

SKRUTKA SO ZÁPUSTNOU HLAVOU PRE TVRDÉ DREVÁ

CERTIFIKOVANÁ PRE TVRDÉ DREVÁ

Špeciálny hrot s geometriou v tvare diamantu a vrúbkovaným závitom so zárezom. Certifikácia ETA-11/0030 na použitie do dreva s vysokou hustotou bez predvrtania. Homologovaná pre konštrukčné použitie namáhané v akomkoľvek smere vzhľadom k vláknu ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$).

ZVÄČŠENÝ PRIEMER

Priemer vnútorného jadra skrutky je zväčšený, aby zaručoval skrúcanie do drev s vysokou hustotou. Vynikajúce hodnoty krútiaceho momentu. HBS H Ø6 mm porovnateľná s priemerom 7 mm; HBS H Ø8 mm porovnateľná s priemerom 9 mm.

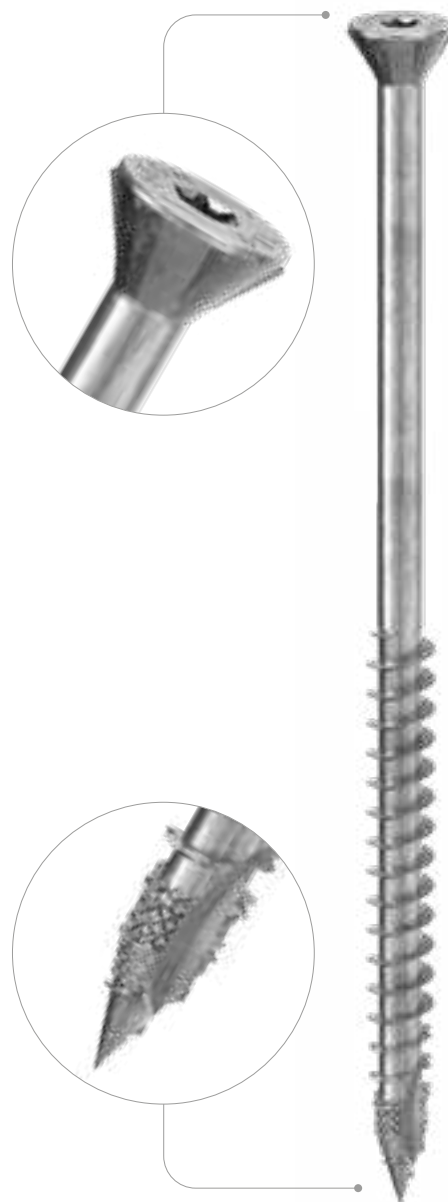
ZÁPUSTNÁ HLAVA 60°

Zápusťná hlava 60° pre účinné vnikanie, minimálne narúša drevo s vysokou hustotou.

HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD

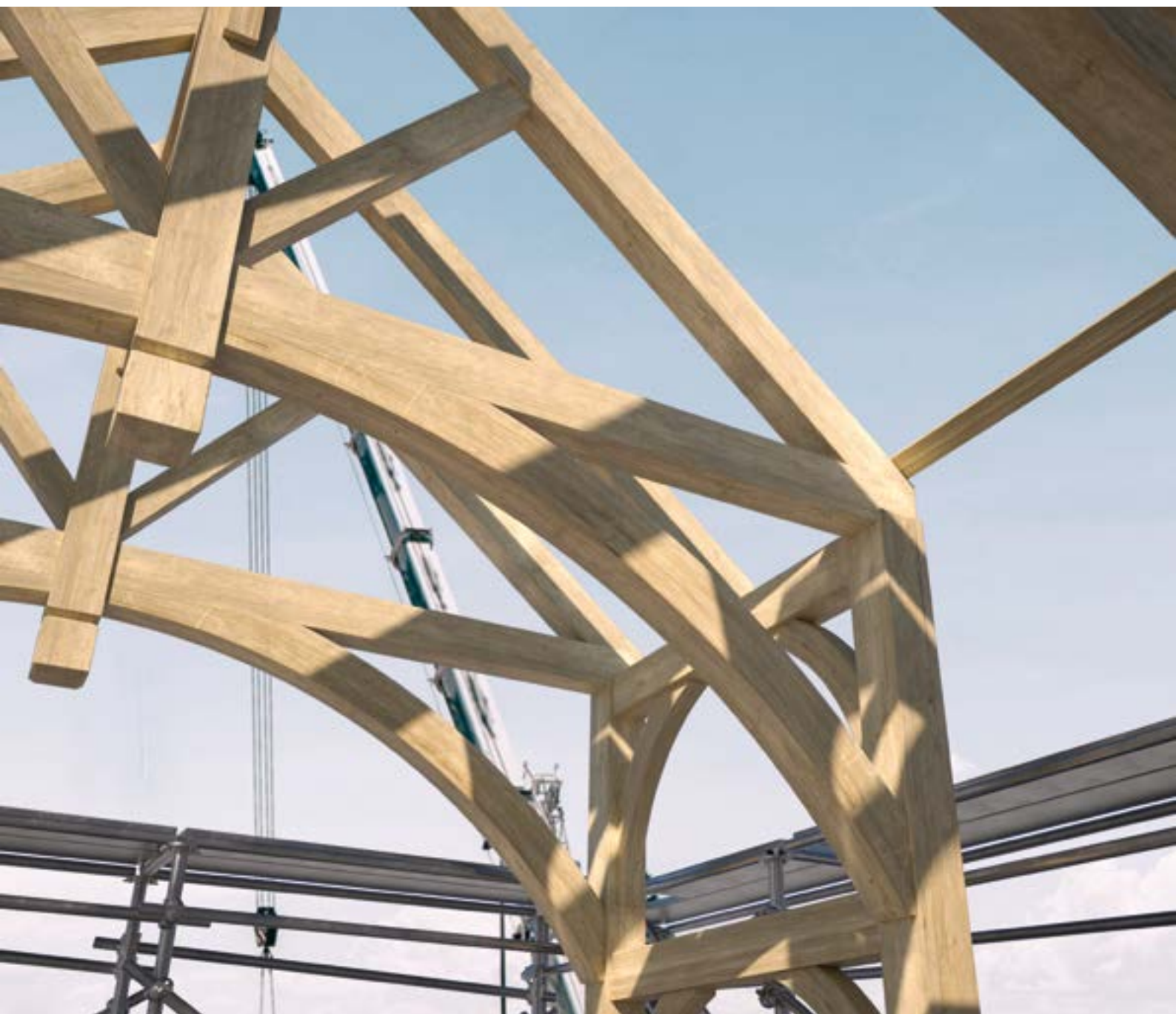
Skrutka je homologovaná pre rôzne typy použitia, pri súčasnom použití na mäkkom a tvrdom dreve bez potreby predvrtania. Príklad použitia: kompozitné nosníky (z mäkkého a tvrdého dreva) a hybridné konštrukčné drevo (mäkké a tvrdé drevo).

		
		BIT INCLUDED
PRIEMER [mm]	3 6 8 12	
DĹŽKA [mm]	12 80 480 1000	
PREVÁDZKOVÁ TRIEDA	☒ SC1 ☒ SC2	
ATMOSFÉRICKÁ KORÓZIA	☒ C1 ☒ C2	
DREVNÁ KORÓZIA	☒ T1 ☒ T2	
MATERIÁL	 uhlíková oceľ s galvanickým zinkovaním	



OBLASTI POUŽITIA

- panely na báze dreva
- masívne a vrstvené drevo
- CLT a LVL
- drevo s vysokou hustotou
- buk, dub, cyprus, jaseň, eukalyptus, bambus



HARDWOOD PERFORMANCE

Geometria bola vyvinutá pre vysoký výkon a použitie bez predvrtania stavebného dreva, ako je buk, dub, cyprus, jaseň, eukalyptus a bambus.

BEECH LVL

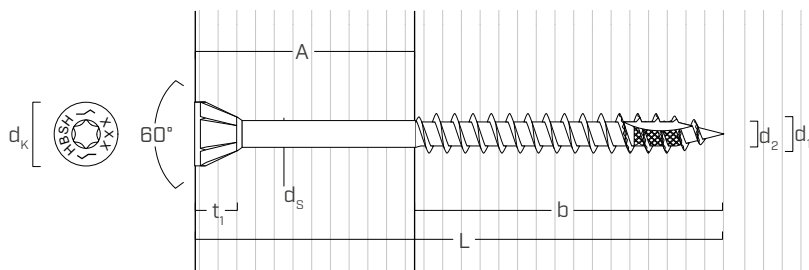
Hodnoty skúšané, certifikované a kalkulované aj pri drevách s vysokou hustotou ako vrstvené dyhové bukové drevo LVL. Certifikované použitie bez predvrtania až do hustoty 800 kg/m³.

KÓDY A ROZMERY

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	ks
6 TX 30	HBSH680	80	50	30	100
	HBSH6100	100	60	40	100
	HBSH6120	120	70	50	100
	HBSH6140	140	80	60	100
	HBSH6160	160	90	70	100

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	ks
8 TX 40	HBSH8120	120	70	50	100
	HBSH8140	140	80	60	100
	HBSH8160	160	90	70	100
	HBSH8180	180	100	80	100
	HBSH8200	200	100	100	100
	HBSH8220	220	100	120	100
	HBSH8240	240	100	140	100
	HBSH8280	280	100	180	100
	HBSH8320	320	100	220	100
	HBSH8360	360	100	260	100
	HBSH8400	400	100	300	100
	HBSH8440	440	100	340	100
	HBSH8480	480	100	380	100

GEOMETRIA A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



GEOMETRIA

Menovitý priemer	d_1	[mm]	6	8
Priemer hlavy	d_k	[mm]	12,00	14,50
Priemer jadra	d_2	[mm]	4,50	5,90
Priemer drieku	d_s	[mm]	4,80	6,30
Hrúbka hlavy	t_1	[mm]	7,50	8,40
Priemer predvrtania ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0
Priemer predvrtania ⁽²⁾	$d_{v,H}$	[mm]	4,0	6,0

⁽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]	6	8
Odolnosť v ťahu	$f_{tens,k}$	[kN]	18,0	32,0
Moment na medzi sklzu	$M_{y,k}$	[Nm]	15,8	33,4

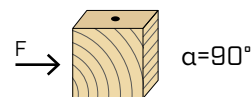
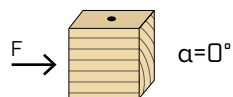
			drevo ihličnanov (softwood)	dub, buk (hardwood)	jaseň (hardwood)	LVL buk (Beech LVL)
Parameter odolnosti vytiahnutia	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Parameter vnikania hlavy	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	28,0 ($d_1 = 6$ mm) 24,0 ($d_1 = 8$ mm)	28,0 ($d_1 = 6$ mm) 24,0 ($d_1 = 8$ mm)	50,0
Súvisiaca hustota	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Vypočítaná hustota	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

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

■ MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU | DREVO

skruty skrutkované **BEZ** predvŕtania

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

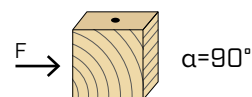
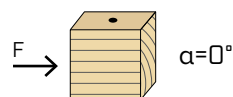


d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	15·d	90
a_2	[mm]	7·d	42
$a_{3,t}$	[mm]	20·d	120
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	90
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	42

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	7·d	42
a_2	[mm]	7·d	42
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	90
$a_{3,c}$	[mm]	15·d	90
$a_{4,t}$	[mm]	12·d	72
$a_{4,c}$	[mm]	7·d	42

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

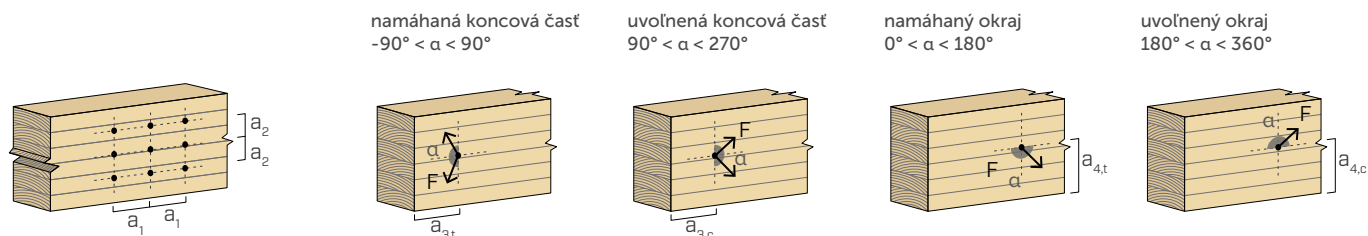
skruty skrutkované **S** predvŕtaním



d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	5·d	30
a_2	[mm]	3·d	18
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	72
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	18
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm]	4·d	24
a_2	[mm]	4·d	24
$a_{3,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	42
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18

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

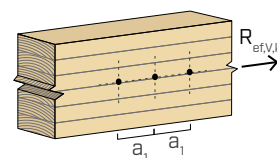


POZNÁMKY na strane 66.

■ ÚČINNÝ POČET PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU

Únosnosť spoja s použitím viacerých skrutek rovnakého typu a rozmeru môže byť nižšia ako súčet únosnosti jednotlivých spojovacích prvkov.
 V prípade viacerých skrutek usporiadaných súbežne s vláknami vo vzdialenosti a_1 sa charakteristická účinná únosnosť spoja rovná:

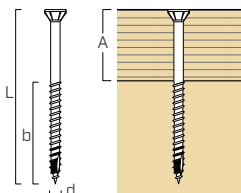
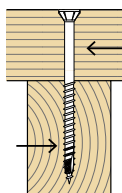
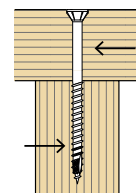
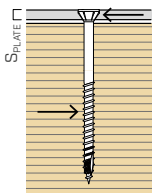
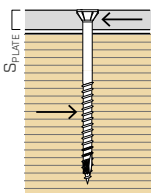
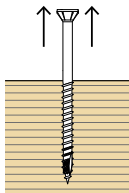
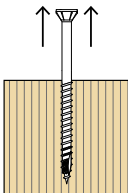
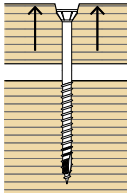
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



Hodnota n_{ef} je uvedená v tabuľke podľa n a a_1 .

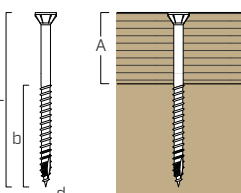
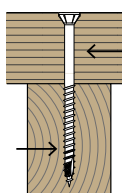
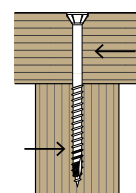
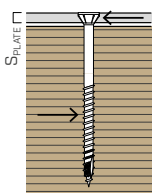
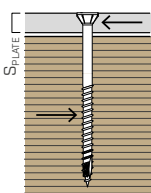
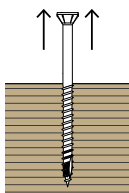
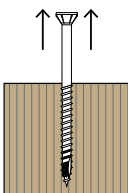
n	$a_1^{(*)}$										
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

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

					STRIH				ŤAH				
geometria					drevo-drevo ε=90°	drevo-drevo ε=0°	ocel-drevo tenká platňa	ocel-drevo hrubá platňa	vytiahnutie závitú ε=90°	vytiahnutie závitú 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	80	50	30		2,07	1,37	3	3,10	6	3,99	3,79	1,14	1,63
	100	60	40		2,35	1,70		3,29		4,18	4,55	1,36	1,63
	120	70	50		2,56	1,89		3,48		4,37	5,30	1,59	1,63
	140	80	60		2,56	2,03		3,67		4,56	6,06	1,82	1,63
	160	90	70		2,56	2,03		3,86		4,75	6,82	2,05	1,63
8	120	70	50		3,62	2,58	4	5,23	8	6,66	7,07	2,12	2,38
	140	80	60		4,00	2,79		5,48		6,91	8,08	2,42	2,38
	160	90	70		4,05	2,95		5,73		7,16	9,09	2,73	2,38
	180	100	80		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	200	100	100		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	220	100	120		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	240	100	140		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	280	100	180		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	320	100	220		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	360	100	260		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	400	100	300		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	440	100	340		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38
	480	100	380		4,05	3,13		5,98		7,42	10,10	3,03	2,38

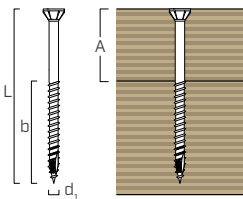
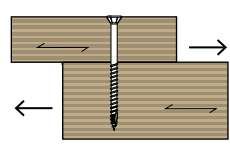
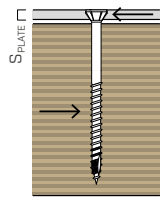
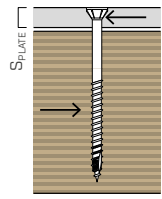
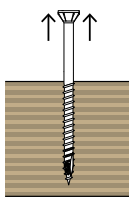
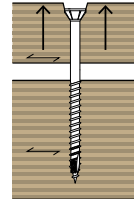
ε = uhol medzi skrutkou a vláknami

■ STATICKÉ HODNOTY | HARDWOOD

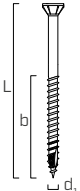
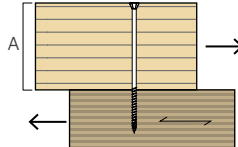
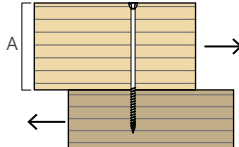
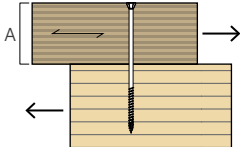
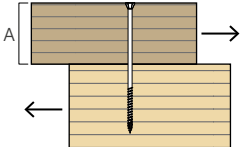
					STRIH						ŤAH		
geometria					hardwo- od-hardwood ε=90°	hardwo- od-hardwood ε=0°	ocel-hardwood tenká platňa	ocel-hardwood hrubá platňa	vytiahnutie závitú ε=90°	vytiahnutie závitú ε=0°	vnikanie hlavy		
													
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]		R _{V,90,k} [kN]	R _{V,0,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _{PLATE} [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,90,k} [kN]	R _{ax,0,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
6	80	50	30		3,21	2,06	3	4,27	6	5,33	6,80	2,04	4,15
	100	60	40		3,61	2,42		4,61		5,67	8,16	2,45	4,15
	120	70	50		3,61	2,66		4,95		6,01	9,52	2,86	4,15
	140	80	60		3,61	2,76		5,14		6,35	10,88	3,26	4,15
	160	90	70		3,61	2,86		5,14		6,69	12,24	3,67	4,15
8	120	70	50		5,35	3,65	4	7,31	8	9,02	12,69	3,81	5,20
	140	80	60		5,43	4,02		7,76		9,47	14,50	4,35	5,20
	160	90	70		5,43	4,35		8,21		9,92	16,32	4,89	5,20
	180	100	80		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	200	100	100		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	220	100	120		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20
	240	100	140		5,43	4,42		8,27		10,38	18,13	5,44	5,20

ε = uhol medzi skrutkou a vláknami

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 66.

				STRIH				ŤAH							
geometria				beech LVL-beech LVL		ocel-beech LVL tenká platňa		ocel-beech LVL hrubá platňa		vytiahnutie závitu		ťah oceľ		vnikanie hlavy	
															
d ₁	L	b	A	R _{V,90,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	S _{PLATE}	R _{V,k}	R _{ax,90,k}	R _{tens,k}	R _{head,k}				
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]				
6	80	50	30	5,19	3	6,54	6	7,94	12,60	18,00	7,20				
	100	60	40	5,19		6,77		8,57	15,12		7,20				
	120	70	50	5,19		6,77		9,20	17,64		7,20				
	140	80	60	5,19		6,77		9,29	20,16		7,20				
	160	90	70	5,19		6,77		9,29	22,68		7,20				
8	120	70	50	8,19	4	11,13	8	13,75	23,52	32,00	10,51				
	140	80	60	8,19		11,13		14,59	26,88		10,51				
	160	90	70	8,19		11,13		15,43	30,24		10,51				
	180	100	80	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51				
	200	100	100	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51				
	220	100	120	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51				
	240	100	140	8,19		11,13		15,74	33,60		10,51				

■ STATICKÉ HODNOTY | HYBRIDNÉ SPOJE

geometria	STRIH									
	drevo - beech LVL		drevo - hardwood		beech LVL-drevo		hardwood-drevo			
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]
6	80	50	30	2,31	30	2,18	30	3,50	30	2,97
	100	60	40	2,61	40	2,61	40	3,70	40	3,37
	120	70	50	2,96	50	2,74	50	3,89	50	3,37
	140	80	60	2,98	60	2,74	60	4,08	60	3,37
	160	90	70	2,98	70	2,74	70	4,27	70	3,37
8	120	70	50	4,06	50	4,06	50	5,92	50	5,05
	140	80	60	4,47	60	4,35	60	6,17	60	5,05
	160	90	70	4,75	70	4,35	70	6,43	70	5,05
	180	100	80	4,75	80	4,35	80	6,68	80	5,05
	200	100	100	4,75	100	4,35	100	6,68	100	5,05
	220	100	120	4,75	120	4,35	120	6,68	120	5,05
	240	100	140	4,75	140	4,35	120	6,68	120	5,05
	280	100	180	4,75	180	4,35	120	6,68	120	5,05
	320	100	220	4,75	220	4,35	120	6,68	120	5,05
	360	100	260	4,75	260	4,35	120	6,68	120	5,05
	400	100	300	4,75	300	4,35	120	6,68	120	5,05
	440	100	340	4,75	340	4,35	120	6,68	120	5,05
	480	100	380	4,75	380	4,35	120	6,68	120	5,05

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 66.

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.
- Navrhovaná odolnosť konektora v ťahu je minimálna medzi navrhovanou odolnosťou na strane dreva ($R_{ax,d}$) a navrhovanou odolnosťou na strane ocele ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Požadované hodnoty mechanickej pevnosti a geometrie skrutiek sú v zhode s ETA-11/0030.
- Návrh rozmerov a overenie drevených prvkov a kovových platní musí byť vykonaný samostatne.
- Skrutky musia byť umiestnené tak, aby boli dodržané minimálne vzdialenosti.
- Odolnosť v strihu bola vypočítaná pri úplnom zaskrutkovaní závitovej časti skrutky do druhého prvku.
- Charakteristické odolnosti v strihu na platni sú stanovené na tenkej platni ($S_{PLATE} = 0,5 d_1$) a hrubej platni ($S_{PLATE} = d_1$).
- Charakteristická odolnosť proti vytiahnutiu závitú bola vypočítaná s ohľadom na minimálnu dĺžku upevnenia rovnajúcu sa b.
- Charakteristická odolnosť proti pretiahnutiu hlavy bola stanovená na drevenom prvku alebo prvku na báze dreva. V prípade spoja oceľ-drevo je zvyčajne závažná pevnosť ocele v ťahu vzhľadom k oddeleniu alebo preniknutiu hlavy skrutky.
- Pri založení niektorých konektorov môže byť potrebné navŕtanie vhodného pilotného otvoru. Pre viac informácií odkazujeme na normu ETA-11/0030.

POZNÁMKY | DREVO (SOFTWOOD)

- 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 oceľ-drevo boli stanovené pri uhle $\epsilon = 90^\circ$ medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v strihu boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania; v prípade skrutiek skrutkovaných s predvŕtaním je možné získať väčšie hodnoty odporu.
- 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/m³]	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 | HARDWOOD

- Pri výpočte sa brala do úvahy objemová hmotnosť prvkov z tvrdého dreva – hardwood (dub) rovnajúca sa $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$.
- 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 oceľ-drevo boli stanovené pri uhle $\epsilon = 90^\circ$ medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- 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.
- Charakteristické odolnosti boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania.

POZNÁMKY | BEECH LVL

- Pri výpočte sa brala do úvahy objemová hmotnosť LVL prvkov z bukového dreva $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$.
- Pri výpočte sa pre jednotlivé drevené prvky brali to úvahy: uhol 90° medzi konektorom a vláknom, uhol 90° medzi konektorom a bočnou stranou prvku z LVL a uhol 0° medzi pôsobením sily a vláknom.
- Charakteristické odolnosti boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania.

POZNÁMKY | HYBRIDNÉ SPOJE

- Pri výpočte bola braná do úvahy objemová hmotnosť drevených prvkov softwood $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$, objemová hmotnosť drevených prvkov (dub) $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$ a objemová hmotnosť LVL prvkov z bukového dreva $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$.
- Pri výpočte sa pre drevené prvky softwood a hardwood bral do úvahy uhol $\epsilon = 90^\circ$ medzi konektorom a vláknom.
- Pri výpočte sa pre drevené prvky z bukového dreva brali to úvahy: uhol 90° medzi konektorom a vláknom, uhol 90° medzi konektorom a bočnou stranou prvku z LVL a uhol 0° medzi pôsobením sily a vláknom.
- Charakteristické odolnosti boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvŕtania.

MINIMÁLNE VZDIALENOSTI

POZNÁMKY | DREVO

- Minimálne vzdialenosti sú v súlade s normou STN EN 1995:2014 v zhode s ETA-11/0030 za predpokladu, že objemová hmotnosť drevených prvkov je $420 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- V prípade spájania oceľ-drevo môžu byť minimálne rozstupy (a_1 , a_2) vynásobené koeficientom 0,7.

- V prípade spájania prvkov z duglasky tisolistej (*Pseudotsuga menziesii*) musia byť minimálne rozstupy a vzdialenosti súbežné s vláknom vynásobené koeficientom 1,5.

BUILDING INFORMATION MODELING



Konštrukčné spojovacie prvky v digitálnom formáte

Doplnené o trojrozmerné geometrické vlastnosti a dodatočné informácie o parametroch sú dostupné vo formátoch IFC, REVIT, ALLPLAN, ARCHICAD a TEKLA a sú pripravené na začlenenie do vášho nastávajúceho úspešného projektu. Stiahnite si ich!



www.rothoblaas.com



rothoblaas

Solutions for Building Technology