SBD

SWORZEŃ SAMOWIERCĄCY

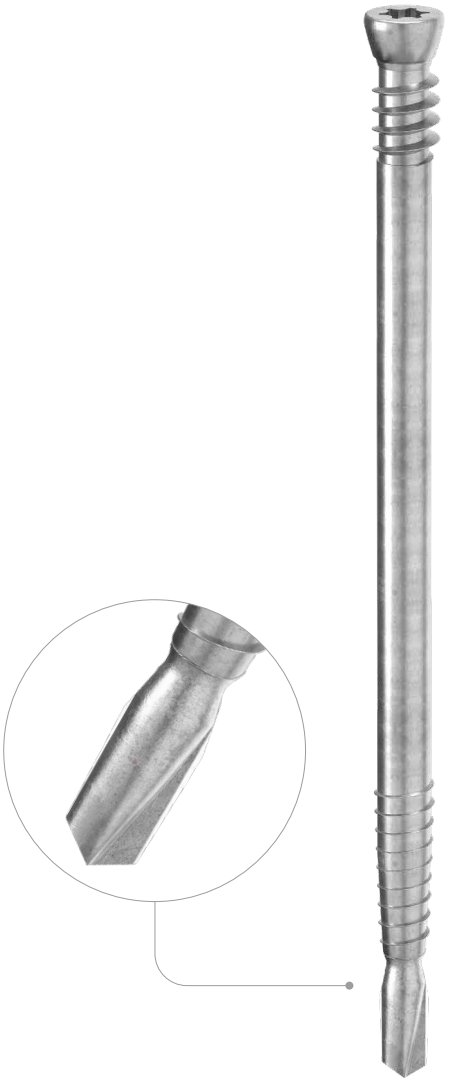
CE
EN 14592

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		55		235	240
KLASA UŻYTKOWA	SC1	SC2				
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1	C2				
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1	T2				
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED stal węglowa ocynkowana 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

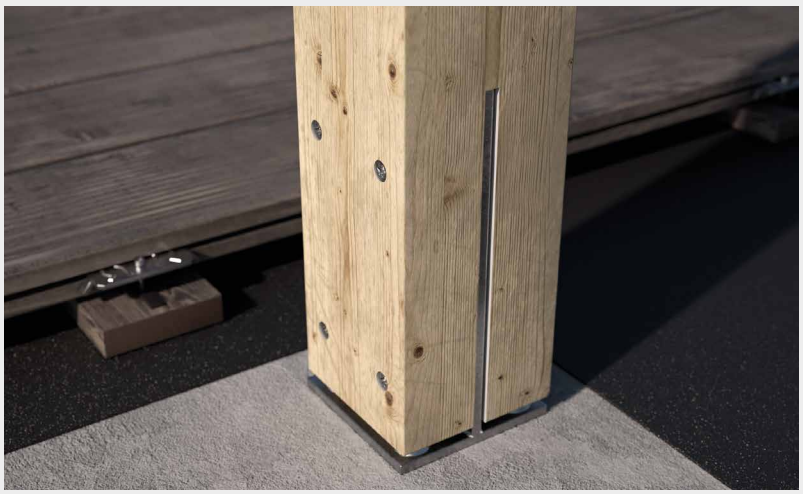


PRZYWRACANIE MOMENTU

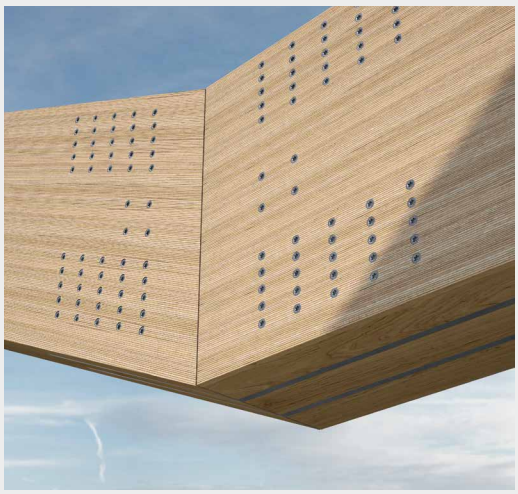
Przywraca siły ścinające i moment w połączeniach ukrytych w środku dużych belek.

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.



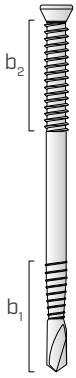
Mocowanie wspornika belek Rothoblaas do blachy wewnętrznej F70.



Połączenie sztywne kolankowe
z podwójną płytką wewnętrzną (LVL).

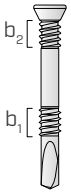
KODY I WYMIARY

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

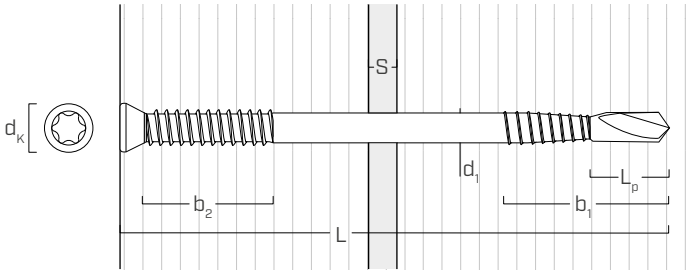
SBD L ≤ 75 mm



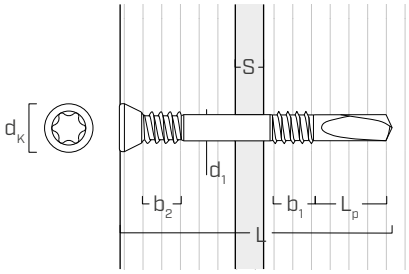
d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b_1 [mm]	b_2 [mm]	szt.
7,5 TX 40	**SBD7555**	55	-	10	50
	SBD7575	75	8	10	50

GEOMETRIA I WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

SBD L ≥ 95 mm



SBD L ≤ 75 mm

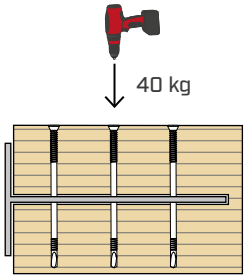


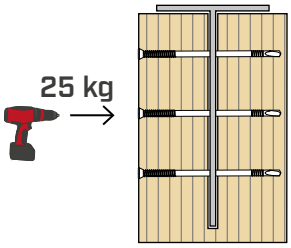
			SBD L ≥ 95 mm	SBD L ≤ 75 mm
Średnica nominalna	**d_1**	**[mm]**	**7,5**	**7,5**
Średnica łba	d_K	[mm]	11,00	11,00
Długość szpica	L_p	[mm]	20,0	24,0
Efektywna długość	L_{eff}	[mm]	L-15,0	L-8,0
Moment charakterystyczny uplastycznienia	$M_{y,k}$	[Nm]	75,0	42,0

MONTAŻ | PŁYTA ALUMINIOWA

płytka	płytka pojedyncza [mm]
ALUMINI	6
ALUMIDI	6
ALUMAXI	7

Zaleca się wykonanie frezowania w drewnie o grubości równej grubości płytki powiększonej o co najmniej 1 mm.





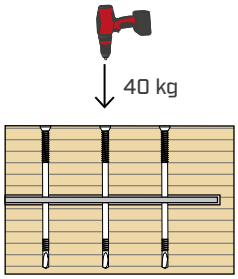
siła nacisku	40 kg
zalecana wkrętarka	Mafell A 18M BL
zalecana prędkość	1. bieg (600-1000 rpm)

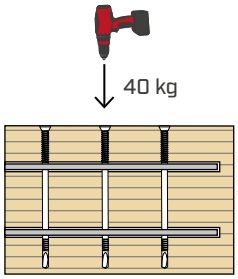
siła nacisku	25 kg
zalecana wkrętarka	Mafell A 18M BL
zalecana prędkość	1. bieg (600-1000 rpm)

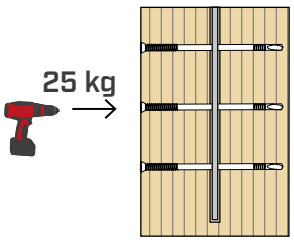
MONTAŻ | PŁYTKA STALOWA

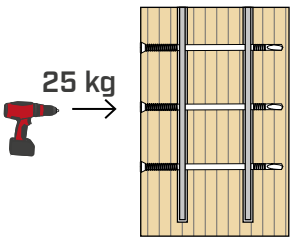
płytka	płytka pojedyncza [mm]	płytka podwójna [mm]
stal S235	10	8
stal S275	10	6
stal S355	10	5

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)

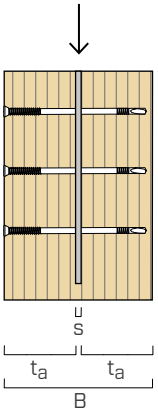
TWARDOŚCI PŁYTKI

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 (S = 5 mm) - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 0 mm

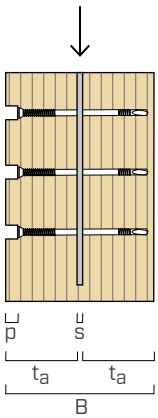
Grubość frezowania 6 mm



				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	13,97	15,27	16,69	17,65	18,41	18,64
			30°	6,89	8,59	11,21	11,96	12,88	13,99	15,23	16,42	17,09	17,65
			45°	6,41	8,09	10,34	11,20	11,99	12,96	14,05	15,22	16,00	16,62
			60°	6,00	7,67	9,62	10,58	11,25	12,10	13,07	14,12	15,08	15,63
			90°	5,66	7,31	9,01	10,04	10,62	11,37	12,24	13,18	14,19	14,79

1 PŁYTKA WEWNĘTRZNA (S = 5 mm) - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 15 mm

Grubość frezowania 6 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	-

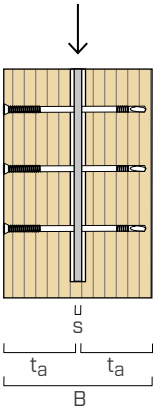
UWAGI

- Podane wartości zostały obliczone przy założeniu płytki o grubości 5 mm i frezowania w drewnie o grubości 6 mm (szczelina drewno-stal 0,5 mm z każdej strony). Aby ułatwić montaż, można zwiększyć grubość frezowania do 13 mm. W takim przypadku wartości nośności $R_{v,k}$ podane w tabeli należy pomnożyć przez współczynnik równy 0,8.

WARTOŚCI STATYCZNE DREWNO-METAL-DREWNO

1 PŁYTKA WEWNĘTRZNA (S = 8 mm) - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 0 mm

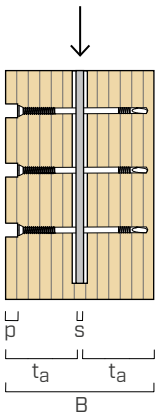
Grubość frezowania 16 mm



				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]		-	0	0	0	0	0	0	0	0	0
drewno zewnętrzne	**t_a**	[mm]		-	32	42	52	62	72	82	92	102	112
$R_{v,k}$ [kN]	kąt pomiędzy siłą a włóknami		**0°**	-	7,29	9,43	10,20	11,04	11,94	12,46	12,97	12,97	12,97
			30°	-	6,82	8,62	9,48	10,19	11,06	11,62	12,11	12,28	12,28
			45°	-	6,43	7,96	8,90	9,49	10,25	10,92	11,36	11,69	11,69
			60°	-	6,01	7,41	8,41	8,91	9,57	10,33	10,72	11,14	11,18
			90°	-	5,62	6,94	7,99	8,42	9,01	9,68	10,17	10,55	10,72

1 PŁYTKA WEWNĘTRZNA (S = 8 mm) - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 15 mm

Grubość frezowania 16 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]		32	42	52	62	72	82	92	102	112	-
$R_{v,k}$ [kN]	kąt pomiędzy siłą a włóknami		**0°**	6,41	7,19	9,48	10,10	10,98	12,02	12,74	12,97	12,97	-
			30°	5,92	6,72	8,89	9,39	10,13	11,02	11,86	12,28	12,28	-
			45°	5,41	6,34	8,41	8,81	9,44	10,21	11,08	11,59	11,69	-
			60°	4,94	6,02	7,96	8,32	8,86	9,54	10,31	10,92	11,18	-
			90°	4,55	5,75	7,46	7,91	8,37	8,97	9,66	10,35	10,72	-

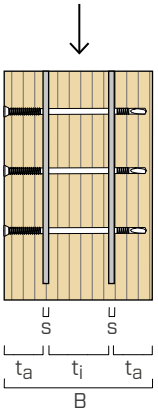
UWAGI

- Podane wartości zostały określone przy założeniu płytki o grubości 8 mm i frezowania w drewnie o grubości 16 mm (szczelina drewno-stal 4 mm z każdej strony) w celu ułatwienia montażu.

WARTOŚCI STATYCZNE DREWNO-METAL-DREWNO

2 PŁYTKI WEWNĘTRZNE (S = 5 mm) - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 0 mm

Grubość frezowania 6 mm

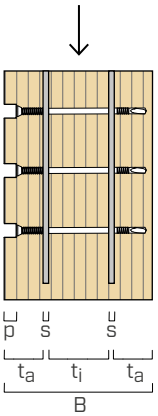


			7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
szerokość belki	**B**	[mm]	-	-	-	-	140	160	180	200	220	240
głębokość wprowadzenia łba	**p**	[mm]	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0
drewno zewnętrzne	**t_a**	[mm]	-	-	-	-	45	50	55	60	70	75
drewno wewnętrzne	**t_i**	[mm]	-	-	-	-	38	48	58	68	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 (S = 5 mm) - GŁĘBOKOŚĆ WPROWADZENIA ŁBA SWORZNIA 10 mm

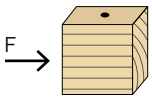
Grubość frezowania 6 mm

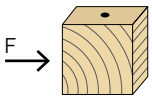


			7,5x55	7,5x75	7,5x95	7,5x115	7,5x135	7,5x155	7,5x175	7,5x195	7,5x215	7,5x235
szerokość belki	**B**	[mm]	-	-	-	140	160	180	200	220	240	-
głębokość wprowadzenia łba	**p**	[mm]	-	-	-	10	10	10	10	10	10	-
drewno zewnętrzne	**t_a**	[mm]	-	-	-	50	55	60	65	70	75	-
drewno wewnętrzne	**t_i**	[mm]	-	-	-	28	38	48	58	68	78	-

$R_{v,k}$ [kN]	kąt pomiędzy siłą a włóknami	**0°**	-	-	-	16,56	20,07	22,80	25,39	28,07	30,53	-
		30°	-	-	-	15,07	18,20	20,91	23,19	25,56	27,99	-
		45°	-	-	-	13,86	16,67	19,36	21,39	23,51	25,69	-
		60°	-	-	-	12,85	15,41	18,01	19,90	21,81	23,78	-
		90°	-	-	-	12,00	14,35	16,73	18,64	20,38	22,17	-

ROZSTAW MINIMALNY DLA SWORZNI PRZY OBCIĄŻENIU SIŁĄ ŚCINAJĄCĄ

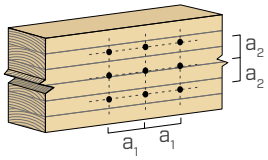




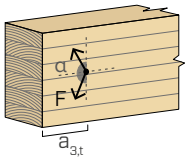
d_1	[mm]		7,5
a_1	[mm]	**5·d**	38
a_2	[mm]	**3·d**	23
$a_{3,t}$	[mm]	**max (7·d ; 80 mm)**	80
$a_{3,c}$	[mm]	**max (3,5·d ; 40 mm)**	40
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	23
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	23

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 (7·d ; 80 mm)**	80
$a_{4,t}$	[mm]	**4·d**	30
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	23

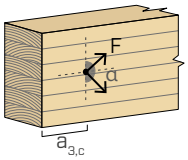
α = kąt pomiędzy siłą a włóknem
d = d_1 = średnica nominalna sworznia



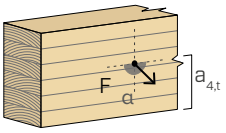
koniec obciążony
-90° < α < 90°



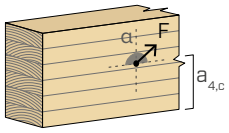
koniec odciążony
90° < α < 270°



krawędź obciążona
0° < α < 180°



krawędź odciążona
180° < α < 360°

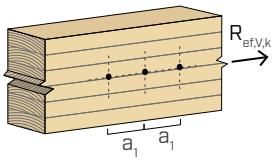


UWAGI
Minimalne odległości dla łączników narażonych na ścinanie są zgodne z normą EN 1995:2014.

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 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.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą ρ_k = 385 kg/m³.

  Dla różnych wartości ρ_k, tabelaryczne wytrzymałości od strony drewna można przeliczyć przy użyciu współczynnika $k_{dens,v}$.

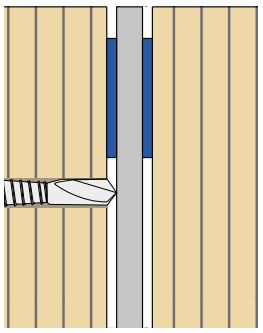
$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

ρ_k [kg/m³]	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

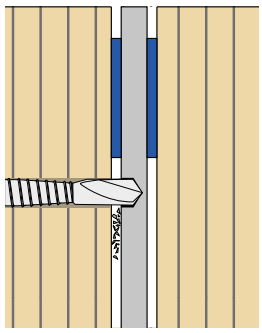
Określone w ten sposób wartości wytrzymałości mogą różnić się, na korzyść bezpieczeństwa, od tych wynikających z dokładnych obliczeń.

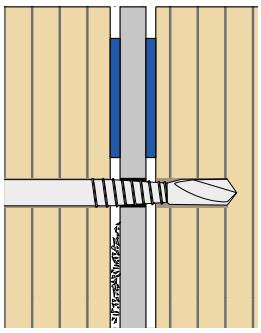
MONTAŻ

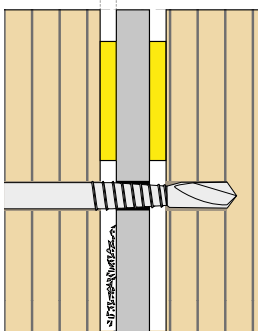
Zaleca się wykonanie **frezowania w drewnie o grubości równej grubości płytki, zwiększonej o co najmniej 1-2 mm**, umieszczając podkładki dystansowe SHIM między drewnem a płytką w celu wyśrodkowania jej we frezowaniu. W przypadku stalowych płytek o grubości od 8 mm do 10 mm zaleca się zastosowanie **frezowania powiększonego o 8 mm.**
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.



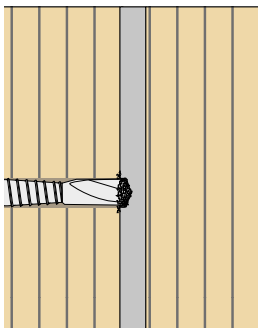
Frez zwiększony o 1 mm z każdej strony.







W przypadku płytek o grubości od 8 mm do 10 mm zaleca się zwiększenie szczeliny drewno-płytka do wartości 4 mm.



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.