

VRUT SE ZÁPUSTNOU HLAVOU

ŠPIČKA 3 THORNS

Díky špičce 3 THORNS se zkracují minimální montážní vzdálenosti. Na menším prostoru lze použít více vrutů a na menších prvcích větší vruty. Náklady a doba realizace projektu se zkracují.

RYCHLOST

Se špičkou 3 THORNS je uchycení vrutů spolehlivější a rychlejší při zachování obvyklých mechanických hodnot. Větší rychlost, menší námaha.

SPOJOVACÍ PRVKY PRO ZVUKOVĚ IZOLAČNÍ PROFILY

Vrut byl testován a shledán jako vhodný se zvukově izolačními vrstvami (XYLOFON) umístěnými v rovině stříhu.

Vliv akustických profilů na mechanické vlastnosti vrutu HBS je popsán na straně 74.

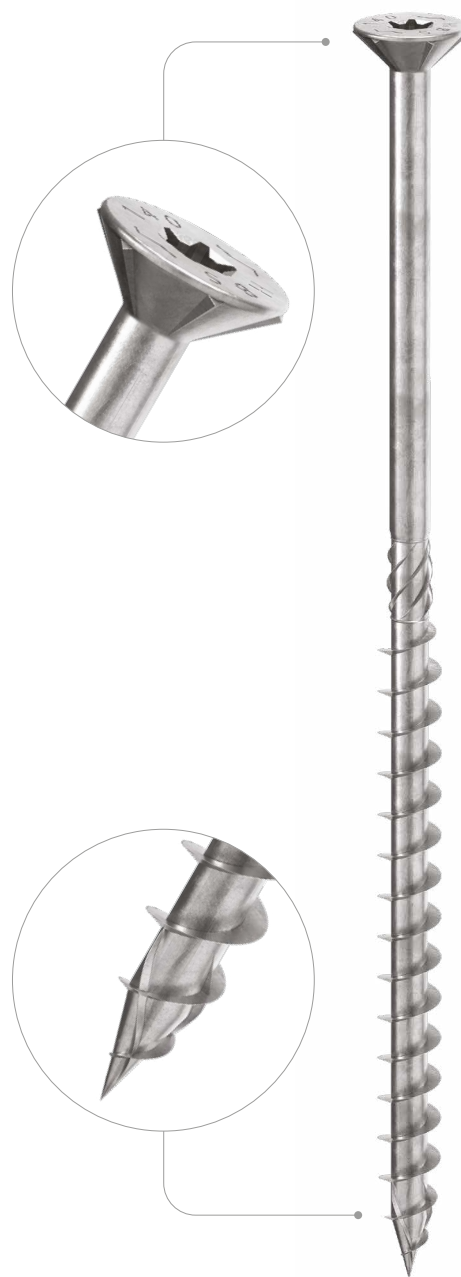
DŘEVOSTAVBY NOVÉ GENERACE

Testováno a certifikováno pro použití u široké škály konstrukčního dřeva, jako je CLT, GL, LVL, OSB a Beech LVL.

Mimořádně univerzální vrut HBS zaručuje použití u dřevěných skladeb nové generace pro realizaci stále inovativnějších a udržitelnějších konstrukcí.



PRŮMĚR [mm]	3 (3,5) 12 12
DÉLKA [mm]	12 (30) 1000 1000
TŘÍDA PROVOZU	SC1 SC2
ATMOSFÉRICKÁ KOROZIVITA	C1 C2
KOROZIVITA DŘEVA	T1 T2
MATERIÁL	Zn ELECTRO PLATED uhlíková ocel s galvanickým pozinkováním



OBLASTI POUŽITÍ

- desky s dřevěným základem
- dřevotřískové desky, MDF, HDF a LDF
- potahované a melaninové desky
- tvrdé dřevo
- lamelové dřevo
- CTL a LVL
- dřevo s vysokou hustotou



CLT, LVL A TVRDÉ DŘEVO

Testované hodnoty, certifikované a vypočítané i pro CLT a dřeva s vysokou hustotou, jako je vrstvené bukové dřevo (Beech LVL).

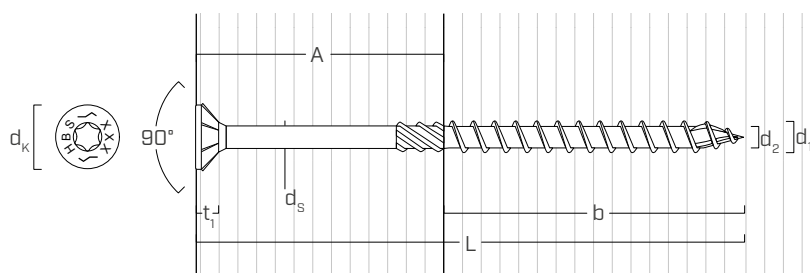


Upevnění stěnových izolačních desek pomocí THERMOWASHER a HBS o průměru 8 mm.



Upevnění stěn z CLT vruty HBS o průměru 6 mm.

ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



ROZMĚRY

Průměr vrutu	d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Průměr hlavy	d_k	[mm]	7,00	8,00	9,00	10,00	12,00	14,50	18,25	20,75
Průměr jádra	d_2	[mm]	2,25	2,55	2,80	3,40	3,95	5,40	6,40	6,80
Průměr stopky	d_s	[mm]	2,45	2,75	3,15	3,65	4,30	5,80	7,00	8,00
Tloušťka hlavy	t_1	[mm]	2,20	2,80	2,80	3,10	4,50	4,50	5,80	7,20
Průměr předvrtání ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	2,0	2,5	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
Průměr předvrtání ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[mm]	-	-	-	3,5	4,0	6,0	7,0	8,0

⁽¹⁾ Předvrtání platí pro dřevo z jehličnanu (softwood).

⁽²⁾ Předvrtání platí pro tvrdé dřevo (hardwood) a pro LVL z bukového dřeva.

CHARAKTERISTICKÉ MECHANICKÉ PARAMETRY

Průměr vrutu	d_1	[mm]	3,5	4	4,5	5	6	8	10	12
Pevnost v tahu	$f_{tens,k}$	[kN]	3,8	5,0	6,4	7,9	11,3	20,1	31,4	33,9
Moment kluzu	$M_{y,k}$	[Nm]	2,1	3,0	4,1	5,4	9,5	20,1	35,8	48,0

			dřevo z jehličnanu (softwood)	LVL z jehličnanu (LVL softwood)	LVL z bukového dřeva s předvrtáním (Beech LVL predrilled)
Parametr odolnosti vůči vytažení	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Parametr protlačení hlavy	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-
Měrná hmotnost	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730
Použitá hodnota hustoty	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

U použití s jinými materiály odkazujeme na ETA-11/0030.

KÓDY A ROZMĚRY

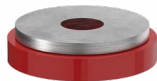
d ₁ [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	ks.
3,5 TX 15	HBS3540	40	18	22	500
	HBS3545	45	24	21	400
	HBS3550	50	24	26	400
4 TX 20	HBS430	30	18	12	500
	HBS435	35	18	17	500
	HBS440	40	24	16	500
	HBS445	45	30	15	400
	HBS450	50	30	20	400
	HBS460	60	35	25	200
	HBS470	70	40	30	200
	HBS480	80	40	40	200
4,5 TX 20	HBS4540	40	24	16	400
	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
5 TX 25	HBS540	40	24	16	200
	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
6 TX 30	HBS5120	120	60	60	100
	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
10 TX 40	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
	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
12 TX 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
	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

SOUVISEJÍCÍ VÝROBKY



HUS
str. 68



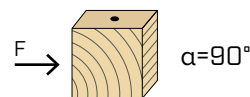
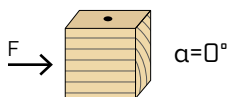
XYLOFON WASHER
str. 73



THERMOWASHER
str. 396

■ MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM | DŘEVO

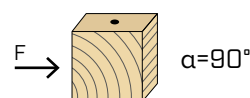
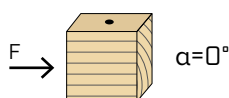
 vruty zašroubované **BEZ předvrtání** $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

 vruty zašroubované **S předvrtáním**



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

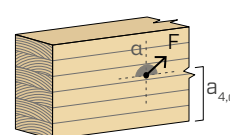
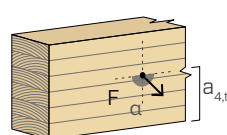
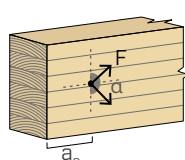
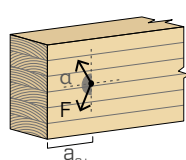
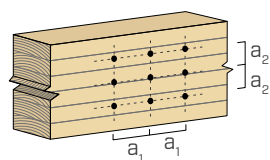
α = úhel mezi silou a směrem vláken
 $d = d_1$ = průměr vrtu vrtu

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

nenamáhaná koncová část
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

namáhaná hrana
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

nenamáhaná hrana
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



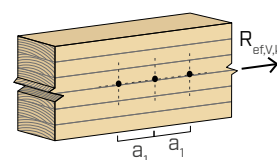
POZNÁMKY na straně 42.

■ ÚČINNÉ ČÍSLO PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM

Únosnost spoje zrealizovaného několika vrtů stejného typu a velikosti může být menší než součet únosností jednoho spojovacího prostředku.

Pro řadu n vrtů uspořádaných rovnoběžně se směrem vláken ve vzdálenosti a_1 je charakteristická únosnost rovna:

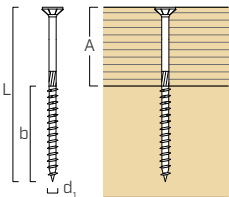
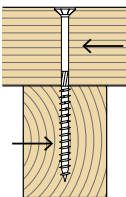
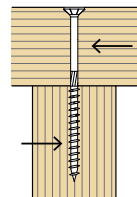
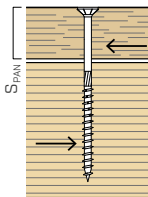
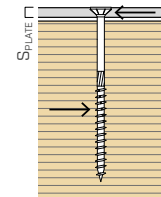
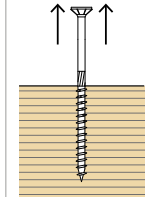
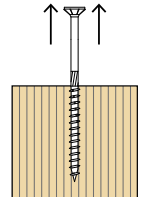
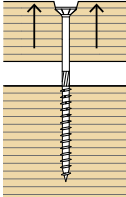
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Hodnota n_{ef} je uvedena v následující tabulce jako funkce n a a_1 .

n	$a_1^{(*)}$										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71
											5,00

(*) Pro střední hodnoty a_1 je možné provést lineární interpolaci.

				STŘIH						TAH		
rozměry				dřevo-dřevo ε=90°	dřevo-dřevo ε=0°	deska-dřevo	ocel-dřevo tenká deska	vytažení závitu ε=90°	vytažení závitu ε=0°	protlačení 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

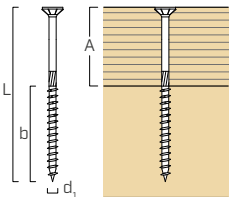
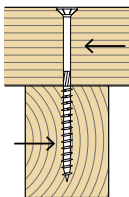
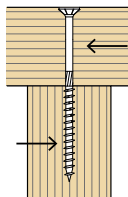
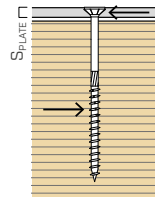
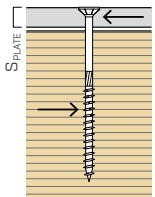
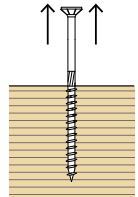
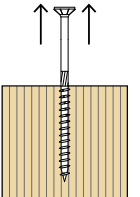
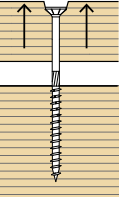
ε = úhel mezi silou a směrem vláken

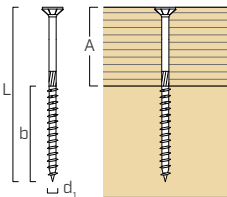
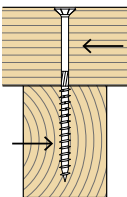
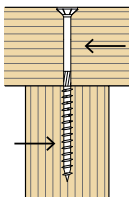
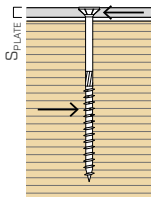
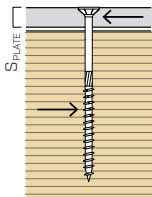
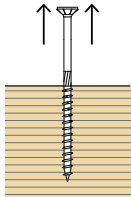
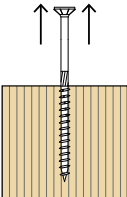
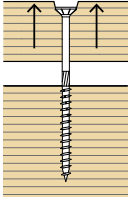
POZNÁMKY a HLAVNÍ PRINCIPY na straně 42.



Kompletní nabídka výpočtů pro projektování dřevěných konstrukcí?
Stáhněte si MyProject a usnadněte si práci!



				STŘIH						TAH				
rozměry				dřevo-dřevo ε=90°	dřevo-dřevo ε=0°	ocel-dřevo tenká deska	ocel-dřevo silná deska	vytažení závitu ε=90°	vytažení závitu ε=0°	protlačení 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]	[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		

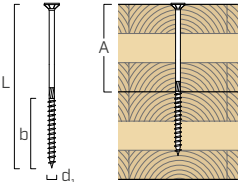
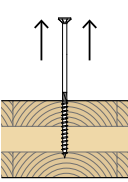
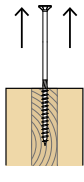
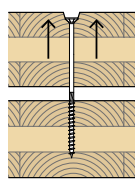
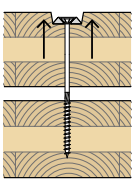
				STŘIH				TAH				
rozměry				dřevo-dřevo ε=90°	dřevo-dřevo ε=0°	ocel-dřevo tenká deska	ocel-dřevo silná deska	vytažení závitů ε=90°	vytažení závitů ε=0°	protlačení hlavy		
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,90,k} [kN]	R _{V,0,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [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 = úhel mezi silou a směrem vláken

					STŘIH					
rozměry					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
	80÷100	52	≥ 28	3,40	2,34			3,62		≥ 25 4,47
10	120÷140	60	≥ 60	4,45	3,03		25	3,62	25	≥ 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
	120	80	≥ 40	4,54	3,56			4,37		≥ 45 4,72
12	160÷280	80	≥ 80	5,69	4,00		25	4,37	25	≥ 65 4,72
	320÷1000	120	≥ 200	5,69	4,65			4,37		≥ 145 4,72

					STŘIH			
rozměry					CLT-dřevo lateral face	dřevo-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

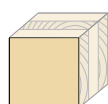
POZNÁMKY a HLAVNÍ PRINCIPY na straně 42.

			TAH			
rozměry			vytažení závitu lateral face	vytažení závitu narrow face	protlačení hlavy	protlačení 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

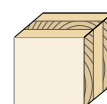
■ MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM A AXIÁLNĚ NAMÁHANÉ VRUTY | CLT



vruty zašroubované **BEZ** předvrtání



lateral face

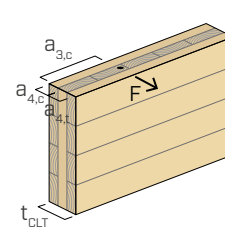
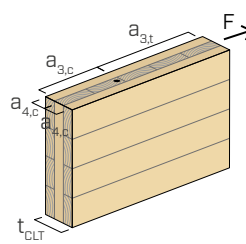
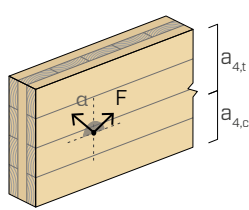
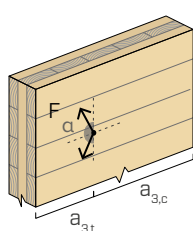
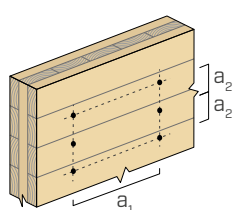


narrow face

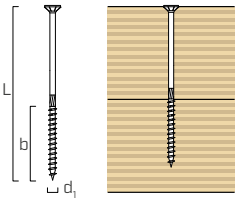
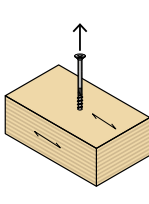
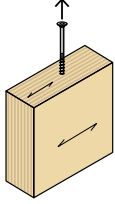
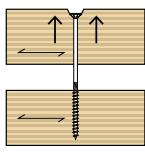
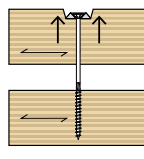
d₁	[mm]		6	8	10	12
a₁	[mm]	4·d	24	32	40	48
a₂	[mm]	2,5·d	15	20	25	30
a_{3,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a_{3,c}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a_{4,t}	[mm]	6·d	36	48	60	72
a_{4,c}	[mm]	2,5·d	15	20	25	30

d₁	[mm]		6	8	10	12
a₁	[mm]	10·d	60	80	100	120
a₂	[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

$d = d_1 =$ průměr vrutu vrutu



POZNÁMKY a HLAVNÍ PRINCIPY na straně 42.

			TAH			
rozměry			vytažení závitu flat	vytažení závitu edge	protlačení hlavy flat	protlačení 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

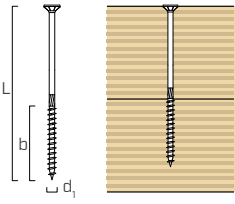
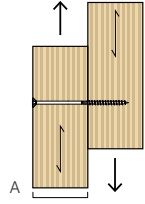
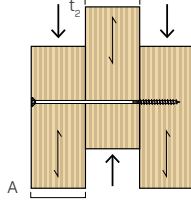
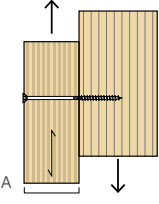
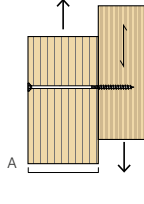
POZNÁMKY a HLAVNÍ PRINCIPY na straně 42.



Jsme světová díky detailům.
Ověřte si dostupnost našich technických listů ve vašem jazyce a měrném systému.

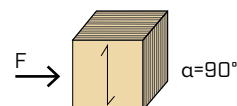
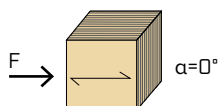


STŘIH

rozměry			LVL-LVL		LVL-LVL-LVL			LVL-dřevo		dřevo-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

■ MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM | LVL

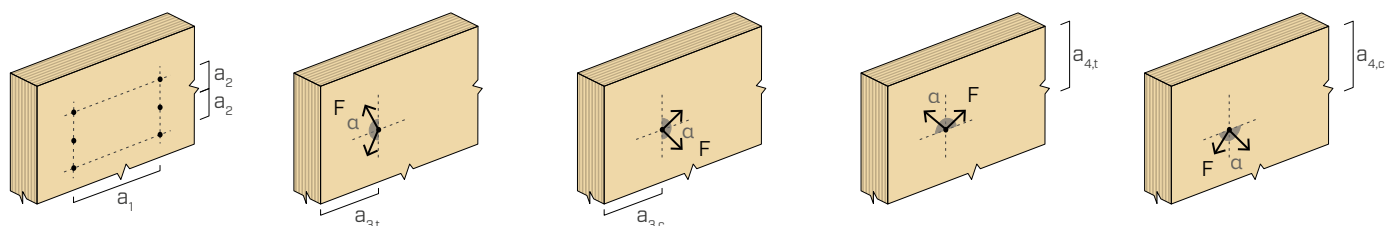
● vruty zašroubované **BEZ předvrtání**



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 = úhel mezi silou a směrem vláken
d = d₁ = průměr vrtu vrtu



POZNÁMKY a HLAVNÍ PRINCIPY na straně 42.

STATICKÉ HODNOTY

HLAVNÍ PRINCIPY

- Charakteristické hodnoty jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030
- Konstrukční hodnoty se získají z charakteristických hodnot následujícím způsobem:

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

Koeficienty γ_M a k_{mod} musí být použity v souladu s platnými předpisy použitými pro výpočet.

- Při stanovení hodnot mechanické pevnosti a geometrie vrutů se vycházelo z informací uvedených v ETA-11/0030.
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků, desek a ocelových desek se provádí zvlášť.
- Rozmístění vrutů se provede za dodržení minimálních vzdáleností.
- Charakteristické hodnoty pevnosti ve stříhu byly stanoveny pro vruty, které jsou zašroubovány bez předvrtání; v případě zašroubování vrutů s předvrtáním je možno dosáhnout vyšší hodnoty pevnosti.
- Hodnoty pevnosti ve stříhu byly vypočteny s ohledem na závitovou část zcela zašroubovanou do druhého prvku.
- Charakteristická pevnost ve stříhu pro spoje deska-dřevo byla vyhodnocena pro OSB3 nebo OSB4 desky v souladu s normou EN 300 nebo pro dřevotřískové desky v souladu s normou EN 312 s tloušťkou S_{PAN} a hustotou $\rho_k = 500 \text{ kg/m}^3$.
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena s ohledem na délku zašroubování rovnající se b.
- Charakteristická únosnost v protlačení hlavy, s podložkou nebo bez podložky, byla vyhodnocena na dřevěném prvku. Pro spoje ocel-dřevo je obvykle závazná pevnost oceli v tahu vzhledem k oddělení nebo proniknutí hlavy.
- V případě kombinovaného zatížení při stříhu a tahu musí být provedeno následující ověření:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 \leq 1$$

- V případě spojování ocel-dřevo s tlustou deskou je nutné posoudit dopady spojené s deformací dřeva a instalovat spojovací prvky podle montážního návodu.
- Pro znázornění odlišných výpočtů je k dispozici software MyProject (www.rothblaas.com).

POZNÁMKY | CLT

- Charakteristické hodnoty jsou v souladu s vnitrostátními specifikacemi ÖNORM EN 1995 - Příloha K.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ pro prvky z CLT a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ pro prvky dřevěné.
- Charakteristická pevnost ve stříhu byla vyhodnocena s ohledem na minimální délku zašroubování vrutu rovnající se $4 d_1$.
- Charakteristická pevnost ve stříhu je nezávislá na směru vláken vnější vrstvy CLT panelů.
- Axiální odolnost vůči vytažení platí pro minimální tloušťku CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ a minimální hloubku zašroubování vrutu $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI

POZNÁMKY | DŘEVO

- Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030.
- V případě spoje ocel-dřevo mohou být minimální vzdálenosti (a_1 , a_2) vynásobeny koeficientem 0,7.
- V případě spoje panel - dřevo mohou být minimální vzdálenosti (a_1 , a_2) vynásobeny koeficientem 0,85.
- V případě spojů s prvky z douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) musí být minimální meziprostory a vzdálenosti rovnoběžné s vláknem vynásobeny koeficientem 1,5.
- Tabulková rozteč a_1 pro vruty se špičkou 3 THORNS a $d_1 \geq 5 \text{ mm}$ šroubované bez předvrtání do dřevěných prvků s hustotou $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ s minimální výškou a šířkou 10-d a úhlem mezi silou a vláknem $\alpha = 0^\circ$ byla stanovena na 10-d. Případně se zvolí hodnota 12-d podle normy EN 1995:2014.

POZNÁMKY | CLT

- Minimální vzdálenosti jsou v souladu s ETA-11/0030 a jsou platné, pokud není v technických dokumentech panelů CLT uvedeno něco jiného.
- Minimální vzdálenosti jsou platné pro minimální tloušťku CLT $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.
- Minimální vzdálenosti pro „narrow face“ jsou platné pro minimální hloubku zašroubování $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.

POZNÁMKY | DŘEVO

- Charakteristická pevnost ve stříhu pro spoje dřevo-dřevo byla vyhodnocena při úhlu $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) i 0° ($R_{V,0,k}$) mezi vláknem druhého prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická pevnost ve stříhu pro spoje deska-dřevo a ocel-dřevo byla vyhodnocena při úhlu $\epsilon 90^\circ$ mezi vláknem dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická pevnost ve stříhu u desky byla vyhodnocena s použitím tenké desky ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$) a tlusté desky ($S_{PLATE} = d_1$).
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena při úhlu $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) i 0° ($R_{ax,0,k}$) mezi vláknem dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Pokud jde o jiné hodnoty ρ_k , tabulkové hodnoty pevnosti (stříh dřevo-dřevo, stříh ocel-dřevo a tah) lze převést pomocí koeficientu 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
<i>C-GL</i>	<i>C24</i>	<i>C30</i>	<i>GL24h</i>	<i>GL26h</i>	<i>GL28h</i>	<i>GL30h</i>	<i>GL32h</i>
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

Takto stanovené hodnoty pevnosti se mohou z bezpečnostních důvodů lišit od hodnot získaných přesným výpočtem.

POZNÁMKY | LVL

- Ve fázi výpočtu byla zvážena objemová hmotnost LVL prvků z jehličnatého dřeva (měkké dřevo) $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$ a dřevěných prvků $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- Charakteristická pevnost ve stříhu byla vyhodnocena pro spojovací prvky zašroubované na boční straně (široké ploše), přičemž se pro jednotlivé dřevěné prvky zvážil úhel 90° mezi spojovacím prvkem a vláknem, úhel 90° mezi spojovací prvkem a boční plochou LVL prvku a úhel 0° mezi silou a směrem vláknem.
- Axiální odolnost proti vytažení byla vyhodnocena za předpokladu, že je mezi vláknem a spojovacím prvkem úhel 90° .
- Vruty s délkou kratší než je minimální tabulková hodnota nejsou slučitelné s předpoklady výpočtu, a proto se neuvádí.

POZNÁMKY | LVL

- Minimální vzdálenosti jsou v souladu s ETA-11/0030 a jsou platné, pokud není v technických dokumentech panelů LVL uvedeno něco jiného.
- Minimální vzdálenosti jsou platné při použití LVL ze dřeva z jehličnanu (softwood) s paralelními i kříženými díhami.
- Minimální vzdálenosti bez předvrtání jsou platné pro minimální tloušťky prvků z LVL t_{min} :

$$t_2 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

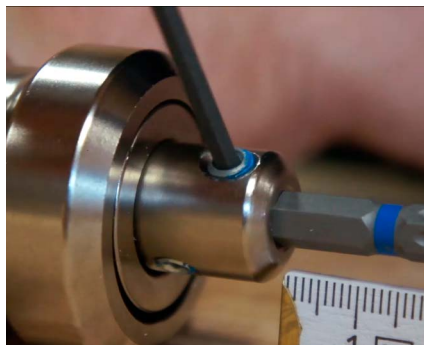
$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

kde:

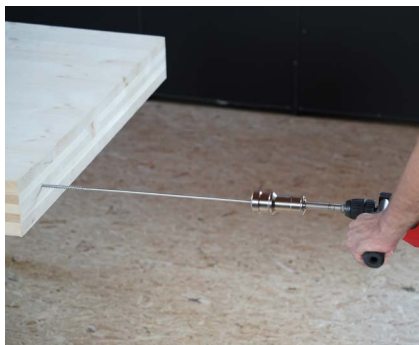
- t_1 je tloušťka prvku z LVL v mm ve spojení se 2 dřevěnými prvky. V případě spojů se 3 či více prvky udává t_1 tloušťku LVL umístěného nejbližší ke kraji;
- t_2 je tloušťka středového prvku v mm ve spojení se 3 či více prvky.

MONTÁŽNÍ DOPORUČENÍ

ŠROUBOVÁNÍ ZA POUŽITÍ CATCH



Vložte vložku do šroubovacího zařízení CATCH a upevněte ji do správné hloubky v závislosti na zvoleném spojovacím prvku.

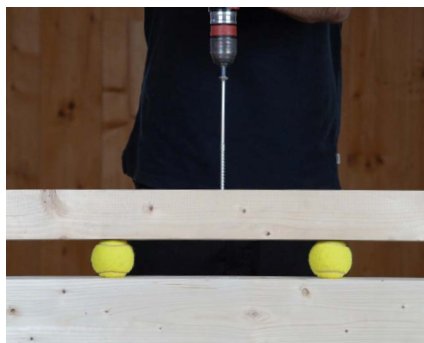


CATCH je vhodný pro dlouhé spojovací prvky, kde by jinak vložka měla tendenci přechýlávat přes hlavu vrtu.

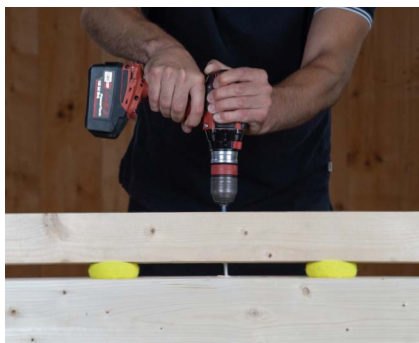


Užitečné při šroubování v rozích, které obvykle neumožňují vyvinout velkou šroubovací sílu.

VRUTY S ČÁSTEČNÝM ZÁVITEM A VRUTY S CELÝM ZÁVITEM



Mezi dva dřevěné trámy se vloží stlačitelné prvky a uprostřed se zašroubuje vrut, aby se mohl vyhodnotit jeho účinek na spojení.

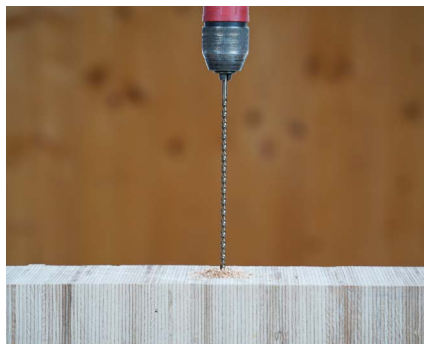


Vrut s částečným závitem (např. HBS) umožňuje uzavření spoje. Závitová část, kompletně zavrtaná do druhého prvku, umožňuje prvnímu prvku klouzat po hladké stopce.



Vrut s celým závitem (např. VGZ) přenáší sílu s využitím své axiální odolnosti a zavrtává se do dřevěných prvků bez jejich pohybu.

POUŽITÍ U TVRDÉHO DŘEVA



Pomocí vrtáku SNAIL předvrtejte otvor o požadovaném průměru ($d_{V,H}$) a délce odpovídající zvolenému spojovacímu prvku.



Namontujte vrut (např. HBS).



Mohou se také použít specifické vruty pro tvrdé dřeviny (např. HBSH), které lze zašroubovat bez předvrtání.

SOUVISEJÍCÍ VÝROBKY



CATCH
str. 408



LEWIS
str. 414



SNAIL
str. 415



A 18 | ASB 18
str. 402