

SKRUTKA SO ZAOBLENOU HLAVOU PRE PLATNE

SKRUTKA PRE DIEROVANÉ PLATNE

Valcová časť pod hlavou je navrhnutá na fixovanie kovových prvkov. Účinnok zapustenia do otvoru platne zaručuje vynikajúce statické výkony.

STATIKA

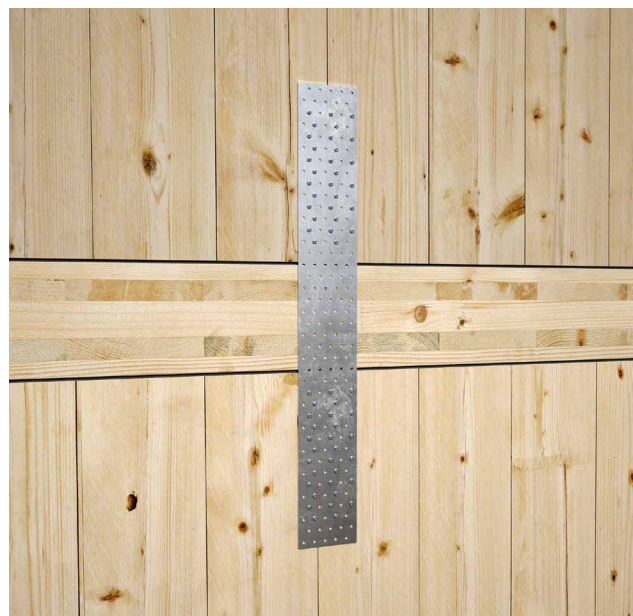
Vypočítava sa podľa normy Eurokód 5 v spojeniach oceľ-drevo s hrubou platňou a tenkými kovovými prvkami. Vynikajúce hodnoty odolnosti proti strihu.

DREVO NOVEJ GENERÁCIE

Skrutka bola testovaná a certifikovaná pre použitie na rôznych typoch konštrukčného dreva, ako sú CLT, GL, LVL, OSB a Beech LVL. Verzia LBS5 s dĺžkou do 40 mm je schválená pre použitie úplne bez predvŕtania na Beech LVL.

ŤAŽNOSŤ

Vynikajúca ťažnosť potvrdená opakovanými skúškami SEISMIC-REV podľa EN 12512.



PRIEMER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

DĹŽKA [mm]

25 ☒ 25 ☐ 100 ☐ 200

PREVÁDZKOVÁ TRIEDA

☒ SC1 ☒ SC2

ATMOSFÉRICKÁ KORÓZIA

☒ C1 ☒ C2

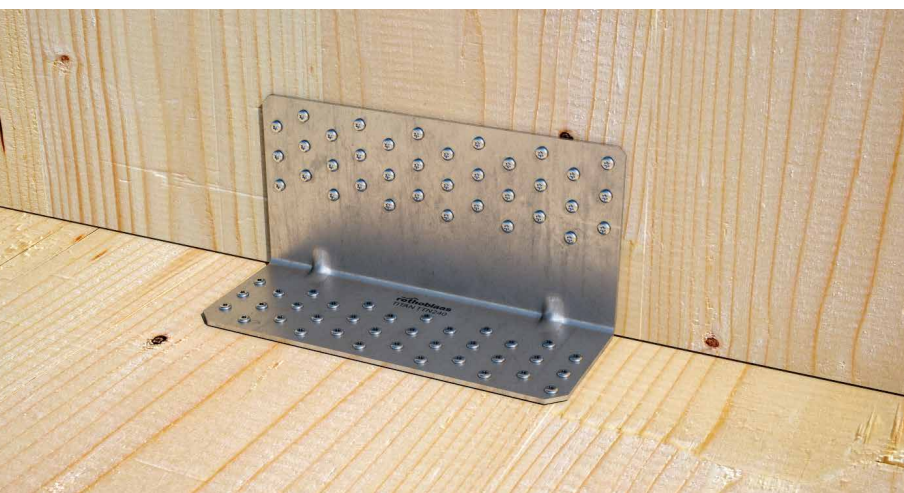
DREVNÁ KORÓZIA

☒ T1 ☒ T2

MATERIÁL



uhlíková oceľ s galvanickým zinkovaním



OBLASTI POUŽITIA

- panely na báze dreva
- masívne drevo
- vrstvené drevo
- CLT a LVL
- dreva s vysokou hustotou

KÓDY A ROZMERY

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks
5 TX 20	LBS525	25	21	500
	LBS540	40	36	500
	LBS550	50	46	200
	LBS560	60	56	200
	LBS570	70	66	200
7 TX 30	LBS760	60	55	100
	LBS780	80	75	100
	LBS7100	100	95	100

LBS HARDWOOD EVO

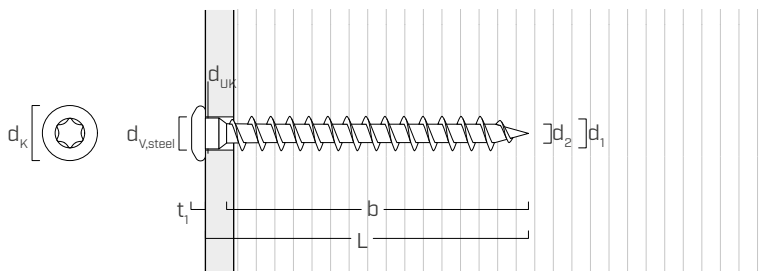
SKRUTKA SO ZAODBLENOU HLAVOU PRE PLATNE NA TVRDOÝCH DREVÁCH



PRIEMER [mm]	3	5	7	12
DĹŽKA [mm]	25	60	200	200

Dostupné aj vo verzii LBS HARDWOOD EVO, L 80 a 200 mm, priemer Ø5 a Ø7 mm, nájdete na strane 244.

GEOMETRIA A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



GEOMETRIA

Menovitý priemer	d_1	[mm]	5	7
Priemer hlavy	d_K	[mm]	7,80	11,00
Priemer jadra	d_2	[mm]	3,00	4,40
Priemer časti pod hlavou	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Hrúbka hlavy	t_1	[mm]	2,40	3,50
Priemer otvoru na oceľovej platni	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Priemer predvrtania ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Priemer predvrtania ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0

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

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

MECHANICKÉ PARAMETRE

Menovitý priemer	d_1	[mm]	5	7
Odolnosť v ťahu	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Moment na medzi sklzu	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

			drevo ihličnanov (softwood)	LVL z ihličnanov (LVL softwood)	LVL z buka s predvrtaním (Beech LVL predrilled)	LVL buk ⁽³⁾ (Beech LVL)
Charakteristický parameter odolnosti vytiahnutia	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Charakteristický parameter vnikania hlavy	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Súvisiaca hustota	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730	730
Vypočítaná hustota	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

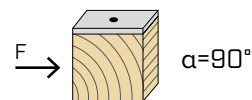
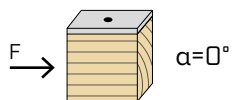
⁽³⁾Platí pre $d_1 = 5$ mm a $l_{ef} \leq 34$ mm

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

■ MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU | OCEĽ-DREVO

skrutki skrutkované **BEZ** predvŕtania

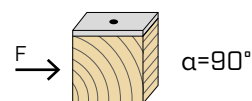
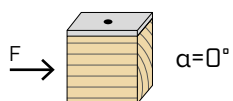
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	12·d-0,7	42
a_2	[mm]	5·d-0,7	18
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	75
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	50
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	25
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	25

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	5·d-0,7	18
a_2	[mm]	5·d-0,7	18
$a_{3,t}$	[mm]	10·d	50
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	50
$a_{4,t}$	[mm]	10·d	50
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	25

skrutki skrutkované **S** predvŕtaním



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	5·d-0,7	18
a_2	[mm]	3·d-0,7	11
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	60
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	35
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	15
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	15

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	4·d-0,7	14
a_2	[mm]	4·d-0,7	14
$a_{3,t}$	[mm]	7·d	35
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	35
$a_{4,t}$	[mm]	7·d	35
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	15

α = uhol medzi pôsobením sily a vláknami

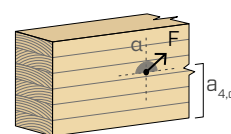
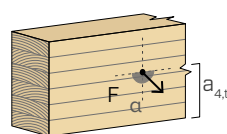
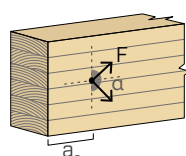
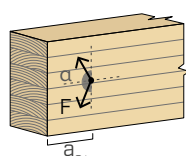
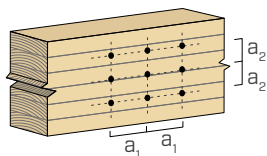
d = d_1 = menovitý priemer skrutki

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

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

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

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



POZNÁMKY

- Minimálne vzdialenosti spĺňajú požiadavky normy STN EN 1995:2014 v súlade s ETA-11/0030.
- V prípade spájania drevo-drevo musia byť minimálne rozstupy (a_1, a_2) vynásobené koeficientom 1,5.

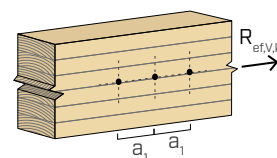
- V prípade spájania prvkov z douglasky tisolistej (*Pseudotsuga menziesii*) musia byť minimálne rozstupy a vzdialenosti súbežné s vláknom vynásobené koeficientom 1,5.

■ 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:

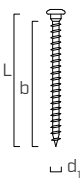
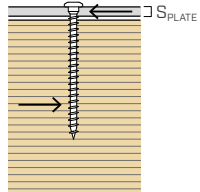
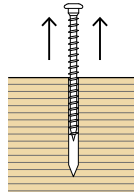
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



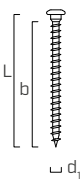
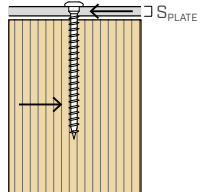
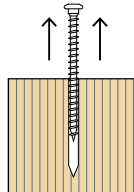
Hodnota n_{ef} je uvedená v tabuľke podľa n a a_1 .

		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	$a_1^{(*)}$ 9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14·d$
n	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.

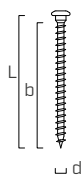
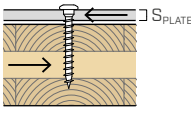
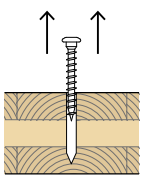
geometria			STRIH ocel-drevo ε=90°							ŤAH vytiahnutie závitů ε=90°
										
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]							R _{ax,90,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-
5	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-	1,33
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13	2,27
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36	2,90
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52	3,54
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68	4,17
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-
7	60	55	2,81	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92	4,86
	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55	6,63
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99	8,40

ε = uhol medzi skrutkou a vláknami

			STRIH								ŤAH
geometria			ocel-drevo $\varepsilon=0^\circ$								vytiahnutie závitu $\varepsilon=0^\circ$
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
5	25	21	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,75	0,74	0,40	
	40	36	0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	0,68	
	50	46	1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	0,87	
	60	56	1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	1,06	
	70	66	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	1,25	
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
7	60	55	1,12	1,21	1,41	1,60	1,77	1,73	1,69	1,46	
	80	75	1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	1,99	
	100	95	1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	2,52	

ε = uhol medzi skrutkou a vláknami

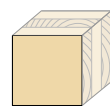
POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 233.

geometria			STRIH ocel-CLT lateral face								ŤAH vytiahnutie závitú lateral face
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
5	25	21	1,48	1,47	1,45	1,44	1,42	1,38	1,35	1,23	
	40	36	2,12	2,12	2,10	2,09	2,05	2,01	1,96	2,11	
	50	46	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,25	2,23	2,69	
	60	56	2,41	2,41	2,41	2,41	2,41	2,39	2,38	3,28	
	70	66	2,56	2,56	2,56	2,56	2,56	2,54	2,53	3,86	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
7	60	55	2,55	2,77	3,13	3,53	3,86	3,74	3,62	4,50	
	80	75	3,45	3,59	3,82	4,10	4,38	4,33	4,29	6,14	
	100	95	4,00	4,12	4,36	4,58	4,79	4,74	4,70	7,78	

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 233.

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

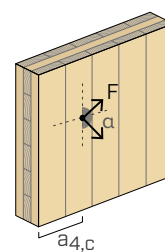
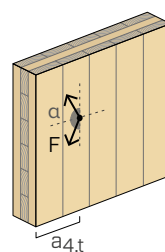
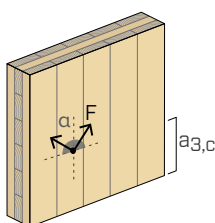
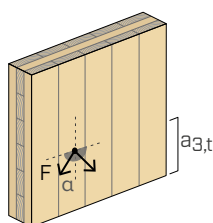
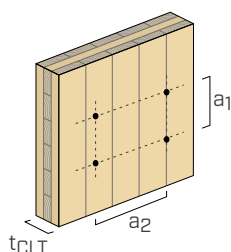
● skrutky skrutkované **BEZ** predvŕtania



lateral face

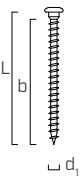
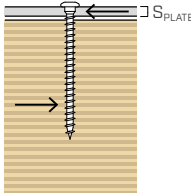
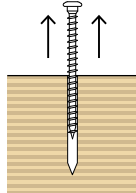
d ₁ [mm]		5	7
a ₁ [mm]	4·d	20	28
a ₂ [mm]	2,5·d	13	18
a _{3,t} [mm]	6·d	30	42
a _{3,c} [mm]	6·d	30	42
a _{4,t} [mm]	6·d	30	42
a _{4,c} [mm]	2,5·d	13	18

d = d₁ = menovitý priemer skrutky



POZNÁMKY

- 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 $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$.

geometria			STRIH								ŤAH
			oceľ-LVL								vytiahnutie závitú flat
											
d ₁	L	b	R _{V,90,k} [kN]								R _{ax,90,k} [kN]
S _{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	
5	25	21	1,59	1,58	1,56	-	-	-	-	1,33	
	40	36	2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13	2,27	
	50	46	2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36	2,90	
	60	56	2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52	3,54	
	70	66	2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68	4,17	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
7	60	55	2,81	2,98	3,37	3,80	4,18	4,05	3,92	4,86	
	80	75	3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55	6,63	
	100	95	4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99	8,40	

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:

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

Koeficienty Y_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.
- Návrh rozmerov a overenie drevených prvkov a kovových platní musí byť vykonaný samostatne.
- Charakteristické odolnosti v strihu boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvrtania; v prípade skrutiek skrutkovaných s predvrtaním je možné získať väčšie hodnoty odporu.
- Skrutky musia byť umiestnené tak, aby boli dodržané minimálne vzdialenosti.
- Charakteristická odolnosť proti vytiahnutiu závitú bola vypočítaná s ohľadom na minimálnu dĺžku upevnenia rovnajúcu sa b.
- Charakteristické odolnosti v strihu pre skrutky LBS Ø5 sú stanovené pri platniach s hrúbkou = S_{PLATE}, vždy s ohľadom na hrúbku platne v súlade s ETA-11/0030 (S_{PLATE} ≥ 1,5 mm).
- Charakteristické odolnosti v strihu pre skrutky LBS Ø7 sú posudzované pri platniach s hrúbkou = S_{PLATE}, s ohľadom na tenkú platňu (S_{PLATE} ≤ 3,5 mm), stredne hrubú platňu (3,5 mm < S_{PLATE} < 7,0 mm) alebo hrubú platňu (S_{PLATE} ≥ 7 mm).
- 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.

POZNÁMKY | DREVO

- Charakteristické odolnosti v strihu oceľ-drevo boli posudzované pri uhle ε 90° (R_{V,90,k}) aj pri 0° (R_{V,0,k}) medzi vláknami dreveného prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti v strihu drevo-drevo sú uvedené na strane 237.
- Charakteristické odolnosti proti vytiahnutiu závitú boli posudzované pri uhle ε 90° (R_{ax,90,k}) aj pri 0° (R_{ax,0,k}) medzi vláknami a konektorom.

- Pri výpočte bola braná do úvahy objemová hmotnosť drevených prvkov rovná ρ_k = 385 kg/m³. 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}.

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

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

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 | CLT

- Charakteristické hodnoty sú stanovené podľa normy ÖNORM EN 1995, príloha K.
- Pri výpočte sa brala do úvahy objemová hmotnosť CLT prvkov ρ_k = 350 kg/m³.
- Charakteristické odolnosti v strihu sú posudzované s ohľadom na minimálnu dĺžku zavrátania skrutky rovnajúcej sa hodnote 4·d₁.
- Charakteristické odolnosti v strihu nie sú závislé od smeru vlákna vonkajšej vrstvy panelov CLT.
- Axiálna odolnosť proti vytiahnutiu závitú platí pre minimálnu hrúbku CLT t_{CLT,min} = 10·d₁.

POZNÁMKY | LVL

- Pri výpočte bola braná do úvahy objemová hmotnosť LVL prvkov z ihličnanov (softwood) rovnajúca sa hodnote ρ_k = 480 kg/m³.
- Axiálna odolnosť proti vytiahnutiu závitú bola stanovená pri uhle 90° medzi vláknami a konektorom.
- 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.