

SKRUTKA SO ZÁPUSTNOU HLAVOU

HROT 3 THORNS

Hrot 3 THORNS umožňuje znížiť minimálne vzdialenosti inštalácie. Je možné použiť viac skrutiek na menšom priestore a skrutky väčších rozmerov na menších prvkoch.

Výsledkom je zníženie nákladov a časovej náročnosti.

RÝCHLOSŤ

S hrotom 3 THORNS je záber skrutky spoľahlivejší a rýchlejší pri zachovaní bežných mechanických vlastností.

Rýchlejšia montáž s nižšou námahou.

SPOJE SO ZVUKOVO IZOLAČNÝMI PROFILMI

Skrutka bola testovaná a určená na použitie so zvukovo izolačnými profilmi (XYLOFON) umiestnenými na reznú rovinu.

Vplyv profilov na mechanické vlastnosti skrutky HBS je popísaný na str. 74.

DREVO NOVEJ GENERÁCIE

Skrutka bola testovaná a certifikovaná pre použitie na rôznych typoch konštrukčného dreva, ako sú CLT, GL, LVL, OSB a Beech LVL.

Skrutka HBS sa vyznačuje dokonalou všestrannosťou s možnosťou použitia na drevách novej generácie pre inovatívne a udržateľné konštrukčné riešenia.



PRIEMER [mm]	3 (3,5) 12 12
DĹŽKA [mm]	12 (30) 1000 1000
PREVÁDZKOVÁ TRIEDA	SC1 SC2
ATMOSFÉRICKÁ KORÓZIA	C1 C2
DREVNÁ KORÓZIA	T1 T2
MATERIÁL	Zn ELECTRO PLATED uhlíková oceľ s galvanickým zinkovaním



OBLASTI POUŽITIA

- panely na báze dreva
- drevotrieskové, MDF, HDF a LDF panely
- dyhované a zušľachtené panely
- masívne drevo
- vrstvené drevo
- CLT a LVL
- drevá s vysokou hustotou



CLT, LVL A TVRDÉ DREVÁ

Hodnoty skúšané, certifikované a vypočítané pre CLT, LVL a dreva s vysokou hustotou ako vrstvené dyhové drevo (Beech LVL).

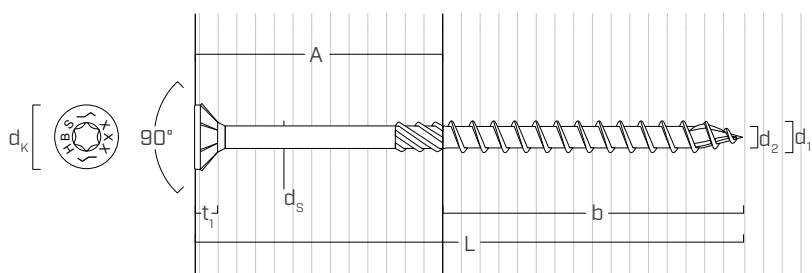


Fixovanie izolačných panelov na stenu pomocou THERMOWASHER a HBS s priemerom 8 mm.



Fixovanie stien z CLT pomocou skrutiek HBS s priemerom 6 mm.

GEOMETRIA A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



GEOMETRIA

Menovitý priemer	d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Priemer hlavy	d_k	[mm]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Priemer jadra	d_2	[mm]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Priemer drieku	d_s	[mm]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Hrúbka hlavy	t_1	[mm]	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50	5,80	7,20
Priemer predvrtania ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Priemer predvrtania ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[mm]	-	-	-	3,5	4,0	6,0	7,0	8,0

⁽¹⁾Predvrtanie platí pre drevo z ihličnanov (softwood).

⁽²⁾Predvrtanie platí pre tvrdé drevá (hardwood) a pre LVL z bukového dreva.

MECHANICKÉ PARAMETRE

Menovitý priemer	d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Odolnosť v ťahu	$f_{tens,k}$	[kN]	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9
Moment na medzi sklzu	$M_{y,k}$	[Nm]	2,1	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1	35,8	48,0

			drevo ihličnanov (softwood)	LVL z ihličnanov (LVL softwood)	LVL z buku s predvrtaním (Beech LVL predrilled)
Parameter odolnosti vytiahnutia	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parameter vnikania hlavy	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-
Súvisiaca hustota	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730
Vypočítaná hustota	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

Pre použitia s inými materiálmi odkazujeme na normu ETA-11/0030.

KÓDY A ROZMERY

d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	ks
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]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	ks
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
10 TX 40	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
	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
12 TX 50	HBS10520	520	100	420	50
	HBS10560	560	100	460	50
	HBS10600	600	100	500	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

SÚVISIACE PRODUKTY



HUS
str. 68



XYLOFON WASHER
str. 73

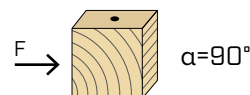
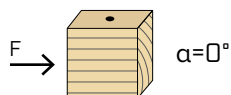


THERMOWASHER
str. 396

■ MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU | DREVO

skrutyky skrutkované **BEZ** predvŕtania

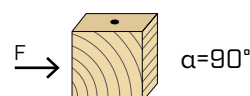
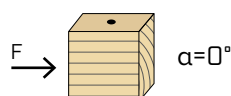
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

skrutyky skrutkované **S** predvŕtaním



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

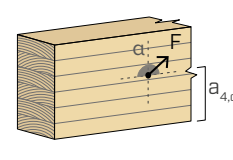
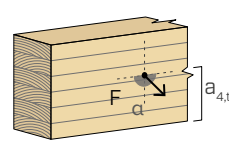
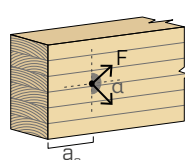
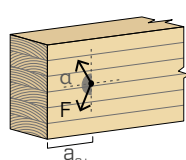
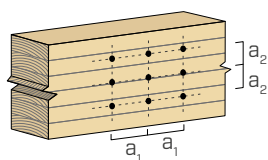
α = uhol medzi pôsobením sily a vláknami
 $d = d_1$ = menovitý priemer skrutky

namáhaná koncová časť
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

uvoľnená koncová časť
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

namáhaný okraj
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

uvoľnený okraj
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



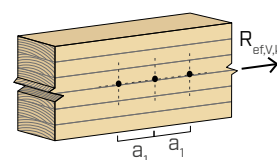
POZNÁMKY na strane 42.

■ ÚČINNÝ POČET PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU

Únosnosť spoja s použitím viacerých skrutiek rovnakého typu a rozmeru môže byť nižšia ako súčet únosnosti jednotlivých spojovacích prvkov.

V prípade viacerých skrutiek usporiadaných súbežne s vláknami vo vzdialenosti a_1 sa charakteristická účinná únosnosť spoja rovná:

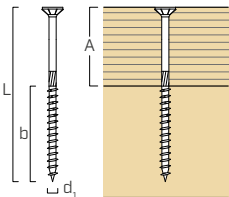
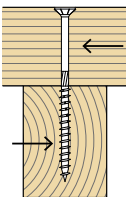
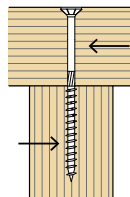
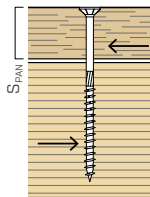
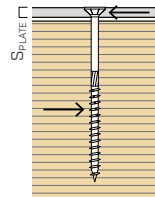
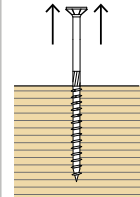
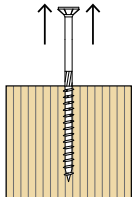
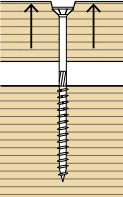
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Hodnota n_{ef} je uvedená v tabuľke podľa n a 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

(*) Pri stredných hodnotách a_1 je možná lineárna interpolácia.

				STRIH						ŤAH		
geometria				drevo-drevo ε=90°	drevo-drevo ε=0°	panel-drevo	oceľ-drevo tenká platňa		vytiahnutie závitu ε=90°	vytiahnutie závitu ε=0°	vnikanie hlavy	
												
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	R _{V,0,k}	S _{PAN}	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]
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

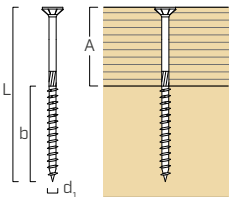
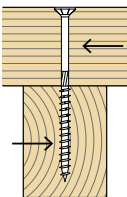
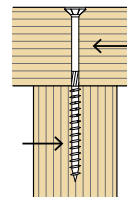
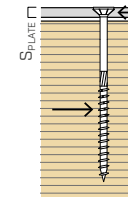
ε = uhol medzi skrutkou a vláknami

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 42.



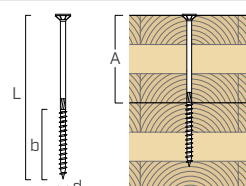
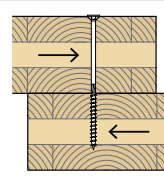
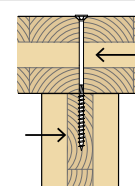
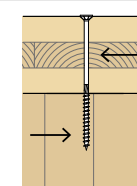
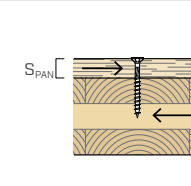
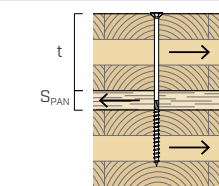
Kompletný výpočet pre projekt drevených konštrukcií?
Stiahnite si MyProject a uľahčíte si prácu!



				STRIH						ŤAH			
geometria				drevo-drevo ε=90°	drevo-drevo ε=0°	oceľ-drevo tenká platňa	oceľ-drevo hrubá platňa	vytiahnutie závitu ε=90°	vytiahnutie závitu ε=0°	vnikanie hlavy			
													
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	

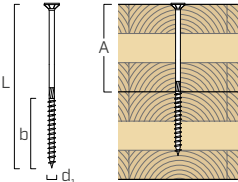
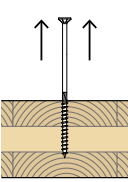
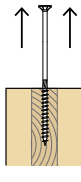
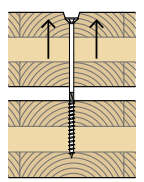
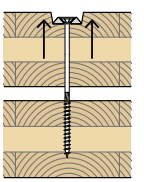
				STRIH				ŤAH				
geometria				drevo-drevo ε=90°	drevo-drevo ε=0°	ocel-drevo tenká platňa	ocel-drevo hrubá platňa	vytiahnutie závitu ε=90°	vytiahnutie závitu ε=0°	vnikanie hlavy		
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,90,k} [kN]	R _{V,0,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	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 = uhol medzi skrutkou a vláknami

geometria				STRIH							
				CLT – CLT lateral face	CLT – CLT lateral face – narrow face		panel – CLT lateral face	CLT – panel – 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

				STRIH				
geometria				CLT – drevo lateral face	drevo – CLT narrow face		CLT – CLT narrow 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

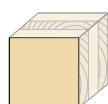
POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 42.

			ŤAH			
geometria			vytiahnutie časti závitu lateral face	vytiahnutie časti závitu narrow face	vnikanie hlavy	vnikanie hlavy s podložkou 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

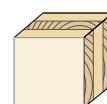
■ MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU A ZAŤAŽENÉ AXIÁLNE | CLT



skrutky skrutkované **BEZ** predvŕtania



lateral face

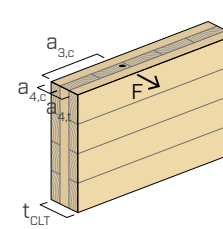
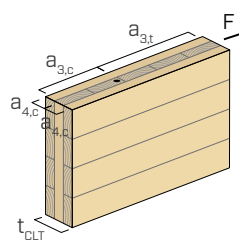
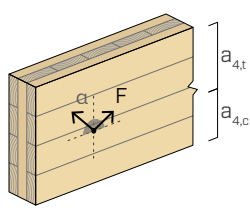
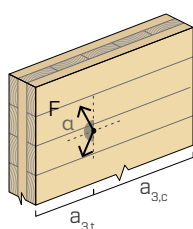
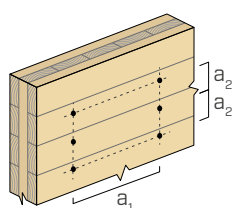


narrow face

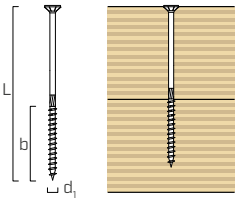
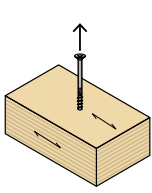
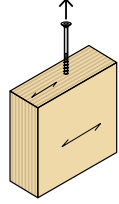
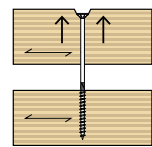
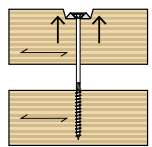
d ₁	[mm]		6	8	10	12
a ₁	[mm]	4·d	24	32	40	48
a ₂	[mm]	2,5·d	15	20	25	30
a _{3,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{3,c}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{4,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	15	20	25	30

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 = menovitý priemer skrutky



POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 42.

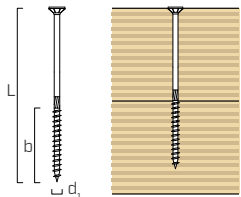
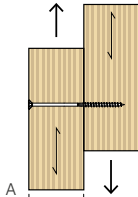
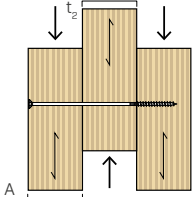
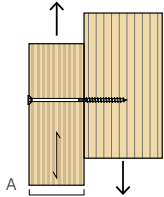
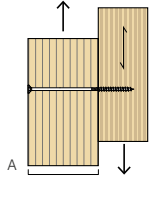
			ŤAH			
geometria			vytiahnutie závitú flat	vytiahnutie závitú edge	vnikanie hlavy flat	vnikanie hlavy s podložkou HUS flat
						
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{ax,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
5	40÷50	24	1,74	1,16	1,94	-
	60	30	2,18	1,45	1,94	-
	70	35	2,54	1,69	1,94	-
	80	40	2,90	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

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 42.



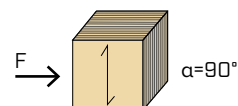
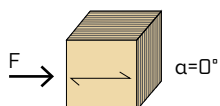
Na zahraničných zákazníkoch nám záleží a môžete sa o tom presvedčiť sami. Pozrite si technické listy vo svojom jazyku a vo svojich merných jednotkách.



			STRIH								
geometria			LVL - LVL		LVL - LVL- LVL			LVL - drevo		drevo - 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

■ MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU | LVL

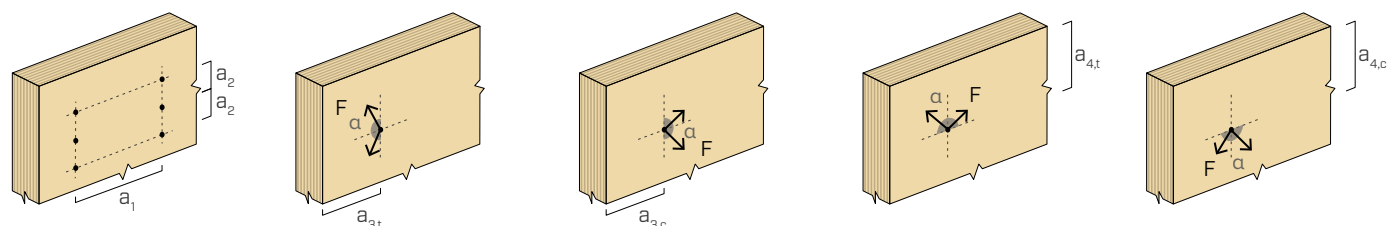
● skrutky skrutkované **BEZ predvrtania**



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 = uhol medzi pôsobením sily a vláknami
d = d₁ = menovitý priemer skrutky



POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 42.

STATICKÉ HODNOTY

VŠEOBECNÉ PRINCÍPY

- Charakteristické hodnoty sú podľa normy STN EN 1995:2014 v zhode s ETA-11/0030.
- Projektované hodnoty sú odvodené z charakteristických hodnôt takto:

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

- Koeficienty γ_M a k_{mod} sa berú podľa platného nariadenia použitého pri výpočte.
- Požadované hodnoty mechanickej pevnosti a geometrie skrutiek sú v zhode s ETA-11/0030.
 - Stanovenie rozmerov a kontrola drevených prvkov, panelov a oceľových platní musí byť vykonané samostatne.
 - Skrutky musia byť umiestnené tak, aby boli dodržané minimálne vzdialenosti.
 - Charakteristické odolnosti v strihu boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania; v prípade skrutiek skrutkovaných s predvŕtaním je možné získať väčšie hodnoty odporu.
 - Odolnosť v strihu bola vypočítaná pri úplnom zaskrutkovaní závitovej časti skrutky do druhého prvku.
 - Charakteristické odolnosti v strihu panel-drevo boli stanovené na doskách OSB3 alebo OSB4 v súlade s normou STN EN 300 alebo drevotriekových doskách v súlade s normou STN EN 312 s hrúbkou S_{PAN} a hustotou $\rho_K = 500 \text{ kg/m}^3$.
 - Charakteristická odolnosť proti vytiahnutiu závitú bola vypočítaná s ohľadom na minimálnu dĺžku upevnenia rovnajúcu sa b.
 - Charakteristická odolnosť proti pretiahnutiu hlavy, s podložkou alebo bez nej, bola stanovená na drevenom prvku alebo na prvku na báze dreva. V prípade spoja oceľ-drevo je zvyčajne závažná pevnosť ocele v ťahu vzhľadom k oddeleniu alebo preniknutiu hlavy skrutky.
 - V prípade kombinovaného zataženia v strihu a ťahu je potrebné vykonať túto kontrolu:
- $$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$
- V prípade spoja oceľ-drevo s hrubou platňou je potrebné posúdiť účinky spojené s deformáciou dreva a nainštalovať konektory podľa montážnych pokynov.
 - Pre výpočet rôznych konfigurácií je k dispozícii softvér MyProject (www.rothoblaas.com).

POZNÁMKY | CLT

- Charakteristické hodnoty sú stanovené podľa normy ÖNORM EN 1995, príloha K.
- Pri výpočte sa brala do úvahy objemová hmotnosť $\rho_K = 350 \text{ kg/m}^3$ pre prvky z CLT a $\rho_K = 385 \text{ kg/m}^3$ pre drevené prvky.
- Charakteristické odolnosti v strihu sú posudzované s ohľadom na minimálnu dĺžku zavrátania skrutky rovnajúcej sa hodnote $4 \cdot d_1$.
- Charakteristické odolnosti v strihu nie sú závislé od smeru vlákna vonkajšej vrstvy panelov CLT.
- Axiálna odolnosť proti vytiahnutiu závitú v narrow face platí pre minimálnu hrúbku CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ a minimálnu hĺbku zavrátania skrutky $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

MINIMÁLNE VZDIALENOSTI

POZNÁMKY | DREVO

- Minimálne vzdialenosti spĺňajú požiadavky normy STN EN 1995:2014 v súlade s ETA-11/0030.
- V prípade spájania oceľ-drevo môžu byť minimálne rozstupy (a_1 , a_2) vynásobené koeficientom 0,7.
- V prípade spájania panel-drevo môžu byť minimálne rozstupy (a_1 , a_2) vynásobené koeficientom 0,85.
- V prípade spájania prvkov z duglasky tisolistej (*Pseudotsuga menziesii*) musia byť minimálne rozstupy a vzdialenosti súbežné s vláknom vynásobené koeficientom 1,5.
- Rozstup a_1 uvedený v tabuľke pre skrutky s hrotom 3 THORNS a $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ založené bez predvŕtania do drevených prvkov s objemovou hmotnosťou $\rho_K \leq 420 \text{ kg/m}^3$ s minimálnou výškou a šírkou 10-d a uhol medzi pôsobením sily a vláknami $\alpha = 0^\circ$ sa považuje za rovnú 10-d. Prípadne použite možnosť 12-d v súlade s STN EN 1995:2014.

POZNÁMKY | CLT

- Minimálne vzdialenosti sú v súlade s normou ETA-11/0030 a sú platné, ak to nie je inak uvedené v technickej dokumentácii pre panely CLT.
- Minimálne vzdialenosti platia pre minimálnu hrúbku CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.
- Minimálne vzdialenosti pre „narrow face“ platia pre minimálnu hĺbku zavrátania skrutky $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

POZNÁMKY | DREVO

- Charakteristické odolnosti v strihu drevo-drevo boli stanovené pri uhle $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) aj 0° ($R_{V,0,k}$) medzi vláknami druhého prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v strihu panel-drevo a oceľ-drevo boli stanovené pri uhle $\epsilon 90^\circ$ medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v strihu na platni sú stanovené na tenkej platni ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$) a hrubej platni ($S_{PLATE} = d_1$).
- Charakteristické odolnosti proti vytiahnutiu závitú boli stanovené pri uhle $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) aj pri 0° ($R_{ax,0,k}$) medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Pri výpočte bola braná do úvahy objemová hmotnosť drevených prvkov rovná $\rho_K = 385 \text{ kg/m}^3$. Pri iných hodnotách ρ_K môžu byť odolnosti uvedené v tabuľkách (odolnosť v strihu drevo-drevo, odolnosť v strihu oceľ-drevo a odolnosť v ťahu) prepočítané koeficientom 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

Hodnoty odolnosti určené takýmto spôsobom sa môžu líšiť v prospech bezpečnosti od hodnôt určených presným výpočtom.

POZNÁMKY | LVL

- Pri výpočte sa brala do úvahy objemová hmotnosť LVL prvkov z ihličnanov (softwood) rovnajúca sa hodnote $\rho_K = 480 \text{ kg/m}^3$ a drevených prvkov rovnajúca sa hodnote $\rho_K = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Charakteristické odolnosti v strihu sú stanovené pre konektory založené na bočnej strane (wide face), pričom pre jednotlivé drevené prvky boli stanovené pri uhle 90° medzi konektorom a vláknom, pri uhle 90° medzi konektorom a bočnou stranou prvku z LVL a pri uhle 0° medzi pôsobením sily a vláknom.
- Axiálna odolnosť proti vytiahnutiu závitú bola stanovená pri uhle 90° medzi vláknami a konektorom.
- Skrutky s dĺžkou, ktorá je kratšia ako minimálna dĺžka uvedená v tabuľke nie sú kompatibilné s predpokladaným výpočtom, a preto nie sú uvedené.

POZNÁMKY | LVL

- Minimálne vzdialenosti sú v súlade s normou ETA-11/0030 a sú platné, ak to nie je inak uvedené v technickej dokumentácii pre panely LVL.
- Minimálne vzdialenosti platia pre LVL z dreva ihličnanov (softwood) pri použití súbežne aj do kríža lúpaných LVL.
- Minimálne vzdialenosti bez predvŕtania platia pre minimálne hrúbky prvkov LVL t_{min} :

$$t_1 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

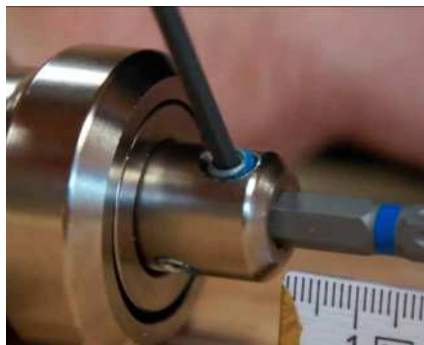
$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

kde:

- t_1 je hrúbka prvku LVL vyjadrená v mm v spojení s 2 drevenými prvkami. V prípade spojení s 3 alebo viacerými prvkami, t_1 predstavuje hrúbku LVL umiestneného na okraji.
- t_2 je hrúbka centrálného prvku vyjadrená v mm v spojení s 3 alebo viacerými prvkami.

ODPORÚČANIA PRE MONTÁŽ

SKRUTKOVANIE POMOCOU CATCH



Bit vložte do skrutkovacej pomôcky CATCH a upevnite do správnej hĺbky v závislosti od vybraného konektora.

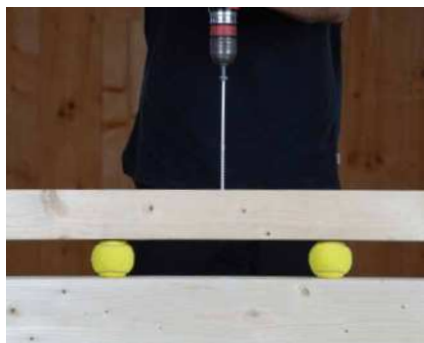


Torxový bit CATCH je určený pre dlhé konektory, pri ktorých bit vychádza z medzery na hlave skrutky.



Praktické riešenie v prípade skrutkovania v rohoch, kedy nie je možné vyvinúť veľkú silu pri skrutkovaní.

SKRUTKY S ČIASTOČNÝM ZÁVITOM a SKRUTKY S CELKOVÝM ZÁVITOM



Medzi dva drevené nosníky vložte stlačitelné prvky, zaskrutkujte skrutku v strede a skontrolujte účinok na spoj.



Skrutka s čiastočným závitom (napr. HBS) umožňuje uzatvoriť spoj. Závitová časť úplne vložená do druhého prvku umožňuje prvému prvku posúvať sa po hladkej časti drieku.

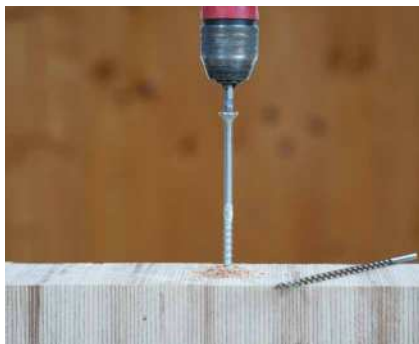


Skrutka s celkovým závitom (napr. VGZ) prenesie silu s využitím axiálnej odolnosti a zavrtá sa do drevených prvkov bez toho, aby sa pohli.

POUŽITIE NA TVRDÝCH DREVÁCH



Predvrtajte otvor požadovaného priemeru ($d_{V,H}$) a dĺžky v závislosti od rozmeru vybraného konektora pomocou hrotu SNAIL.



Nainštalujte skrutku (napr. HBS).



Prípadne je možné použiť skrutky určené pre tvrdé drevo (napr. HBSH), ktoré je možné založiť bez predvrtania

SÚVISIACE PRODUKTY



CATCH
str. 408



LEWIS
str. 414



SNAIL
str. 415



A 18 | ASB 18
str. 402