

LBS HARDWOOD



VIJAK S OKRUGLOM GLAVOM ZA LIMOVE OD TVRDOG DRVA

CERTIFIKAT ZA TVRDA DRVA

Poseban šiljak s izdignutim elementima. Certifikacija ETA 11/0030 kojom se omogućuje upotreba s drvima visoke gustoće u potpunosti bez unaprijed izbušene rupe. Homologiran za strukturne primjene napregnute u bilo kojem smjeru u odnosu na vlakna.

NADMOĆAN PROMJER

Povećan promjer unutarnje jezgre vijka u odnosu na verziju LBS da bi se zajamčilo pritezanje u drvima najveće gustoće. U spojevima čelik-drvo omogućava povećanje otpornosti za više od 15 %.

VIJAK ZA PROBUŠENE LIMOVE

Cilindrični vrat osmišljen je za pričvršćenje metalnih elemenata. Efekt žlijeba s rupom lima i jamči izvrsna statička svojstva.



PROMJER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 12

DUŽINA [mm]

25 ☐ 40 ☒ 70 ☐ 200

UPORABNA KLASA

☒ SC1 ☒ SC2

ATMOSFERSKA KOROZIJA

☒ C1 ☒ C2

KOROZIVNOST DRVA

☒ T1 ☒ T2

MATERIJAL



ugljični čelik, električno pocinčan



PODRUČJA PRIMJENE

- ploče na bazi drva
- masivno i lamelirano drvo
- CLT i LVL
- drva visoke gustoće
- bukva, hrast kitnjak, čempres, jasen, eukaliptus, bambus

KODOVI I DIMENZIJE

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

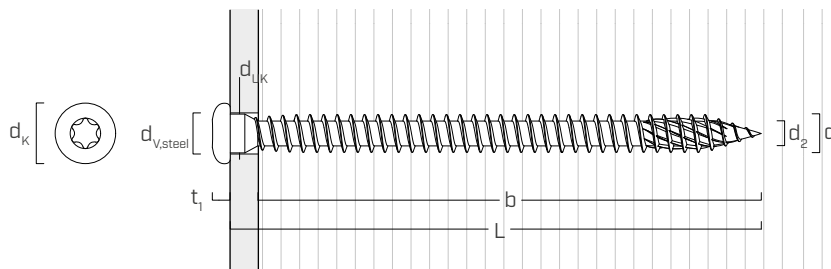
LBS HARDWOOD EVO

VIJAK S OKRUGLOM GLAVOM ZA LIMOVE OD TVRDOG DRVA

PROMJER [mm]	3	5	7	12
DUŽINA [mm]	25	60	200	200

Dostupan i u verziji LBS HARDWOOD EVO, L od 80 do 200 mm, promjera Ø5 i Ø7 mm, otkrijte na stranici 244.

GEOMETRIJA I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



Nominalni promjer	d_1	[mm]	5
Promjer glave	d_K	[mm]	7,80
Promjer jezgre	d_2	[mm]	3,48
Promjer vrata	d_{UK}	[mm]	4,90
Debljina glave	t_1	[mm]	2,45
Promjer rupe na čeličnom limu	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5
Promjer unaprijed izbušene rupe ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0
Promjer unaprijed izbušene rupe ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5
Karakteristična otpornost na vlak	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5
Karakteristični moment popuštanja	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0

⁽¹⁾Valjana unaprijed izbušena rupa za drvo četinjača (softwood).

⁽²⁾Valjana unaprijed izbušena rupa za tvrda drva (hardwood) i LVL od drva bukve.

			drvo četinjača (softwood)	hrast kitnjak, bukva (hardwood)	jasen (hardwood)	LVL bukve (Beech LVL)
Karakteristični parametar otpornosti na izvlačenje	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Karakterističan parametar prodiranja glave	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	-	-	-
Gustoća	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Gustoća izračunavanja	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

Za primjene s drugačijim materijalima pogledajte odobrenje ETA-11/0030.



HARDWOOD PERFORMANCE

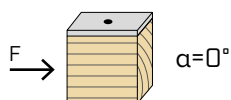
Geometrija je razvijena za iznimna svojstva i upotrebu bez unaprijed izbušene rupe na konstrukcijskim drvim kao što su bukva, hrast kitnjak, čempres, jasen, eukaliptus i bambus.

BEECH LVL

Ispitane, potvrđene i proračunate vrijednosti i za drva visoke gustoće kao što su lamelirane furnirske ploče LVL od bukve. Upotreba potvrđena bez služenja unaprijed izbušenom rupom do gustoće od 800 kg/m³.

■ MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM | ČELIK-DRVO

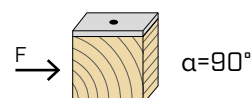
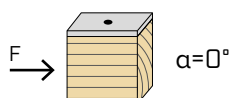
 vijci umetnuti **BEZ** predbušenja $\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



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]	$7 \cdot d$

 vijci umetnuti **S** unaprijed izbušenom rupom

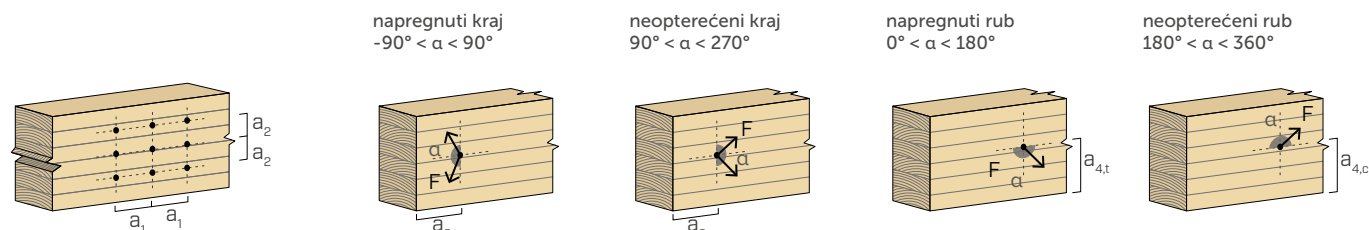


d_1	[mm]	5
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

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 = kut među silom i vlaknima

$d = d_1$ = nazivni promjer vijka



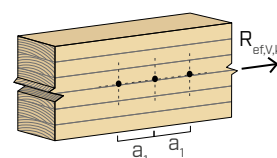
NAPOMENE na stranici 243.

■ STVARAN BROJ ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM

Nosivost spoja izvedenog većim brojem vijaka, svih iste vrste i dimenzija, može biti manja od zbroja nosivosti pojedinog spojnog elementa.

Za red od n vijaka paralelno raspoređenih u smjeru vlakana na udaljenosti a_1 , stvarna je karakteristična nosivost:

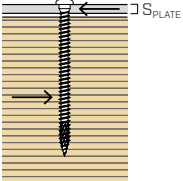
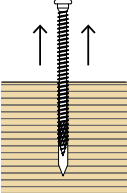
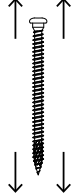
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



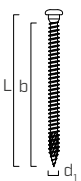
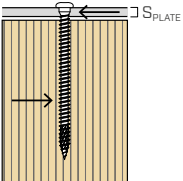
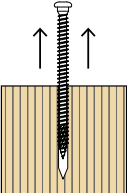
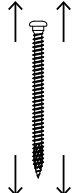
Vrijednost n_{ef} navedena je u tablici u nastavku ovisno o n i a_1 .

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

(*) Za srednje vrijednosti a_1 moguće je interpolirati linearno.

			SMIK								VLAK	
geometrija			čelik-drvo $\varepsilon=90^\circ$								izvlačenje navoja $\varepsilon=90^\circ$	vlačno naprezanje čelika
												
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 = kut među vijkom i vlaknima

			SMIK								VLAK	
geometrija			čelik-drvo $\varepsilon=0^\circ$								izvlačenje navoja $\varepsilon=0^\circ$	vlačno naprezanje čelika
												
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 = kut među vijkom i vlaknima

			SMIK							VLAK	
geometrija			čelik-hardwood $\varepsilon=90^\circ$							izvlačenje navoja $\varepsilon=90^\circ$	vlačno naprezanje čelika
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	

			SMIK							VLAK	
geometrija			čelik-hardwood $\varepsilon=0^\circ$							izvlačenje navoja $\varepsilon=0^\circ$	vlačno naprezanje čelika
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 = kut među vijkom i vlaknima

■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | BEECH LVL

			SMIK							VLAK	
geometrija			čelik-beech LVL							izvlačenje navoja flat	vlačno naprezanje čelika
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	

NAPOMENE i OPĆA NAČELA na stranici 243.

STATIČKE VRIJEDNOSTI

OPĆA NAČELA

- Karakteristične vrijednosti dane su prema normi EN 1995:2014 u skladu s odobrenjem ETA-11/0030.
- Vrijednosti projekta dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti kako slijedi:

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

Koeficijenti γ_M i k_{mod} trebaju se primijeniti s obzirom na normu koja je upotrijebljena za proračun.

- Projektna otpornost spojnog vijka na vlak najmanja je vrijednost između projektne otpornosti sa strane drva ($R_{ax,d}$) i projektne otpornosti sa strane čelika ($R_{tens,d}$).

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

- Za vrijednosti mehaničke otpornosti i za geometriju vijaka uzeto je u obzir odobrenje ETA-11/0030.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih elemenata i metalnih limova moraju se provesti zasebno.
- Karakteristične otpornosti na smicanje procijenile su se za vijke umetnute bez predbušenja.
- Pozicioniranje vijaka mora se izvesti u skladu s minimalnim udaljenostima.
- Karakteristična otpornost na izvlačenje navoja procijenjena je uzimajući u obzir dužinu utiskivanja koja je jednaka b.
- Karakteristična otpornost na smicanje za vijke LBSH Ø5 procijenjena je za limove debljine = S_{PLATE} uzimajući u obzir slučaj debelog lima u skladu s ETA-11/0030 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- U slučaju kombiniranog naprezanja, smicanja i vlaka, valja zadovoljiti sljedeću provjeru:

$$\left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- U slučaju spojeva čelik-drvo s debelim limom potrebno je procijeniti učinke povezane s deformacijom drva i postaviti spojne elemente u skladu s uputama za montažu.

NAPOMENE | HARDWOOD

- Karakteristična otpornost na smicanje čelik-drvo procijenjena je uzimajući u obzir bilo kut ϵ od 90° ($R_{V,90,k}$) bilo od 0° ($R_{V,0,k}$) među vlaknima drugog elementa i spojnim elementom.
- U slučaju vijaka umetnutih s predrupom moguće je dobiti veće vrijednosti otpornosti.
- Karakteristična otpornost na izvlačenje navoja procijenjena je uzimajući u obzir bilo kut ϵ od 90° ($R_{ax,90,k}$) bilo od 0° ($R_{ax,0,k}$) među vlaknima i spojnim elementom.
- I fazi proračuna uzeta se u obzir volumna masa drvenih elemenata od hardwood (hrast kitnjak) u iznosu od $\rho_k = 550$ kg/m³.

NAPOMENE | DRVO (SOFTWOOD)

- Karakteristična otpornost na smicanje čelik-drvo procijenjena je uzimajući u obzir bilo kut ϵ od 90° ($R_{V,90,k}$) bilo od 0° ($R_{V,0,k}$) među vlaknima drugog elementa i spojnim elementom.
- Karakteristična otpornost na izvlačenje navoja procijenjena je uzimajući u obzir bilo kut ϵ od 90° ($R_{ax,90,k}$) bilo od 0° ($R_{ax,0,k}$) među vlaknima i spojnim elementom.
- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u iznosu od $\rho_k = 385$ kg/m³. Za različite vrijednosti ρ_k otpornost navedena u tablici (smicanje drvo-drvo, smicanje čelik-drvo i vlak) mogu se pretvoriti putem koeficijenta 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

Ovakvo određene vrijednosti otpornosti mogu se razlikovati, u korist sigurnosti, od onih koje se dobiju u točnom izračunu.

NAPOMENE | BEECH LVL

- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa elemenata od LVL-a bukvena drva u iznosu od $\rho_k = 730$ kg/m³.
- U fazi izračuna uzeti su u obzir kut od 90° između spojnog elementa i vlakna za pojedinačne drvene elemente, kut od 90° između spojnog elementa i bočne fasade elementa od LVL-a i kut od 0° između sile i vlakna.

MINIMALNE UDALJENOSTI

NAPOMENE | DRVO

- Minimalne udaljenosti prema normi EN 1995:2014 u skladu su s odobrenjem ETA-11/0030 uzimajući u obzir volumnu masu drvenih elemenata 420 kg/m³ < $\rho_k \leq 500$ kg/m³.
- U slučaju spoja drvo-drvo, minimalni razmaci (a_1 , a_2) mogu se pomnožiti s koeficijentom 1,5.

- U slučaju spojeva s elementima od američke duglazije (Pseudotsuga menziesii) minimalni razmaci i udaljenosti paralelne s vlaknima treba pomnožiti s koeficijentom 1,5.