

LBS HARDWOOD



SKRUTKA SO ZAOBLENOU HLAVOU PRE PLATNE NA TVRDÝCH DREVÁCH

CERTIFIKOVANÁ PRE TVRDÉ DREVÁ

Špeciálny hrot s reznými zárezmi. Certifikácia ETA 11/0030 na použitie do dreva s vysokou hustotou úplne bez predvrtania. Homologovaná pre konštrukčné použitie namáhané v akomkoľvek smere vzhľadom k vláknu.

VYŠŠÍ PRIEMER

Priemer vnútorného jadra skrutky je v porovnaní s verziou LBS zväčšený, aby zaručoval skrutkovanie do dreva s najvyššou hustotou. V spojoch oceľ-drevo umožňuje zvýšenie odolnosti o viac ako 15 %.

SKRUTKA PRE DIEROVANÉ PLATNE

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



PRIEMER [mm]

3,5 5 12

DĹŽKA [mm]

25 40 70 200

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

KÓDY A ROZMERY

d_1 [mm]	KÓD	L [mm]	b [mm]	ks
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

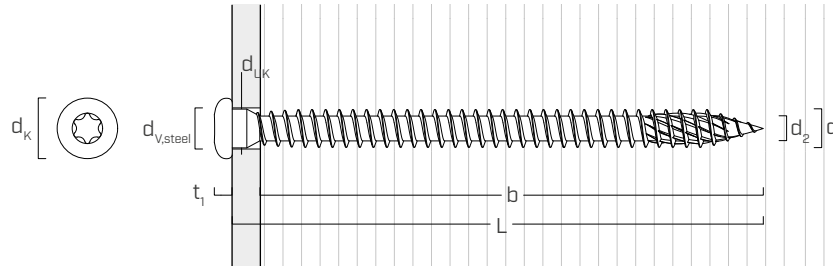
LBS HARDWOOD EVO

SKRUTKA SO ZAODBLENOU HLAVOU PRE PLATNE NA TVRDÝCH 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



Menovitý priemer	d_1	[mm]	5
Priemer hlavy	d_k	[mm]	7,80
Priemer jadra	d_2	[mm]	3,48
Priemer časti pod hlavou	d_{UK}	[mm]	4,90
Hrúbka hlavy	t_1	[mm]	2,45
Priemer otvoru na ocelevej platni	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5
Priemer predvrtania ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0
Priemer predvrtania ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5
Charakteristická odolnosť v ťahu	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5
Charakteristický moment na medzi sklzu	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0

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

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

			drevo ihličnanov (softwood)	dub, buk (hardwood)	jaseň (hardwood)	LVL buk (Beech LVL)
Charakteristický parameter odolnosti vytiahnutia	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Charakteristický parameter pre vnikanie hlavy	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	-	-	-
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.



HARDWOOD PERFORMANCE

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

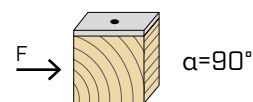
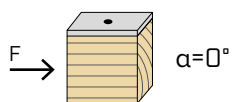
BEECH LVL

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.

MINIMÁLNE VZDIALENOSTI PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU | OCEĽ-DREVO

skrutky skrutkované **BEZ** predvrtania

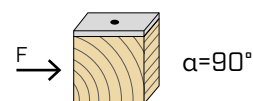
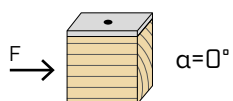
$\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		5
a_1 [mm]	$15 \cdot d - 0,7$	53
a_2 [mm]	$7 \cdot d - 0,7$	25
$a_{3,t}$ [mm]	$20 \cdot d$	100
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35

d_1 [mm]		5
a_1 [mm]	$7 \cdot d - 0,7$	25
a_2 [mm]	$7 \cdot d - 0,7$	25
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35

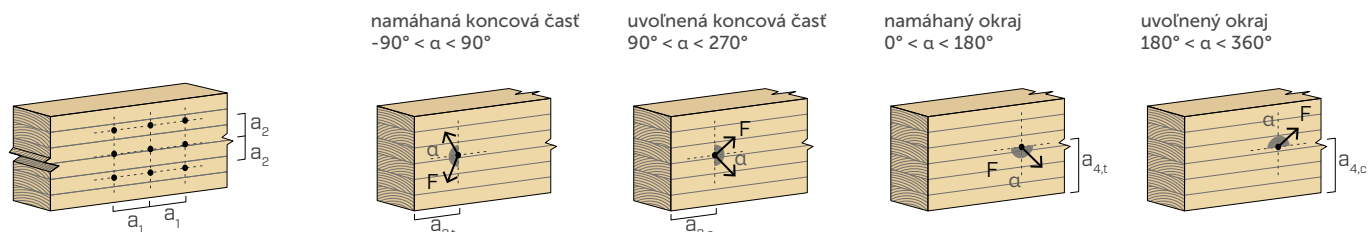
skrutky skrutkované **S** predvrtaním



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

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

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



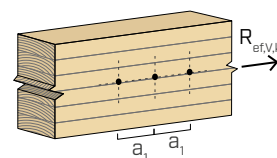
POZNÁMKY na strane 243.

ÚČINNÝ POČET PRE SKRUTKY NAMÁHANÉ V STRIHU

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

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

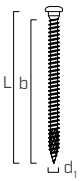
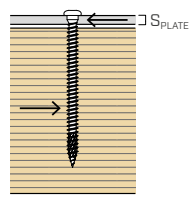
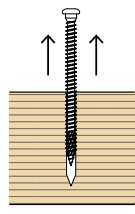
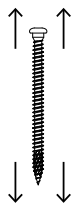
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



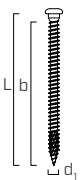
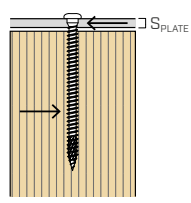
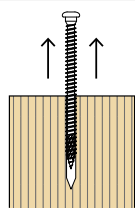
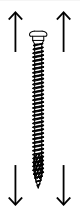
Hodnota n_{ef} je uvedená v tabuľke podľa n a a_1 .

n	a_1 (*)										
	4-d	5-d	6-d	7-d	8-d	9-d	10-d	11-d	12-d	13-d	$\geq 14-d$
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 $\varepsilon=90^\circ$							ŤAH vytiahnutie závitů $\varepsilon=90^\circ$		ťah ocel'
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [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	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50	
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90		
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54		
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17		

ε = uhol medzi skrutkou a vláknami

geometria			STRIH ocel-drevo $\varepsilon=0^\circ$							ŤAH vytiahnutie závitů $\varepsilon=0^\circ$		ťah ocel'
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [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	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50	
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87		
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06		
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25		

ε = uhol medzi skrutkou a vláknami

geometria			STRIH ocel-hardwood $\varepsilon=90^\circ$							ŤAH vytiahnutie závitú $\varepsilon=90^\circ$		ťah ocel'
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [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	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50	
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21		
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35		
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48		

geometria			STRIH ocel-hardwood $\varepsilon=0^\circ$							ŤAH vytiahnutie závitú $\varepsilon=0^\circ$		ťah ocel'
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [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	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50	
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56		
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90		
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24		

ε = uhol medzi skrutkou a vláknami

■ STATICKÉ HODNOTY | BEECH LVL

geometria			STRIH ocel-beech LVL							ŤAH vytiahnutie závitú flat		ťah ocel'
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]							$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [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	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50	
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66		
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76		
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86		

POZNÁMKY a VŠEOBECNÉ PRINCÍPY SÚ UVEDENÉ na strane 243.

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 tahu 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.
- Charakteristické odolnosti v strihu boli stanovené pre skrutky skrutkované bez predvrtania.
- 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 pri skrutkách LBSH Ø5 sú vyhodnotené pre platne s hrúbkou = S_{PLATE} , vždy s ohľadom na hrúbku platne v súlade s ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- V prípade kombinovaného zataženia v strihu a tahu 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 ocel-drevo s hrubou platňou je potrebné posúdiť účinky spojené s deformáciou dreva a nainštalovať konektory podľa montážnych pokynov.

POZNÁMKY | HARDWOOD

- Charakteristické odolnosti v strihu ocel-drevo boli posudzované pri uhle $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) aj pri uhle 0° ($R_{V,0,k}$) medzi vláknami druhého prvku a konektorom.
- V prípade skrutiek skrutkovaných s predvrtaním je možné získať väčšie hodnoty odporu.
- Charakteristické odolnosti proti vytiahnutiu závitú boli posudzované pri uhle $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) aj pri 0° ($R_{ax,0,k}$) medzi vláknami a konektorom.
- Pri výpočte sa brala do úvahy objemová hmotnosť prvkov z tvrdého dreva – hardwood (dub) rovnajúca sa $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$.

POZNÁMKY | DREVO (SOFTWOOD)

- Charakteristické odolnosti v strihu ocel-drevo boli posudzované pri uhle $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) aj pri uhle 0° ($R_{V,0,k}$) medzi vláknami druhého prvku a konektorom.
- Charakteristické odolnosti proti vytiahnutiu závitú boli posudzované pri uhle $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) aj pri 0° ($R_{ax,0,k}$) medzi vláknami a konektorom.
- Pri výpočte bola braná do úvahy objemová hmotnosť drevených prvkov rovná $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Pri iných hodnotách ρ_k môžu byť odolnosti uvedené v tabuľkách (odolnosť v strihu drevo-drevo, odolnosť v strihu ocel-drevo a odolnosť v tahu) 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 | 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 do 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.

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 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.