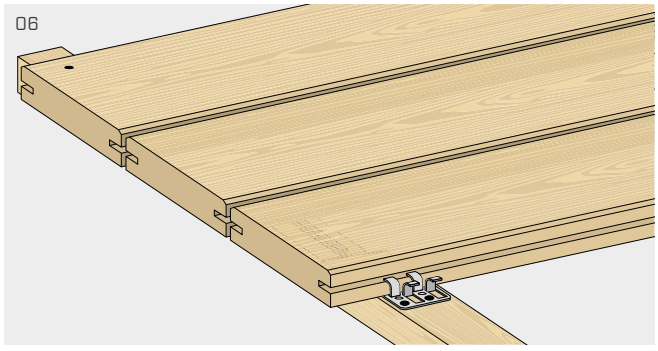
Zamocować wkręty w obu dostępnych otworach.



Umieścić kolejną deskę wprowadzając ją do złącza GAP4 tak, aby oba zęby przylegały do frezu deski.



Spiąć obie deski za pomocą zacisków montażowych CRAB MINI do osiągnięcia fugi między deskami o szerokości równej 4-5 mm w zależności od wymogów estetycznych (patrz: produkt na str. 395).



Powtórzyć tę samą operację dla kolejnych desek.
Ostatnia deska: powtórzyć czynność z pkt. 01.

TERRALOCK

ŁĄCZNIK DO TARASÓW

NIEWIDOCZNY

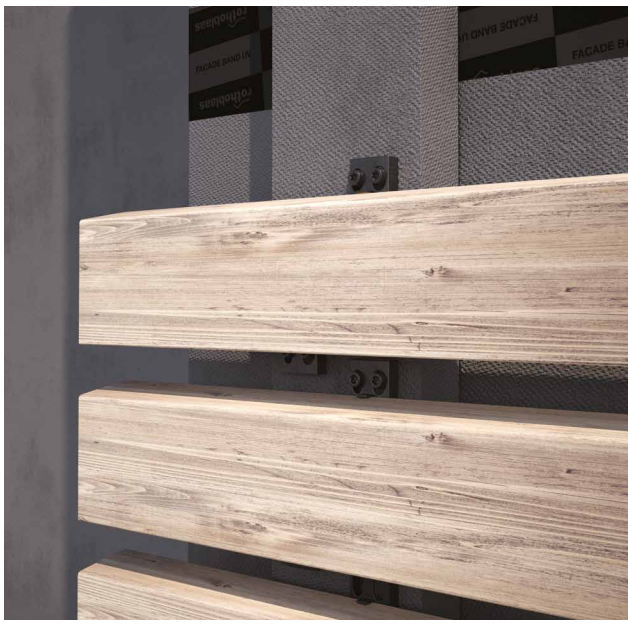
Kompletnie niewidoczny, zapewnia znakomity efekt estetyczny. Idealny zarówno do tarasów, jak i elewacji. Dostępny zarówno z metalu, jak i tworzywa sztucznego.

WENTYLACJA

Mikrowentylacja pod deskami zapobiega zbieraniu się wody oraz gwarantuje doskonałą trwałość. Poszerzona powierzchnia podparcia zapobiega zapadnięciu się spodniej części konstrukcji.

KREATYWNE ROZWIĄZANIA

Profil montażowy do precyzyjnego umiejscowienia łącznika. Poszerzone otwory uwzględniające ruchy drewna. Możliwość wymiany pojedynczych desek.

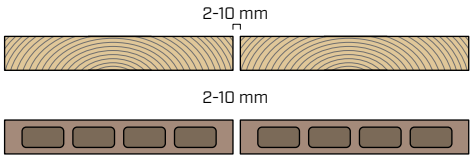


CALCULATION TOOL

VIDEO



DESKI



MOCOWANIE NA



drewno



WPC

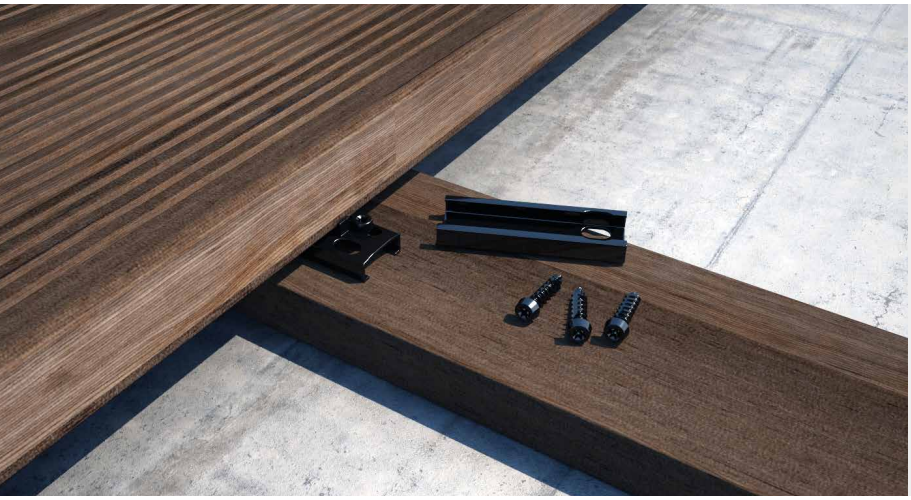


aluminium

MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED — stal węglowa z kolorową powłoką antykorozyjną

PA — poliamid/nylon brązowy



POLA ZASTOSOWAŃ

Użytkowanie na zewnątrz. Mocowanie desek drewnianych lub WPC do spodniej części konstrukcji z drewna, WPC lub aluminium. W przypadku drewna niestabilnego wymiarowo zalecamy stosowanie wersji metalowej.

KODY I WYMIARY

TERRALOCK

KOD	materiał	P x B x s [mm]	szt.
TER60ALU	stal ocynkowana	60 x 20 x 8	100
TER180ALU	stal ocynkowana	180 x 20 x 8	50
TER60ALUN	stal ocynkowana czarna	60 x 20 x 8	100
TER180ALUN	stal ocynkowana czarna	180 x 20 x 8	50

Dostępny również w wersji ze stali nierdzewnej A2 | AISI304 na zamówienie o minimalnej ilości 20.000 szt. (kod **TER60A2** e **TER180A2**).

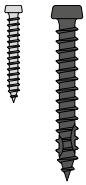
TERRALOCK PP

KOD	materiał	P x B x s [mm]	szt.
TER60PPM	nylonowy czarny	60 x 20 x 8	100
TER180PPM	nylonowy czarny	180 x 20 x 8	50

W przypadku drewna niestabilnego wymiarowo zalecamy stosowanie wersji metalowej.

KKT A4 | AISI316/KKT COLOR

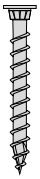
mocowanie w drewnie i WPC do TERRALOCK



d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
5 TX 20	**KKTX520A4**	20	200
	KKTX525A4	25	200
	KKTX530A4	30	200
	KKTX540A4	40	100
	KKTN540	40	200

KKF AISI410

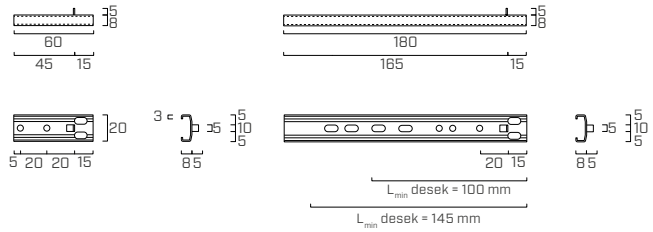
mocowanie w drewnie i WPC do TERRALOCK PP

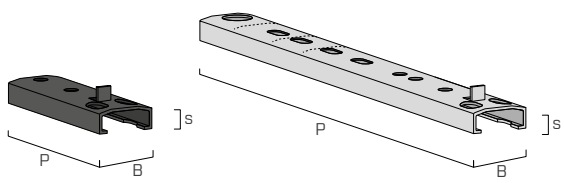


d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4,5 TX 20	**KKF4520**	20	200
	KKF4540	40	200

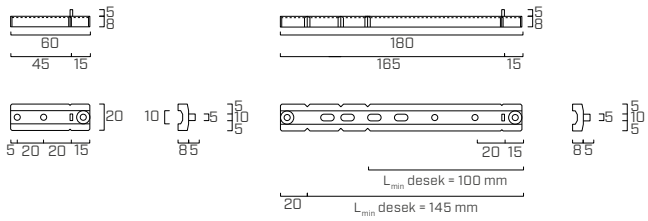
GEOMETRIA

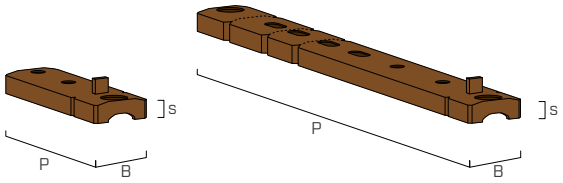
TERRALOCK





TERRALOCK PP







TERRALOCK PP

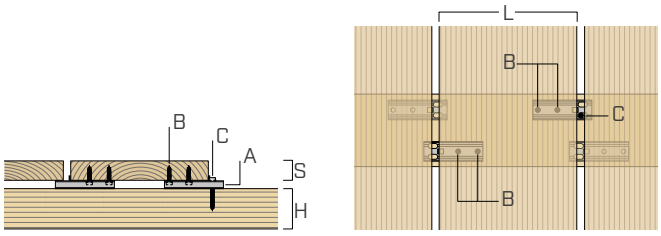
Wersja z tworzywa sztucznego idealna do budowy tarasów znajdujących się w pobliżu środowiska wodnego. Mikrowentylacja pod deskami gwarantuje trwałość w czasie. Całkowicie niewidoczny montaż.

W przypadku drewna niestabilnego wymiarowo zalecamy stosowanie wersji metalowej.

WYBÓR ŁĄCZNIKA

TERRALOCK 60

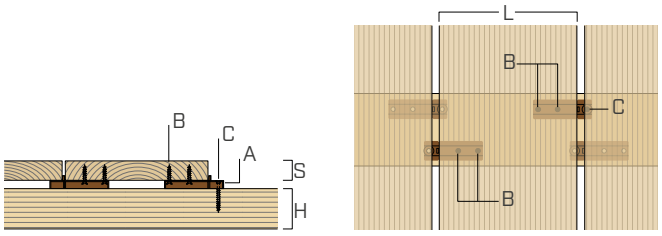
A. łącznik TERRALOCK 60: 2 szt.
B. wkręty górne: 4 szt.
C. wkręty dolne: 1 szt.



typ wkręta górnego	minimalna grubość deski	typ wkręta dolnego	minimalna wysokość legara
B		C	
KKTX 5 x 20	S > 21 mm	**KKT 5 x 40**	H > 40 mm
KKTX 5 x 25	S > 26 mm	**KKT 5 x 50**	H > 50 mm
KKTX 5 x 30	S > 31 mm	**KKT 5 x 60**	H > 60 mm

TERRALOCK PP 60

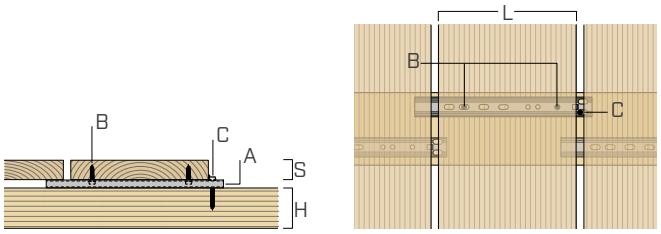
A. łącznik TERRALOCK PP 60: 2 szt.
B. wkręty górne: 4 szt.
C. wkręty dolne: 1 szt.



typ wkręta górnego	minimalna grubość deski	typ wkręta dolnego	minimalna wysokość legara
B		C	
KKF 4,5 x 20	S > 19 mm	**KKF 4,5 x 40**	H > 38 mm

TERRALOCK 180

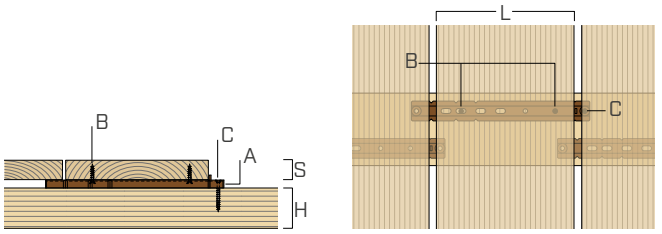
A. łącznik TERRALOCK 180: 1 szt.
B. wkręty górne: 2 szt.
C. wkręty dolne: 1 szt.



typ wkręta górnego	minimalna grubość deski	typ wkręta dolnego	minimalna wysokość legara
B		C	
KKTX 5 x 20	S > 21 mm	**KKT 5 x 40**	H > 40 mm
KKTX 5 x 25	S > 26 mm	**KKT 5 x 50**	H > 50 mm
KKTX 5 x 30	S > 31 mm	**KKT 5 x 60**	H > 60 mm

TERRALOCK PP 180

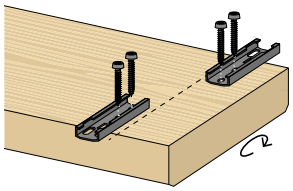
A. łącznik TERRALOCK PP 180: 1 szt.
B. wkręty górne: 2 szt.
C. wkręty dolne: 1 szt.



typ wkręta górnego	minimalna grubość deski	typ wkręta dolnego	minimalna wysokość legara
B		C	
KKF 4,5 x 20	S > 19 mm	**KKF 4,5 x 40**	H > 38 mm

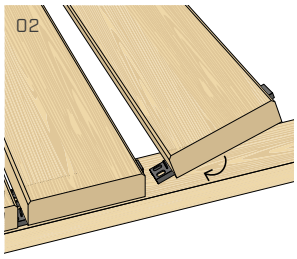
INSTALACJA TERRALOCK 60

01



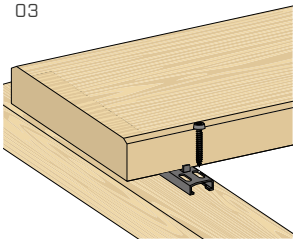
Należy umieścić dwa łączniki odpowiednio w każdym miejscu mocowania.

02



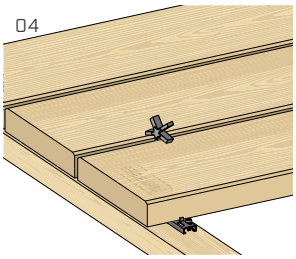
Obrócić deskę i wsunąć dolny łącznik pod deskę leżącą poniżej zamocowaną wcześniej do belki podkonstrukcji.

03



Przykręcić każdy łącznik do legara wkrętem KKTX do jednego z dwóch otworów.

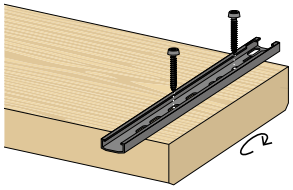
04



Zaleca się użycie rozpórek STAR wsuniętych między deski.

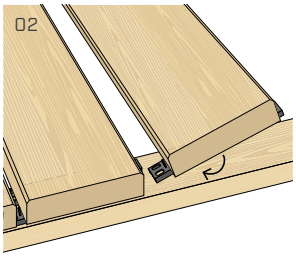
INSTALACJA TERRALOCK 180

01



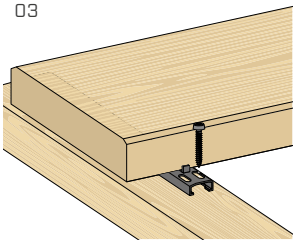
Na każdej desce umieścić łącznik i przykręcić go dwoma wkrętami KKTX.

02



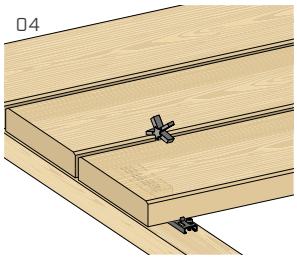
Obrócić deskę i wsunąć dolny łącznik pod deskę leżącą poniżej zamocowaną wcześniej do belki podkonstrukcji.

03



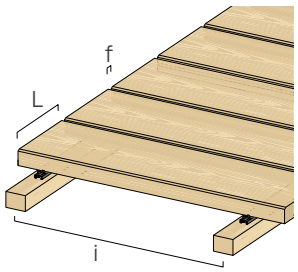
Przykręcić każdy łącznik do legara wkrętem KKTX do jednego z dwóch otworów.

04



Zaleca się użycie rozpórek STAR wsuniętych między deski.

PRZYKŁAD OBLICZEŃ



i = rozstaw legarów | **L** = szerokość desek | **f** = szerokość fugi

CALCULATION TOOL

TERRALOCK 60

i = 0,60 m | **L** = 140 mm | **f** = 7 mm

1m² / i / (L + f) · 2 = szt. na m²

1m²/ 0,6 m / (0,14 m + 0,007 m) · 2 = **23 szt. /m²**

+ 46 szt. wkrętów górnych typu B/m²

+ 12 szt. wkrętów dolnych typu C/m²

TERRALOCK 180

i = 0,60 m | **L** = 140 mm | **f** = 7 mm

1m²/i/(L + f) =szt. na m²

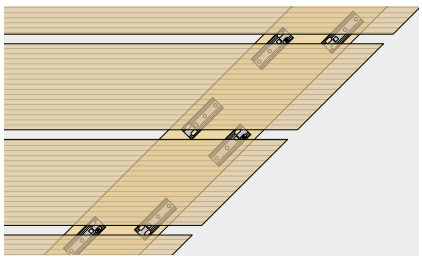
1m²/ 0,6 m/(0,14 m + 0,007 m) = **12 szt. /m²**

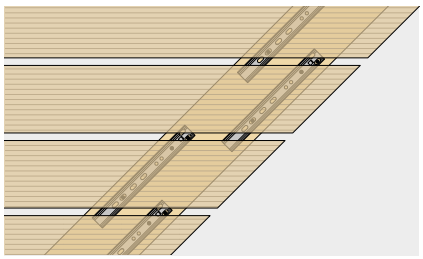
+ 24 szt. wkrętów górnych typu B/m²

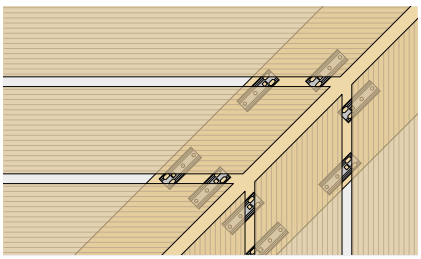
+ 12 szt. wkrętów dolnych typu C/m²

TARASY O RÓŻNORODNYM UKŁADZIE DESEK

Dzięki odpowiednio zaprojektowanym łącznikom ukrytym TERRALOCK można układać deski tarasów w różnych kierunkach tak, aby zaspokoić wszelkie potrzeby estetyczne. Dzięki obecności dwóch poszerzonych otworów montażowych, a także optymalnej stabilizacji, instalacja możliwa jest również w przypadku ukośnego ułożenia legarów konstrukcji.







JFA

REGULOWANY WSPORNIK DO TARASÓW

POZIOMOWANIE
Regulowany na wysokość wspornik jest idealny, aby w szybki sposób skorygować różnice poziomu wysokości podłoża. Ponadto podwyższenie zapewnia wentylację pod legarami.

PODWÓJNA REGULACJA
Możliwość regulacji zarówno od spodu klucze angielskim SW 10, jak i od góry śrubokrętem płaskim. Szybki, wygodny i wszechstronny system.

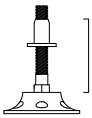
PODPARCIE
Podstawa podparcia z materiału z tworzywa sztucznego TPV wytłumia dźwięki uderzeniowe i jest wytrzymała na promieniowanie UV. Podstawa przegubowa dopasowuje się do nachylenia powierzchni.





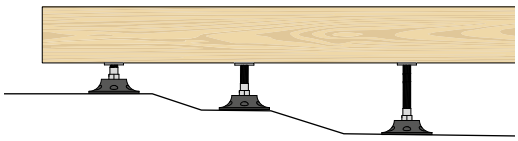
CALCULATION TOOL

WYSOKOŚĆ



możliwość regulacji od góry i od spodu

UŻYTKOWANIE



MATERIAŁ

Zn ELECTRO PLATED stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



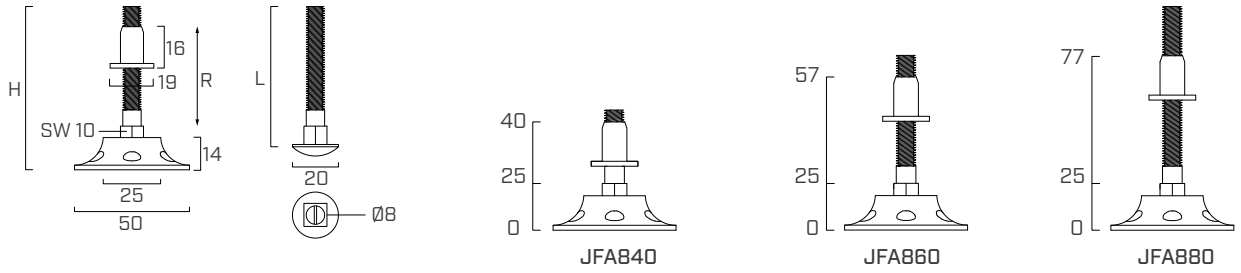
POLA ZASTOSOWAŃ

Podwyższenie i poziomowanie konstrukcji.

KODY I WYMIARY

KOD	wkręt Ø x L [mm]	R [mm]	szt.
JFA840	8 x 40	25≤ R≤ 40	100
JFA860	8 x 60	25≤ R≤ 57	100
JFA880	8 x 80	25≤ R≤ 77	100

GEOMETRIA



DANE TECHNICZNE

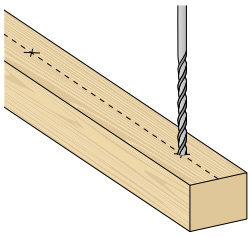
KOD			JFA840	JFA860	JFA880
Wkręt Ø x L		[mm]	8 x 40	8 x 60	8 x 80
Wysokość montażu	R	[mm]	25 ≤ R ≤ 40	25 ≤ R ≤ 57	25 ≤ R ≤ 77
Kąt nachylenia			+/- 5°	+/- 5°	+/- 5°
Otwór montażowy pod pręt		[mm]	Ø10	Ø10	Ø10
Nakrętka regulująca			SW 10	SW 10	SW 10
Wysokość całkowita	H	[mm]	51	71	91
Dopuszczalna nośność	F_{adm}	kN	0,8	0,8	0,8



POWIERZCHNIE NIERÓWNE

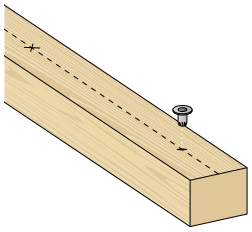
Możliwość regulacji od góry i od dołu pozwala na precyzyjne układanie desek tarasowych na powierzchniach nierównych.

INSTALACJA JFA Z REGULACJĄ OD SPODU



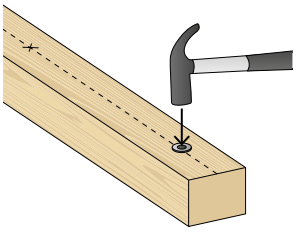
01

Wyznaczyć linię środkową przebiegu legara, zaznaczając rozmieszczenie otworów, a następnie wywiercić otwory o średnicy 10 mm.



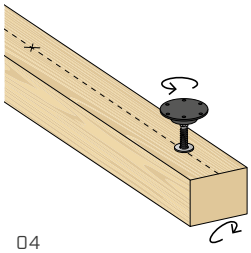
02

Głębokość otworu wstępnego zależy od wysokości montażu R i musi wynosić przynajmniej 16 mm (obrys tulei).



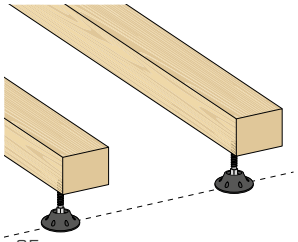
03

Wprowadzić drut przy użyciu młotka.



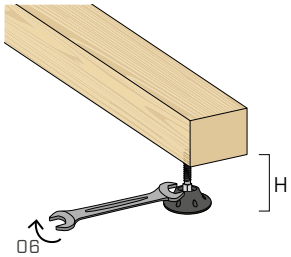
04

Zamocować wspornik na drucie i obrócić legar.



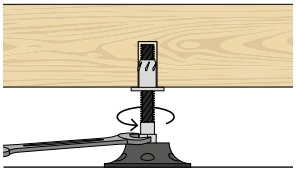
05

Umieścić legar na spodniej części konstrukcji równolegle do uprzednio ułożonego legara.

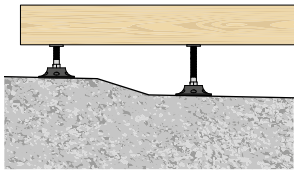


06

Wyregulować wysokość wspornika od spodu za pomocą klucza angielskiego SW 10 mm.

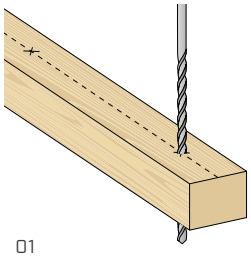


Szczegół regulacji od spodu.



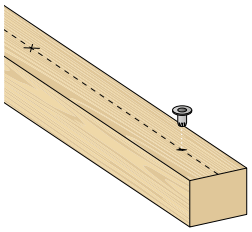
Można również zachować ukształtowanie terenu niezależnie regulując poszczególne wsporniki.

INSTALACJA JFA Z REGULACJĄ Z GÓRY



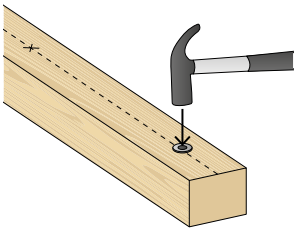
01

Wyznaczyć linię środkową przebiegu legara, zaznaczając rozmieszczenie otworów, a następnie wywiercić otwory na wylot o średnicy 10 mm.



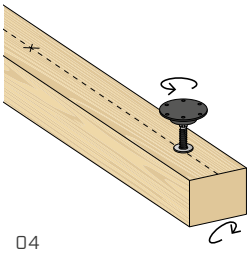
02

Zaleca się, aby maksymalna odległość między wspornikami nie przekraczała 60 cm, którą należy zweryfikować w odniesieniu do przykładanego obciążenia.



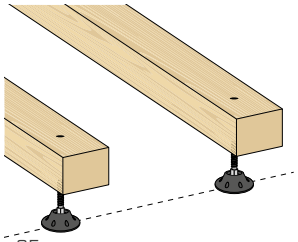
03

Wprowadzić drut przy użyciu młotka.



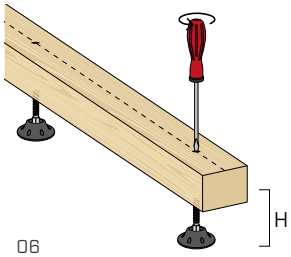
04

Zamocować wspornik na drucie i obrócić legar.



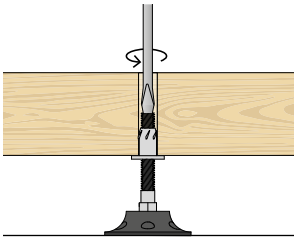
05

Umieścić legar na spodniej części konstrukcji równolegle do uprzednio ułożonego legara.

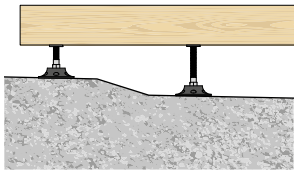


06

Wyregulować wysokość wspornika od góry za pomocą śrubokręta płaskiego.

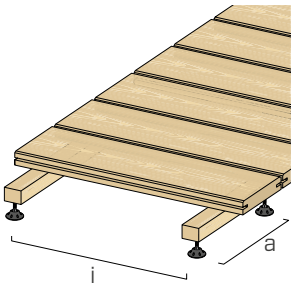


Szczegół regulacji od góry.



Można również zachować ukształtowanie terenu niezależnie regulując poszczególne wsporniki.

PRZYKŁAD OBLICZEŃ



Liczbę wsporników na m² należy obliczyć w zależności od obciążenia oraz rozstawu legarów.

CALCULATION TOOL

GĘSTOŚĆ ROZMIESZCZENIA WSPORNIKÓW NA POWIERZCHNI (I):

I = q/F_{adm} = szt. JFA na m²

q = przyłożone obciążenie [kN/m²]

F_{adm} = dopuszczalna nośność JFA [kN]

MAKSYMALNA ODLEGŁOŚĆ MIĘDZY WSPORNIKAMI (a):

$$a = \min \begin{cases} a_{max,\ JFA} \\ a_{max,\ legara} \end{cases}$$

z: $a_{max,\ JFA} = 1/szt./m^2/i$

$$a_{max,\ legara} = \sqrt[3]{\frac{E \cdot J \cdot 384}{f_{lim} \cdot 5 \cdot q \cdot i}}$$

i = rozstaw legarów

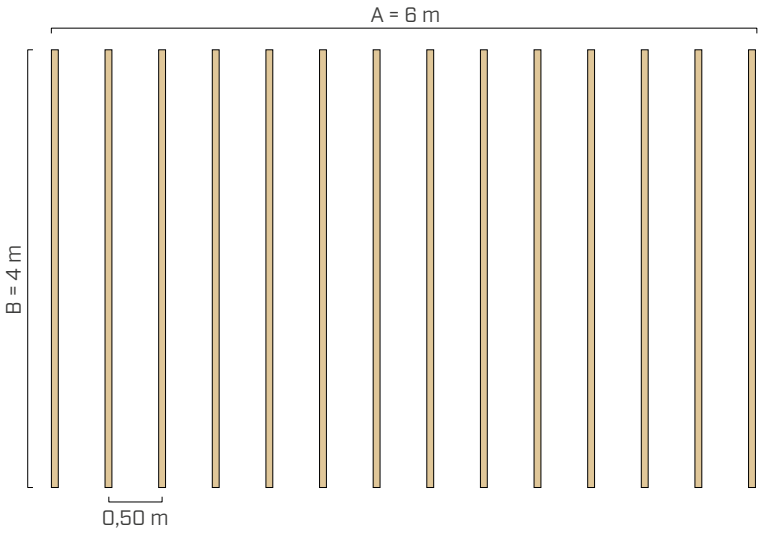
f_{lim} = granica strzałki ugięcia chwilowego między podporami

E = moduł elastyczny materiału

J = moment inercji przekroju legara

PRZYKŁAD ZASTOSOWANIA W PRAKTYCE

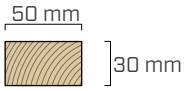
DANE PROJEKTOWE



POWIERZCHNIA TARASU

S = A x B = 6 m x 4 m = 24 m²

LEGAROWANIE



b = 50 mm
h = 30 mm
i= 0,50 m

OBCIĄŻENIA

Przeciążenia Kategoria zastosowania: kategoria A (balkony) (EN 1991-1-1)	**q**	4,00 kN/m²
Dopuszczalna nośność wspornika JFA	F_{adm}	0,80 kN

Materiał legarów			C20 (EN 338:2016)
Granica strzałki ugięcia chwilowego między podporami	f_{lim}	**a/400**	-
Moment rozciągający materiału	$E_{0,mean}$		9,5 kN/mm²
Moment inercji przekroju legara	J	**(b · h³)/12**	112500 mm⁴
Maksymalna strzałka ugięcia legara	f_{max}	**(5/384) · (q · i · a⁴)/(E · J)**	-

OBLICZENIE LICZBY JFA

GĘSTOŚĆ ROZMIESZCZENIA

I = q/F_{adm} = szt. JFA na m²

I = 4,0 kN/m²/0,8 kN = 5,00 szt./m²

LICZBA WSPORNIKÓW JFA

n = I · S · wsk. pozost. = **szt. JFA**

n = 5,00 szt./m² · 24 m² · 1,05 = **126 szt. JFA**

wskaźnik powstawania pozostałości = 1,05

OBLICZENIE MAKSYMALNEJ ODLEGŁOŚCI MIĘDZY WSPORNIKAMI

GRANICA UGIĘCIA LEGARA

$f_{lim} = f_{max}$ więc: $a_{max,\ legara} = \sqrt[3]{\frac{E \cdot J \cdot 384}{400 \cdot 5 \cdot q \cdot i}}$

$$a_{max,\ legara} = \sqrt[3]{\frac{9,5 \cdot 112500 \cdot 384}{400 \cdot 5 \cdot (4,0 \cdot 10^{-6}) \cdot 500}} \cdot 10^{-3} = 0,47\ m$$

GRANICA WYTRZYMAŁOŚCI WSPORNIKA

$a_{max,\ JFA}$ = 1/n/i

$a_{max,\ JFA}$ = 1/5,00/0,5 = 0,40 m

$$a = \min \begin{cases} a_{max,\ JFA} \\ a_{max,\ legara} \end{cases} = \min \begin{cases} 0,40\ m \\ 0,47\ m \end{cases} = 0,40\ m$$

minimalna odległość między wspornikami JFA

SUPPORT

REGULOWANY WSPORNIK DO TARASÓW

TRZY WERSJE

Wersja Small (SUP-S) pozwala na podniesienie do 37 mm, wersja Medium (SUP-M) do 220 mm i wersja Large (SUP-L) do 1025 mm. Wszystkie wersje mają regulację wysokości.



WYTRZYMAŁY

Masywny system odpowiedni do znacznych obciążeń. Wersje Small (SUP-S) i Medium (SUP-M) wytrzymują nacisk do 400 kg. Wersja Large (SUP-L) wytrzymuje nacisk do 1000 kg.

MODUŁOWOŚĆ

Wszystkie wersje mogą być wyposażone w specjalną końcówkę ułatwiającą mocowanie boczne lub górne do legara z drewna lub aluminium. Na zamówienie dostępny również adapter do kafelków.



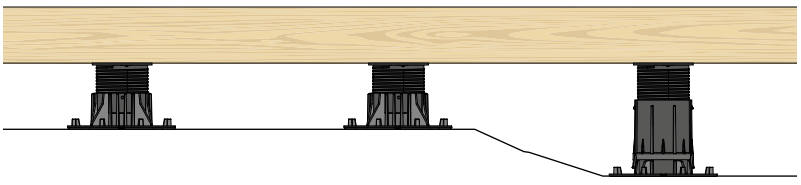
NOWY SUP-L "ALL IN ONE"

Oprócz doskonałej możliwości regulacji i nośności, posiada uniwersalne i samopoziomujące końcówki, które mogą automatycznie skorygować nachylenie nierównych powierzchni montażowych do 5%. Za pomocą klucza SUPLKEY wspornik można regulować od góry z zachowaniem maksymalnej stabilności w systemach podłogowych z płytek.



CALCULATION TOOL

UŻYTKOWANIE



MATERIAŁ **PP** polipropylen (PP)



POLA ZASTOSOWAŃ

Wyniesienie i poziomowanie konstrukcji nośnej. Do użytku na zewnątrz.





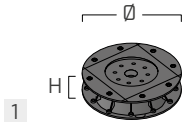
TRWAŁOŚĆ

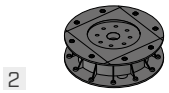
Wykonany z materiału odpornego na promienie UV, co umożliwia użytkowanie w skrajnych warunkach atmosferycznych. Idealny w połączeniu z ALU TERRACE i wkrętami KKA, pozwalający stworzyć system o doskonałej trwałości.

REGULOWANY OD GÓRY

Dzięki SUPLKEY jest regulowany od góry w celu zapewnienia maksymalnej stabilności w systemach podłóg z płytek.

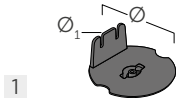
KODY I WYMIARY SUP-S





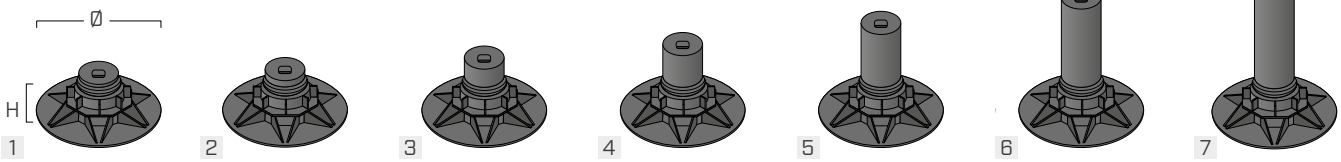
	KOD	Ø [mm]	H [mm]	szt.
1	**SUPS2230**	150	22 - 30	20
2	**SUPS2840**	150	28 - 40	20

KOŃCÓWKA WPUSTOWA DO SUP-S



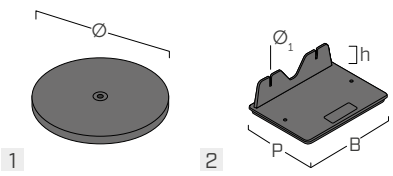
	KOD	Ø [mm]	Ø1 [mm]	szt.
1	**SUPSLHEAD1**	70	3 x 14	20

KODY I WYMIARY SUP-M



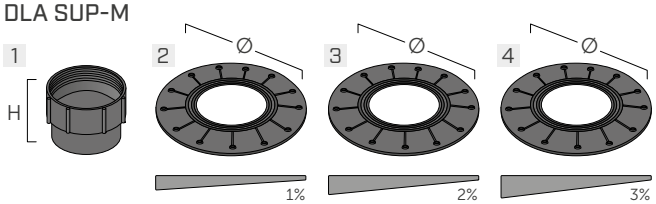
	KOD	Ø [mm]	H [mm]	szt.
1	**SUPM3550**	200	35 - 50	25
2	**SUPM5070**	200	50 - 70	25
3	**SUPM65100**	200	65 - 100	25
4	**SUPM95130**	200	95 - 130	25
5	**SUPM125160**	200	125 - 160	25
6	**SUPM155190**	200	155 - 190	25
7	**SUPM185220**	200	185 - 220	25

KOŃCÓWKA WPUSTOWA DO SUP-M



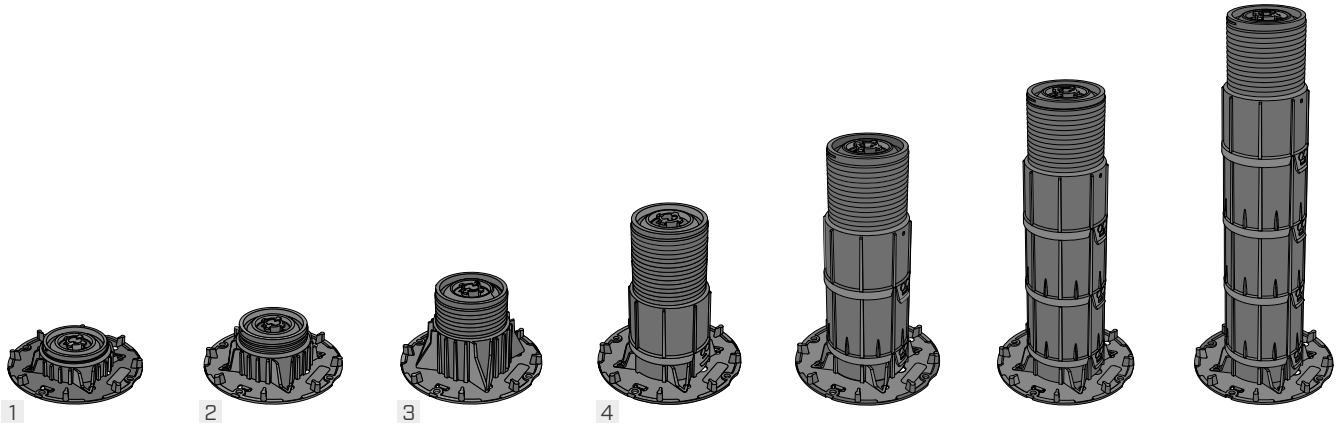
	KOD	B x P x H [mm]	Ø [mm]	Ø1 [mm]	szt.
1	**SUPMHEAD1**	-	120	-	25
2	**SUPMHEAD2**	120 x 90 x 30	-	3 x 14	25

ELEMENTY PRZEDŁUŻAJĄCE I KOREKTORY NACHYLENIA DLA SUP-M



	KOD	H [mm]	Ø [mm]	◺ %	szt.
1	**SUPMEXT30**	30	-	-	25
2	**SUPCORRECT1**	-	200	1	20
3	**SUPCORRECT2**	-	200	2	20
4	**SUPCORRECT3**	-	200	3	20

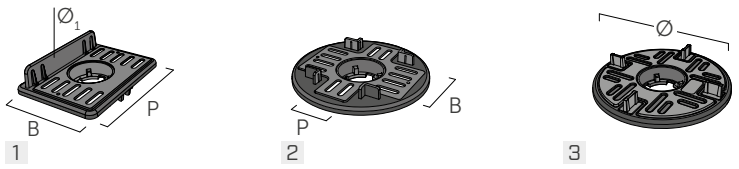
KODY I WYMIARY SUP-L



	KOD	Ø [mm]	H [mm]	szt.
1	**SUPL3750(*)**	200	37 - 50	20
2	**SUPL5075(*)**	200	50 - 75	20
3	**SUPL75125(*)**	200	75 - 125	20
4	**SUPL125225**	200	125 - 225	20
5	**SUPL225325**	200	225 - 325	20
6	**SUPL325425**	200	325 - 425	20
7	**SUPL425525**	200	425 - 525	20
8	**SUPL525625**	200	525 - 625	20
9	**SUPL625725**	200	625 - 725	20
10	**SUPL725825**	200	725 - 825	20
11	**SUPL825925**	200	825 - 925	20
12	**SUPL9251025**	200	925 - 1025	20

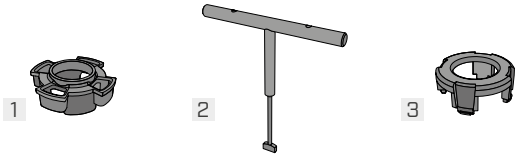
(*) Bez możliwości użycia przedłużki SUPLEXT100.
Głowice należy zamawiać oddzielnie.
Kody 5-12 składają się z oznaczenia produktu SUPL125225 i liczby przedłużek SUPLEXT100, aby osiągnąć wskazany zakres wysokości.

GŁOWICE WPUSTOWE DO SUP-L



	KOD	zastosowanie	B x P [mm]	Ø [mm]	Ø1 [mm]	szt.
1	**SUPLHEAD1**	łaty drewniane/aluminiowe	70 x 110	-	3 x 14	20
2	**SUPLHEAD2**	łaty drewniane/aluminiowe	60 x 40	-	-	20
3	**SUPLHEAD3**	płytki	-	120	-	20

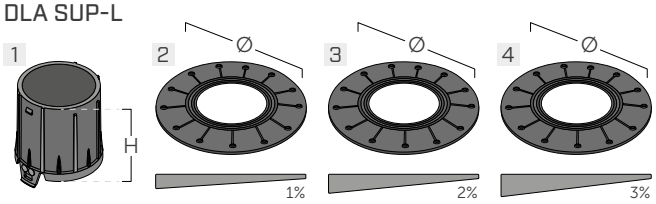
AKCESORIA DO SUP-L



	KOD	opis	szt.
1	**SUPLRING1**	pierścień blokujący przechył	20
2	**SUPLKEY**	klucz do regulacji od góry	1
3	**SUPLRING2**	pierścień blokujący obrót	5

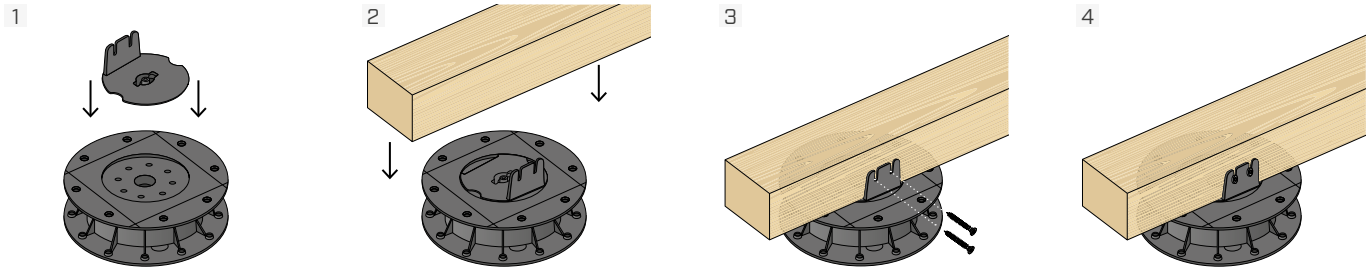
SUPLKEY i SUPLRING2 są kompatybilne tylko z głowicą SUPLHEAD3.
SUPLRING1 i SUPLRING2 są dostarczane razem z głowicami.

ELEMENTY PRZEDŁUŻAJĄCE I KOREKTORY NACHYLENIA DLA SUP-L



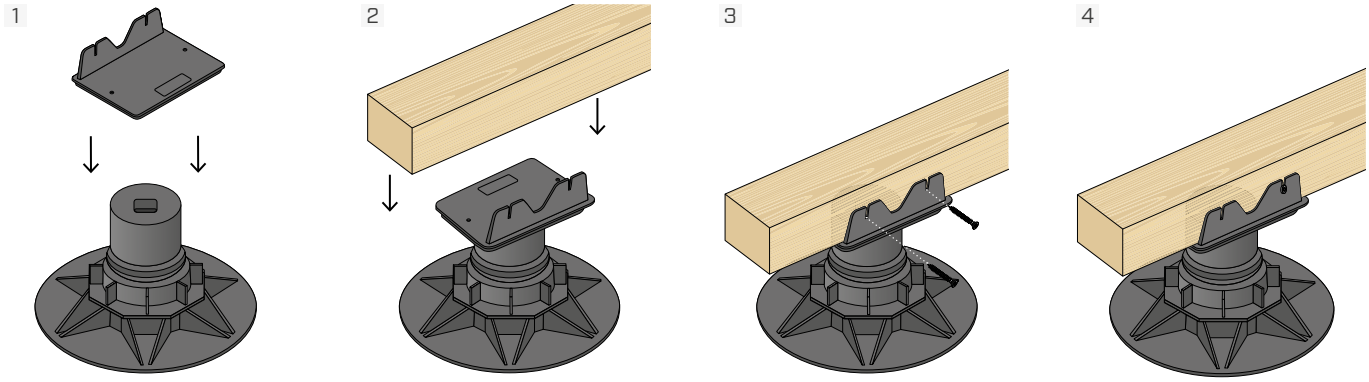
	KOD	H [mm]	Ø [mm]	◺ %	szt.
1	**SUPLEXT100**	100	-	-	20
2	**SUPCORRECT1**	-	200	1	20
3	**SUPCORRECT2**	-	200	2	20
4	**SUPCORRECT3**	-	200	3	20

INSTALACJA SUP-S Z KOŃCÓWKĄ SUPSLHEAD1



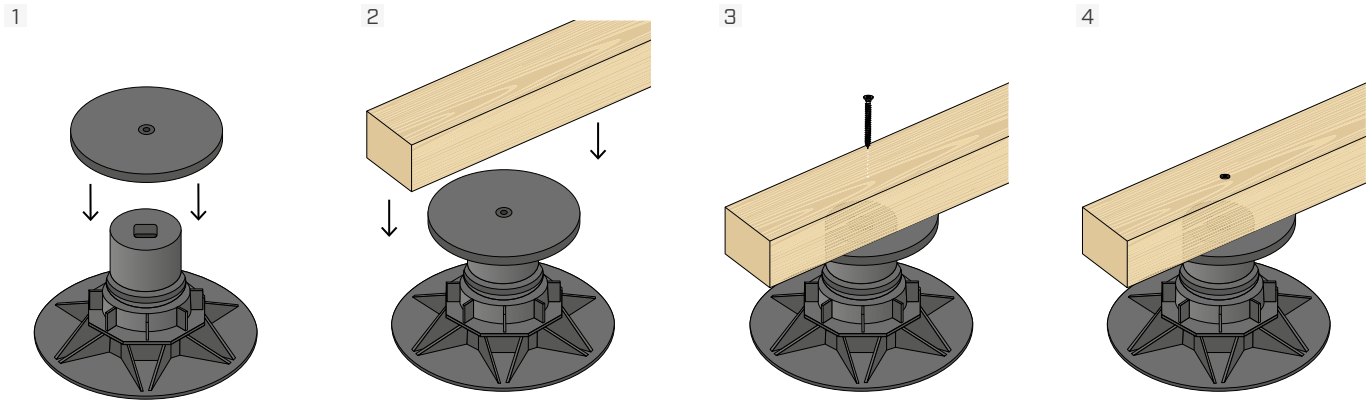
Umieścić końcówkę SUPSLHEAD1 na SUP-S i zamocować łatę przy użyciu wkrętów KKF o średnicy 4,5 mm.

INSTALACJA SUP-M Z KOŃCÓWKĄ SUPMHEAD2



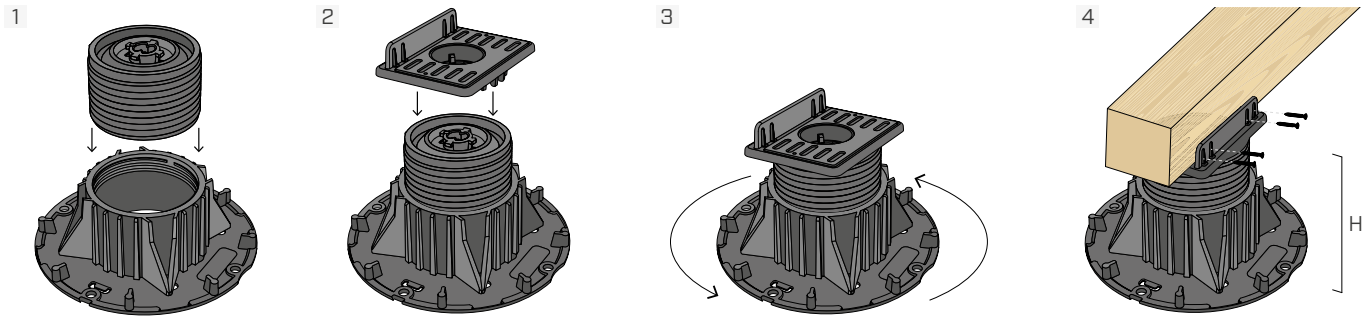
Umieścić końcówkę SUPMHEAD2 na SUP-M i zamocować bocznie łatę przy użyciu wkrętów KKF o średnicy 4,5 mm.

INSTALACJA SUP-M Z KOŃCÓWKĄ SUPMHEAD1



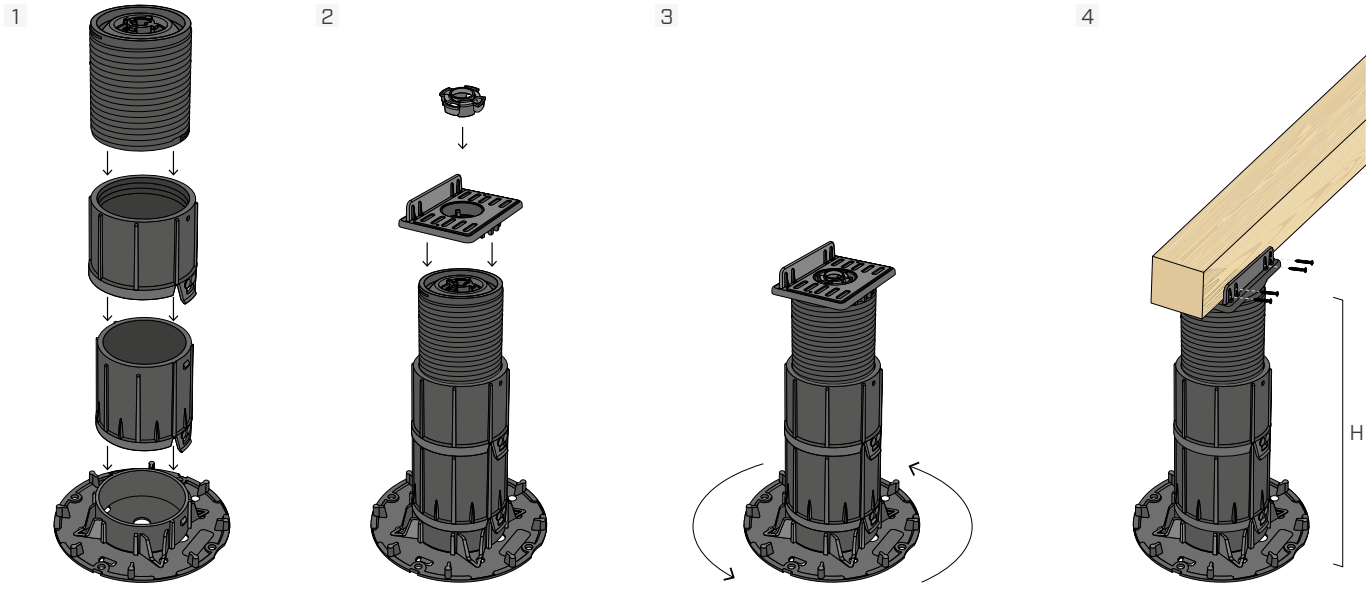
Umieścić końcówkę SUPMHEAD1 na SUP-M i zamocować łatę przy użyciu wkrętów KKF o średnicy 4,5 mm.

INSTALACJA SUP-L Z KOŃCÓWKĄ SUPLHEAD1



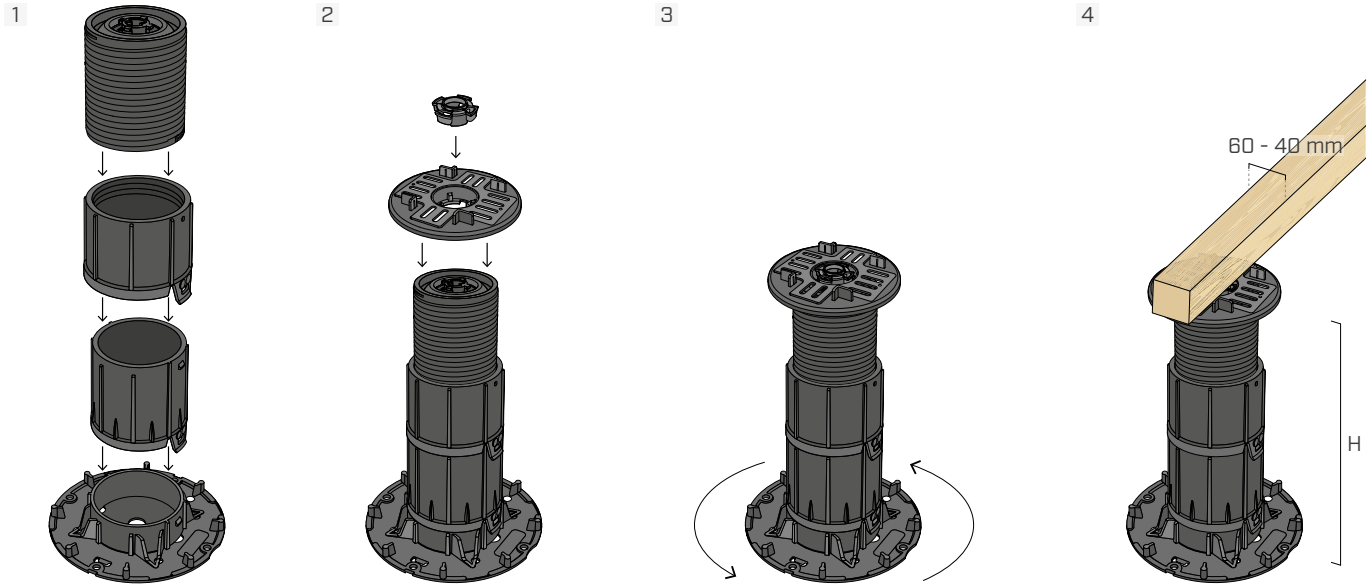
Umieścić końcówkę SUPLHEAD1 na SUP-L, wyregulować wysokość według potrzeby i zamocować bocznie łatę przy użyciu wkrętów KKF o średnicy 4,5 mm. Końcówka przechylna umożliwia samopoziomowanie podczas montażu dla nachyleń do 5%.

INSTALACJA SUP-L Z KOŃCÓWKĄ SUPLHEAD1 I SUPLRING1



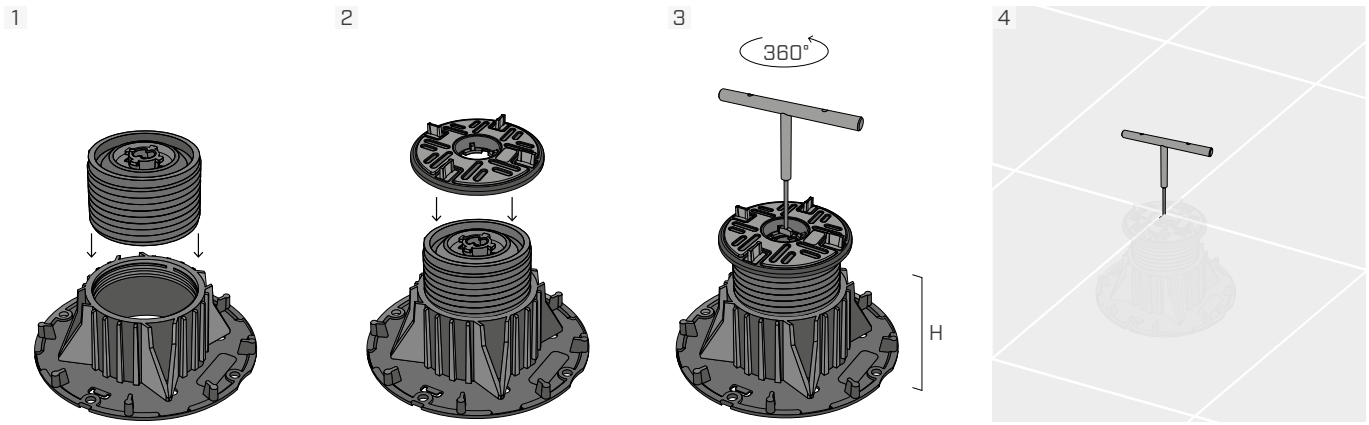
Jeżeli jest przewidziana, dodać przedłużkę SUPLEXT100 do wspornika SUP-L, a następnie zamocować końcówkę SUPLHEAD1. Aby zablokować przechył końcówki samopoziomującej, należy umocować ją za pomocą SUPLRING1. Wyregulować wysokość według potrzeby i zamocować bocznie legar przy użyciu wkręta KKF o średnicy 4,5 mm.

INSTALACJA SUP-L Z KOŃCÓWKĄ SUPLHEAD2 I SUPLRING1



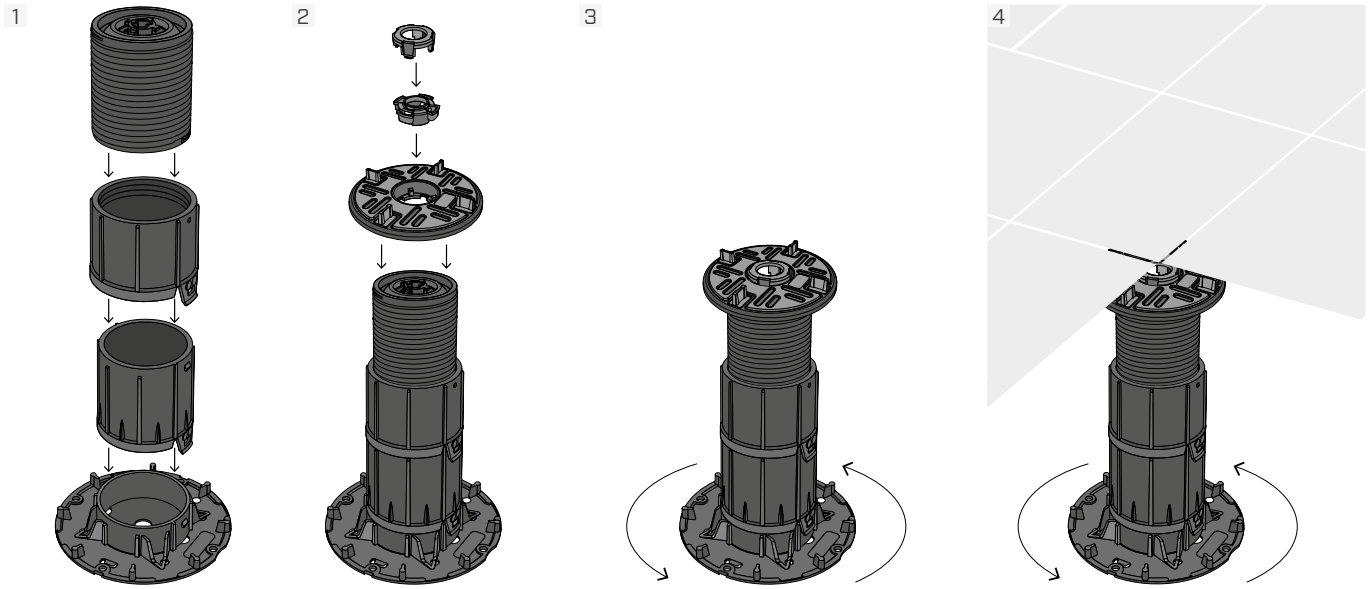
Jeżeli są przewidziane, dodać przedłużkę SUPLEXT100 do wspornika SUP-L, a następnie zamocować końcówkę SUPLHEAD2. Aby zablokować przechył końcówki samopoziomującej, należy umocować ją za pomocą SUPLRING1. Wyregulować wysokość według potrzeb i umieścić legar wewnątrz żeber.

MONTAŻ SUP-L Z KOŃCÓWKĄ SUPLHEAD3 | REGULACJA WYSOKOŚCI OD GÓRY



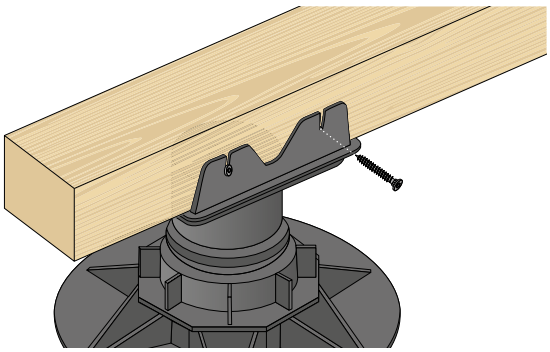
Umieścić końcówkę SUPLHEAD3 na SUP-L. Wyregulować wysokość wspornika za pomocą SUPLKEY. Umieścić płytki na wspornikach. Wypoziomować podłogę, regulując wysokość wsporników od góry za pomocą SUPLKEY, bez konieczności usuwania już ułożonych płytek. Końcówka przechylna umożliwia samopoziomowanie podczas montażu dla nachyleń do 5%.

MONTAŻ SUP-L Z KOŃCÓWKĄ SUPLHEAD3 | REGULACJA WYSOKOŚCI OD DOŁU

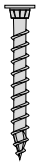


Jeżeli jest przewidziana, dodać przedłużkę SUPLEXT100 do wspornika SUP-L, a następnie zamocować końcówkę SUPLHEAD3. Aby zablokować przechył końcówki samopoziomującej, należy umocować ją za pomocą SUPLRING1. Umieścić SUPLRING2. Wyregulować wysokość zgodnie z wymaganiami i ustawić podłogę.

KODY I WYMIARY ELEMENTÓW MONTAŻOWYCH

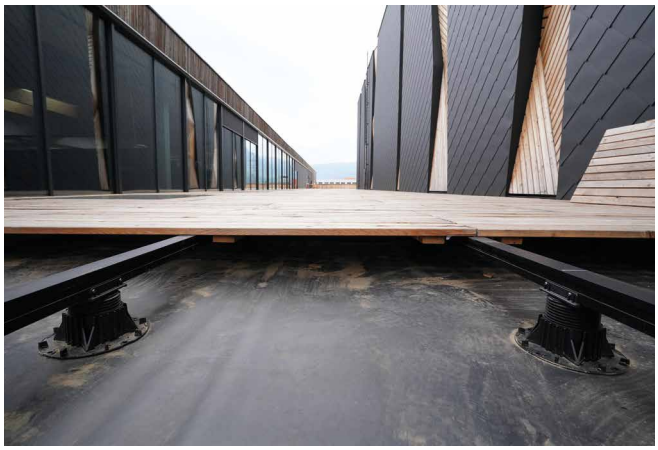


KKF AISI410



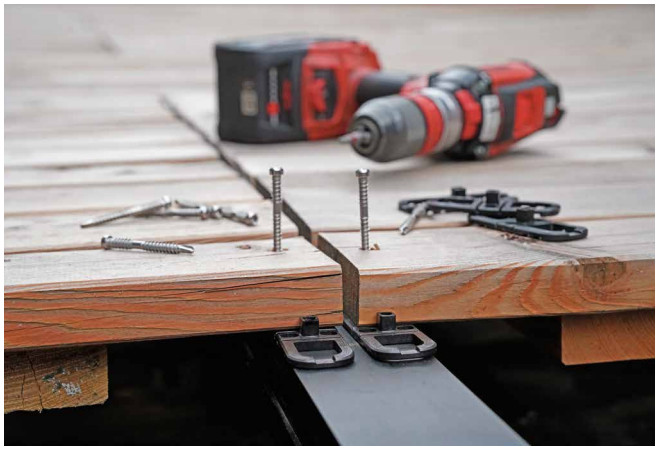
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4,5 TX 20	**KKF4520**	20	200
	KKF4540	40	200
	KKF4545	45	200
	KKF4550	50	200
	KKF4560	60	200
	KKF4570	70	200

WSKAZÓWKI DOTYCZĄCE MONTAŻU





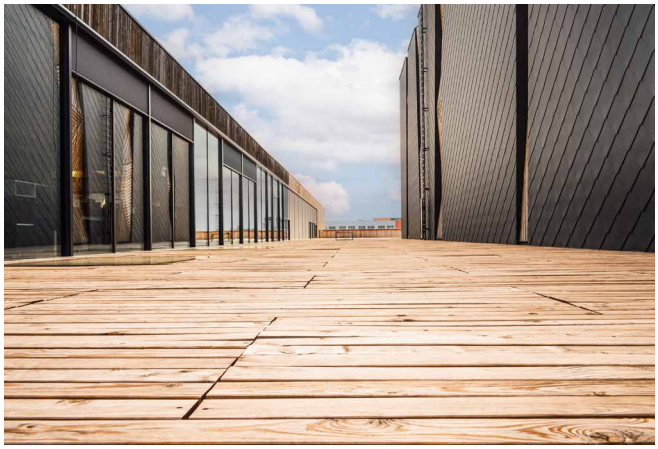












ALU TERRACE

PROFIL ALUMINIOWY DO TARASÓW

DWIE WERSJE

Wersja ALUTERRA30 do standardowych obciążeń. Wersja ALUTERRA50 w kolorze czarnym do bardzo dużych obciążeń z możliwością zastosowania po obu stronach.

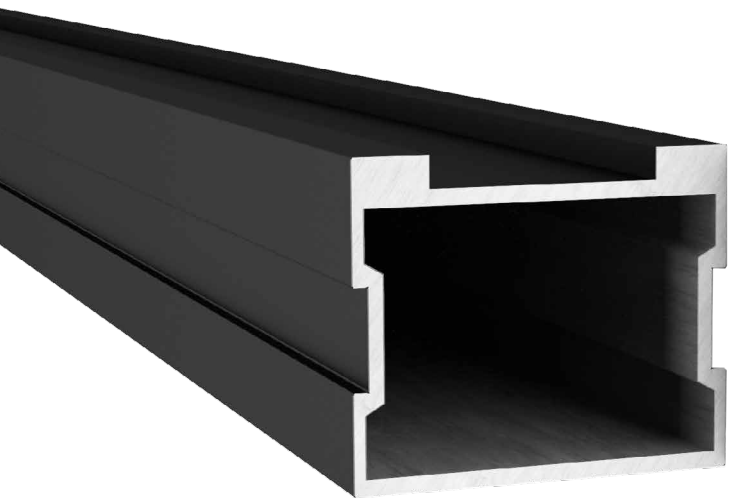
PODPORY CO 1,10 m

ALUTERRA50 cechuje bardzo wysoka inercja, dzięki której możliwe jest rozmieszczenie wsporników SUPPORT co 1,10 m (w linii środkowej profilu) również w przypadku dużych obciążeń (4,0 kN/m^2).

TRWAŁOŚĆ

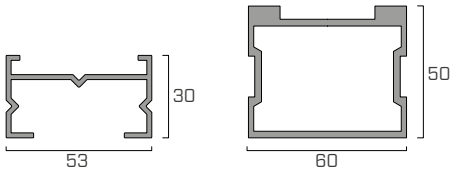
Spodnia część konstrukcji wykonana z profili aluminiowych gwarantuje doskonałą trwałość tarasu. Rowek odwadniający umożliwia przepływ wody i zapewnia skuteczną mikro-wentylację.





CALCULATION TOOL

PRZEKROJE [mm]



KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2 SC3

MATERIAŁ

alu aluminium

alu aluminium anodowane klasy 15 w kolorze czarnym grafitowym



POLA ZASTOSOWAŃ

Spodnia część konstrukcji tarasów. Użytkowanie w środowisku zewnętrznym.



ODLEGŁOŚĆ 1,10 m

W przypadku odległości między profilami wynoszącej 80 cm (obciążenie 4,0 kN/m^2) można zwiększyć odległość między wspornikami SUPPORT o 1,10 m, umieszczając je w linii środkowej ALUTERRACE50.

KOMPLETNY SYSTEM

Idealny w połączeniu z SUPPORT, mocowany bocznie wkrętami KKA. System o doskonałej trwałości.

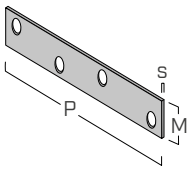


Stabilizacja profili ALUTERRA50 z płytkami ze stali nierdzewnej i wkrętami KKA.

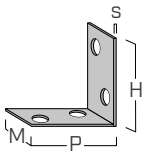


Spodnia część konstrukcji z aluminium wykonana z ALUTERRA30 ustawiona na GRANULO PAD

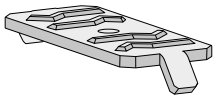
KODY I WYMIARY AKCESORIÓW



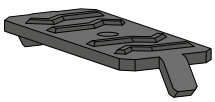
LBVI15100



WHOI1540



FLIP

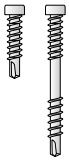


FLAT

KOD	materiał	s [mm]	M [mm]	P [mm]	H [mm]	szt.
LBVI15100	A2 | AISI304	1,75	15	100	-	50
WHOI1540	A2 | AISI304	1,75	15	40	40	50

KOD	materiał	szt.
FLAT	aluminium czarne	200
FLIP	stal ocynkowana	200

KKA AISI410



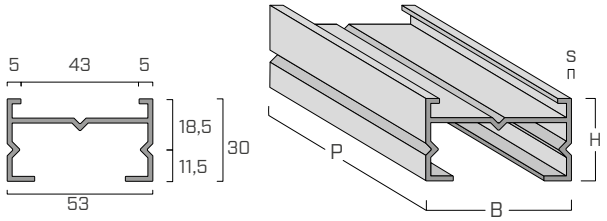
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4 TX 20	**KKA420**	20	200
5 TX 25	**KKA540**	40	100
	KKA550	50	100

KKA COLOR

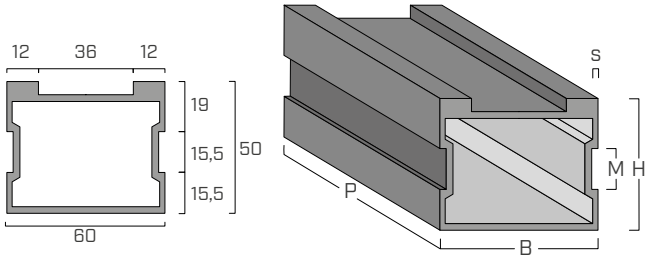


d_1 [mm]	KOD	L [mm]	szt.
4 TX 20	**KKAN420**	20	200
	KKAN430	30	200
	KKAN440	40	200
5 TX 25	**KKAN540**	40	200

GEOMETRIA



ALU TERRACE 30



ALU TERRACE 50

KODY I WYMIARY

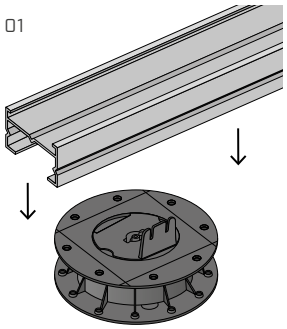
KOD	s [mm]	B [mm]	P [mm]	H [mm]	szt.
ALUTERRA30	1,8	53	2200	30	1

KOD	s [mm]	B [mm]	P [mm]	H [mm]	szt.
ALUTERRA50	2,5	60	2200	50	1

UWAGI: na życzenie dostępna jest również wersja P= 3000mm.

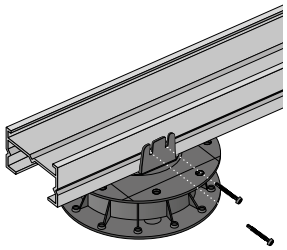
PRZYKŁAD MOCOWANIA PRZY UŻYCIU WKRĘTÓW I ALUTERRA30

01



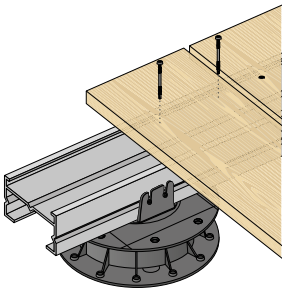
Umieścić ALU TERRACE na SUP-S z końcówką SUPSL-HEAD1.

02



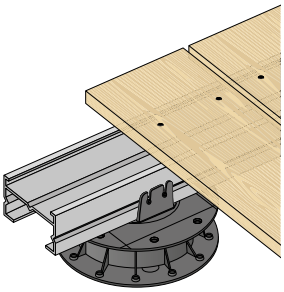
Zamocować ALU TERRACE za pomocą wkrętów KKAN o średnicy 4,0 mm.

03



Zamocować deski drewniane lub WPC bezpośrednio na profilu ALU TERRACE za pomocą wkrętów KKA o średnicy 5,0 mm.

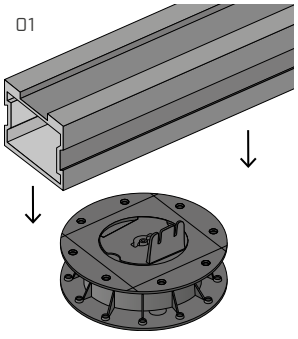
04



Powtórzyć czynność dla pozostałych desek.

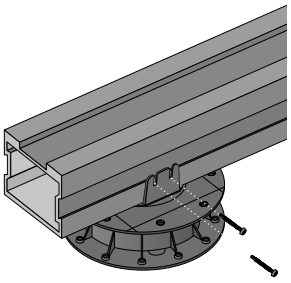
PRZYKŁAD MOCOWANIA PRZY UŻYCIU KLIPSÓW I ALUTERRA50

01



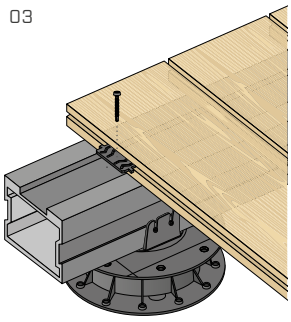
Umieścić ALU TERRACE na SUP-S z końcówką SUPSL-HEAD1.

02



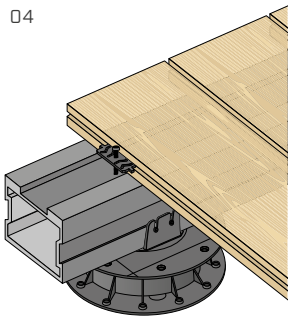
Zamocować ALU TERRACE za pomocą wkrętów KKAN o średnicy 4,0 mm.

03



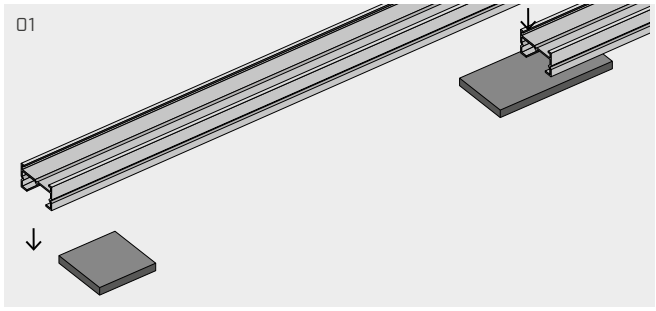
Zamocować deski klip-sem niewidocznym FLAT i wkrętami KKAN o średnicy 4,0 mm.

04

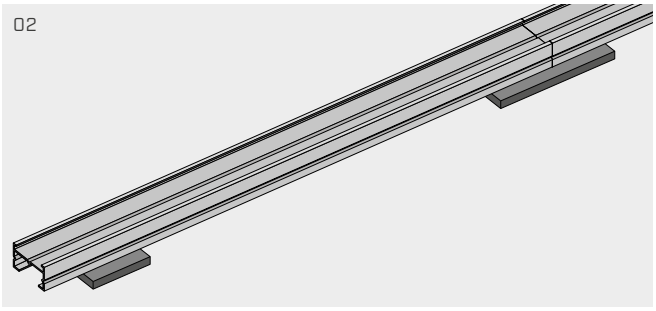


Powtórzyć czynność dla pozostałych desek.

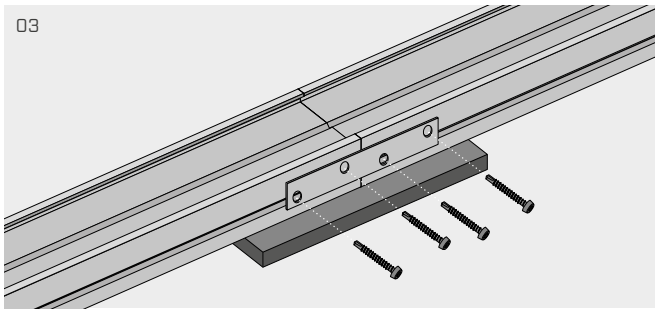
PRZYKŁAD USTAWIENIA NA GRANULO PAD



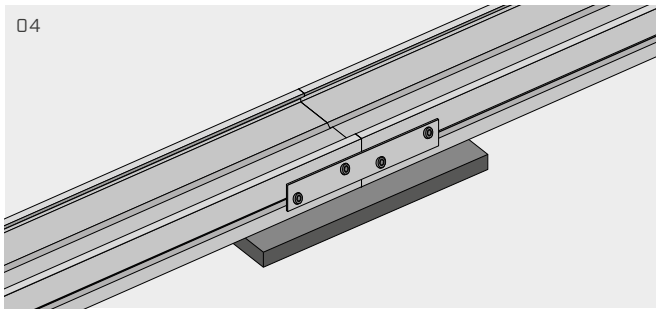
Można połączyć na długości większą liczbę profili ALUTERRA30 za pomocą płytek ze stali nierdzewnej. Połączenie nie jest obowiązkowe.



Ustawić naprzeciw siebie 2 profile aluminiowe.

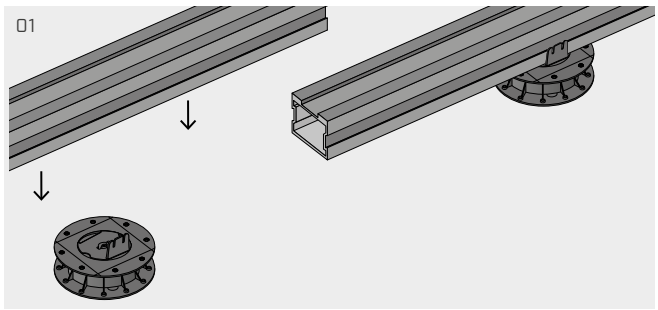


Umieścić płytkę LBVI15100 ze stali nierdzewnej równolegle do profili aluminiowych i zamocować wkrętami KKA 4,0 x 20.

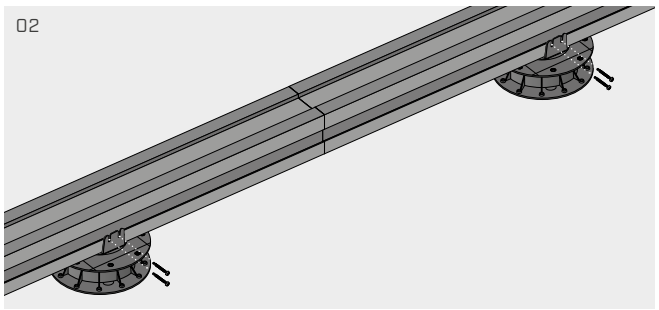


Wykonać czynność po obu stronach, aby maksymalnie zwiększyć stabilność.

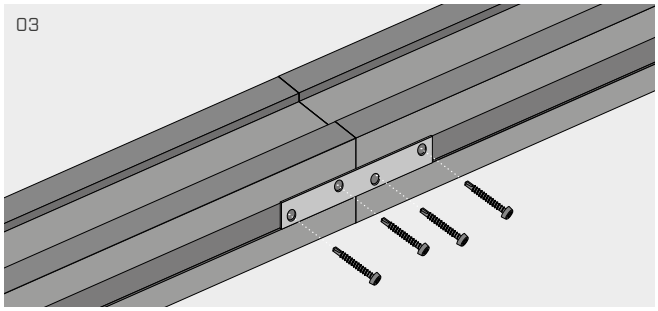
PRZYKŁAD USTAWIENIA NA WSPORNIKU



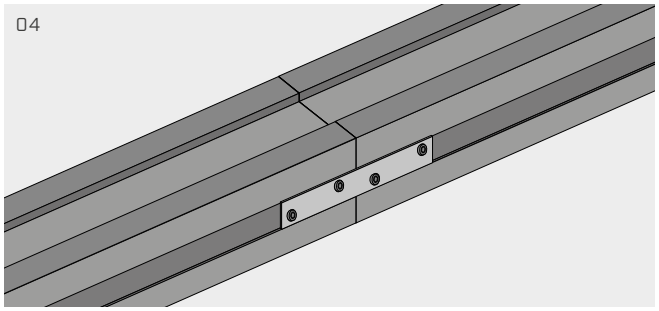
Można połączyć na długości większą liczbę profili ALUTERRA50 za pomocą płytek ze stali nierdzewnej. Połączenie nie jest obowiązkowe, jeśli mocowanie pokrywa się ze wspornikiem SUPPORT.



Połączyć profile aluminiowe wkrętami KKAN o średnicy 4,0 mm i ustawić naprzeciw siebie 2 profile aluminiowe.



Umieścić płytkę LBVI15100 ze stali nierdzewnej równolegle do profili aluminiowych i zamocować wkrętami KKA 4,0 x 20 lub KKAN o średnicy 4,0 mm.

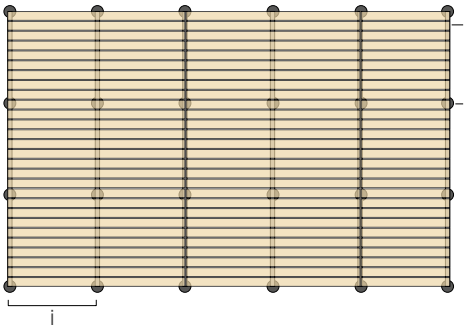


Wykonać czynność po obu stronach, aby maksymalnie zwiększyć stabilność.

MAKSYMALNA ODLEGŁOŚĆ MIĘDZY WSPORNIKAMI (a)

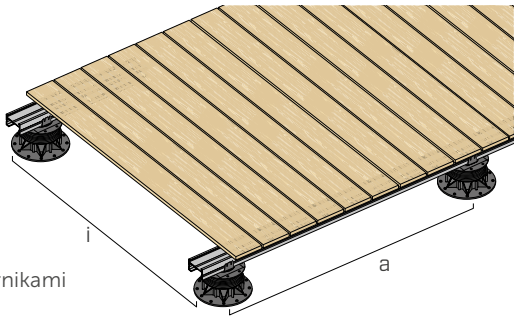
CALCULATION TOOL

ALU TERRACE 30



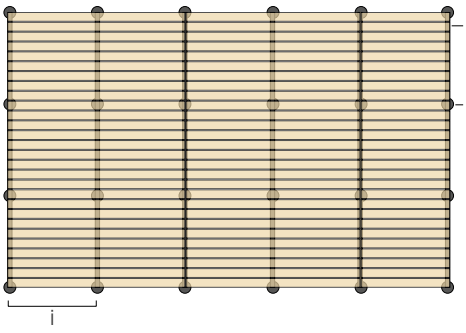
i = rozstaw osi belek

a = odległość między wspornikami



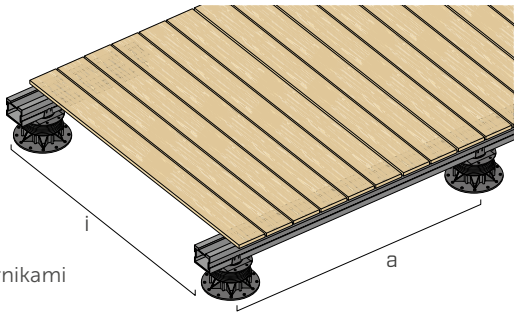
OBCIĄŻENIA PROJEKTOWE	a [m]								
[kN/m²]	i=0,4 m	i=0,45 m	i=0,5 m	i=0,55 m	i=0,6 m	i=0,7 m	i=0,8 m	i=0,9 m	i=1,0 m
2,0	0,77	0,74	0,71	0,69	0,67	0,64	0,61	0,59	0,57
3,0	0,67	0,65	0,62	0,60	0,59	0,56	0,53	0,51	0,49
4,0	0,61	0,59	0,57	0,55	0,53	0,51	0,48	0,47	0,45
5,0	0,57	0,54	0,53	0,51	0,49	0,47	0,45	0,43	0,42

ALU TERRACE 50



i = rozstaw osi belek

a = odległość między wspornikami



OBCIĄŻENIA PROJEKTOWE	a [m]								
[kN/m²]	i=0,4 m	i=0,45 m	i=0,5 m	i=0,55 m	i=0,6 m	i=0,7 m	i=0,8 m	i=0,9 m	i=1,0 m
2,0	1,70	1,64	1,58	1,53	1,49	1,41	1,35	1,30	1,25
3,0	1,49	1,43	1,38	1,34	1,30	1,23	1,18	1,14	1,10
4,0	1,35	1,30	1,25	1,22	1,18	1,12	1,07	1,03	1,00
5,0	1,25	1,21	1,16	1,13	1,10	1,04	1,00	0,96	0,92

UWAGI

- Przykład z odkształceniem granicznym L/300;
- Obciążenie użytkowe według EN 1991-1-1:
  - Obszary kategorii A = 2,0 ÷ 4,0 kN /m²;
  - Obszary narażone na zatłoczenie kategorii C2 = 3,0 ÷ 4,0 kN /m²;
  - Obszary narażone na zatłoczenie kategorii C3 = 3,0 ÷ 5,0 kN /m²;

Obliczenia przeprowadzone zostały biorąc pod uwagę, na korzyść bezpieczeństwa, schemat statyczny belki jednoprzęsłowej w prostej podporze obciążonej równomiernie rozłożonym obciążeniem.

GROUND COVER

MATA ŚCIÓŁKUJĄCA DO PODŁOŻA

PRZEPUSZCZAJĄCA WODĘ

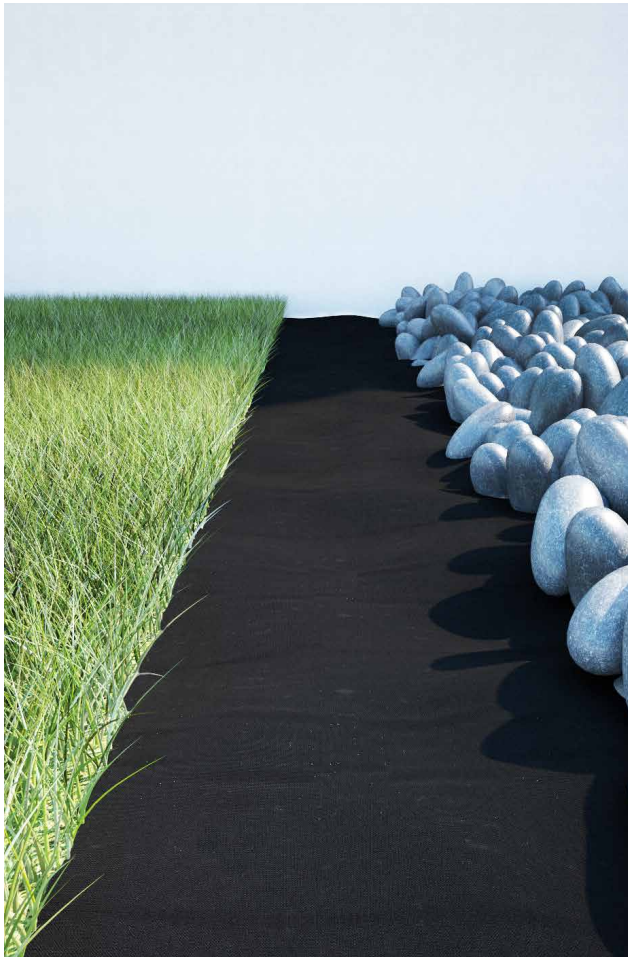
Mata ściółkująca zapobiega wzrostowi chwastów i korzeni, zapewniając ochronę spodniej części konstrukcji tarasu przed podłożem. Nie przepuszcza wody, umożliwiając jej odpływ.

WYTRZYMAŁOŚĆ

Z „tkaniny nie-tkaniny" z polipropylenu o gramaturze 50 g/m^2 pozwala skutecznie odseparować spodnią część konstrukcji tarasu od terenu. Zoptymalizowane wymiary do tarasów (1,6 m x 10 m).



KOD	materiał	g/m^2	H x L [m]	A [m^2]	szt.
COVER50	TNT	50	1,6 x 10	16	1



NAG

PODKŁADKA POZIOMUJĄCA

TAKŻE NAKŁADANE WARSTWOWO

Dostępne w 3 grubościach (2,0, 3,0 i 5,0 mm) umożliwiających także nakładanie na siebie w celu uzyskania różnych grubości i skutecznego wypoziomowania spodniej części konstrukcji tarasu.

TRWAŁOŚĆ

Materiał EPDM gwarantuje doskonałą trwałość, nie odkształca się z upływem czasu i jest odporny na działanie promieni słonecznych.



KOD	B x L x s [mm]	gęstość [kg/m^3]	shore	szt.
NAG60602	60 x 60 x 2	1220	65	50
NAG60603	60 x 60 x 3	1220	65	30
NAG60605	60 x 60 x 5	1220	65	20

Odporność termiczna -35°C | +90°C.



GRANULO

PODŁOŻE Z GRANULATU GUMOWEGO

TRZY FORMATY

Dostępny w arkuszu (GRANULOMAT 1,25 x 10 m), w rolce (GRANULOROLL i GRANULO100) lub jako mata (GRANULOPAD 8 x 8 cm). Niezwykle szeroki wachlarz zastosowań ze względu na wielość formatów.

GRANULAT GUMOWY

Wyprodukowany z granulek z recyklowanej i termołączonej gumy z poliuretanu. Odporny na interakcje chemiczne, nie zmienia swoich właściwości w czasie i 100% nadaje się do recyklingu.

TŁUMI DRGANIA

Granulki z termołączonej gumy pozwalają wytłumić drgania i dźwięki uderzeniowe. Może być również z powodzeniem stosowana jako elastyczna taśma poprawiająca izolację akustyczną.



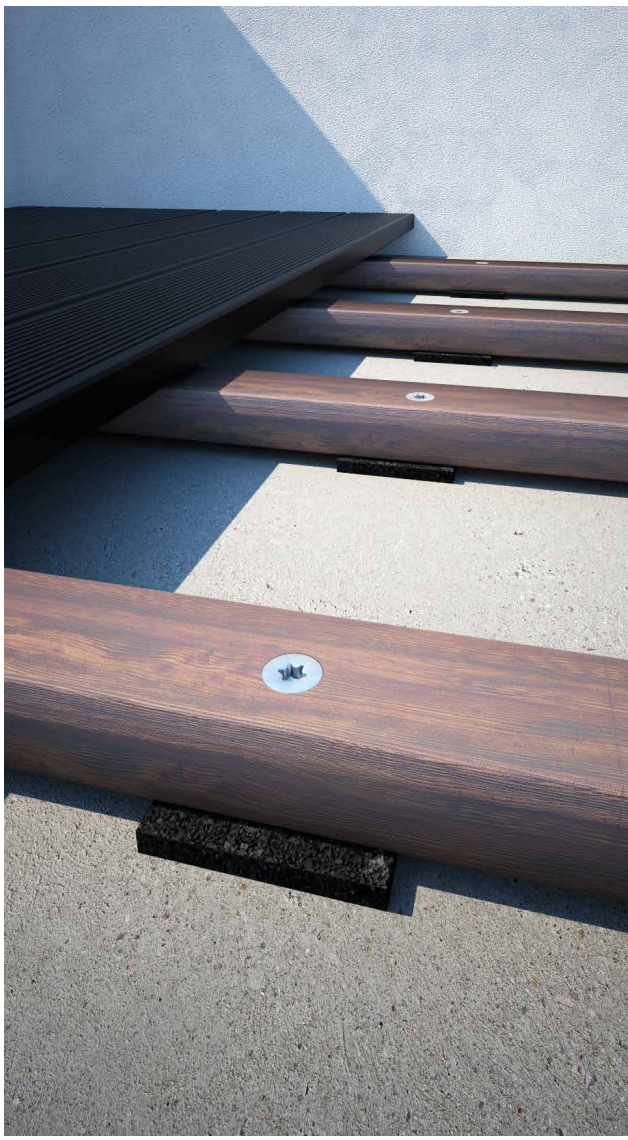
GRANULO PAD

GRANULO ROLL

GRANULO MATT

KOD	B [mm]	L [m]	s [mm]	szt.
GRANULO100	100	15	4	1
GRANULOPAD	80	0,08	10	20
GRANULOROLL	80	5	8	1
GRANULOMAT110	1000	10	6	1

s: grubość | **B:** podstawa | **L:** długość



MATERIAŁ

granulki z termołączonej gumy z PU



POLA ZASTOSOWAŃ

Spodnie części konstrukcji z drewna, aluminium, WPC i PVC. Użytkowanie w środowisku zewnętrznym. Zgodny z wymogami klas użytkowania 1-2-3.

TERRA BAND UV

TAŚMA SAMOPRZYLEPNA BUTYLOWA



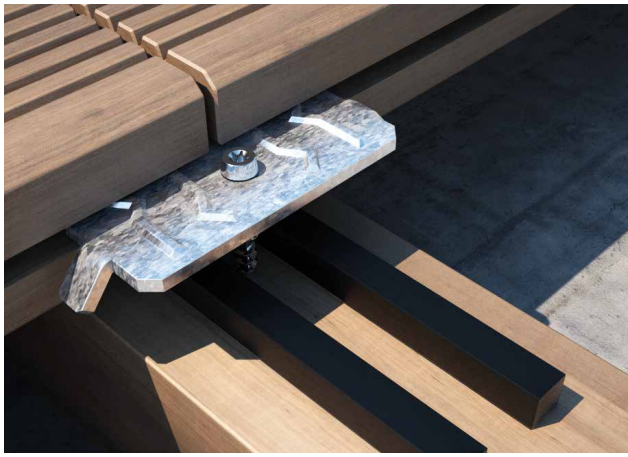
KOD	s [mm]	B [mm]	L [m]	szt.
TERRAUV75	0,8	75	10	1
TERRAUV100	0,8	100	10	1
TERRAUV200	0,8	200	10	1

s: grubość | **B:** podstawa | **L:** długość

PROFID

PROFIL DYSTANSOWY



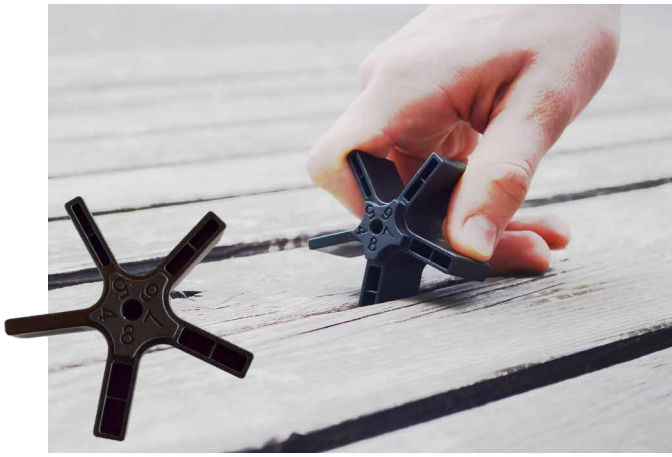


KOD	s [mm]	B [mm]	L [m]	gęstość kg/m^3	shore	szt.
PROFID	8	8	40	1220	65	8

s: grubość | **B:** podstawa | **L:** długość

STAR

GWIAZDKA DYSTANSOWA

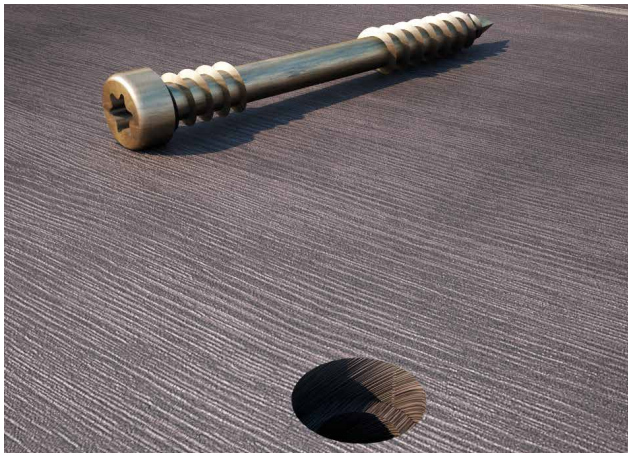


KOD	grubości [mm]	szt.
STAR	4,5,6,7,8	4

BROAD

WIERTŁO Z NASADKĄ DO WKRĘTÓW KKT, KKZ, KKA





KOD	Ø$_{wiertło}$ [mm]	Ø$_{nasadka}$ [mm]	L$_{nasadka}$ [mm]	DC [mm]	szt.
BROAD1	4	6,5	41	75	1
BROAD2	6	9,5	105	150	1

CRAB MINI

ŚCISK DO DESEK TARASOWYCH JEDNORĘCZNY



KOD	otwarcie [mm]	ściskanie [kg]	szt.
CRABMINI	263 - 415	max. 200	1

CRAB MAXI

ŚCISK DO DESEK, WERSJA DUŻA



KOD	otwarcie [mm]	szt.
CRABMAXI	200 - 770	1

KOD	grubość [mm]	szt.
CRABDIST6	6,0	10
CRABDIST8	8,0	10
CRABDIST10	10,0	10

SHIM

KLIN POZIOMUJĄCY



KOD	kolor	B [mm]	L [mm]	s [mm]	szt.
SHBLUE	niebieski	22	100	1	500
SHBLACK	czarny	22	100	2	500
SHRED	czerwony	22	100	3	500
SHWHITE	biały	22	100	4	500
SHYELLOW	żółty	22	100	5	500

SHIM LARGE

KLIN POZIOMUJĄCY



KOD	kolor	B [mm]	L [mm]	s [mm]	szt.
LSHRED	czerwony	50	160	2	250
LSHGREEN	zielony	50	160	3	250
LSHBLUE	niebieski	50	160	5	250
LSHWHITE	biały	50	160	10	100
LSHYELLOW	żółty	50	160	15	100
LSHMIX	mix(*)	50	160	patrz wyżej	80

(*) 20 szt. czerwonych, 20 szt. zielonych, 20 szt. niebieskich, 10 szt. białych, 10 szt. żółtych.

THERMOWASHER

ROZETA DO MOCOWANIA IZOLACJI NA DREWNIE

MOCOWANIE CE Z WKRĘTAMI TYPU HBS

Thermowasher do stosowania z wkrętami z oznakowaniem CE zgodnie z ETA; zgodny ze śrubami HBS Ø6 lub Ø8 o długości w zależności od grubości warstwy izolacyjnej.

PRZECIW MOSTKOM TERMICZNYM

Korek zakrywający otwory załączony by unikać mostków termicznych: szerokie przestrzenie liniowe dla poprawnego przyklejenia do tynku. Z systemem zapobiegającym wysuwaniu się wkręta.





KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

MATERIAŁ

PP system z propylenu PP

KODY I WYMIARY

KOD	$d_{WKRĘTA}$ [mm]	$d_{ŁBA}$ [mm]	grubość [mm]	głębokość [mm]	szt.
THERMO65	6÷8	65	4	20	700



POLA ZASTOSOWAŃ

Podkładka propylenowa o średnicy zewnętrznej 65 mm jest kompatybilna z wkrętami o średnicy 6 i 8 mm. Nadaje się do każdego rodzaju izolacji i grubości mocowania.

ISULFIX

KOŁEK ROZPOROWY DO MOCOWANIA IZOLACJI NA MURZE

CERTYFIKAT

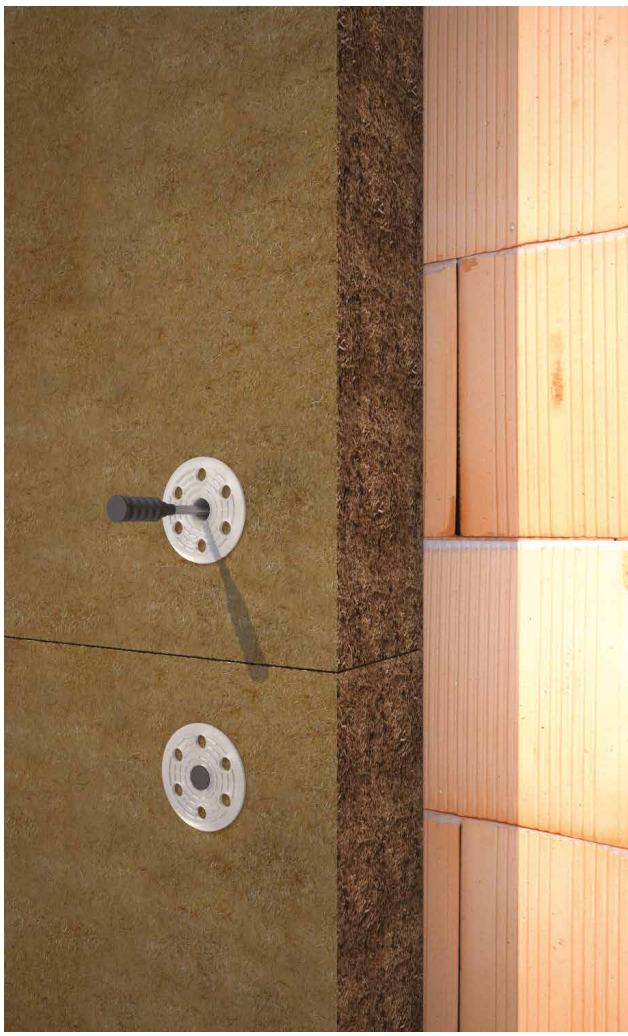
Kołek rozporowy posiadający oznaczenie CE zgodne z ETA, o certyfikowanych wartościach wytrzymałościowych. Podwójne rozpieranie z gwoździami stalowymi załączonymi pozwala na szybkie i wszechstronne mocowanie w betonie i murze.

PODWÓJNE ROZPIERANIE

Kołek rozporowy z PCV Ø8 podwójnie rozpierający z zamontowanymi gwoździami stalowymi do mocowania w betonie i murze. Można go stosować wraz z dodatkową rozetą przy szczególnie miękkich warstwach izolujących.



ISULFIX90
podkładka dodatkowa



KODY I WYMIARY

KOD	$d_{ŁBA}$ [mm]	L [mm]	d_{OTWORU} [mm]	A [mm]	szt.
ISULFIX8110		110		80	250
ISULFIX8150	60	150	8	120	150
ISULFIX8190		190		160	100

A= maksymalna przekładka do zamocowania

KOD	$d_{ŁBA}$ [mm]	opis	szt.
ISULFIX90	90	dodatkowa rozeta do izolacji miękkich	250

KLASA UŻYTKOWA

SC1 SC2

MATERIAŁ

PVC system z PVC z gwoździem ze stali węglowej



POLA ZASTOSOWAŃ

Kołek dostępny w różnych rozmiarach dla różnej grubości izolacji; można go używać z dodatkową rozetą na izolacjach miękkich; sposoby użycia i możliwe ułożenia poświadczone i wskazane w odpowiednim dokumencie ETA.

WRAF

ŁĄCZNIK DO ŚCIAN DREWNO-IZOLACJA-CEMENT

OSŁONA DREWNO-IZOLACJA-CEMENT

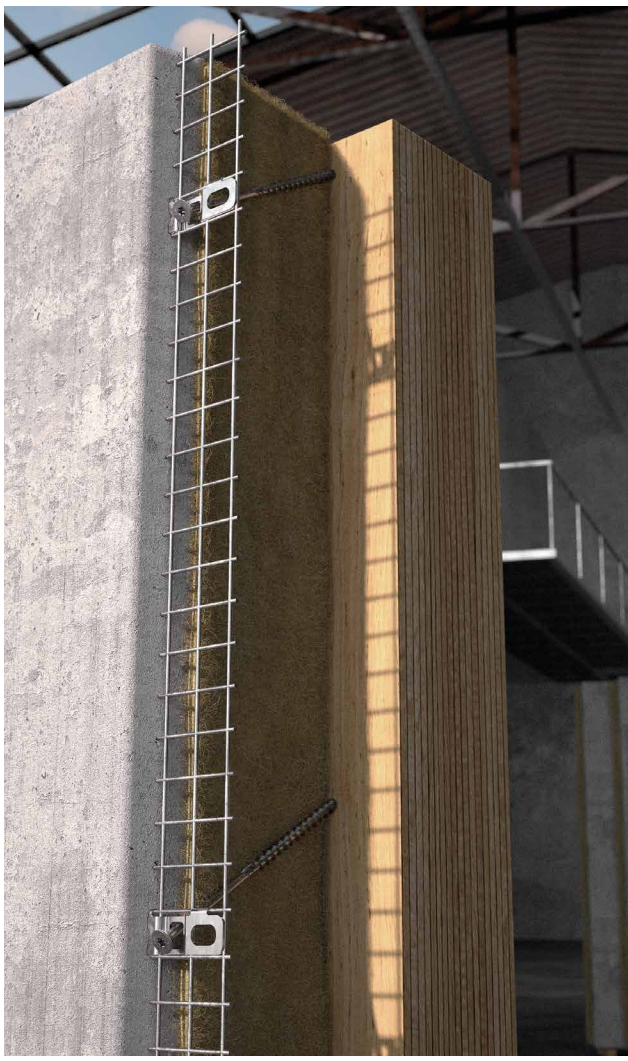
Zaprojektowany do zestalania cementowej warstwy wykończeniowej z drewnianą spodnią częścią konstrukcji ścian prefabrykowanych osłonowych drewno-izolacja-cement.

ZREDUKOWANA WARSTWA CEMENTU

Kształt omega łącznika pozwala na osadzenie łba wkręta na jednym poziomie ze zbrojeniem warstwy cementowej, bez wystawania, nawet przy zmniejszonej grubości (do 20 mm). Umożliwia również zastosowanie wkręta pod kątem od 0° do 45°, aby w pełni wykorzystać wytrzymałość gwintu na wyciąganie.

PODNOSZENIE ŚCIAN PREFABRYKOWANYCH

Z uwagi na redukcję cementowej warstwy wykończeniowej, zmniejsza się również ciężar warstwy, dzięki czemu środek ciężkości ciężaru powraca do drewna podczas przenoszenia i transportu ścian prefabrykowanych.





WRAF

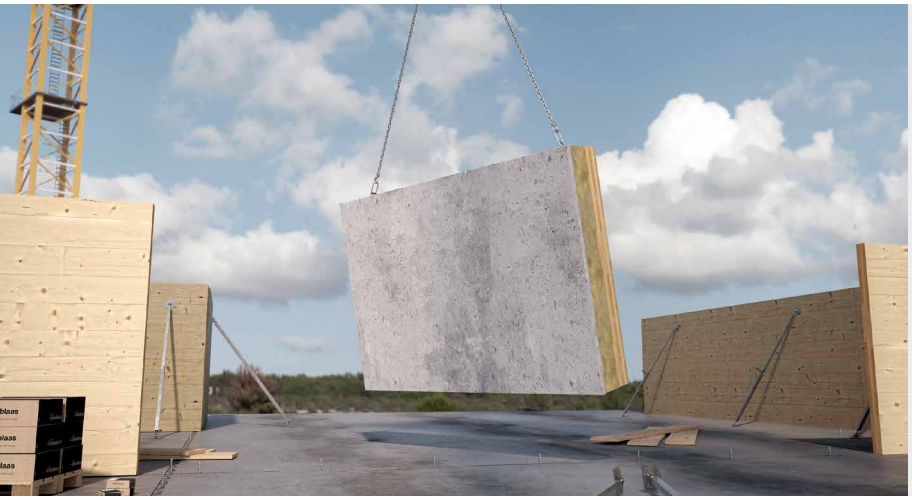


WRAFPP

MATERIAŁ

A2 AISI 304 — stal nierdzewna austenityczna A2 | AISI304 (CRC II)

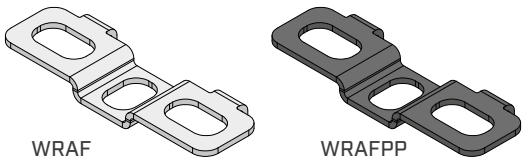
PP — polipropylen



POLA ZASTOSOWAŃ

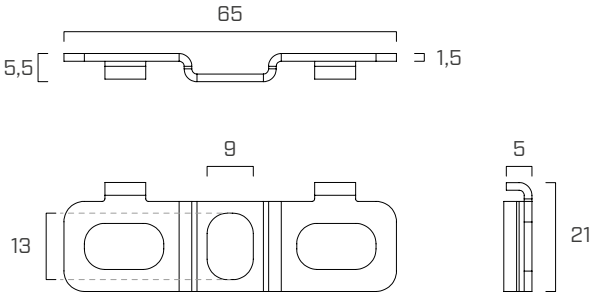
- spodnie części konstrukcji ze szkieletu lekkiego
- spodnie części konstrukcji z płyt drewnopochodnych, LVL, CLT, NLT
- izolacja sztywna i miękka
- warstwy wykończeniowe na bazie cementu (tynk, beton, beton lekki itp.)
- wzmocnienia metalowe (siatka zgrzewana elektrycznie)
- wzmocnienia z tworzyw sztucznych

KODY I WYMIARY



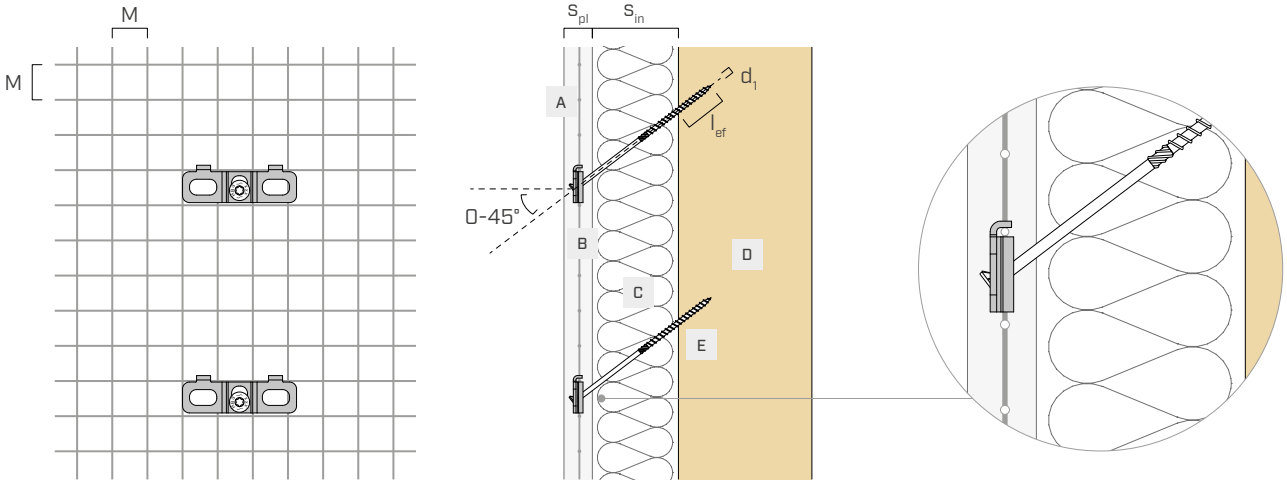
KOD	materiał	szt.
WRAF	A2 | AISI304	50
WRAFPP	polipropylen	50

GEOMETRIA



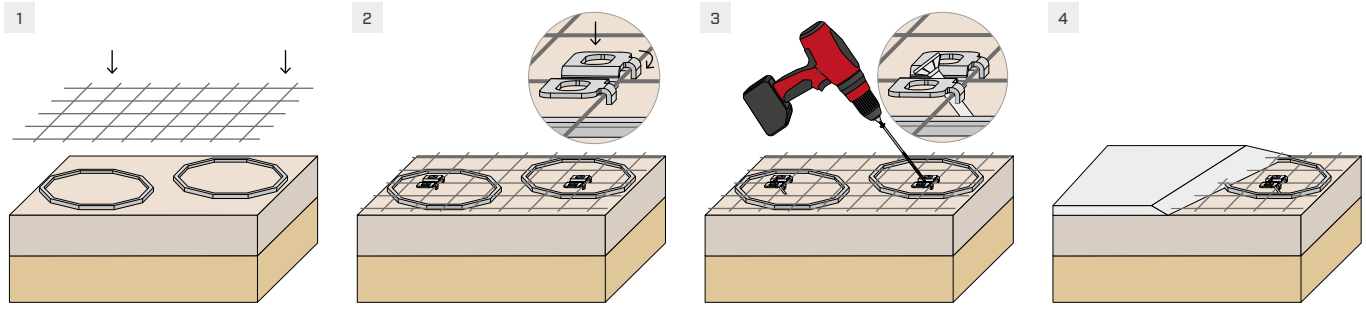
PARAMETRÓW MONTAŻU

A	**WYKOŃCZENIE**	tynk, beton, beton lekki, zaprawa cementowa	$s_{pl,min}$	[mm]	20	minimalna grubość
B	**SIATKA**	stal Ø2 mm	**M**	[mm]	20 ÷ 30	rozmiar oczka
C	**IZOLACJA**	izolacja ciągła (miękka lub sztywna)	$s_{in,max}$	[mm]	400	grubość
D	**KONSTRUKCJA NOŚNA**	lite drewno, drewno klejone, CLT, LVL	$l_{ef,min}$	[mm]	$4 \cdot d_1$	minimalna długość mocowania
E	**WKRĘTY**	HBS, HBS EVO, SCI	d_1	[mm]	6 ÷ 8	średnica



UWAGA: Liczba i rozmieszczenie mocowań zależą od geometrii powierzchni, typu izolacji i działających obciążeń.

WSKAZÓWKI MONTAŻOWE



1. Umieścić siatkę do wykończenia powierzchni nad izolacją, oddalając ją za pomocą odpowiednich wsporników.
2. Zastosować podkładki WRAF zgodnie z określonym układem, zaczepiając je na siatce.
3. Przymocować podkładki WRAF za pomocą wkrętów do spodniej części konstrukcji.
4. Nałożyć na ścianę warstwę wykończeniową.

PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE

PRODUKTY UZUPEŁNIAJĄCE

A 12
WIERTARKO-WKRĘTARKA AKUMULATOROWA 402

A 18 | ASB 18
WIERTARKO-WKRĘTARKA AKUMULATOROWA 402

KMR 3373
AUTOMATYCZNY MAGAZYNEK 403

KMR 3372
AUTOMATYCZNY MAGAZYNEK 403

KMR 3352
WKRĘTARKA Z MAGAZYNKIEM 404

KMR 3338
WKRĘTARKA Z MAGAZYNKIEM 404

KMR 3371
WKRĘTARKA AKUMULATOROWA Z MAGAZYNKIEM NA TAŚMĘ 405

B 13 B
WIERTARKO-WKRĘTARKA 405

D 38 RLE
WIERTARKO-WKRĘTARKA Z WYBOREM 4 PRĘDKOŚCI 407

CATCH
URZĄDZENIE DO WKRĘCANIA 408

TORQUE LIMITER
OGRANICZNIK MOMENTU 408

JIG VGU
WZORNIK DO PODKŁADKI VGU 409

JIG VGZ 45°
WZORNIK DO WKRĘTÓW 45° 409

BIT STOP
NASADKA Z OGRANICZNIKIEM 410

DRILL STOP
NAKŁADKA ROZSZERZAJĄCA Z OGRANICZNIKIEM GŁĘBOKOŚCI 410

JIG ALU STA
WZORNIK DO WIERCENIA DO ALUMIDI I ALUMAXI 411

COLUMN
KOLUMNA SZTYWNA I PRZECHYLNA DO NAWIERCANIA 411

BEAR
KLUCZ DYNAMOMETRYCZNY 412

CRICKET
GRZECHOTKA 8 ROZMIARÓW 412

WASP
HAK DO TRANSPORTU ELEMENTÓW DREWNIANYCH 413

RAPTOR
PŁYTKA TRANSPORTOWA DO ELEMENTÓW DREWNIANYCH 413

LEWIS
WIERTŁA DO GŁĘBOKICH OTWORÓW W EUROPEJSKICH GATUNKACH DREWNA MIĘKKIEGO I TWARDEGO 414

SNAIL HSS
WIERTŁA KRĘTE DO TWARDYCH GATUNKÓW DREWNA, PŁYT LAMINOWANYCH I INNYCH MATERIAŁÓW 415

SNAIL PULSE
WIERTŁO NAWIERCAJĄCE Z HM Z PRZYŁĄCZEM DO WRZECIONA SDS 416

BIT
KOŃCÓWKI DO WKRĘTÓW TORX 417

A 12

WIERTARKO-WKRĘTARKA AKUMULATOROWA



- Moment obrotowy wkręcanie miękkie / twarde: **18/45 Nm**
- Minimalna prędkość znamionowa 1. bieg: **0 - 510 (1/min)**
- Minimalna prędkość znamionowa 2. bieg: **0 - 1710 (1/min)**
- Napięcie znamionowe: **12 V**
- Waga (z akumulatorem): **1,0 kg**



KODY

KOD	opis	szt.
MA91D001	wiertarko-wkrętarka A 12 w T- MAX	1

Informacje o akcesoriach można znaleźć w katalogu „Sprzęt do konstrukcji drewnianych", dostępnym na stronie www.rothoblaas.pl.

A 18 | ASB 18

WIERTARKO-WKRĘTARKA AKUMULATOROWA



- Funkcja elektroniczna przeciwodrzutowa
- Moment obrotowy wkręcanie miękkie / twarde: **65/130 Nm**
- Minimalna prędkość znamionowa 1. bieg: **0 - 560 (1/min)**
- Minimalna prędkość znamionowa 2. bieg: **0 - 1960 (1/min)**
- Napięcie znamionowe: **18 V**
- Waga (z akumulatorem): **1,8 kg / 1,9 kg**


A 18


ASB 18

KODY

KOD	opis	szt.
MA91C801	wiertarko-wkrętarka A 18 w T- MAX	1
MA91C901	wkrętarka udarowa ASB 18 w T-MAX	1

Informacje o akcesoriach można znaleźć w katalogu „Sprzęt do konstrukcji drewnianych", dostępnym na stronie www.rothoblaas.pl.

KMR 3373

AUTOMATYCZNY MAGAZYNEK

- Długość wkręta: **25 - 50 mm**
- Średnica wkręta: **3,5 - 4,2 mm**
- Kompatybilny z wkrętarką **A 18**





KODY

KOD	opis	szt.
HH3373	magazynek do wkrętarki na baterię	1

Informacje o akcesoriach można znaleźć w katalogu „Sprzęt do konstrukcji drewnianych", dostępnym na stronie www.rothoblaas.pl.

KMR 3372

AUTOMATYCZNY MAGAZYNEK

VIDEO

- Długość wkręta: **40 - 80 mm**
- Średnica wkręta: **4,5 - 5 mm, 6 mm z HZB6PLATE**
- Kompatybilny z wkrętarką **A 18**





KODY

KOD	opis	szt.
HH3372	magazynek do wkrętarki na baterię	1

Informacje o akcesoriach można znaleźć w katalogu „Sprzęt do konstrukcji drewnianych", dostępnym na stronie www.rothoblaas.pl.

KMR 3352

WKRĘTARKA Z MAGAZYNKIEM

- Długość wkręta: **25 - 50 mm**
- Średnica wkręta: **3,5 - 4,2 mm**
- Osiągi: **0 - 2850/750 (1/min/W)**
- Waga: **2,2 kg**





KODY

KOD	opis	szt.
HH3352	wkrętarka automatyczna	1

Informacje o akcesoriach można znaleźć w katalogu „Sprzęt do konstrukcji drewnianych", dostępnym na stronie www.rothoblaas.pl.

KMR 3338

WKRĘTARKA Z MAGAZYNKIEM

- Długość wkręta: **40 - 80 mm**
- Średnica wkręta: **4,5 - 5 mm, 6 mm z HZB6PLATE**
- Osiągi: **0 - 2850/750 (1/min/W)**
- Waga: **2,9 kg**





Przykład zastosowania z przedłużką HH14411591.

KODY

KOD	opis	szt.
HH3338	wkrętarka automatyczna	1

Informacje o akcesoriach można znaleźć w katalogu „Sprzęt do konstrukcji drewnianych", dostępnym na stronie www.rothoblaas.pl.

KMR 3371

WKRĘTARKA AKUMULATOROWA Z MAGAZYNKIEM NA TAŚMĘ

- Adapter do prac przy płytach gipsowo-kartonowych i gipsowo-włóknowych ze spodnimi częściami konstrukcji drewnianymi i metalowymi
- Dostarczana w walizką, z ładowarką do akumulatorów i dwoma akumulatorami
- Długość wkręta: **25 - 55 mm**
- Średnica wkręta: **3,5 - 4,5 mm**
- Prędkość: **0 - 1800/500 (U/min)**
- Waga: **2,4 kg**





KODY

KOD	opis	szt.
HH3371	wkrętarka akumulatorowa + adapter do wkrętarek z magazynkiem na taśmę	1
TX20L177	końcówka TX20 do KMR 3371	5

Informacje o akcesoriach można znaleźć w katalogu „Sprzęt do konstrukcji drewnianych", dostępnym na stronie www.rothoblaas.pl.

B 13 B

WIERTARKO-WKRĘTARKA

- Znamionowy pobór mocy: **760 W**
- Moment obrotowy: 120 Nm
- Waga: **2,8 kg**
- Zakres Ø: **43 mm**
- Minimalna prędkość znamionowa 1. bieg: **0 - 170 (1/min)**
- Minimalna prędkość znamionowa 2. bieg: **0 - 1320 (1/min)**
- Wkręcanie bez otworu montażowego: wkręty 11 x 400 mm





KODY

KOD	opis	szt.
DUB13B	wiertarko-wkrętarka	1

Informacje o akcesoriach można znaleźć w katalogu „Sprzęt do konstrukcji drewnianych", dostępnym na stronie www.rothoblaas.pl.

GWOŹDZIARKI ANKER



HH3731



ATEU0116



HH3722



HH3522



TJ100091



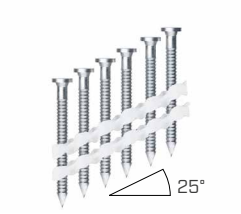
HH12100700

KODY I WYMIARY

KOD	opis	rodzaj mocowania	$d_{1\ gwoździa}$ [mm]	$d_{1\ gwoździa}$ [mm]	$L_{gwoździa}$ [kg]	zużycie [l/⟋]	opakowanie	szt.
HH3731	nitownica ręczna	gwoździe luzem	4 - 6	-	-	(1)	w walizce	1
ATEU0116	gwoździarka Anker listwowa 34°	plastik	4	40 - 60	2,36	4,60	w kartonie	1
HH3722	gwoździarka Anker listwowa 25°	plastik	4	40 - 50	2,55	1,73	w kartonie	1
HH3522	gwoździarka Anker listwowa 25°	plastik	4	40 - 60	4,10	2,80	w kartonie	1
TJ100091	gwoździarka Anker na rolkę 15°	tworzywo sztuczne (BC-coil)	4	40 - 60	2,30	2,50	w walizce	1
HH12100700	gwoździarka Anker listwowa gazowa 34°	tworzywo sztuczne/ papier	4	40 - 60	4,02	(2)	w walizce	1

(1)Zależy od rodzaju gwoździa.
(2)Około 1200 strzałów na nabój gazowy i około 8000 strzałów na jedno ładowanie akumulatora.

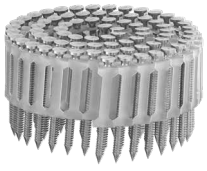
PRODUKTY POWIĄZANE



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA



LBA COIL

LBA
GWÓŹDŹ O ULEPSZONEJ PRZYCZEPNOŚCI

str. 250

D 38 RLE

WIERTARKO-WKRĘTARKA Z WYBOREM 4 PRĘDKOŚCI

- Znamionowy pobór mocy: **2000 W**
- Do wkręcania wkrętów długich i prętów gwintowanych
- Liczba obrotów przy obciążeniu
  1., 2., 3. i 4. prędkość: **120 - 210 - 380 - 650 U/min**
- Waga: **8,6 kg**
- Mocowanie wrzeciona: **stożkowe MK 3**







KODY I WYMIARY

KOD	opis	szt.
DUD38RLE	wkrętarka z wyborem 4 prędkości	1

AKCESORIA

SPRZĘGŁO

- Siła docisku 200 Nm
- Przyłącze kwadratowe 1/2"



KOD	szt.
DUVSKU	1

UCHWYT NA WKRĘTAKI

- Zwiększone bezpieczeństwo



KOD	szt.
DUD38SH	1

UCHWYT

- Otwarcie 1-13 mm



KOD	szt.
ATRE2014	1

ADAPTER 1

- Do MK3



KOD	szt.
ATRE2019	1

ADAPTER 2

- Do tulejki



KOD	szt.
ATCS2010	1

TULEJKI

- Do RTR



KOD	Ø	szt.
ATCS007	16 mm	1
ATCS008	20 mm	1

PRODUKTY POWIĄZANE



RTR
SYSTEM WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNEGO

str. 196

CATCH

VIDEO MANUALS

URZĄDZENIE DO WKRĘCANIA

- Dzięki CATCH nawet najdłuższe wkręty można dokręcić szybko i bezpiecznie, bez ryzyka ześlizgnięcia się wkładki.
- Szczególnie przydatne w przypadku wkręcania w narożnikach, które zwykle nie pozwalają na użycie dużej siły.





KODY I WYMIARY

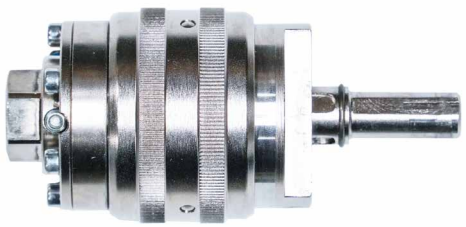
KOD	odpowiednie wkręty			szt.
	HBS [mm]	VGS [mm]	VGZ [mm]	
CATCH	Ø8	Ø9	Ø9 [mm]	1
CATCHL	Ø10 | Ø12	Ø11 | Ø13	-	1

Więcej informacji na temat stosowania produktu można znaleźć na stronie www.rothoblaas.pl.

TORQUE LIMITER

OGRANICZNIK MOMENTU

- Odłącza się natychmiast po osiągnięciu maksymalnego momentu obrotowego, chroniąc w ten sposób wkręt przed nadmiernym obciążeniem, szczególnie w zastosowaniach z płytkami metalowymi.
- Kompatybilny również z CATCH i CATCHL.





KODY I WYMIARY

KOD	wersja	szt.
TORLIM18	18 Nm	1
TORLIM40	40 Nm	1

JIG VGU

WZORNIK DO PODKŁADKI VGU

- Wzornik VGU JIG zapewnia precyzyjne nawiercanie wstępne i ułatwia mocowanie wkrętów VGS pod kątem 45° wewnątrz podkładki.
- Niezbędny do perfekcyjnego centrowania otworów.
- Do średnic **od 9 do 13 mm**





KODY I WYMIARY

KOD	podkładka [mm]	d_h [mm]	d_V [mm]	szt.
JIGVGU945	VGU945	5,5	5	1
JIGVGU1145	VGU1145	6,5	6	1
JIGVGU1345	VGU1345	8,5	8	1

UWAGA: dalsze informacje na str. 190.

VIDEO MANUALS

JIG VGZ 45°

WZORNIK DO WKRĘTÓW 45°

- Do średnic **od 7 do 11 mm**
- Wskaźniki długości wkręta
- Możliwość umieszczania wkrętów przy **obustronnym nachyleniu pod kątem 45°**





KODY I WYMIARY

KOD	opis	szt.
JIGVGZ45	wzornik stalowy do wkrętów 45 °	1

Aby uzyskać szczegółowe informacje na temat użytkowania wzornika, patrz instrukcja montażu na naszej stronie internetowej (www.rothoblaas.pl).

BIT STOP

NASADKA Z OGRANICZNIKIEM

- Z pierścieniem uszczelniającym O-ring, aby zapobiec uszkodzeniom drewna pod koniec wiercenia
- Wewnętrzny przyrząd automatycznie zatrzymuje uchwyt do końcówek po osiągnięciu zadanej głębokości





KODY I WYMIARY

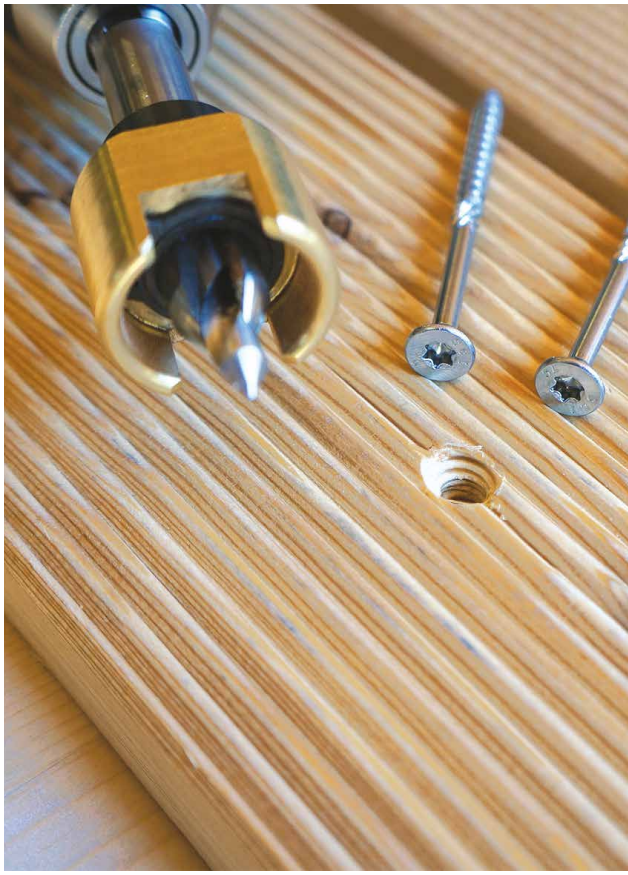
KOD	Ø wiertła [mm]	Ø nakładki [mm]	szt.
AT4030	regulowana głębokość	5	1

DRILL STOP

NAKŁADKA ROZSZERZAJĄCA Z OGRANICZNIKIEM GŁĘBOKOŚCI

- Szczególnie zalecana do budowy tarasów
- Obrotowy ogranicznik głębokości pozostaje nieruchomy na obrabianym elemencie, nie pozostawiając śladów na materiale





KODY I WYMIARY

KOD	Ø wiertła [mm]	Ø nakładki [mm]	szt.
F3577040	4	12	1
F3577050	5	12	1
F3577060	6	12	1
F3577504	zestaw 4, 5, 6	12	1

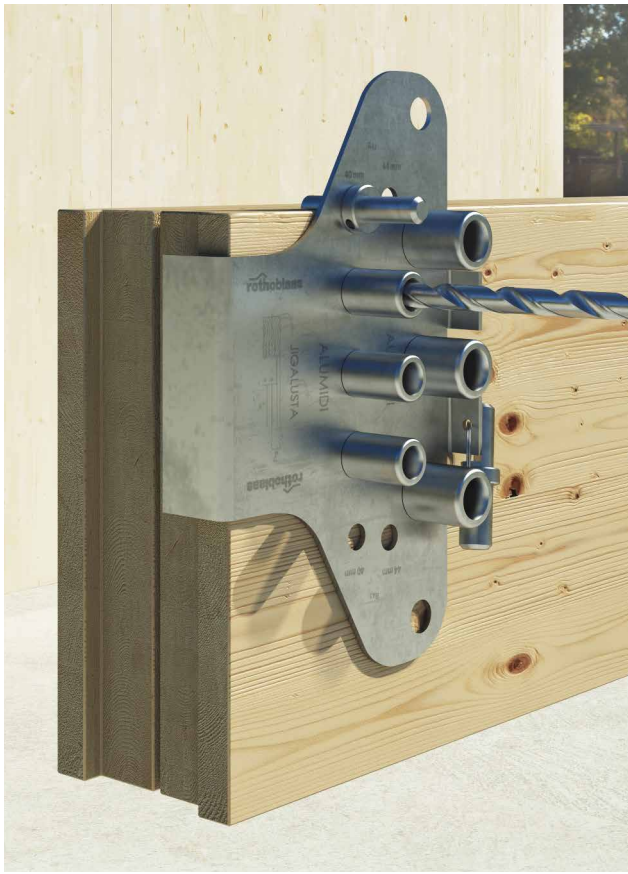
JIG ALU STA

VIDEO

WZORNIK DO WIERCENIA DO ALUMIDI I ALUMAXI

- Rozmieść, wykonaj otwór, gotowe! Do łatwego, szybkiego i precyzyjnego wiercenia otworów pod sworznie
- Umożliwia precyzyjne wiercenie otworów do ALUMIDI i ALUMAXI we wzorniku





KODY I WYMIARY

KOD	B	L	s	szt.
	[mm]	[mm]	[mm]	
JIGALUSTA	164	298	3	1

COLUMN

KOLUMNA SZTYWNA I PRZECHYLNA DO NAWIERCANIA

- Do wykonywania precyzyjnych otworów prostopadłych do powierzchni roboczej



1-3



2-4



KODY I WYMIARY

	KOD	wersja	do wierteł o długości	głębokość wiercenia	DC	szt.
			[mm]	[mm]	[mm]	
1	**F1403462**	sztywna	460	310	ok. 630	1
2	**F1404462**	przechylna	460	250	ok. 630	1
3	**F1403652**	sztywna	650	460	ok. 810	1
4	**F1404652**	przechylna	650	430	ok. 810	1

BEAR

KLUCZ DYNAMOMETRYCZNY

- Precyzyjna kontrola momentu dokręcenia.
- Niezbędny podczas dokręcania wkrętów z gwintem całkowitym w metalowej płytce
- Szeroki zakres regulacji



BEAR

BEAR2



KODY I WYMIARY

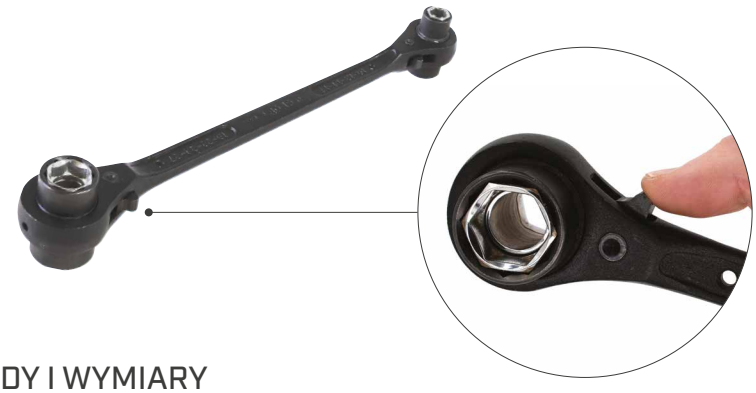
KOD	wymiary [mm]	waga [g]	moment dokręcania [Nm]	szt.
BEAR	395 x 60 x 60	1075	10 - 50	1
BEAR2	535 x 60 x 60	1457	40 - 200	1

Z przyłączem kwadratowym 1/2".

CRICKET

GRZECHOTKA 8 ROZMIARÓW

- Klucz z grzechotką z otworem przelotowym i 8 nasadkami o różnych rozmiarach
- 4 klucze oczkowe w jednym narzędziu





KODY I WYMIARY

KOD	rozmiar / gwint [SW / M]	długość [mm]	szt.
CRICKET	10 / M6 - 13 / M8 14 / (M8) - 17 / M10	340	1
	19 / M12 - 22 / M14 24 / M16 - 27 / M18		

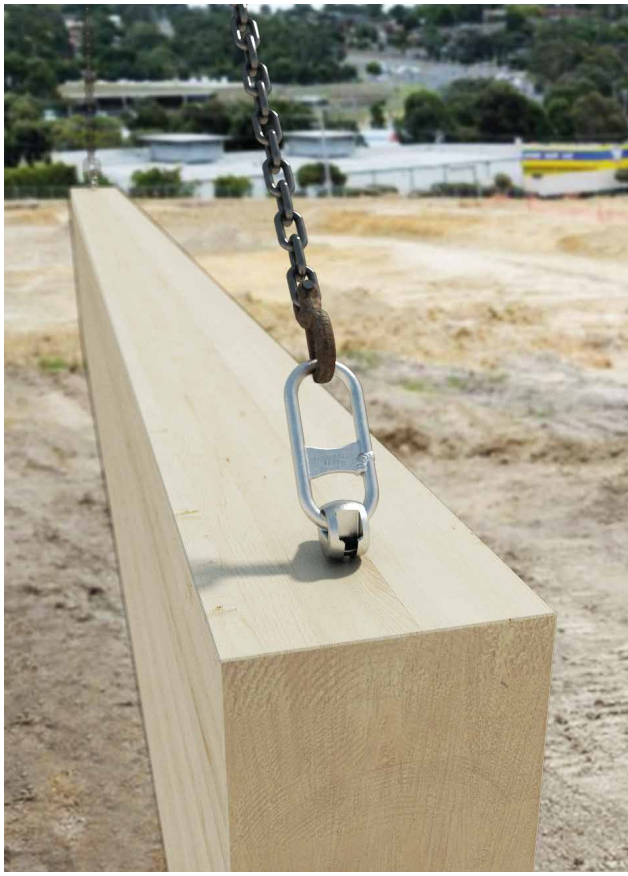
WASP

MANUALS ANNUAL REPORT REUSABLE 2006/42/CE

HAK DO TRANSPORTU ELEMENTÓW DREWNIANYCH

- Mocowany za pomocą tylko jednego wkręta, oszczędza dużo czasu dzięki szybkiemu montażowi i demontażowi.
- Hak do podnoszenia może być używany zarówno do obciążeń osiowych, jak i bocznych.
- Certyfikowana zgodnie z Dyrektywą maszynową 2006/42/WE





KODY I WYMIARY

KOD	udźwig max.	odpowiednie wkręty	szt.
WASP	1300 kg	VGS Ø11 - HBS Ø10	2
WASPL	1600kg	VGS Ø11 - VGS Ø13 - HBS Ø12	1

RAPTOR

MANUALS REUSABLE 2006/42/CE

PŁYTKA TRANSPORTOWA DO ELEMENTÓW DREWNIANYCH

- Wiele możliwości zastosowania z wyborem 2, 4 lub 6 wkrętów w zależności od obciążenia.
- Płytka podnosząca może być używana zarówno do obciążeń osiowych, jak i bocznych
- Certyfikowana zgodnie z Dyrektywą maszynową 2006/42/WE





KODY I WYMIARY

KOD	udźwig max.	odpowiednie wkręty	szt.
RAP220100	3150 kg	HBS PLATE Ø10mm	1

LEWIS

WIERTŁA DO GŁĘBOKICH OTWORÓW W EUROPEJSKICH GATUNKACH DREWNA MIĘKKIEGO I TWARDEGO

- Ze specjalnego stopu stali przeznaczonego do narzędzi
- Z wysokiej jakości spiralnym świdrem, gwintowanym końcem, zębem głównym i do obróbki zgrubnej
- Wersja z oddzielną głowicą i sześciokątnym trzonem (od Ø8 mm)



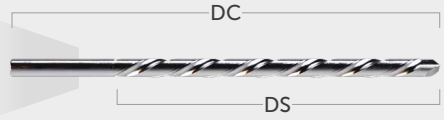
KODY I WYMIARY

KOD	Ø wiertła [mm]	Ø trzonu [mm]	DC [mm]	DS [mm]	szt.
F1410205	5	4,5	235	160	1
F1410206	6	5,5	235	160	1
F1410207	7	6,5	235	160	1
F1410208	8	7,8	235	160	1
F1410210	10	9,8	235	160	1
F1410212	12	11,8	235	160	1
F1410214	14	13	235	160	1
F1410216	16	13	235	160	1
F1410218	18	13	235	160	1
F1410220	20	13	235	160	1
F1410222	22	13	235	160	1
F1410224	24	13	235	160	1
F1410228	28	13	235	160	1
F1410230	30	13	235	160	1
F1410232	32	13	235	160	1
F1410242	42	13	235	160	1
F1410305	5	4,5	320	255	1
F1410306	6	5,5	320	255	1
F1410307	7	6,5	320	255	1
F1410308	8	7,8	320	255	1
F1410309	9	8	320	255	1
F1410310	10	9,8	320	255	1
F1410312	12	11,8	320	255	1
F1410314	14	13	320	255	1
F1410316	16	13	320	255	1
F1410318	18	13	320	255	1
F1410320	20	13	320	255	1
F1410322	22	13	320	255	1
F1410324	24	13	320	255	1
F1410326	26	13	320	255	1
F1410328	28	13	320	255	1
F1410330	30	13	320	255	1
F1410332	32	13	320	255	1
F1410407	7	6,5	460	380	1
F1410408	8	7,8	460	380	1
F1410410	10	9,8	460	380	1
F1410412	12	11,8	460	380	1
F1410414	14	13	460	380	1
F1410416	16	13	460	380	1
F1410418	18	13	460	380	1
F1410420	20	13	460	380	1
F1410422	22	13	460	380	1
F1410424	24	13	460	380	1
F1410426	26	13	460	380	1

KOD	Ø wiertła [mm]	Ø trzonu [mm]	DC [mm]	DS [mm]	szt.
F1410428	28	13	460	380	1
F1410430	30	13	460	380	1
F1410432	32	13	460	380	1
F1410440	40	13	460	380	1
F1410450	50	13	460	380	1
F1410612	12	11,8	650	535	1
F1410614	14	13	650	535	1
F1410616	16	13	650	535	1
F1410618	18	13	650	535	1
F1410620	20	13	650	535	1
F1410622	22	13	650	535	1
F1410624	24	13	650	535	1
F1410626	26	13	650	535	1
F1410628	28	13	650	535	1
F1410630	30	13	650	535	1
F1410632	32	13	650	535	1
F1410014	14	13	1080	1010	1
F1410016	16	13	1080	1010	1
F1410018	18	13	1080	1010	1
F1410020	20	13	1080	1010	1
F1410022	22	13	1080	1010	1
F1410024	24	13	1080	1010	1
F1410026	26	13	1080	1010	1
F1410028	28	13	1080	1010	1
F1410030	30	13	1080	1010	1
F1410032	32	13	1080	1010	1
F1410134	34	13	1000	535	1
F1410136	36	13	1000	535	1
F1410138	38	13	1000	535	1
F1410140	40	13	1000	535	1
F1410145	45	13	1000	535	1
F1410150	50	13	1000	535	1

DC długość całkowita

DS długość spirali



LEWIS - SET

KODY I WYMIARY

KOD	Ø w zestawie [mm]	DC [mm]	DS [mm]	szt.
F1410200	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24	235	160	1
F1410303	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24	320	255	1
F1410403	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24	460	380	1



SNAIL HSS

WIERTŁA KRĘTE DO TWARDYCH GATUNKÓW DREWNA, PŁYT LAMINOWANYCH I INNYCH MATERIAŁÓW

- Polerowane wiertła wysokiej jakości z dwoma ostrzami głównymi i dwoma zębami do obróbki zgrubnej
- Specjalna szlifowana spirala dla lepszego usuwania wiórów
- Idealne do użytku stacjonarnego i ręcznej obsługi



KODY I WYMIARY

KOD	Ø wiertła [mm]	Ø trzonu [mm]	DC [mm]	DS [mm]	szt.
F1594020	2	2	49	22	1
F1594030	3	3	60	33	1
F1594040	4	4	75	43	1
F2108005	5	5	85	52	1
F2108006	6	6	92	57	1
F2108008	8	8	115	75	1
F1594090	9	9	125	81	1
F1594100	10	10	130	87	1
F1594110	11	11	140	94	1
F1594120	12	12	150	114	1
F1599205	5	5	250	180	1
F1599206	6	6	250	180	1
F1599207	7	7	250	180	1
F1599208	8	8	250	180	1

KOD	Ø wiertła [mm]	Ø trzonu [mm]	DC [mm]	DS [mm]	szt.
F1599209	9	9	250	180	1
F1599210	10	10	250	180	1
F1599212	12	12	250	180	1
F1599214	14	13	250	180	1
F1599216	16	13	250	180	1
F1599605	5	5	460	380	1
F1599606	6	6	460	380	1
F1599607	7	7	460	380	1
F1599608	8	8	460	380	1
F1599609	9	9	460	380	1
F1599610	10	10	460	380	1
F1599612	12	12	460	380	1
F1599614	14	13	460	380	1
F1599616	16	13	460	380	1

SNAIL HSS - SET

KODY I WYMIARY

KOD	Ø w zestawie [mm]	szt.
F1594835	3, 4, 5, 6, 8	1
F1594510	3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 16	1



SNAIL PULSE

WIERTŁO NAWIERCAJĄCE Z HM Z PRZYŁĄCZEM DO WRZECIONA SDS

- Do wiercenia w betonie, betonie zbrojonym, murze i kamieniu naturalnym.
- 4 spiralne krawędzie tnące HM gwarantują szybki posuw.





KODY I WYMIARY

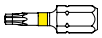
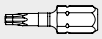
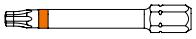
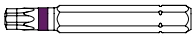
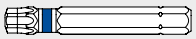
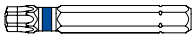
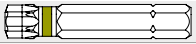
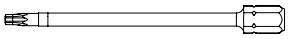
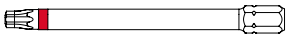
KOD	Ø wiertła [mm]	DC [mm]	szt.
DUHPV505	5	50	1
DUHPV510	5	100	1
DUHPV605	6	50	1
DUHPV610	6	100	1
DUHPV615	6	150	1
DUHPV810	8	100	1
DUHPV815	8	150	1
DUHPV820	8	200	1
DUHPV840	8	400	1
DUHPV1010	10	100	1
DUHPV1015	10	150	1
DUHPV1020	10	200	1
DUHPV1040	10	400	1
DUHPV1210	12	100	1
DUHPV1215	12	150	1
DUHPV1220	12	200	1
DUHPV1240	12	400	1
DUHPV1410	14	100	1
DUHPV1420	14	200	1
DUHPV1440	14	400	1
DUHPV1625	16	250	1
DUHPV1640	16	400	1
DUHPV1820	18	200	1
DUHPV1840	18	400	1
DUHPV2020	20	200	1
DUHPV2040	20	400	1
DUHPV2240	22	400	1
DUHPV2440	24	400	1
DUHPV2540	25	400	1
DUHPV2840	28	400	1
DUHPV3040	30	400	1

BIT

KOŃCÓWKI DO WKRĘTÓW TORX

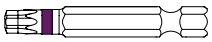
KODY I WYMIARY

KOŃCÓWKI C 6.3

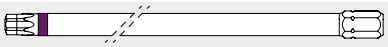
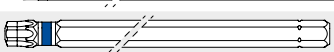
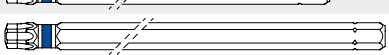
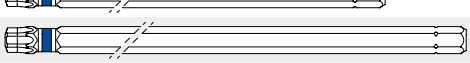
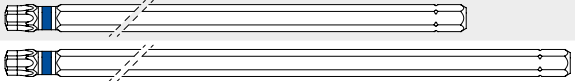
L [mm]	KOD	wkład	kolor	geometria	szt.
25	**TX1025**	TX 10	żółty		10
	TX1525	TX 15	biały		10
	TX2025	TX 20	pomarańczowy		10
	TX2525	TX 25	czerwony		10
	TX3025	TX 30	fioletowy		10
	TX4025	TX 40	niebieski		10
	TX5025	TX 50	zielony		10
50	**TX1550**	TX 15	biały		5
	TX2050	TX 20	pomarańczowy		5
	TX2550	TX 25	czerwony		5
	TX3050	TX 30	fioletowy		5
	TX4050	TX 40	niebieski		5
	TX4050L(*)	TX 40	niebieski		5
	TX5050	TX 50	zielony		5
75	**TX1575**	TX 15	biały		5
	TX2075	TX 20	pomarańczowy		5
	TX2575	TX 25	czerwony		5

(*)Specjalne wiertło do CATCH L.

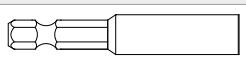
WKŁADY E 6.3

L [mm]	KOD	wkład	kolor	geometria	szt.
50	**TXE3050**	TX 30	fioletowy		5
	TXE4050	TX 40	niebieski		5

WKŁADY DŁUGIE

L [mm]	KOD	wkład	kolor	geometria	szt.
150	**TX25150**	TX 25	czerwony		1
200	**TX30200**	TX 30	fioletowy		1
350	**TX30350**	TX 30	fioletowy		1
150	**TX40150**	TX 40	niebieski		1
200	**TX40200**	TX 40	niebieski		1
350	**TX40350**	TX 40	niebieski		1
520	**TX40520**	TX 40	niebieski		1
150	**TX50150**	TX 50	zielony		1

UCHWYT DO WKŁADÓW

KOD	opis	geometria	szt.
TXHOLD	60 mm - magnetyczny		5

Przedsiębiorstwo Rotho Blaas Srl nie udziela żadnej gwarancji zgodności prawnej i/lub projektowej danych i obliczeń w zakresie udostępnianych w ramach działalności handlowej narzędzi pomocniczych, takich jak usługi techniczno-handlowe.

Rotho Blaas Srl prowadzi politykę ciągłego ulepszania swoich produktów, dlatego też zastrzega sobie prawo do zmiany bez uprzedzenia ich właściwości, specyfikacji technicznych i innej dokumentacji.

Obowiązkiem użytkownika lub projektanta jest sprawdzenie przy każdym użyciu danych zgodności z obowiązującymi przepisami i projektem. Ostateczna odpowiedzialność za wybór właściwego produktu do konkretnego zastosowania spoczywa na użytkowniku/projektancie.

Wartości wynikające z "badań eksperymentalnych" opierają się na rzeczywistych wynikach badań i obowiązują tylko w określonych warunkach badawczych.

Przedsiębiorstwo Rotho Blaas Srl nie udziela gwarancji i w żadnym wypadku nie może być pociągnięte do odpowiedzialności za powstałe z jakiejkolwiek przyczyny szkody, straty i koszty lub inne konsekwencje (gwarancja na wady, gwarancja na wadliwe działanie, odpowiedzialność za produkt lub prawna, itp.), związane z użytkowaniem lub niemożnością użytkowania produktów w jakimkolwiek celu lub z użytkowaniem produktu niezgodnie z jego przeznaczeniem. Rotho Blaas Srl nie ponosi żadnej odpowiedzialności za ewentualne błędy w druku i/lub pisarskie. W przypadku rozbieżności w treści pomiędzy wersjami katalogu w różnych językach, wiążący jest tekst włoski i ma pierwszeństwo przed tłumaczeniami. Najnowsza wersja kart technicznych dostępna jest na stronie internetowej Rotho Blaas.

Ilustracje częściowo kompletne, nie zawierają akcesoriów. Ilustracje mają charakter wyłącznie orientacyjny. Wykorzystanie logo i znaków towarowych stron trzecich w niniejszym katalogu jest dozwolone w czasie i w sposób określony w ogólnych warunkach zakupu, chyba że uzgodniono inaczej z dostawcą. Ilości w opakowaniu mogą się różnić.

Niniejszy katalog jest prywatną własnością Rotho Blaas srl i nie może być kopiowany ani publikowany, w całości lub we fragmentach, bez uprzedniej pisemnej zgody. Każde przekroczenie powyższego zakazu podlega sankcjom karnym.

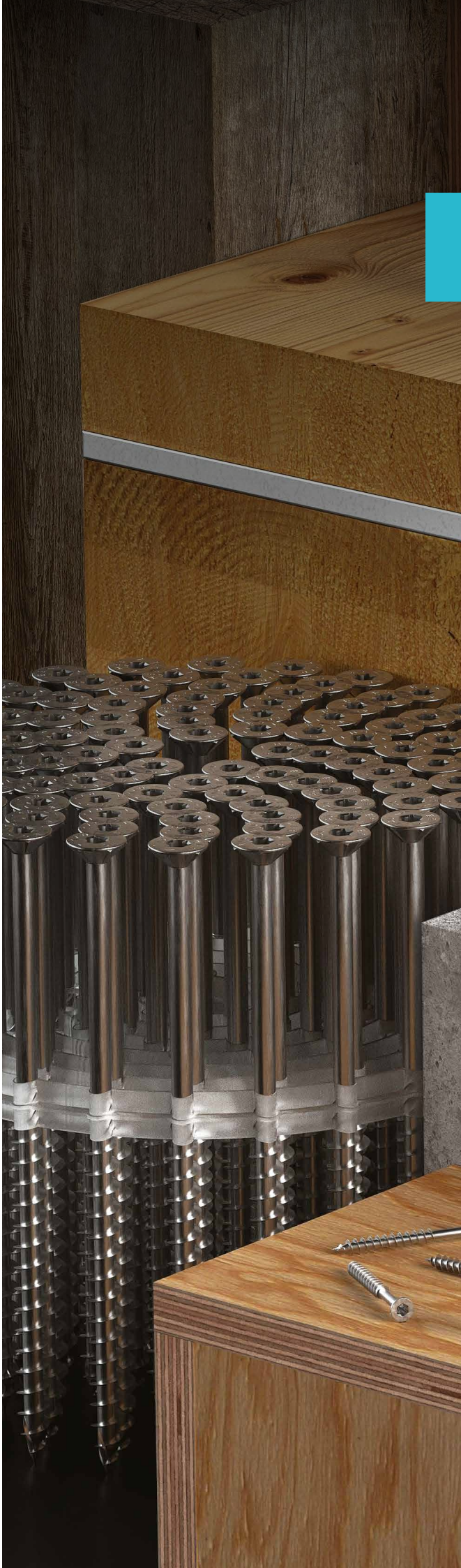
Ogólne warunki zakupu i sprzedaży Rotho Blaas znajdują się na stronie internetowej www.rothoblaas.pl

Wszelkie prawa zastrzeżone.
Copyright © 2023 by Rotho Blaas Srl
Wszystkie prawa © Rotho Blaas Srl

rothoblaas | Solutions for Building Technology

- ZAMOCOWANIA
- HERMETYCZNOŚĆ I WODOSZCZELNOŚĆ
- AKUSTYKA
- SYSTEMY ASEKURACYJNE
- MASZYNY I URZĄDZENIA

Rothoblaas to włoskie przedsiębiorstwo, które przyjęło innowację technologiczną jako swoją misję, stając się w ciągu kilku lat liderem technologii dla konstrukcji drewnianych i bezpieczeństwa. Dzięki kompletnemu asortymentowi oraz rozwiniętej i przygotowanej technicznie sieci sprzedaży, przekazało swoje know-how wszystkim klientom, stając się głównym partnerem w zakresie rozwoju innowacyjnych produktów i technik budowlanych. To wszystko tworzy nową kulturę budowania zrównoważonego, zorientowanego na zwiększenie komfortu mieszkalnego oraz zmniejszenie emisji CO_2.



Rotho Blaas Srl

Via dell'Adige N.2/1 | 39040, Cortaccia (BZ) | Italia
Tel: +39 0471 81 84 00 | Fax: +39 0471 81 84 84
info@rothoblaas.com | www.rothoblaas.pl

01SCREWS3PL 08|23
8 059386 078273