

VIJAK S OKRUGLOM GLAVOM ZA LIMOVE

VIJAK ZA PROBUŠENE LIMOVE ZA UPOTREBU NA OTVORENOM
LBS verzija EVO osmišljena za spojeve čelik-drvo za upotrebu na otvorenom. Efekt žlijeba s rupom lima i jamči izvrsna statička svojstva.

OBLOGA C4 EVO

Razred otpornosti na atmosfersku koroziju (C4) obloge C4 EVO testirao je RISE – Research Institutes of Sweden. Idealna obloga za upotrebu na drvu čija je razina kiselosti (pH) veća od 4, kao što su jela, ariš i bor (vidi str. 314).

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.



BIT INCLUDED

PROMJER [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 7 ☐ 12

DUŽINA [mm]

25 ☐ 40 ☒ 100 ☐ 200

UPORABNA KLASA

☒ SC1 ☒ SC2 ☒ SC3

ATMOSFERSKA KOROZIJA

☒ C1 ☒ C2 ☒ C3 ☒ C4

KOROZIVNOST DRVA

☒ T1 ☒ T2 ☒ T3

MATERIJAL

C4
EVO
COATING

ugljikov čelik s oblogom C4 EVO



PODRUČJA PRIMJENE

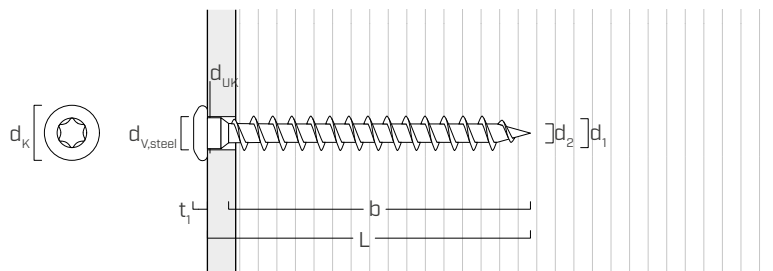
- ploče na bazi drva
- masivno i lamelirano drvo
- CLT i LVL
- drva visoke gustoće
- obrađeno drvo ACQ, CCA

KODOVI I DIMENZIJE

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	kom.
5 TX 20	LBSEVO540	40	36	500
	LBSEVO550	50	46	200
	LBSEVO560	60	56	200
	LBSEVO570	70	66	200

d_1 [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	kom.
7	LBSEVO780	80	75	100
TX 30	LBSEVO7100	100	95	100

GEOMETRIJA I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



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
Karakteristična otpornost na vlak	$f_{tens,k}$	[kN]	7,9	15,4
Karakteristični moment popuštanja	$M_{y,k}$	[Nm]	5,4	14,2

⁽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)	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 prodiranja 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.



KOROZIVNOST DRVA T3

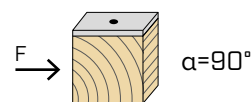
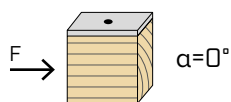
Idealna obloga za upotrebu na drvu čija je razina kiselosti (pH) veća od 4, kao što su jela, ariš, bor, jasen i breza (vidi str. 314).

HIBRID ČELIK-DRVO

Vijak LBSEVO promjera 7 osobito je prikladan za spojeve projektirane po mjeri, što je karakteristika čeličnih konstrukcija.

MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM | ČELIK-DRVO

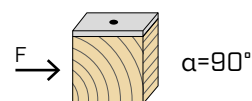
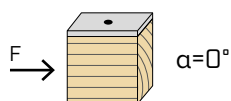
vijci umetnuti **BEZ** predbušenja $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$12 \cdot d \cdot 0,7$	42
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	25
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	25

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	50
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	25

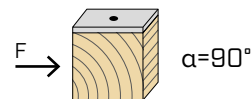
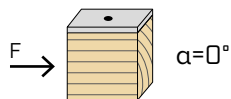
vijci umetnuti **BEZ** predbušenja $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$



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

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

vijci umetnuti **S** unaprijed izbušenom rupom



d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	11
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	15
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

d_1	[mm]	5	7
a_1	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
a_2	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	15

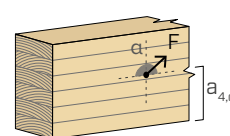
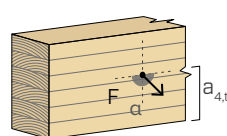
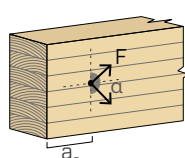
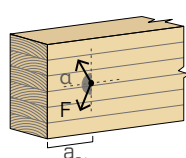
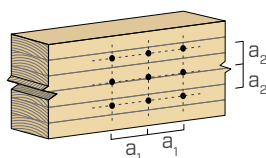
α = kut među silom i vlaknima
 $d = d_1$ = nazivni promjer vijka

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.

geometrija				SMIK čelik-drvo $\epsilon=90^\circ$								SMIK čelik-drvo $\epsilon=0^\circ$							
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]		$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{V,0,k}$ [kN]							
S_{PLATE} [mm]				1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0		1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	5,0	6,0	
5	40	36		2,24	2,24	2,24	2,24	2,23	2,18	2,13		0,98	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	
	50	46		2,39	2,39	2,39	2,39	2,39	2,38	2,36		1,15	1,15	1,14	1,13	1,12	1,10	1,09	
	60	56		2,55	2,55	2,55	2,55	2,55	2,54	2,52		1,32	1,32	1,32	1,32	1,30	1,28	1,27	
	70	66		2,71	2,71	2,71	2,71	2,71	2,69	2,68		1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,36	1,36	
S_{PLATE} [mm]				3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0		3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	12,0	
7	80	75		3,80	3,88	4,13	4,40	4,63	4,59	4,55		1,52	1,61	1,83	2,04	2,22	2,17	2,13	
	100	95		4,25	4,38	4,63	4,87	5,08	5,03	4,99		1,91	1,99	2,17	2,35	2,53	2,52	2,51	

geometrija				SMIK		VLAK	
				drvo – drvo $\epsilon=90^\circ$	drvo – drvo $\epsilon=0^\circ$	izvlačenje navoja $\epsilon=90^\circ$	izvlačenje navoja $\epsilon=0^\circ$
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]
5	40	36	-	1,01	0,59	2,27	0,68
	50	46	20	1,19	0,75	2,90	0,87
	60	56	25	1,40	0,88	3,54	1,06
	70	66	30	1,59	0,96	4,17	1,25
7	80	75	35	2,57	1,54	6,63	1,99
	100	95	45	3,04	1,74	8,40	2,52

ϵ = kut među vijkom i vlaknima

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 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- Karakteristična otpornost na smicanje za vijke LBS Ø7 procijenjena je za limove debljine = S_{PLATE} , uzimajući u obzir slučaj tankog ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), srednjeg ($3,5$ mm < $S_{PLATE} < 7,0$ mm) ili debelog lima ($S_{PLATE} \geq 7$ mm).

NAPOMENE

- Karakteristična otpornost na smicanje 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 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 otpora navedene u tablici mogu se pretvoriti putem vrijednosti 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.

- Za red od n vijaka paralelno raspoređenih u smjeru vlakana na udaljenosti a_1 stvarna se karakteristična nosivost na smicanje $R_{ef,V,k}$ može izračunati putem stvarnog broja n_{ef} (vidi stranicu 230).