LBS HARDWOOD

VRUT S KULATOU HLAVOU PRO DESKY Z TVRDÉHO DŘEVA

ELC-4645 ESR-4645 UKTA-0836 22/6195 ETA-11/0030

CERTIFIKACE PRO TVRDÉ DŘEVINY

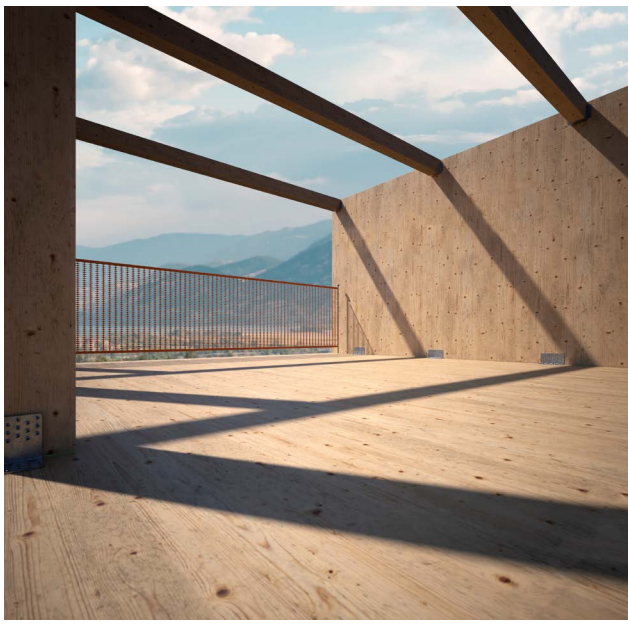
Speciální špička s drážkovanými řeznými prvky. Certifikace ETA 11/0030 umožňuje jeho použití u dřeva s vysokou hustotou bez předvrtání. Homologovaný pro strukturální aplikace namáhané v jakémkoli směru vzhledem k vláknu.

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



MY PROJECT SOFTWARE | MANUALS | BIT INCLUDED

PRŮMĚR [mm]

3,5 — 5 — 12

DÉLKA [mm]

25 — 40 — 70 — 200

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
- 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

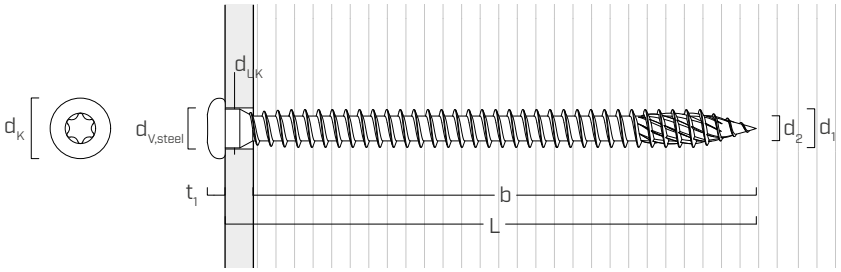
LBS HARDWOOD EVO

VRUT S KULATOU HLAVOU PRO DESKY Z TVRDÉHO DŘEVA

PRŮMĚR [mm]	3	**5**	**7**			12
DÉLKA [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/mm²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Charakteristický parametr protlačení hlavy	$f_{head,k}$	[N/mm²]	10,5	-	-	-
Měrná hmotnost	ρ_a	[kg/m³]	350	530	530	730
Použitá hodnota hustoty	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*	*≤ 590*	*≤ 590*	*590 ÷ 750*

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

POUŽITÍ PRO TVRDÉ DŘEVINY

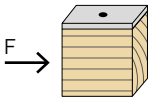
Geometrie vyvinutá pro náročné podmínky a použití bez předvrtání u konstrukčního dřeva, jako je buk, dub, cypřiš, jasan, eukalyptus, bambus.

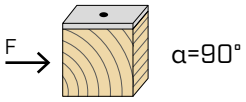
BEECH LVL

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** — $\rho_k > 420$ kg/m³

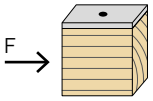


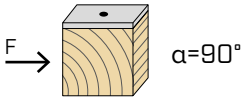


d_1	[mm]		5
a_1	[mm]	**15·d·0,7**	53
a_2	[mm]	**7·d·0,7**	25
$a_{3,t}$	[mm]	**20·d**	100
$a_{3,c}$	[mm]	**15·d**	75
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	35
$a_{4,c}$	[mm]	**7·d**	35

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

vruty zašroubované **S předvrtáním**





d_1	[mm]		5
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
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

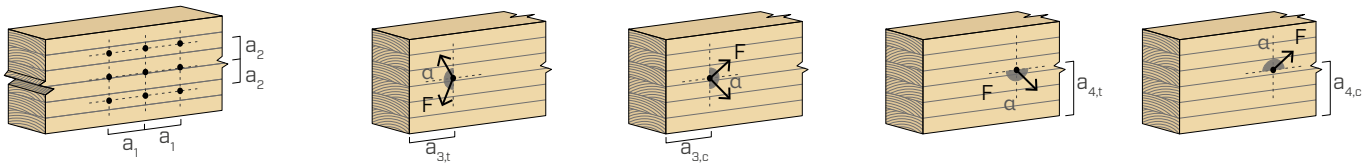
α = úhel mezi silou a směrem vláken
d = d_1 = průměr vrutu vrutu

namáhaná koncová část
-90° < α < 90°

nenamáhaná koncová část
90° < α < 270°

namáhaná hrana
0° < α < 180°

nenamáhaná hrana
180° < α < 360°

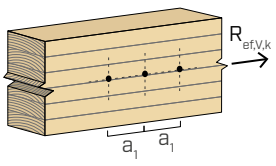


POZNÁMKY na straně 243.

ÚČINNÉ ČÍSLO PRO VRUTY NAMÁHANÉ STŘIHEM

Únosnost spoje zrealizovaného několika vruty stejného typu a velikosti může být menší než součet únosností jednoho spojovacího prostředku.
Pro řadu n vrutů uspořádaných rovnoběžně se směrem vláken ve vzdálenosti a_1 je charakteristická únosnost rovna:

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

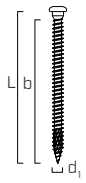
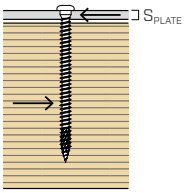
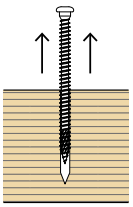


Hodnota n_{ef} je uvedena v následující tabulce jako funkce n a a_1.

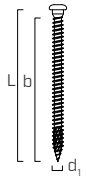
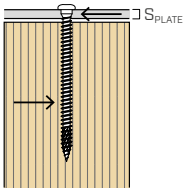
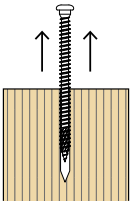
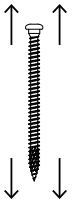
		a_1(*)										
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	≥ 14·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

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

STATICKÉ HODNOTY | DŘEVO (SOFTWOOD)

			STŘIH							TAH	
rozměry			ocel-dřevo 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	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

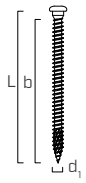
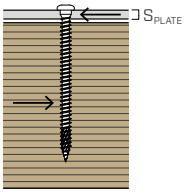
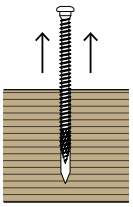
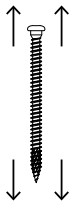
			STŘIH							TAH	
rozměry			ocel-dřevo ε=0°							vytažení závitu ε=0°	tah oceli
											
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]							$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-
5	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50
	50	46	1,25	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	

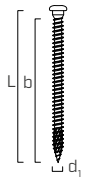
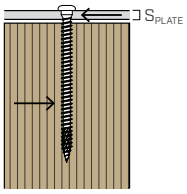
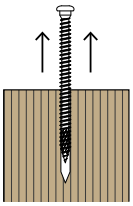
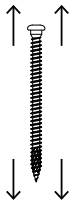
ε =úhel mezi silou a směrem vláken

POZNÁMKY a HLAVNÍ PRINCIPY na straně 243.

STATICKÉ HODNOTY | HARDWOOD

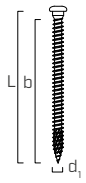
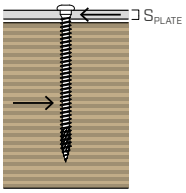
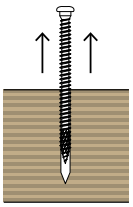
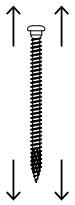
CHARAKTERISTICKÉ HODNOTY
EN 1995:2014

			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 ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- 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 střihu 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 střihu u vrtů 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 střihu 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 střihu 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/m^3.

POZNÁMKY | DŘEVO (SOFTWOOD)

- Charakteristická pevnost ve střihu 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/m^3.
  Pokud jde o jiné hodnoty ρ_k, tabulkové hodnoty pevnosti (střih dřevo-dřevo, střih 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*
$\mathbf{k_{dens,v}}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$\mathbf{k_{dens,ax}}$	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/m^3.
- Ve fázi výpočtu byly zváženy, pro jednotlivé dřevěné prvky, úhel 90° mezi spojovacím prvkem a vlákny, úhel 90° mezi spojovací 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/m^3 < $\rho_k \leq$ 500 kg/m^3.
- 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.