

VIJAK S OKRUGLOM GLAVOM ZA LIMOVE

VIJAK ZA PROBUŠENE LIMOVE

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

STATIKA

Može se proračunati u skladu s Eurokodom 5 u uvjetima spojeva drvo-čelik s debelim limom, čak i s tankim metalnim elementima. Izvrsne vrijednosti otpornosti na smik.

DRVA NOVE GENERACIJE

Testiran i certificiran za upotrebu na brojnim vrstama inženjerskih drva kao što su CLT, GL, LVL, OSB i Beech LVL. Verzija LBS5 do dužine od 40 mm odobrena je potpuno bez unaprijed izbušene rupe na Beech LVL.

DUKTILNOST

Iznimna duktilnost, potvrđena cikličkim ispitivanjima SEISMIC-REV prema normi EN 12512.



PROMJER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

DUŽINA [mm]

25 ☒ 100 ☐ 200

UPORABNA KLASA

☒ SC1 ☒ SC2

ATMOSFERSKA KOROZIJA

☒ C1 ☒ C2

KOROZIVNOST DRVA

☒ T1 ☒ T2

MATERIJAL

Zn
ELECTRO
PLATED

ugljični čelik, električno pocinčan



PODRUČJA PRIMJENE

- ploče na bazi drva
- masivno drvo
- lamelirano drvo
- CLT i LVL
- drva visoke gustoće

KODOVI I DIMENZIJE

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	kom.
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

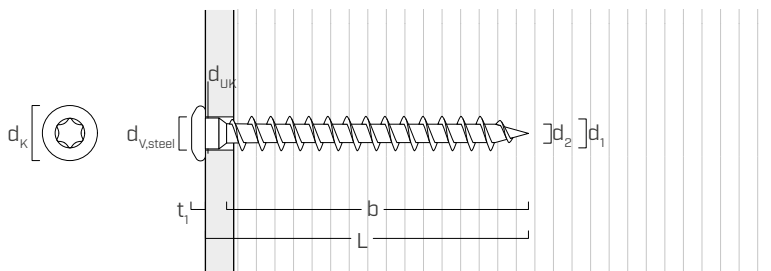
VIJAK S OKRUGLOM GLAVOM ZA LIMOVE OD TVRDOG DRVA



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



GEOMETRIJA

Nominalni promjer	d_1	[mm]	5	7
Promjer glave	d_K	[mm]	7,80	11,00
Promjer jezgre	d_2	[mm]	3,00	4,40
Promjer vrata	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Debljina glave	t_1	[mm]	2,40	3,50
Promjer rupe na čeličnom limu	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Promjer unaprijed izbušene rupe ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Promjer unaprijed izbušene rupe ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0

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

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

KARAKTERISTIČNI MEHANIČKI PARAMETRI

Nominalni promjer	d_1	[mm]	5	7
Otpornost na vlak	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Trenutak popuštanja	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

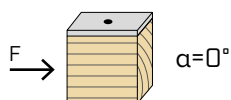
			drvo četinjača (softwood)	LVL četinjača (LVL softwood)	LVL od unaprijed izbušene bukve (Beech LVL predrilled)	Bukva LVL ⁽³⁾ (Beech LVL)
Karakteristični parametar otpornosti na izvlačenje	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Karakterističan parametar prodiranje glave	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Gustoća	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730	730
Gustoća izračunavanja	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

⁽³⁾Valjano za $d_1 = 5$ mm i $l_{ef} \leq 34$ mm

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

MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM | ČELIK-DRVO

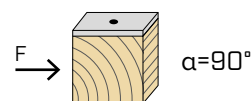
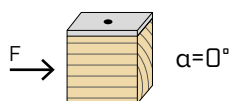
vijci umetnuti **BEZ** predbušenja $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

vijci umetnuti **S** unaprijed izbušenom rupom



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

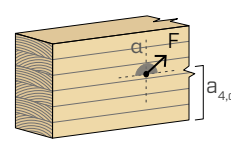
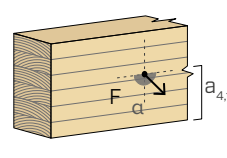
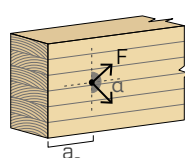
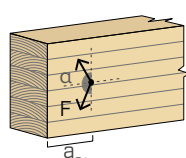
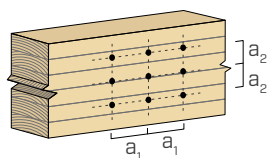
α = kut među silom i vlaknima
 $d = d_1$ = nazivni promjer vijka

napregnuti kraj
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

neopterećeni kraj
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

napregnuti rub
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

neopterećeni rub
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



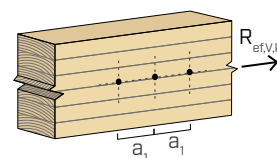
NAPOMENE

- Minimalne udaljenosti dane su prema normi EN 1995:2014 u skladu s odobrenjem ETA-11/0030.
- 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.

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:

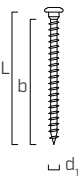
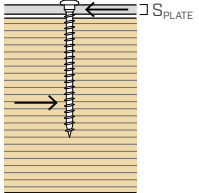
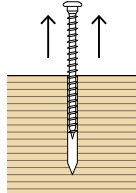
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



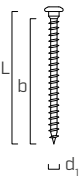
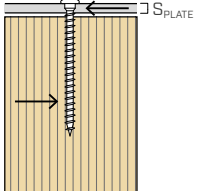
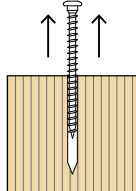
Vrijednost n_{ef} navedena je u tablici u nastavku ovisno o n i a_1 .

n		$a_1^{(*)}$									
		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

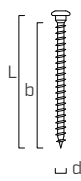
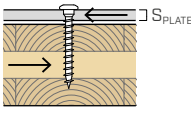
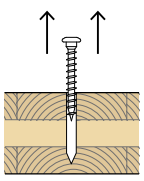
(*) Za srednje vrijednosti a_1 moguće je interpolirati linearno.

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

geometrija			SMIK čelik-drvo $\varepsilon=0^\circ$								VLAK izvlačenje navoja $\varepsilon=0^\circ$
											
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	

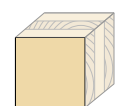
ε = kut među vijkom i vlaknima

geometrija			SMIK čelik-CLT lateral face								VLAK izvlačenje navoja 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	

NAPOMENE i OPĆA NAČELA na stranici 233.

■ MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM I POD AKSIJALNIM OPTEREĆENJEM | CLT

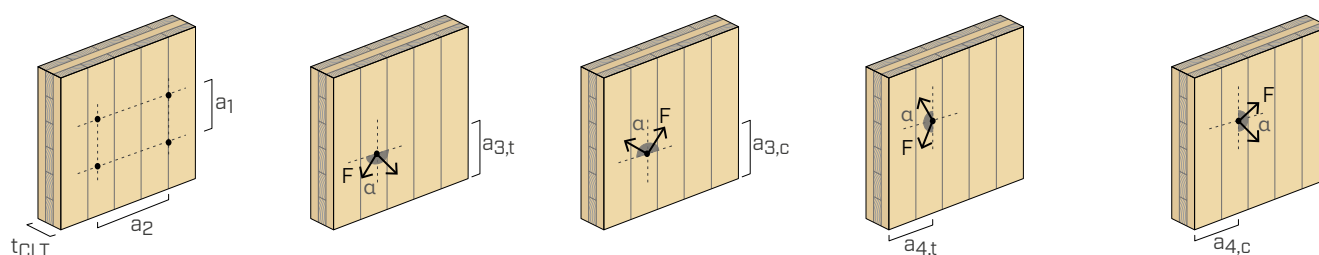
● vijci umetnuti **BEZ** predbušenja



lateral face

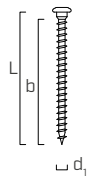
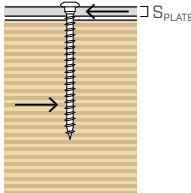
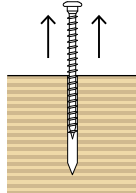
d ₁	[mm]	5	7
a ₁	[mm]	4·d	20
a ₂	[mm]	2,5·d	13
a _{3,t}	[mm]	6·d	30
a _{3,c}	[mm]	6·d	30
a _{4,t}	[mm]	6·d	30
a _{4,c}	[mm]	2,5·d	13

d = d₁ = nazivni promjer vijka



NAPOMENE

- Minimalne udaljenosti u skladu su s ocjenom ETA-11/0030 i smatraju se va-
ljanima osim ako u tehničkoj dokumentaciji ploča od CLT-a nije navedeno
dručkije.
- Minimalne udaljenosti valjane su za minimalnu debljinu CLT $t_{CLT,min} = 10 d_1$.

geometrija			SMIK								VLAK
			čelik-CLT								izvlačenje navoja 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	

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.

- 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 procijenjene su za vijke koji su umetnuti bez predbušenja; u slučaju vijaka umetnutih s predbušenjem moguće je postići veće vrijednosti otpornosti.
- 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 LBS Ø5 procijenjena je za limove debljine = S_{PLATE} uzimajući u obzir slučaj debelog lima u skladu s ETA-11/0030 (S_{PLATE} ≥ 1,5 mm).
- Karakteristična otpornost na smicanje za vijke LBS Ø7 procijenjena je za limove debljine = S_{PLATE}, uzimajući u obzir slučaj tankog (S_{PLATE} ≤ 3,5 mm), srednjeg (3,5 mm < S_{PLATE} < 7,0 mm) ili debelog lima (S_{PLATE} ≥ 7 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 | DRVO

- Karakteristična otpornost na smicanje za 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 drvenog elementa i spojnim elementom.
- Karakteristična otpornost na smicanje za drvo-drvo navedena je na stranici 237.
- 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 ρ_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

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

NAPOMENE | CLT

- Karakteristične vrijednosti u skladu su s nacionalnim specifikacijama ÖNORM EN 1995 – Dodatak K.
- U fazi izračunavanja uzeta je u obzir volumna masa za elemente od CLT-a jednaka ρ_k = 350 kg/m³.
- Dopuštene vrijednosti smicanja izračunate su uzimajući u obzir duljinu utiskivanja u iznosu od 4 d₁.
- Karakteristična otpornost na smicanje ne ovisi o smjeru vlakana vanjskog sloja panel-ploča od CLT-a.
- Aksijalna otpornost pri izvlačenju navoja vrijedi za minimalnu debljinu CLT-a t_{CLT,min} = 10 d₁.

NAPOMENE | LVL

- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata od LVL-a od četinjača (softwood) jednaka ρ_k = 480 kg/m³.
- Aksijalna otpornost na izvlačenje navoja procijenjena je uzimajući u obzir kut od 90° među vlaknima i spojnim elementom.
- Karakteristična otpornost na smicanje procijenjena je za spojne elemente umetnute na bočnu fasadu (wide face) uzimajući 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.