

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

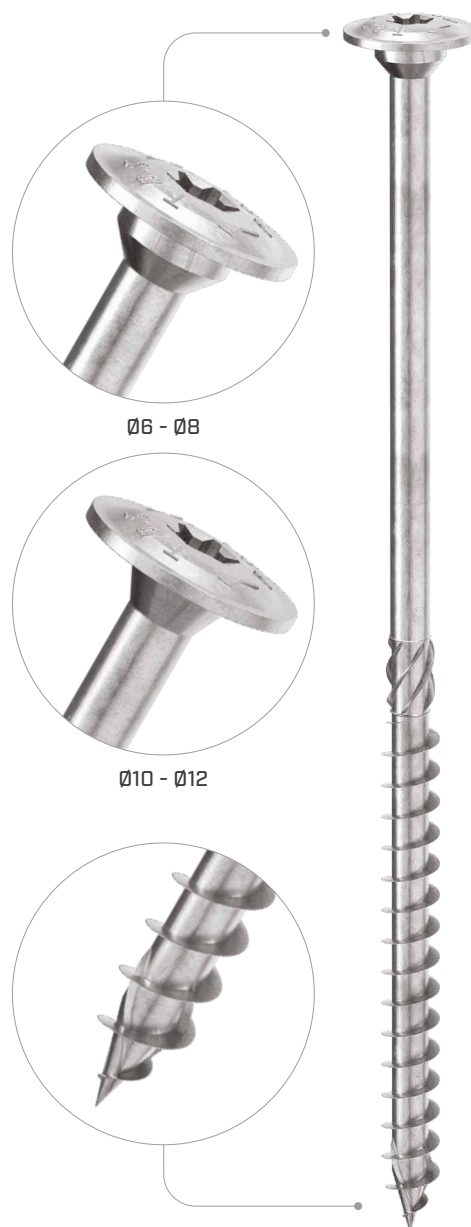
Przebadany i certyfikowany do stosowania dla szerokiej gamy drewna konstrukcyjnego, takiego jak CLT, GL, LVL, OSB i Beech LVL. Niezwykle wszechstronny wkręt TBS gwarantuje wykorzystanie drewna nowej generacji do realizowania coraz bardziej innowacyjnych i zrównoważonych konstrukcji.

PRĘDKOŚĆ

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

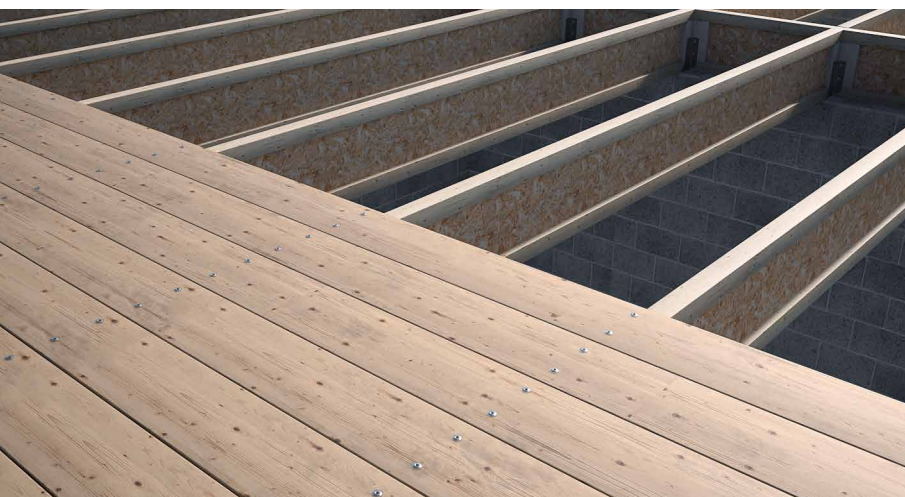
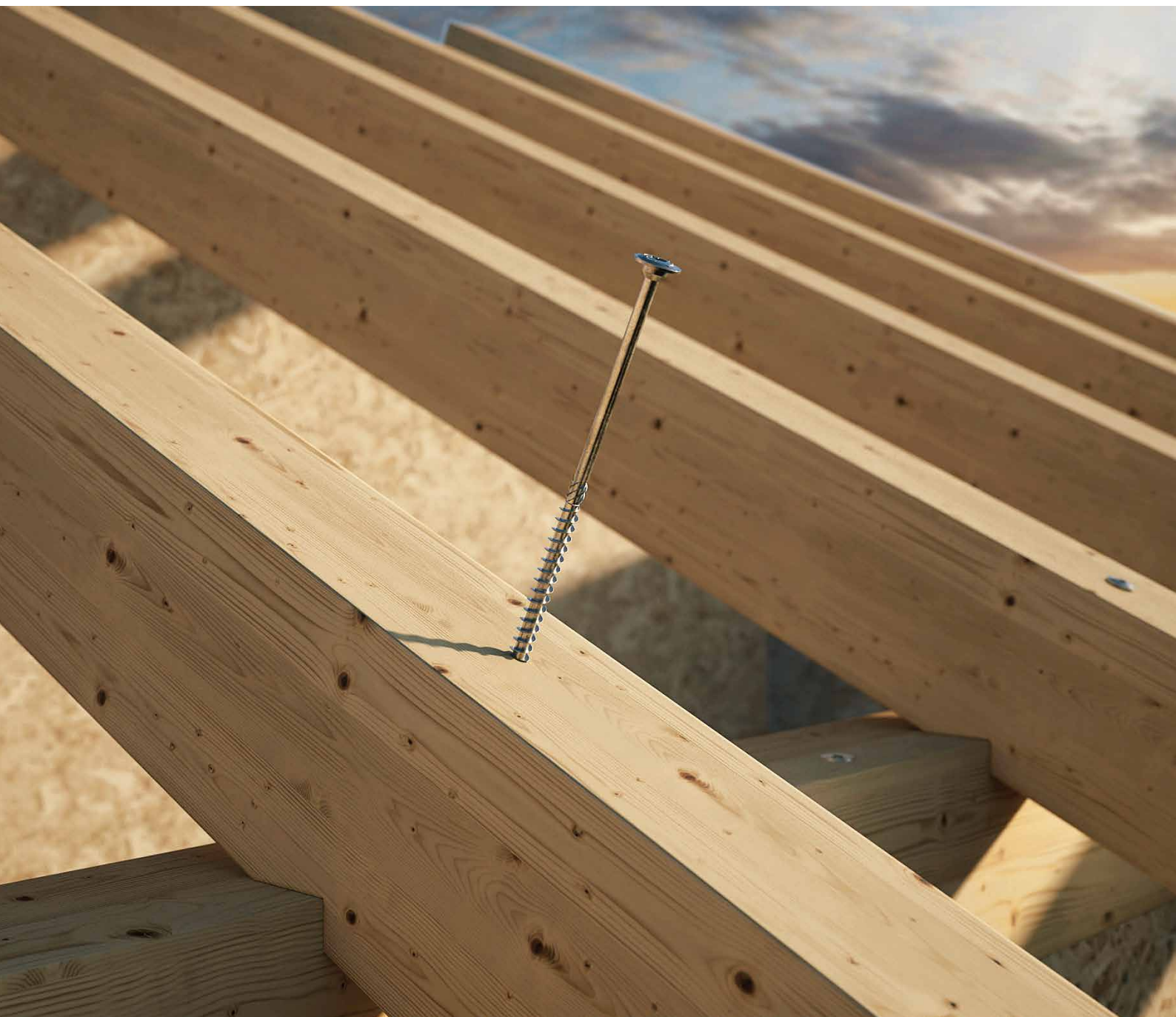


ŚREDNICA [mm]	B 6 12 16
DŁUGOŚĆ [mm]	40 40 1000 1000
KLASA UŻYTKOWA	SC1 SC2
KOROZYJNOŚĆ ATMOSFERYCZNA	C1 C2
KOROZYJNOŚĆ DREWNA	T1 T2
MATERIAŁ	Zn ELECTRO PLATED stal węglowa cynkowana elektrolitycznie



POLA ZASTOSOWAŃ

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

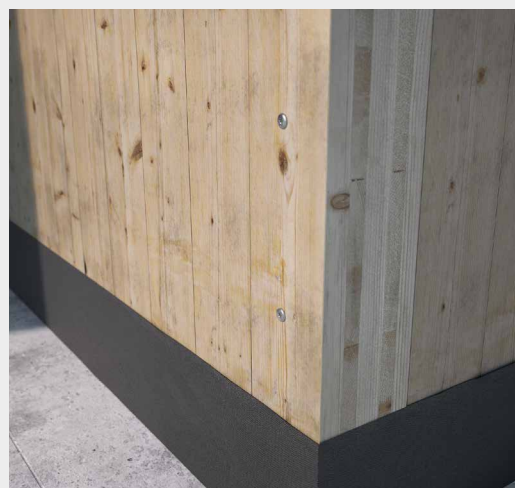
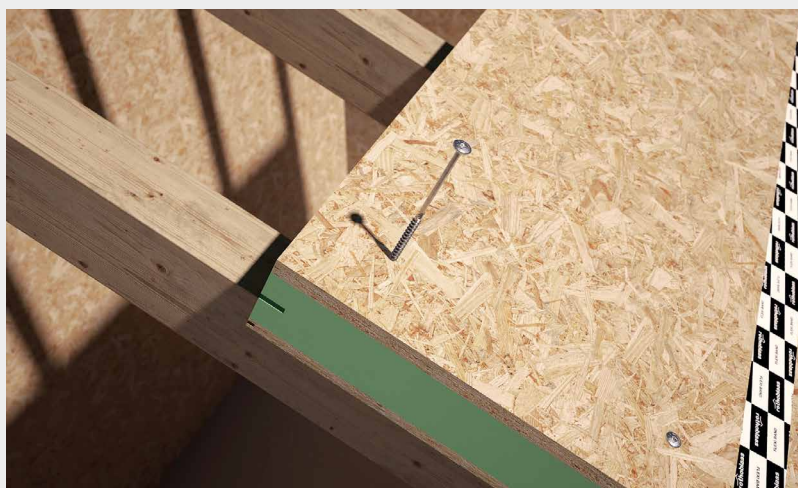


BELKI DRUGORZĘDNE

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

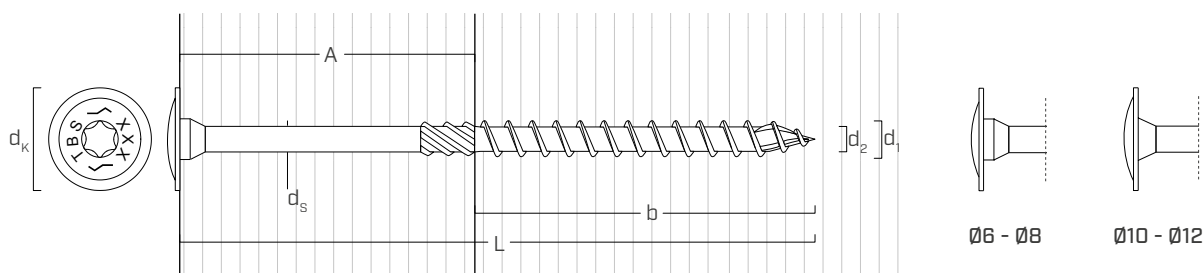
Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT i drewna o wysokiej gęstości takiego jak LVL.



↑
Mocowane płyty 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/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parametr zagębiania 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	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
12 TX 50	29,0	TBS10600	600	120	480	50
		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



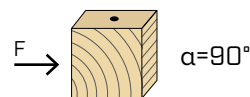
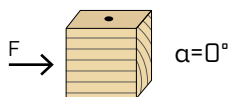
XYLOFON WASHER
str. 73



TORQUE LIMITER
str. 408

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO

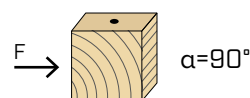
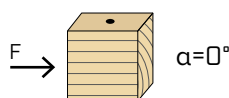
wkręty montowane **BEZ** otworu $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

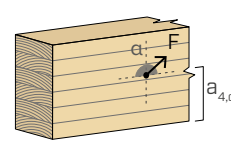
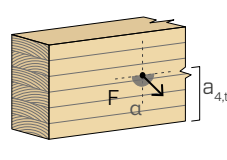
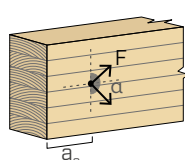
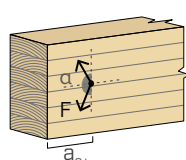
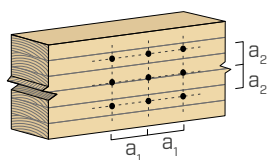
α = kąt pomiędzy siłą a włóknom
 $d = d_1$ = średnica nominalna wkręta

koniec obciążony
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

koniec odciążony
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

krawędź obciążona
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

krawędź odciążona
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



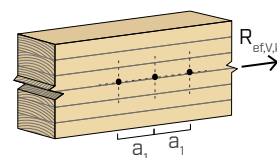
UWAGI na stronie 87.

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:

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



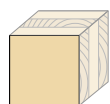
Wartość n_{ef} podana jest w poniższej tabeli jako funkcja n i a_1 .

n	$a_1^{(*)}$										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
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

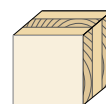
(*) Dla wartości pośrednich a_1 można interpolować linearnie.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ I WZDŁUŻNĄ | CLT

wkręty montowane **BEZ otworu**



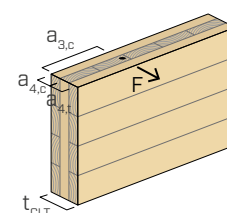
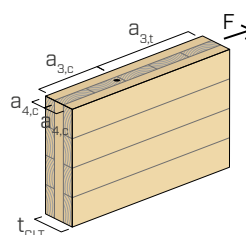
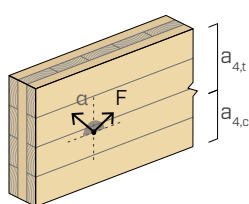
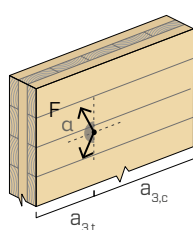
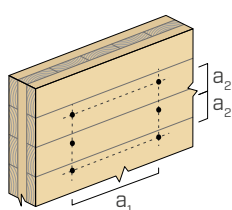
lateral face



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

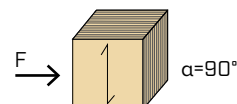
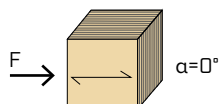
d_1 [mm]		6	8	10	12
a_1 [mm]	10·d	60	80	100	120
a_2 [mm]	4·d	24	32	40	48
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	72	96	120	144
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	42	56	70	84
$a_{4,t}$ [mm]	6·d	36	48	60	72
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	18	24	30	36



UWAGI na stronie 87.

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻANYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | LVL

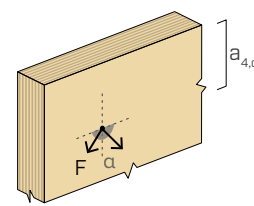
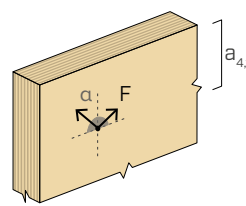
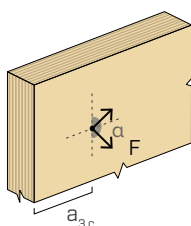
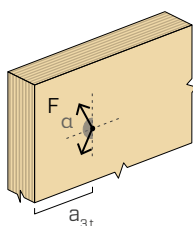
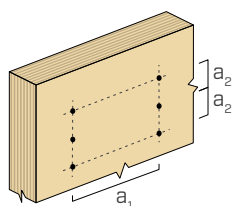
wkręty montowane **BEZ otworu**



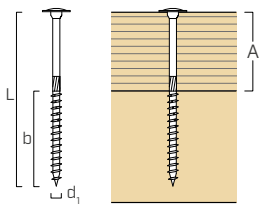
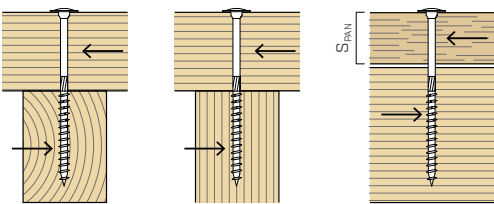
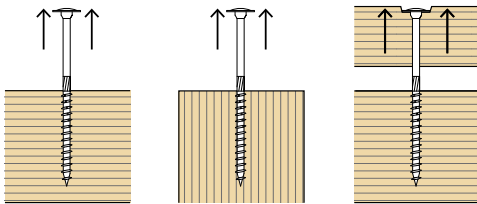
d_1 [mm]		6	8	10
a_1 [mm]	12·d	72	96	120
a_2 [mm]	5·d	30	40	50
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	90	120	150
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	60	80	100
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	30	40	50
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	30	40	50

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

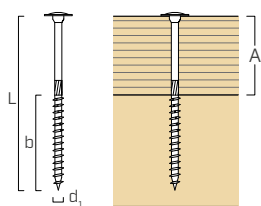
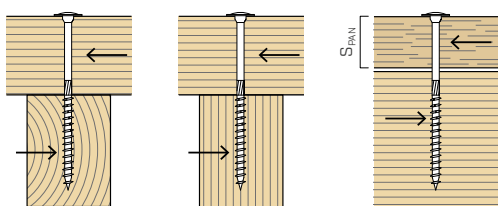
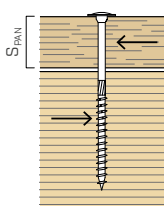
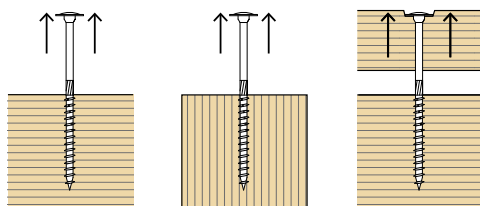


UWAGI na stronie 87.

geometria				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE		
				drewno-drewno $\varepsilon=90^\circ$	drewno-drewno $\varepsilon=0^\circ$	plyta-drewno		wyrywanie gwintu $\varepsilon=90^\circ$	wyrywanie gwintu $\varepsilon=0^\circ$	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

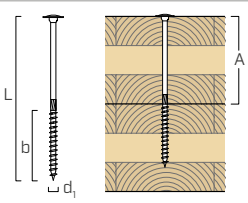
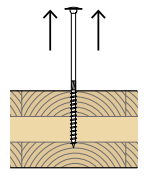
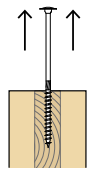
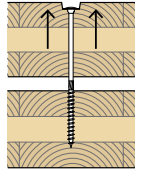
UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 87.

				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE			
geometria				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	plyta-drewno		wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba	
											
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
10	100	52	48	4,92	2,56	80	-	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	
	300	100	200	5,64	3,87		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	
12	200	120	80	7,16	4,98	95	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	
	440	140	300	7,16	5,20		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

				ŚCINANIE							
geometria				CLT - CLT lateral face	CLT - CLT lateral face - narrow face		plyta - CLT lateral face	CLT - plyta - 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

		ŚCINANIE			
geometria		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

geometria			ROZCIĄGANIE		
			wyrywanie gwintu lateral face	wyrywanie gwintu narrow face	penetracja tba
					
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

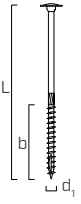
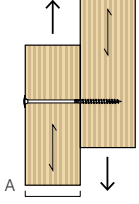
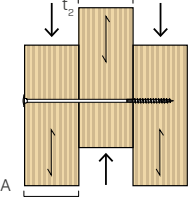
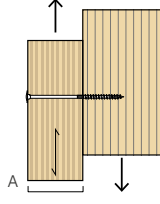
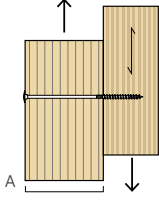
UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 87.



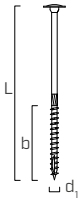
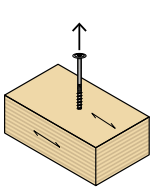
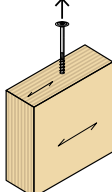
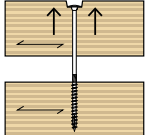
Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji
drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!



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 tła 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 $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji t_b 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 $\epsilon = 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$), jak i 0° ($R_{V,0,k}$) pomiędzy włóknami drugiego elementu i tęcznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta $\epsilon = 90^\circ$ pomiędzy włóknami elementu drewnianego i tęcznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem zarówno kąta $\epsilon = 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i tęcznikiem.
- 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 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 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, a dla elementów drewnianych $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- 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 wyciągnięcie 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 $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$, a dla elementów drewnianych $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie oceniane są dla łączników umieszczonych na powierzchni bocznej (wide face) z uwzględnieniem, dla poszczególnych elementów drewnianych, kąta 90° między tęcznikiem a włóknem, kąta 90° między tęcznikiem a powierzchnią boczną elementu LVL oraz kąta 0° między siłą a włóknem.
- Wytrzymałość osiowa na wyciągnięcie gwintu została oceniona przyjmując kąt 90° pomiędzy włóknami i tęcznikiem.
- 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 odstęp minimalny (a_1 , a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,85.
- W przypadku połączeń z elementami jodły Douglas (Pseudotsuga menziesii) odstęp 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 $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ i kącie między siłą a włóknami $\alpha = 0^\circ$ został przyjęty jako $10 \cdot d$ na podstawie badań eksperymentalnych; alternatywnie można przyjąć $12 \cdot d$, 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 równoległe, 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.