

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 wysięk.

POŁĄCZENIA Z PROFILAMI DŹWIĘKOSZCZELNYMI

Wkręt został przebadany i scharakteryzowany w zastosowaniach z warstwami izolacji dźwiękoszczelnej (XYLOFON), umieszczonymi na płaszczczyźnie 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.



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

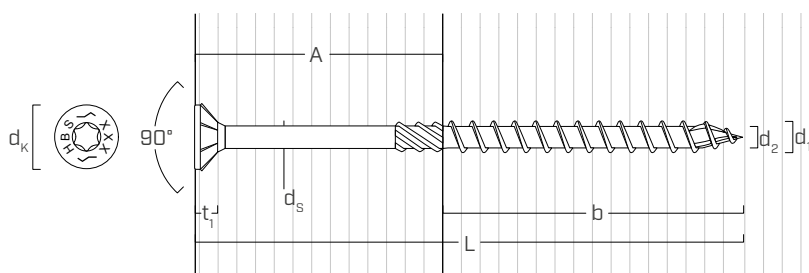
Wartości przebadane, certyfikowane i obliczone również dla konstrukcji CLT, LVL i drewna twardego o wysokiej gęstości takiego jak sklejka bukowa (Beech LVL).



↑
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 tła	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 tła	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 zagębiania tła	$f_{head,k}$	[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
	HBS4540	40	24	16	400
4,5 TX 20	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
	HBS540	40	24	16	200
5 TX 25	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



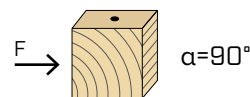
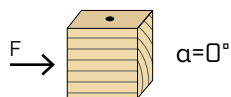
XYLOFON WASHER
str. 73



THERMOWASHER
str. 396

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE DLA WKRĘTÓW OBCIĄŻONYCH SIŁĄ POPRZECZNĄ | DREWNO

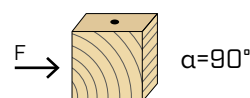
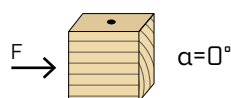
wkręty montowane **BEZ** otworu $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

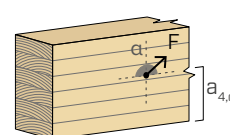
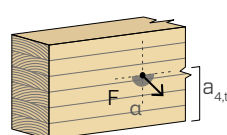
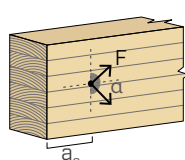
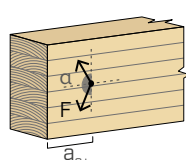
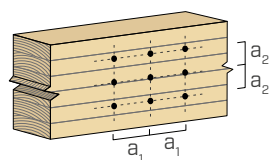
α = kąt pomiędzy siłą a włókem
 d = d_1 = średnica nominalna wkręta

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

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

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

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



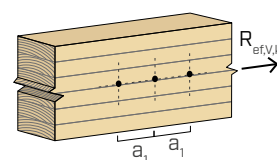
UWAGI na stronie 42.

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 .

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.

geometria				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE		
				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	plyta-drewno	stal-drewno płytka cienka	wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja łba		
d1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	RV,90,k [kN]	RV,0,k [kN]	SPAN [mm]	RV,k [kN]	SPLATE [mm]	RV,k [kN]	Rax,90,k [kN]	Rax,0,k [kN]	Rhead,k [kN]
3,5	40	18	22	0,73	0,40	12	0,72	1,75	0,85	0,80	0,24	0,56
	45	24	21	0,79	0,47		0,72		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
4	30	18	12	0,72	0,38	12	0,76	2	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
	45	30	15	0,81	0,56		0,84		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
4,5	40	24	16	0,98	0,55	15	1,06	2,25	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
	50	30	20	1,06	0,69		1,06		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
5	40	24	16	1,12	0,60	15	1,16	2,5	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
	70	35	35	1,46	0,88		1,20		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

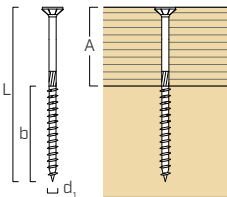
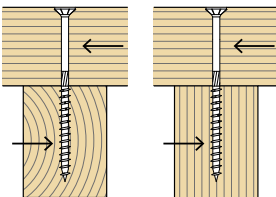
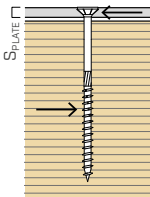
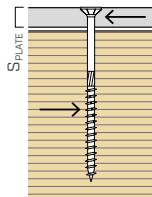
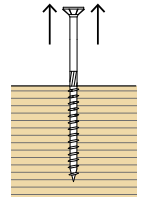
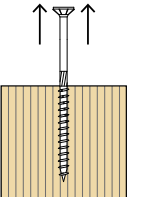
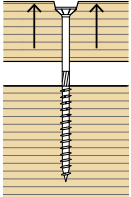
ε = kąt pomiędzy wkrętem a włóknem

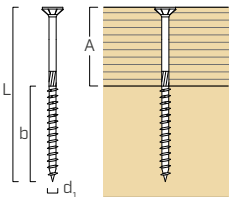
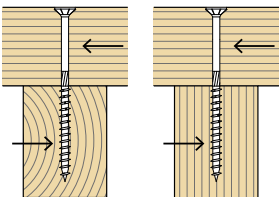
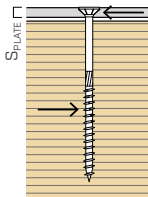
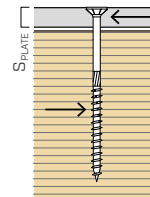
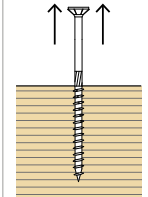
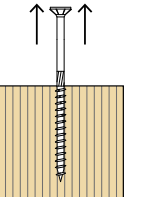
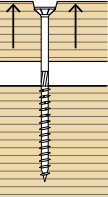
UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 42.



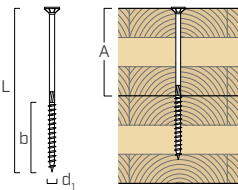
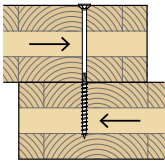
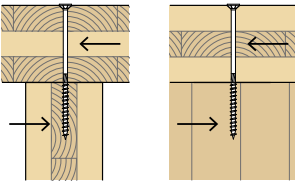
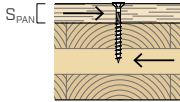
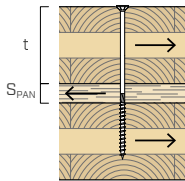
Kompletne raporty obliczeniowe dla konstrukcji
drewnianych?
Pobierz MyProject i uprość swoją pracę!

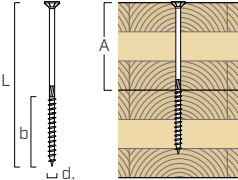
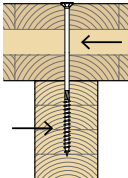
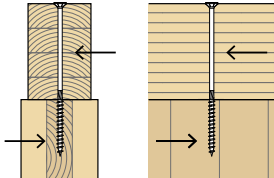
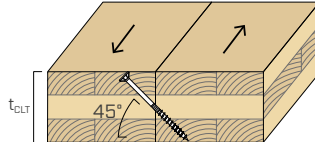


				ŚCINANIE						ROZCIĄGANIE					
geometria				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	stal-drewno płytki cienka	stal-drewno płytki gruba	wyrywanie gwintu ε=90°	wyrywanie gwintu ε=0°	penetracja tłba					
															
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{ax,0,k}	R _{head,k}			
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]			
6	40	35	8	0,89	0,72	3	1,64	6	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			
	160	75	85	2,08	1,67		3,09		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			
8	80	52	28	2,59	1,70	4	4,00	8	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			
	300	100	200	3,28	2,62		5,21		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			

				ŚCINANIE				ROZCIĄGANIE				
geometria				drewno-drewno ε=90°	drewno-drewno ε=0°	stal-drewno płytki cienka	stal-drewno płytki 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

geometria				ŚCINANIE							
				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	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

geometria				ŚCINANIE				
				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

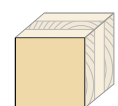
UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 42.

ROZCIĄGANIE

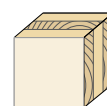
geometria			wyrywanie gwintu lateral face	wyrywanie gwintu narrow face	penetracja tła	penetracja tła z podkładką HUS
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{ax,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
6	60	30	2,11	-	1,51	4,20
	70÷80	40	2,81	-	1,51	4,20
	90÷100	50	3,51	-	1,51	4,20
	110÷130	60	4,21	-	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

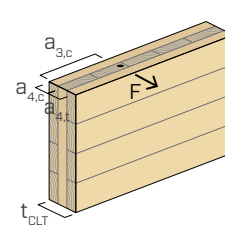
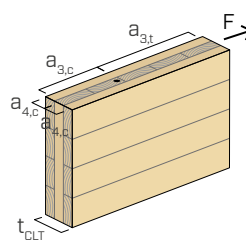
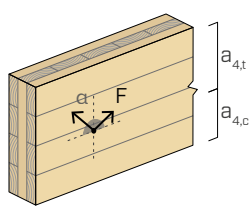
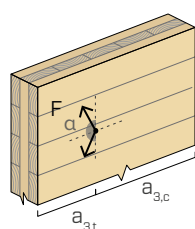
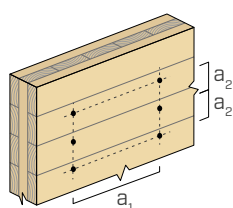


narrow face

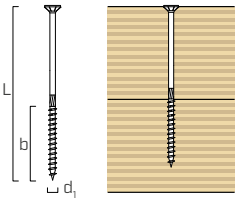
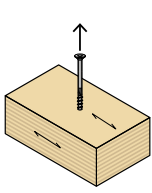
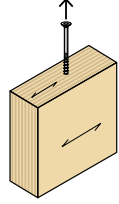
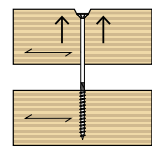
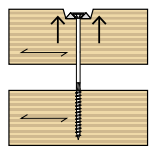
d ₁	[mm]		6	8	10	12
a ₁	[mm]	4·d	24	32	40	48
a ₂	[mm]	2,5·d	15	20	25	30
a _{3,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{3,c}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{4,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	15	20	25	30

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

d = d₁ = średnica nominalna wkręta



UWAGI i ZASADY OGÓLNE na stronie 42.

			ROZCIĄGANIE			
geometria			wyrywanie gwintu flat	wyrywanie gwintu edge	penetracja tba flat	penetracja tba 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.

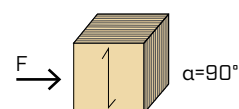
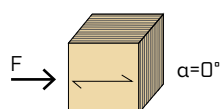


ŚCINANIE

geometria			LVL - LVL		LVL - LVL - LVL			LVL - drewno		drewno - LVL	
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	A	t ₂	R _{V,k}	A	R _{V,k}	A	R _{V,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[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

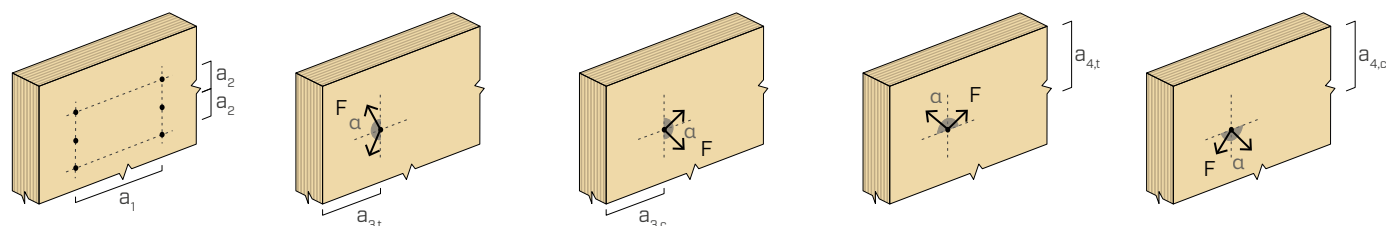
● wkręty montowane **BEZ otworu**



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 = d₁ = 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 $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- Wytrzymałości charakterystyczne na wyciąganie gwintu zostały ocenione z uwzględnieniem długości wprowadzania b.
- Wytrzymałość charakterystyczna penetracji tba, 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 tba.
- 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 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, 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 | 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 łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie płyta-drewno i stal-drewno zostały ocenione z uwzględnieniem kąta $\epsilon 90^\circ$ pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- Wytrzymałości charakterystyczne na ścinanie na płycie 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 $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$), jak i 0° ($R_{ax,0,k}$) pomiędzy włóknami elementu drewnianego i łącznikiem.
- W fazie obliczeń przyjmuje się masę objętościową elementów drewnianych równą $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
Dla różnych wartości ρ_k , wytrzymałości tabelaryczne (ścinanie drewno-drewno, ścinanie stal-drewno i rozciąganie) można przeliczyć za pomocą współczynnika k_{dens} :

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

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

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

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 $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$, 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 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 odstęp minimalny (a_1 , a_2) można przemnożyć przez współczynnik 0,7.
- 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 i $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ wprowadzonych bez wstępnej nawiercania w elementach drewnianych o gęstości $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ o minimalnej wysokości i szerokości równej $10 \cdot d$ i kącie między siłą a włóknami $\alpha = 0^\circ$ został przyjęty jako $10 \cdot d$. 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} :

$$t_z \geq 8,4 \cdot d - 9$$

$$t_z \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

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.

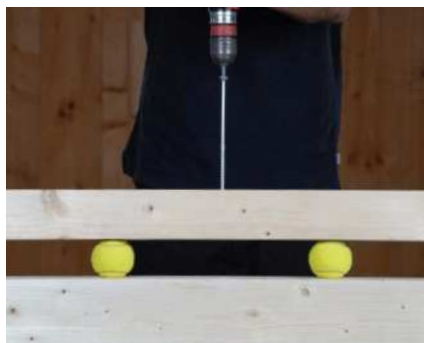


CATCH jest odpowiedni do długich łączników, w których końcówka miałaby tendencję do wystawania z przestrzeni na tle wkrętu.



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 DREWIE 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