

HBS PLATE EVO

WKRĘT Z ŁBEM STOŻKOWYM ŚCIĘTYM

POWŁOKA C4 EVO

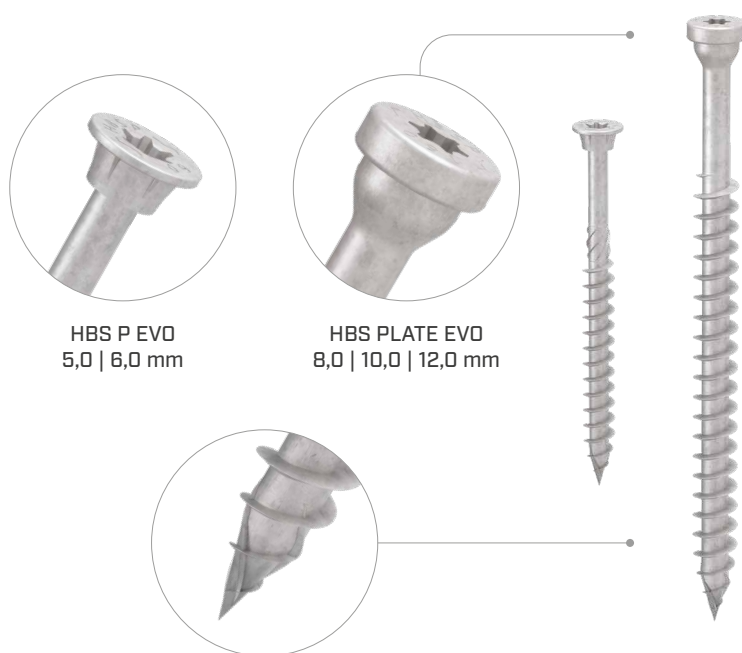
HBS PLATE w wersji EVO przeznaczony jest do połączeń stal-drewno na zewnątrz. Klasa wytrzymałości na korozję atmosferyczną (C4) przebadana przez Szwedzki Instytut Badawczy RISE. Powłoka odpowiednia do stosowania na drewnie o poziomie kwasowości (pH) powyżej 4, takim jak jodła, modrzew i sosna (patrz str. 314).

NOWA GEOMETRIA

Średnica rdzenia wewnętrznych wkrętów Ø8, Ø10 i Ø12 mm została zwiększona, aby zapewnić wyższą wydajność w zastosowaniach na płycie 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



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:

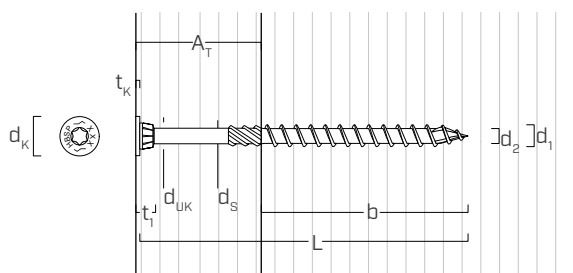


HBS PLATE EVO

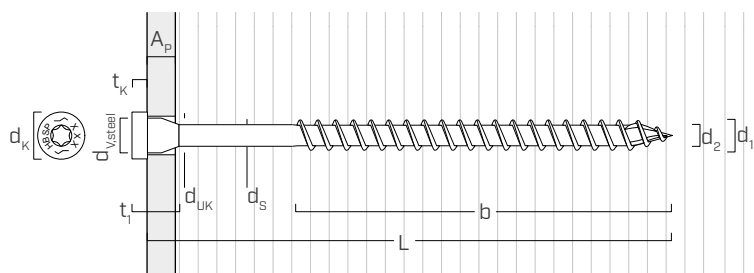
	d ₁ [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A _T [mm]	A _P [mm]	szt.
8 TX 40		HBSPLEVO840	40	32	8	1÷10	100
		HBSPLEVO860	60	52	8	1÷15	100
		HBSPLEVO880	80	55	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8100	100	75	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8120	120	95	25	1÷15	100
		HBSPLEVO8140	140	110	30	1÷20	100
		HBSPLEVO8160	160	130	30	1÷20	100
		HBSPLEVO1060	60	52	8	1÷15	50
10 TX 40		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
		HBSPLEVO12120	120	90	30	1÷15	25
		HBSPLEVO12140	140	110	30	1÷20	25
12 TX 50		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 ₃	[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.

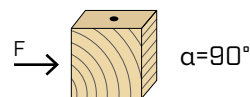
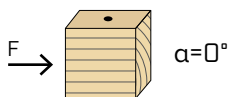
Parametry mechaniczne zostały określone analitycznie i potwierdzone w badaniach eksperymentalnych (HBS PLATE EVO Ø10 i Ø12).

			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/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagłębienia 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.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH NA ŚCINANIE

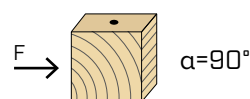
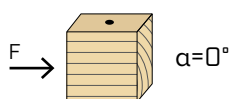
wkręty montowane **BEZ** otworu $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

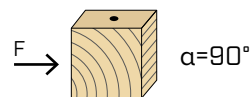
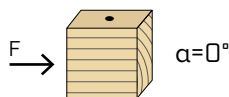
wkręty montowane **BEZ** otworu $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



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

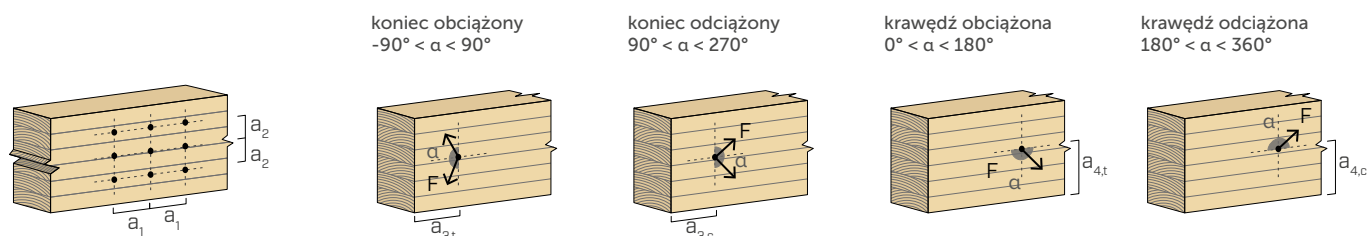
wkręty montowane **W** otworze



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



UWAGI

- Odległości minimalne są zgodne z normą EN 1995:2014 i ETA-11/0030.
- W przypadku połączenia stal-drewno odstępki minimalne (a_1 , a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- W przypadku połączenia płyta-drewno odstępki minimalne (a_1 , a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii)

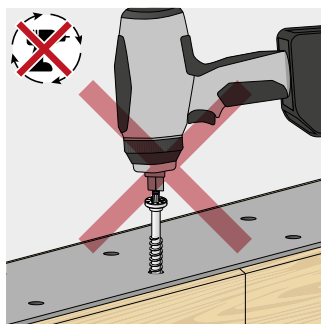
sii) odstępki i minimalne odległości równoległe do włókna należy przemnożyć przez współczynnik równy 1,5.

- Tabelaryczny rozstaw a_1 dla wkrętów z końcówką 3 THORNS wprowadzonych bez wstępnej nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ i kącie między siłą a włókniem $\alpha = 0^\circ$ został przyjęty jako 10·d na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć 12·d, zgodnie z normą EN 1995:2014.

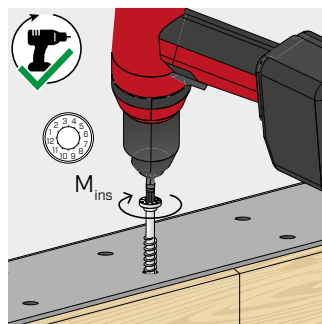
geometria				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE			
				drewno-drewno ε=90°	plyta-drewno	stal-drewno plytka cienka	stal-drewno plyta gruba	wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba			
d1	L	b	A	R _{V,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[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

geometria				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE					
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	stal-drewno płytką cienką	stal-drewno płyta gruba	wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba			
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[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	

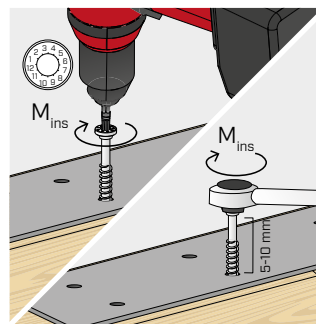
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem



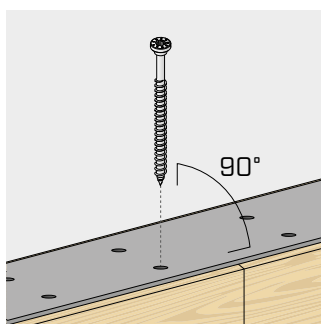
Nie jest dozwolone używanie wkrętarek impulsowych/udarowych.



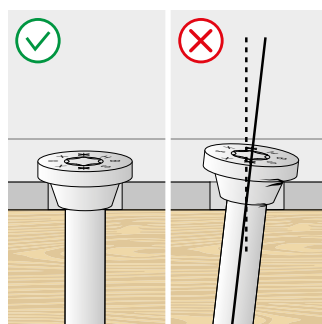
Zapewnić prawidłowe dokręcenie. Zaleca się stosowanie wkrętarek z kontrolą momentu obrotowego, np. z użyciem TORQUE LIMITER. Ewentualnie dokręcić kluczem dynamometrycznym.



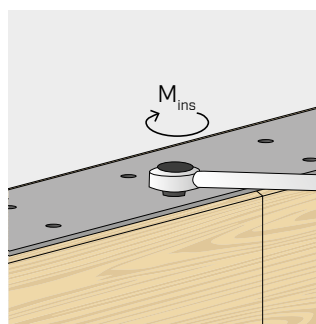
HBSP HBSP	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø8	8	18
Ø10	10	25
Ø12	12	40



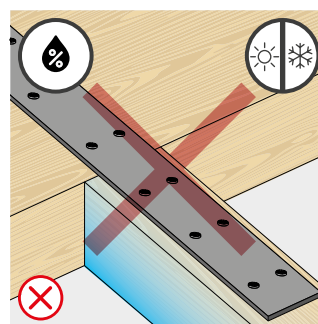
Należy przestrzegać kąta wprowadzania. W przypadku nachyleń bardzo precyzyjnych, zaleca się wykonanie otworów prowadzących lub nawiercenia wstępnego.



Zapewnić całkowity kontakt między całą powierzchnią tła wkrętu a elementem metalowym.



Po zamontowaniu, urządzenia pomiarowe 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/m³.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji tła 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 tła.
- 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 tączniki 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 tącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno i stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta ϵ 90° pomiędzy włóknami elementu drewnianego i tącznikiem.
- 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 tącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. 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.