

LBS HARDWOOD

VRUT S KULATOU HLAVOU PRO DESKY Z TVRDÉHO DŘEVA

CERTIFIKACE PRO TVRDÉ DŘEVINY

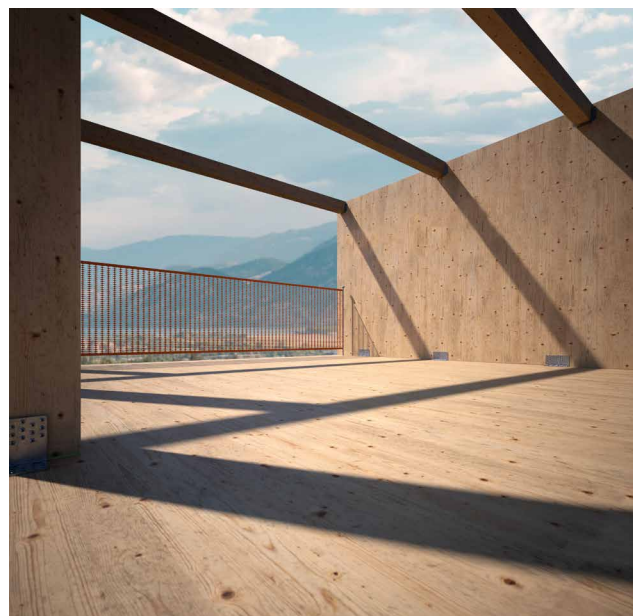
Speciální špička s drážkovanými řeznými prvky. Certifikace ETA 11/0030 umožňuje jeho použití u dřeva s vysokou hustotou bez předvrtání. Homologovaný pro strukturální aplikace namáhané v jakémkoli směru vzhledem k vláknu.

ZVĚTŠENÝ PRŮMĚR

Větší průměr vnitřního jádra vrutu vzhledem k verzi LBS pro zaručení zašroubování do dřeva s největší hustotou. U spojů ocel-dřevo umožňuje dosáhnout zvýšení pevnosti o více než 15 %.

VRUT PRO DĚROVANÉ DESKY

Kulatá spodní část hlavy navržena pro upevnění desek a kovových prvků. Spodní část hlavy se zapustí do otvoru desky a zaručuje vynikající statické hodnoty.



PRŮMĚR [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 12

DĚLKA [mm]

25 ☐ 40 ☒ 70 ☐ 200

TŘÍDA PROVOZU

☒ SC1 ☒ SC2

ATMOSFÉRICKÁ KOROZIVITA

☒ C1 ☒ C2

KOROZIVITA DŘEVA

☒ T1 ☒ T2

MATERIÁL



uhlíková ocel s galvanickým pozinkováním



OBLASTI POUŽITÍ

- desky s dřevěným základem
- masivní a lamelové dřevo
- CTL a LVL
- dřevo s vysokou hustotou
- kaštan, dub, cypřiš, jasan, eukalypt, bambus

KÓDY A ROZMĚRY

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

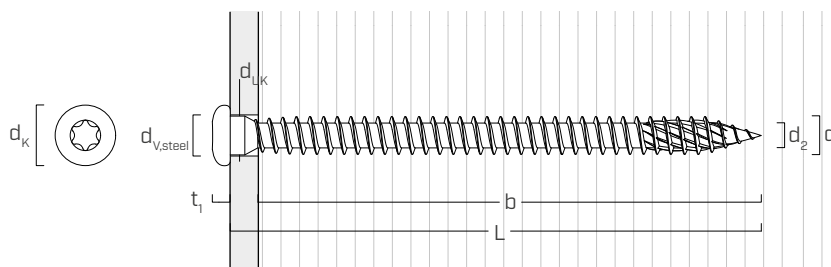
LBS HARDWOOD EVO

VRUT S KULATOU HLAVOU PRO DESKY Z TVRDÉHO DŘEVA

PRŮMĚR [mm]	3	5	7	12
DĚLKA [mm]	25	60	200	200

K dispozici také ve verzi LBS HARDWOOD EVO, L 80 a 200 mm, průměr Ø5 a Ø7 mm, najdete na straně 244.

ROZMĚRY A MECHANICKÉ VLASTNOSTI



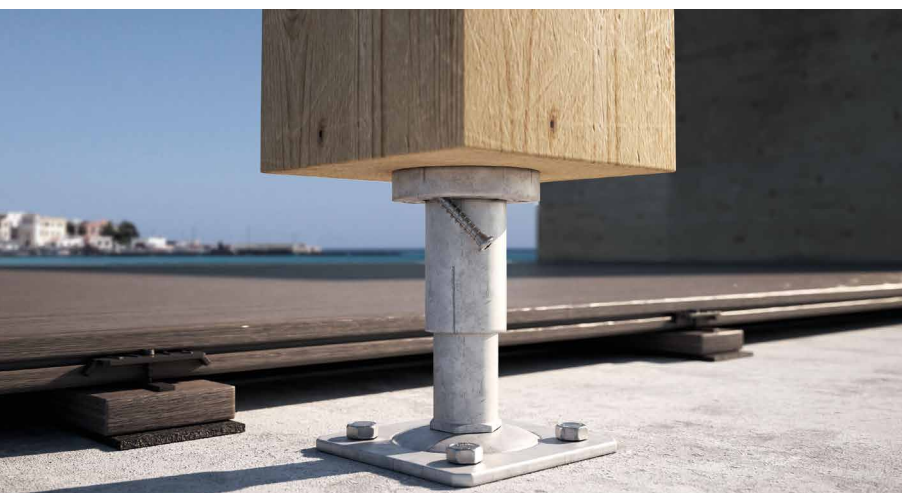
Průměr vrutu	d_1	[mm]	5
Průměr hlavy	d_K	[mm]	7,80
Průměr jádra	d_2	[mm]	3,48
Průměr pod hlavou	d_{UK}	[mm]	4,90
Tloušťka hlavy	t_1	[mm]	2,45
Průměr otvoru na ocelové desce	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5
Průměr předvrtání ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0
Průměr předvrtání ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5
Charakteristická pevnost v tahu	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5
Charakteristický moment kluzu	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0

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

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

			dřevo z jehličnanu (softwood)	buk, dub (hardwood)	jasan (hardwood)	LVL buk (Beech LVL)
Charakteristický parametr odolnosti vůči vytažení	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Charakteristický parametr protlačení hlavy	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	-	-	-
Měrná hmotnost	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Použitá hodnota hustoty	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

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



POUŽITÍ PRO TVRDÉ DŘEVINY

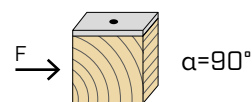
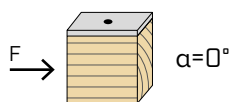
Geometrie vyvinutá pro náročné podmínky a použití bez předvrtání u konstrukčního dřeva, jako je buk, dub, cypřiš, jasan, eukalyptus, bambus.

BEECH LVL

Testované hodnoty, certifikované a vypočítané dřeva s vysokou hustotou, jako je bukové vrstvené dřevo LVL. Použití certifikované bez použití předvrtání až do hustoty 800 kg/m³.

MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM, KOV - DŘEVO

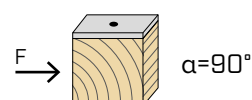
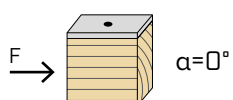
vruty zašroubované **BEZ předvrtání** $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$

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

vruty zašroubované **S předvrtáním**

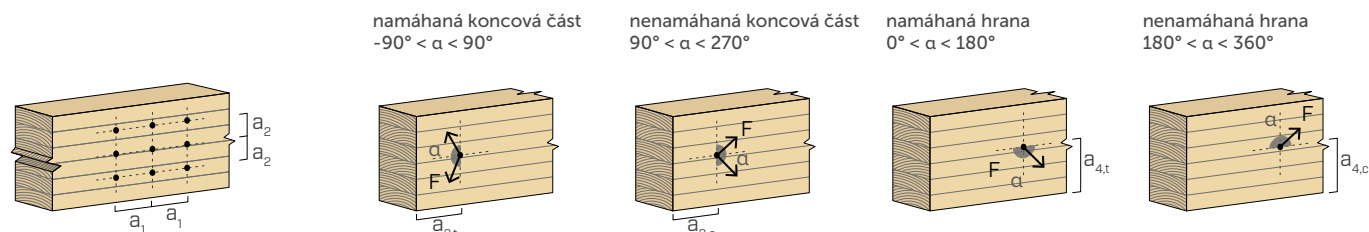


d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

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

α = úhel mezi silou a směrem vláken

$d = d_1$ = průměr vrtu vrtu



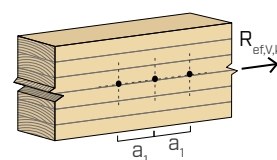
POZNÁMKY na straně 243.

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:

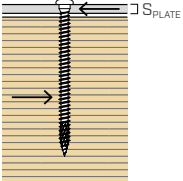
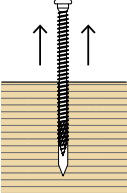
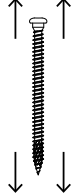
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



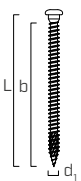
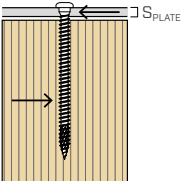
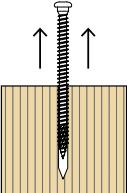
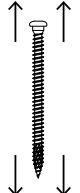
Hodnota n_{ef} je uvedena v následující tabulce jako funkce n a a_1 .

n		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
2	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

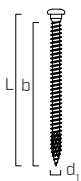
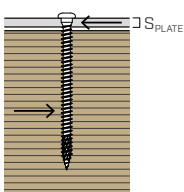
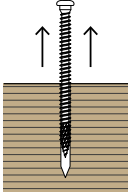
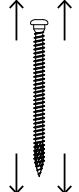
(*) Pro střední hodnoty a_1 je možné provést lineární interpolaci.

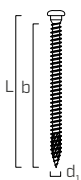
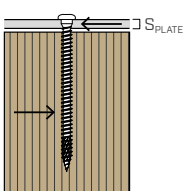
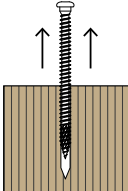
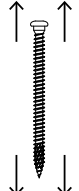
			STŘIH								TAH	
rozměry			ocel-dřevo $\varepsilon=90^\circ$								vytažení závitu $\varepsilon=90^\circ$	tah oceli
												
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
S_{PLATE}			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	2,44	2,43	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 = úhel mezi silou a směrem vláken

			STŘIH								TAH	
rozměry			ocel-dřevo $\varepsilon=0^\circ$								vytažení závitu $\varepsilon=0^\circ$	tah oceli
												
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		

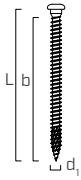
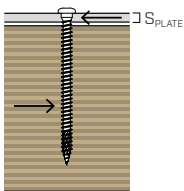
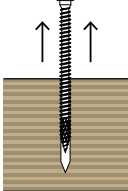
ε = úhel mezi silou a směrem vláken

			STŘIH								TAH	
rozměry			ocel-hardwood ε=90°								vytažení závitu ε=90°	tah oceli
												
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		

			STŘIH								TAH	
rozměry			ocel-hardwood ε=0°								vytažení závitu ε=0°	tah oceli
												
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 = úhel mezi silou a směrem vláken

■ STATICKÉ HODNOTY | BEECH LVL

			STŘIH								TAH	
rozměry			ocel-beech LVL								vytažení závitu flat	tah oceli
												
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 HLAVNÍ PRINCIPY na straně 243.

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.

- Návrhová mez pevnosti v tahu spojovacího vrutu je ta minimální mezi návrhovou únosností strany dřeva ($R_{ax,d}$) a návrhovou únosností strany oceli ($R_{tens,d}$).

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

- Při stanovení hodnot mechanické pevnosti a geometrie vrutů se vycházelo z informací uvedených v ETA-11/0030.
- Dimenzování a kontrola dřevěných prvků a kovových desek se provádí zvlášť.
- Charakteristické hodnoty odolnosti ve stříhu jsou stanoveny pro vruty, které jsou zašroubovány bez předvrtání.
- Rozmístění vrutů se provede za dodržení minimálních vzdáleností.
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena s ohledem na délku zašroubování rovnající se b.
- Charakteristická pevnost ve stříhu u vrutů LBSH Ø5 byla vyhodnocena u desek o tloušťce = S_{PLATE} , a to vždy s ohledem na tloušťku desky v souladu s ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- 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.

POZNÁMKY | HARDWOOD

- Charakteristická pevnost ve stříhu pro spoje ocel-dřevo byla vyhodnocena při úhlu ϵ 90° ($R_{V,90,k}$) i 0° ($R_{V,0,k}$) mezi vlákny druhého prvku a spojovacím prvkem.
- V případě předvrtaných vrutů lze dosáhnout vyšších hodnot pevnosti.
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena při úhlu ϵ 90° ($R_{ax,90,k}$) i 0° ($R_{ax,0,k}$) mezi vlákny dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost prvků z tvrdého dřeva (dub) rovnající se $\rho_k = 550$ kg/m³.

POZNÁMKY | DŘEVO (SOFTWOOD)

- Charakteristická pevnost ve stříhu pro spoje ocel-dřevo byla vyhodnocena při úhlu ϵ 90° ($R_{V,90,k}$) i 0° ($R_{V,0,k}$) mezi vlákny druhého prvku a spojovacím prvkem.
- Charakteristická odolnost proti vytažení byla vyhodnocena při úhlu ϵ 90° ($R_{ax,90,k}$) i 0° ($R_{ax,0,k}$) mezi vlákny dřevěného prvku a spojovacím prvkem.
- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost dřevěných prvků rovnající se $\rho_k = 385$ kg/m³. Pokud jde o jiné hodnoty ρ_k , tabulkové hodnoty pevnosti (stříh dřevo-dřevo, stříh ocel-dřevo a tah) lze převést pomocí koeficientu k_{dens} .

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

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

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

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

POZNÁMKY | BEECH LVL

- Ve fázi výpočtu byla brána v úvahu objemová hmotnost prvků z LVL z dubového dřeva rovnající se $\rho_k = 730$ kg/m³.
- Ve fázi výpočtu byly zváženy, pro jednotlivé dřevěné prvky, úhel 90° mezi spojovacím prvkem a vlákny, úhel 90° mezi spojovacím prvkem a boční plochou prvku LVL a úhel 0° mezi silou a směrem vláken.

MINIMÁLNÍ VZDÁLENOSTI

POZNÁMKY | DŘEVO

- Minimální vzdálenosti jsou dány normou EN 1995:2014 v souladu s ETA-11/0030, se zvážením objemové hmotnosti dřevěných prvků 420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³.
- V případě spoje dřevo - dřevo mohou být minimální vzdálenosti (a_1 , a_2) vynásobeny koeficientem 1,5.

- V případě spojů s prvky z douglasky tisolisté (*Pseudotsuga menziesii*) musí být minimální meziprostory a vzdálenosti rovnoběžné s vláknem vynásobeny koeficientem 1,5.