

VIJAK Z OKROGLO GLAVO ZA PLOŠČE

VIJAK ZA PERFORIRANE PLOŠČE

Cilindrični podglavek je zasnovan za pritrdjevanje kovinskih elementov. Učinek z zarezo z luknjo na plošči in zagotavlja odlične statične lastnosti.

STATIKA

Izračunano v skladu z Evrokodom 5 v stanju spojev jeklo-les z debelo ploščo, tudi s tankimi kovinskimi elementi. Izjemne vrednosti za strižno trdnost.

LES NOVE GENERACIJE

Preizkušeno in certificirano za uporabo na različnih vrstah industrijsko proizvedenega lesa, kot so CLT, GL, LVL, OSB in Beech LVL. Različica LBS5 do dolžine 40 mm je odobrena v celoti brez predhodne izvrtine na Beech LVL.

UPORABNOST

Odlična razteznost, kar dokazujejo ciklični preizkusi SEISMIC-REV v skladu s standardom EN 12512.



PREMER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

DOLŽINA [mm]

25 ☒ 25 ☐ 100 ☐ 200

LESTVICA VZDRŽEVANJA

☒ SC1 ☒ SC2

ATMOSFERSKA KOROZIVNOST

☒ C1 ☒ C2

KOROZIVNOST LESA

☒ T1 ☒ T2

MATERIAL



ogljikovo jeklo z galvanskim pocinkanjem



PODROČJA UPORABE

- plošče na osnovi lesa
- masiven les
- lamelni les
- CLT in LVL
- vrste lesa z visoko gostoto

KODE IN DIMENZIJE

d_1 [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
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

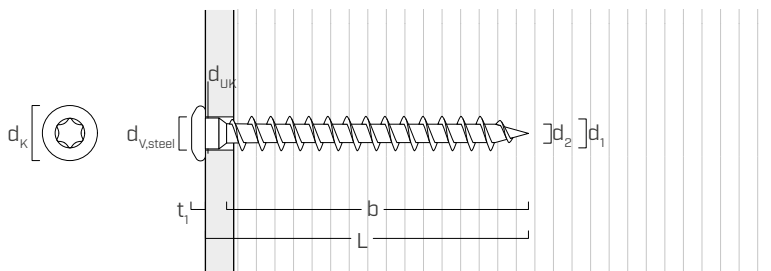
VIJAK Z OKROGLO GLAVO ZA PLOŠČE TRDE VRSTE LESA



PREMER [mm]	3	5	7	12
DOLŽINA [mm]	25	60	200	200

Na voljo tudi v izvedbi LBS HARDWOOD EVO, L od 80 do 200 mm, premera Ø5 in Ø7 mm, odkrijte na strani 244.

OBLIKA IN MEHANSKE ZNAČILNOSTI



OBLIKA

Nominalni premer	d_1	[mm]	5	7
Premer glave	d_K	[mm]	7,80	11,00
Premer jedra	d_2	[mm]	3,00	4,40
Premer podglave	d_{UK}	[mm]	4,90	7,00
Debelina glave	t_1	[mm]	2,40	3,50
Premer luknje na jekleni plošči	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5	7,5 ÷ 8,0
Premer izvrtine ⁽¹⁾	$d_{V,S}$	[mm]	3,0	4,0
Premer izvrtine ⁽²⁾	$d_{V,H}$	[mm]	3,5	5,0

⁽¹⁾ Izvrtina velja za mehki les (softwood).

⁽²⁾ Izvrtina velja za trdi les (hardwood) in bukov LVL.

ZNAČILNI MEHANSKI PARAMETRI

Nominalni premer	d_1	[mm]	5	7
Natezna trdnost	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Moment oslavitve	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

			les iglavca (softwood)	LVL iglavca (LVL softwood)	LVL predhodno vrtanega bukovega lesa (Beech LVL predrilled)	LVL bukev ⁽³⁾ (Beech LVL)
Značilni parameter vzdržljivostii pri ekstrakciji	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0	42,0
Značilni parameter prodora glave	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	20,0	-	-
Združena gostota	ρ_a	[kg/m ³]	350	500	730	730
Gostota izračuna	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750	590 ÷ 750

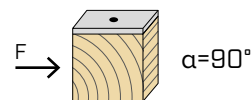
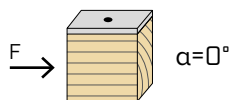
⁽³⁾Velja za $d_1 = 5$ mm in $l_{ef} \leq 34$ mm

Za uporabo z drugačnimi materiali si oglejte ETA-11/0030.

MINIMALNE RAZDALJE ZA VIJAKE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM | JEKLO-LES

vijaki vstavljeni **BREZ** predhodno izvrtane luknje

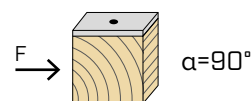
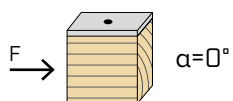
$\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



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

vijaki vstavljeni **S** predhodno izvrtano luknjo



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

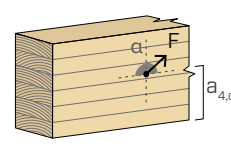
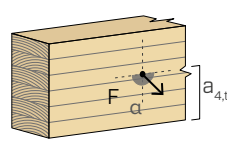
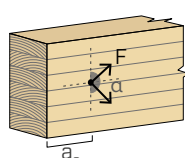
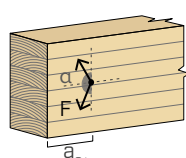
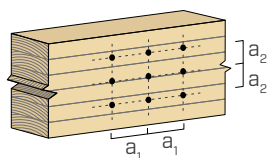
α = kot med močjo in vlakni
 $d = d_1$ = nazivni premer vijaka

obremenjena konica
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

neobremenjena konica
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

obremenjeni rob
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

neobremenjeni rob
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



OPOMBE

- Minimalne dovoljene razdalje so določene v skladu s predpisi 1995:2014 v dogovoru z ETA-11/0030.
- V primeru spoja les-les, se lahko najmanjši prostori (a_1 , a_2) množijo s koeficientom 1,5.

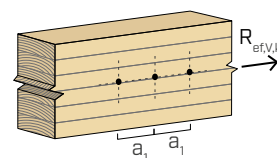
- V primeru spojev z elementi iz duglazije (*Pseudotsuga menziesii*) je treba najmanjše razmike in razdalje, vzporedne z vlakni, pomnožiti s količnikom 1,5.

UČINKOVITO ŠTEVILO ZA VIJAKE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM

Nosilnost povezave, izvedene z več vijaki istega tipa in velikosti, je lahko manjša od vsote nosilnosti posameznih povezovalnih delov.

Za vrsto n vijakov, ki so razporejeni vzporedno s smerjo vlaken na razdalji a_1 , je značilna efektivna nosilnost enaka:

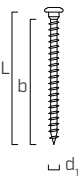
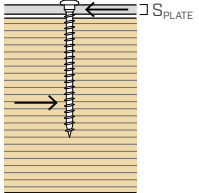
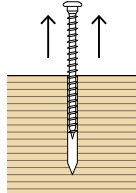
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



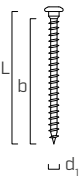
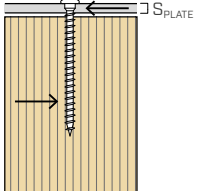
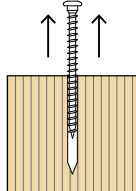
Vrednost n_{ef} je podana v spodnji tabeli kot funkcija n in a_1 .

		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	$a_1^{(*)}$ 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

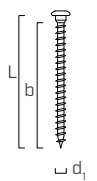
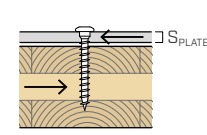
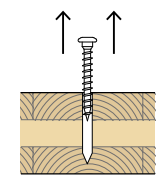
(*) Za vmesne vrednosti a_1 se lahko interpolira linearno.

			STRIŽNA								NATEZNA SILA
oblika			jeklo-les $\varepsilon=90^\circ$								izvlek 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 = kot med vijakom in vlakni

			STRIŽNA								NATEZNA SILA
oblika			jeklo-les $\varepsilon=0^\circ$								izvlek 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	

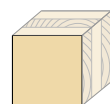
ε = kot med vijakom in vlakni

oblika			STRIŽNA jeklo-CLT lateral face								NATEZNA SILA izvlek 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	

OPOMBE in SPLOŠNA NAČELA na strani 233.

■ MINIMALNE RAZDALJE ZA VIJAKE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM IN OSNO OBREMENJE-NE | CLT

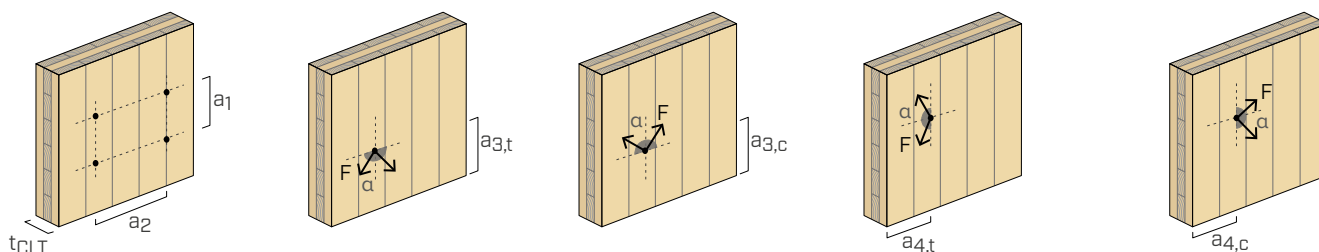
● vijaki vstavljeni **BREZ** predhodno izvrtane luknje



lateral face

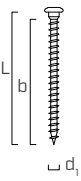
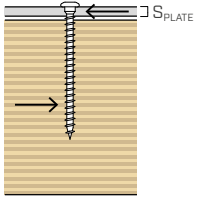
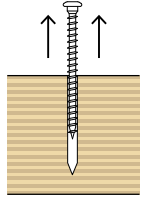
d ₁ [mm]		5	7
a ₁ [mm]	4·d	20	28
a ₂ [mm]	2,5·d	13	18
a _{3,t} [mm]	6·d	30	42
a _{3,c} [mm]	6·d	30	42
a _{4,t} [mm]	6·d	30	42
a _{4,c} [mm]	2,5·d	13	18

d = d₁ = nazivni premer vijaka



OPOMBE

- Minimalne razdalje so v skladu z oceno ETA-11/0030 in štejejo za veljavne, razen če je drugače navedeno v tehničnih listih CLT plošč.
- Najmanjše razdalje veljajo za najmanjšo debelino CLT t_{CLT,min} = 10 d₁.

			STRIŽNA								NATEZNA SILA
oblika			LVL-jeklo								izvlek 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	

STATIČNE VREDNOSTI

SPLOŠNA NAČELA

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995:2014 v dogovoru z ETA-11/0030.
- Projektna vrednosti se pridobivajo iz naslednjih vrednosti:

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

Koeficienta γ_M in k_{mod} je potrebno obravnavati skladno s predpisom, ki ga uporabljamo za izračun.

- Vrednosti mehanske vzdržljivosti in oblike vijakov so bili v skladu s predpisom ETA-11/0030.
- Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljeni posebej.
- Značilne vzdržljivosti pri rezu se ocenijo za vijake, ki so vstavljeni brez izvrtine; v primeru, da so vijaki vstavljeni v izvrtino, je mogoče pridobiti večje vrednosti vzdržljivosti.
- Namestitev vijakov je treba izvesti ob upoštevanju minimalnih razzdaj.
- Značilne trdnosti izvlečnega navoja so bile ocenjene ob upoštevanju dolžine vstavitve, ki je enaka b.
- Značilne strižne trdnosti za vijak LBS Ø5 so ocenjene za plošče debeline = S_{PLATE}, pri čemer se vedno upošteva primer debele plošče v skladu z ETA-11/0030 (S_{PLATE} ≥ 1,5 mm).
- Značilne strižne trdnosti za vijake LBS Ø7 so ocenjene za plošče debeline = S_{PLATE} ob upoštevanju primera tanke (S_{PLATE} ≤ 3,5 mm), srednje debele (3,5 mm < S_{PLATE} < 7,0 mm) ali debele plošče (S_{PLATE} ≥ 7 mm).
- V primeru sestavljenih obremenitev strižne in natezne sile je potrebno oparaviti naslednji preizkus:

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

- Pri povezavah jeklo-les z debelo ploščo je treba upoštevati učinke deformacije lesa in vgraditi spojnike v skladu z navodili za vgradnjo.

OPOMBE | LES

- Značilne strižne trdnosti jeklo-les so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota ε 90° (R_{V,90,k}) kot kota 0° (R_{V,0,k}) med vlakni lesenega elementa in spojnika.
- Značilne strižne trdnosti les-les so na voljo na strani 237.
- Značilne izvlečne trdnosti navoja so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota ε 90° (R_{ax,90,k}) kot kota 0° (R_{ax,0,k}) med vlakni in spojnikom.
- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov, ki je enaka ρ_k = 385 kg/m³.

Za različne vrednosti ρ_k lahko tabelarične trdnosti (strižna trdnost les-les, strižna trdnost jeklo-les in natezna trdnost) pretvorimo s 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

Tako določene trdnosti se lahko zaradi varnosti razlikujejo od vrednosti pridobljene z natančnim izračunom.

OPOMBE | CLT

- Indikativne vrednosti so v skladu z nacionalnimi specifikacijami ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- V fazi izračuna se je upoštevala volumska masa CLT elementov, ki je enaka ρ_k = 350 kg/m³.
- Značilne strižne odpornosti so ocenjene z upoštevanjem najmanjše dolžine vgradnje vijaka 4 d₁.
- Značilna strižna sila je neodvisna od smeri vlaken zunanjega sloja CLT plošč.
- Oсна izvlečna trdnost navoja je veljavna za najmanjšo debelino elementa CLT t_{CLT,min} = 10 d₁.

OPOMBE | LVL

- V fazi izračuna se je upoštevala volumska masa LVL elementov iglavca (softwood) ρ_k = 480 kg/m³.
- Oсна izvlečna trdnost navoja je ocenjena ob upoštevanju kota 90° med vlakni in spojnikom.
- Značilne strižne trdnosti so ocenjene za spojnike vstavljene na stranski del (wide face), pri čemer se za posamezne lesene elemente upošteva kot 90° med spojnikom in vlaknom, kot 90° med spojnikom in stranskim delom elementa LVL ter kot 0° med silo in vlaknom.