

ŽEBELJ Z IZBOLJŠANIM OPRIJEMOM

IZJEMNA ZMOGLJIVOST

Novi žebelji LBA imajo eno najvišjih vrednosti za strižno trdnost na tržišču in omogočajo certificiranje značilnih trdnosti žebelja, ki se kar najbolj približajo dejanskim preskusnim trdnostim.

CERTIFICIRAN NA CLT IN LVL

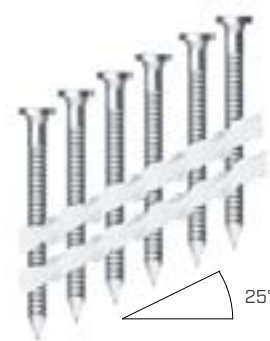
Preizkušene in potrjene vrednosti za plošče na podlagah iz CLT. Njegova uporaba je certificirana tudi za LVL.

VEZAN LBA

Žebelj je na voljo tudi v vezani verziji z enakim certifikatom ETA in z enako visoko zmogljivostjo.

RAZLIČICA INOX

Žebelji so na voljo tudi v različici iz nerjavečega jekla A4/AISI316, z enakim certifikatom ETA, za zunanjo uporabo z visokimi vrednostmi trdnosti.



LBA 25 PLA



LBA 34 PLA



PREMER [mm] 3 **4** 6 12

DOLŽINA [mm] 25 **40** 100 200

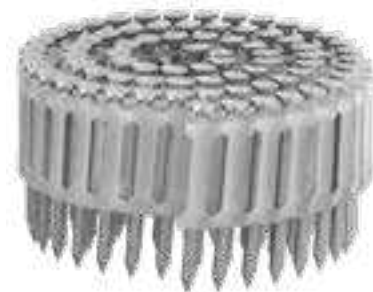
MATERIAL



ogljikovo jeklo z galvanskim pocinkanjem



avstenitno nerjaveče jeklo A4 | AISI316 (CRC III)

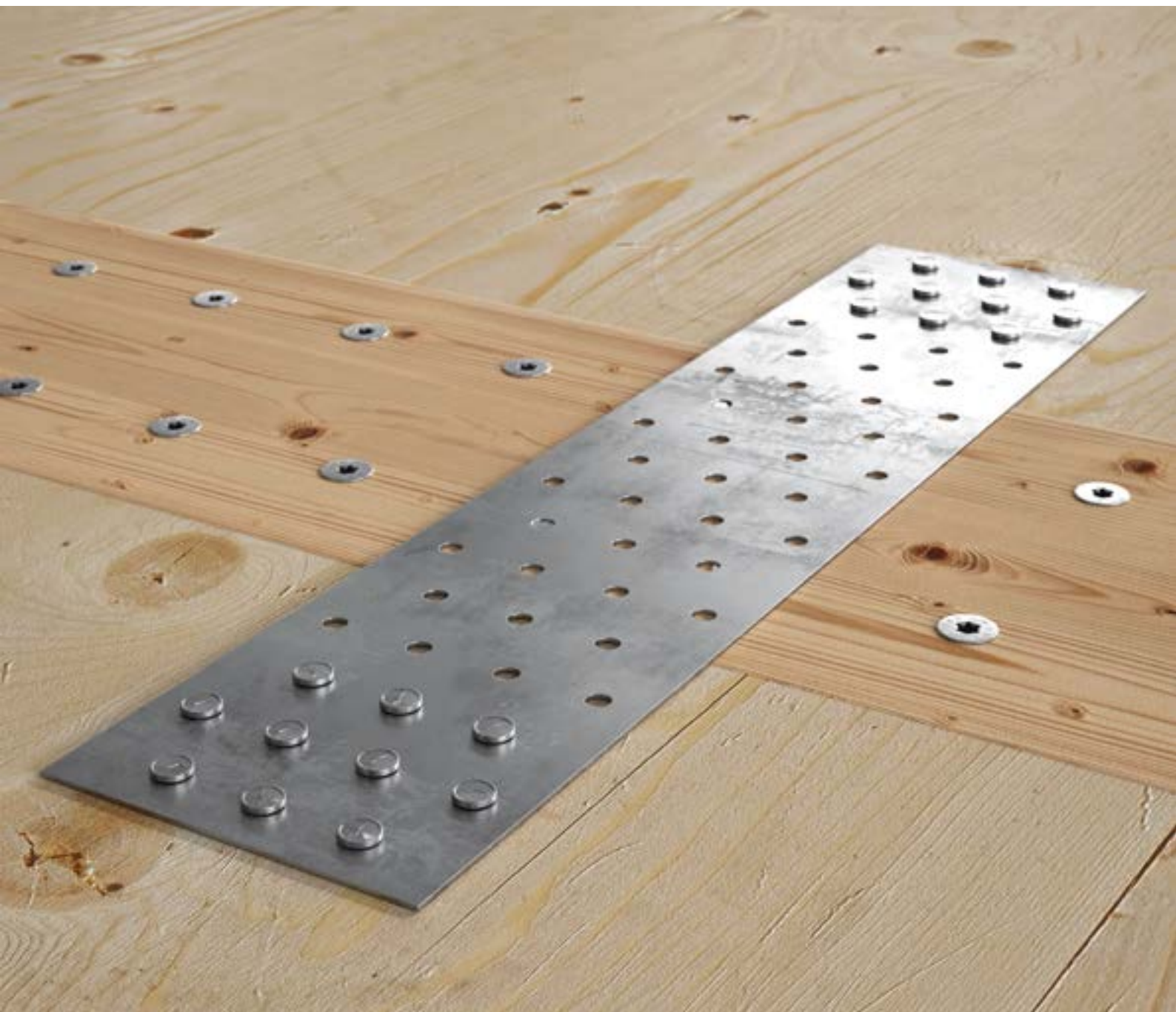


LBA COIL



PODROČJA UPORABE

- plošče na osnovi lesa
- iverne in MDF plošče
- masiven les
- lamelni les
- CLT, LVL



PROJEKTIRANJE Z VIDIKA TRDNOSTI

Vrednosti trdnosti se veliko bolj približujejo realnim preskusnim vrednostim trdnosti, zato se lahko projektiranje z vidika trdnosti izvede na zanesljivejši način.

WKR

Preizkušene, certificirane in preračunane vrednosti tudi za standardne plošče Rothoblaas. Uporaba orodja za kovičenje skrajša čas montaže.

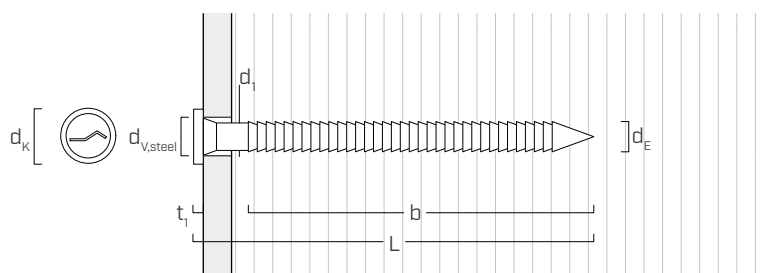


Uporaba s kotniki NINO omogoča najrazličnejšo uporabo: tudi za spoje tram-tram.

LBA dosega najboljše zmogljivosti skupaj s kotnikom WKR z vrednostmi trdnosti, ki so značilne za CLT. ➤



■ OBLIKA IN MEHANSKE ZNAČILNOSTI



Nominalni premer	d_1	[mm]	LBA		LBAI
			4	6	4
Premer glave	d_K	[mm]	8,00	12,00	8,00
Zunanji premer	d_E	[mm]	4,40	6,60	4,40
Debelina glave	t_1	[mm]	1,50	2,00	1,50
Premer luknje na jekleni plošči	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0÷5,5	7,0÷7,5	5,0÷5,5
Premer izvrtine ⁽¹⁾	d_V	[mm]	3,0	4,5	3,0
Značilni moment oslavitve	$M_{y,k}$	[Nm]	6,68	20,20	7,18
Značilni parameter trdnosti pri ekstrakciji ^{(2) (3)}	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	6,43	8,37	6,42
Značilna odpornost vlečenja	$f_{tens,k}$	[kN]	6,5	17,0	6,5

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

⁽²⁾ Velja za mehki les (softwood) – največja gostota 500 kg/m³. Značilna gostota $\rho_a = 350 \text{ kg/m}^3$.

⁽³⁾ Velja za LBA460 | LBA680 | LBAI450. Za druge dolžine žebnja glej ETA-22/0002.

KODE IN DIMENZIJE

RAZSUTI ŽEBLJI LBA

Zn
ELECTRO
PLATED

d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
4	LBA440	40	30	250
	LBA450	50	40	250
	LBA460	60	50	250
	LBA475	75	65	250
	LBA4100	100	85	250
6	LBA660	60	50	250
	LBA680	80	70	250
	LBA6100	100	85	250

LBAI A4 | AISI316

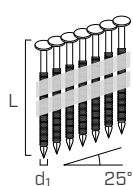
A4
AISI 316

d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
4	LBAI450	50	40	250

ŽEBLJI NA TRAKU

LBA 25 PLA - vezava na plastičnem traku 25°

Zn
ELECTRO
PLATED

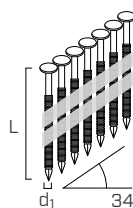


d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
4	LBA25PLA440	40	30	2000
	LBA25PLA450	50	40	2000
	LBA25PLA460	60	50	2000

Združljivi z žebjalnikom Anker 25° HH3522.

LBA 34 PLA - vezava na plastičnem traku 34°

Zn
ELECTRO
PLATED



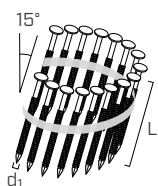
d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
4	LBA34PLA440	40	30	2000
	LBA34PLA450	50	40	2000
	LBA34PLA460	60	50	2000

Združljivi z žebjalnikom na trak 34° ATEU0116 in plinskim žebjalnikom HH12100700.

ŽEBLJI V KOLUTU

LBA COIL - vezava v kolutu 15°

Zn
ELECTRO
PLATED



d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
4	LBACOIL440	40	30	1600
	LBACOIL450	50	40	1600
	LBACOIL460	60	50	1600

Združljivi z žebjalnikom TJ100091.

OPOMBA: LBA, LBA 25 PLA, LBA 34 PLA in LBA COIL so na voljo v izvedbi z vročim pocinkanjem (HOT DIP).

POVEZANI IZDELKI

KODA	opis	d ₁ ŽEBLJA [mm]	L ŽEBLJA [mm]	št. kosov
HH3731	ročno orodje za kovičenje	4÷6	-	1
HH3522	žebjalnik Anker 25°	4	40÷60	1
ATEU0116	žebjalnik na trak 34°	4	40÷60	1
HH12100700	plinski žebjalnik Anker 34°	4	40÷60	1
TJ100091	žebjalnik na kolut Anker 15°	4	40÷60	1

Za več informacij o žebjalnikih glejte stran .406.



HH3731



HH3522



ATEU0116



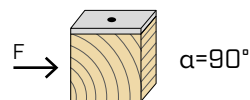
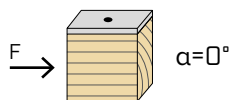
HH12100700



TJ100091

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

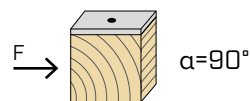
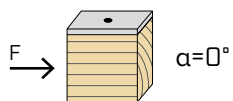
žebli, vstavljeni **BREZ** predhodno izvrtane luknje $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$10 \cdot d \cdot 0,7$	$12 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$10 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$5 \cdot d$	$5 \cdot d$

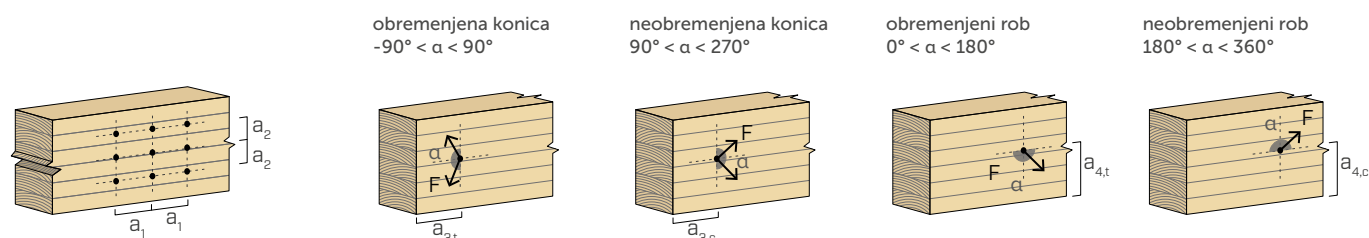
žebli, vstavljeni **S** predhodno izvrtano luknjo



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	$5 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	$4 \cdot d \cdot 0,7$
a_2	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	$4 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$5 \cdot d$	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$

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



OPOMBE

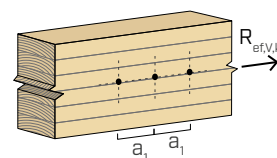
- Minimalne dovoljene razdalje so določene v skladu s predpisi 1995:2014 v dogovoru z ETA-22/0002.
- V primeru spoja les-les, se lahko najmanjši prostori (a_1 , a_2) množijo s koeficientom 1,5.

EFEKTIVNO ŠTEVILO ZA ŽEBLJE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM

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

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

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

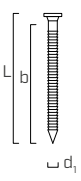
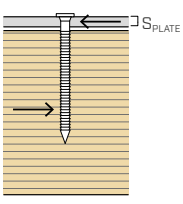
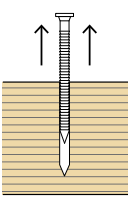


Vrednost n_{ef} je podana v spodnji tabeli kot funkcija n in a_1 .

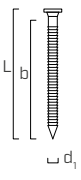
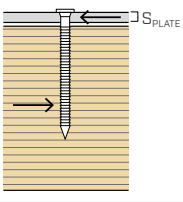
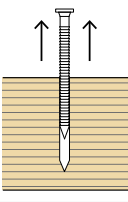
n		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
2	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

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

LBA Ø4-Ø6

			STRIŽNA								NATEZNA SILA
oblika			jeklo-les								izvlek navoja
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,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	-	
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77	
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08	
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39	
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85	
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45	
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69	
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72	

LBAI Ø4

			STRIŽNA								NATEZNA SILA
oblika			jeklo-les								izvlek navoja
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,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	-	
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11	

OPOMBE

- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov, ki je enaka $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Za različne vrednosti ρ_k lahko tabelarične trdnosti pretvorimo s koeficientom k_{dens} .

$$R'_{V,k} = k_{\text{dens},v} \cdot R_{V,k}$$

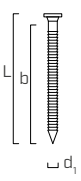
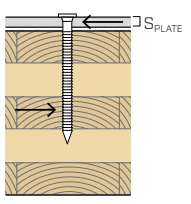
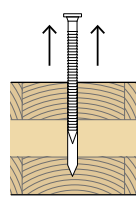
$$R'_{ax,k} = k_{\text{dens},ax} \cdot R_{ax,k}$$

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

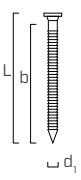
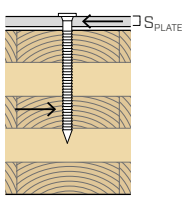
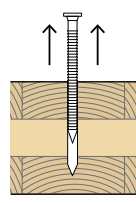
Tako določene trdnosti se lahko zaradi varnosti razlikujejo od vrednosti pridobljene z natančnim izračunom.

SPLOŠNA NAČELA na strani 257.

LBA Ø4-Ø6

			STRIŽNA								NATEZNA SILA
oblika			jeklo-CLT								izvlek navoja
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,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	-	
4	40	30	2,19	2,17	2,16	2,14	2,11	2,09	2,06	0,77	
	50	40	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	2,58	1,08	
	60	50	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	1,39	
	75	65	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	1,85	
	100	85	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	2,47	
S _{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	4,63	4,59	4,55	4,52	4,44	4,37	4,24	2,45	
	80	70	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,72	5,65	3,69	
	100	85	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	6,27	4,72	

LBAI Ø4

			STRIŽNA								NATEZNA SILA
oblika			jeklo-CLT								izvlek navoja
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R _{V,k} [kN]								R _{ax,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	-	
4	50	40	2,67	2,67	2,67	2,67	2,67	2,66	2,63	1,11	

OPOMBE | CLT

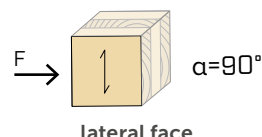
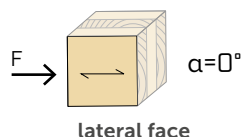
- Indikativne vrednosti so v skladu z nacionalnimi specifikacijami ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- V fazi izračuna se je upoštevala volumska masa letev, ki sestavljajo element CLT $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$.

- Značilne trdnosti, navedene v tabeli, veljajo za žeblje, vstavljene v stranski del plošče CLT (wide face), ki preluknjajo več plasti.

SPLOŠNA NAČELA na strani 257.

MINIMALNE RAZDALJE ZA ŽEBLJE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM | CLT

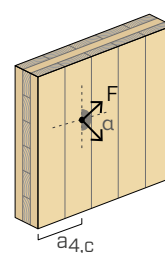
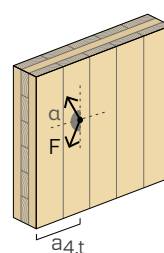
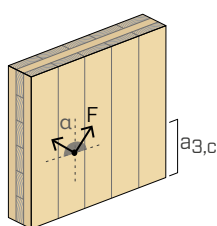
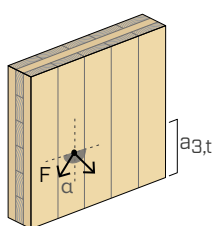
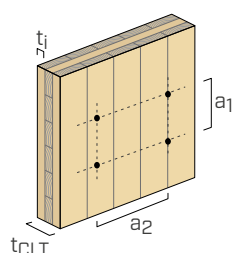
žebliji, vstavljeni **BREZ** predhodno izvrtane luknje



d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$6 \cdot d$	24
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$10 \cdot d$	40
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

d_1	[mm]	4	6
a_1	[mm]	$3 \cdot d$	12
a_2	[mm]	$3 \cdot d$	12
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{3,c}$	[mm]	$6 \cdot d$	24
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$	28
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$	12

α = kot med silo in smerjo vlaken zunanjeja sloja CLT plošče.
 $d = d_1$ = nazivni premer žeblija



OPOMBE

- Minimalne razdalje so v skladu z nacionalnimi specifikacijami ÖNORM EN 1995-1-1 - Annex K in štejejo za veljavne, razen če je drugače navedeno v tehničnih listih CLT plošč.
- Najmanjše razdalje veljajo za najmanjšo debelino CLT $t_{CLT,min} = 10 d_1$ in za minimalno debelino posameznega sloja $t_{i,min} = 9$ mm.

STATIČNE VREDNOSTI

SPLOŠNA NAČELA

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995:2014 v dogovoru z ETA-22/0002.
- Projektna vrednosti se pridobivajo iz naslednjih vrednosti:

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

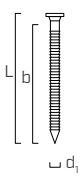
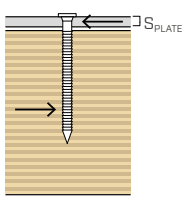
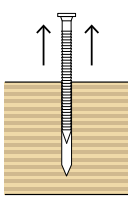
Koeficienta γ_M in k_{mod} je potrebno obravnavati skladno s predpisom, ki ga uporabljamo za izračun.

- Vrednosti mehanske trdnosti in oblike žebeljev so v skladu s predpisom ETA-22/0002.
- Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljena posebej.
- Značilne strižne trdnosti se izračunajo za žeblje, ki so vstavljeni brez izvrtine.
- Namestitvev žebeljev je treba izvesti ob upoštevanju minimalnih razdalj.
- Vrednosti v tabeli so neodvisne od kota sila-vlakna.

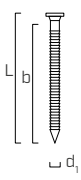
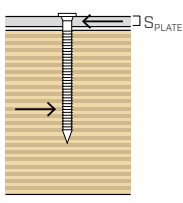
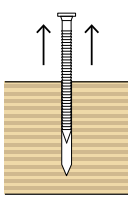
- Značilne osne izvlečne trdnosti so ocenjene ob upoštevanju $\epsilon 90^\circ$ med vlakni in spojnikom ter dolžino vstavitve, ki je enaka b.
- Značilne strižne trdnosti za žeblje LBA/LBAI Ø4 so ocenjene za plošče debeline = S_{PLATE} , pri čemer se vedno upošteva primer debele plošče v skladu z ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 1,5$ mm).
- Značilne strižne trdnosti za žeblje LBA Ø6 so ocenjene za plošče debeline = S_{PLATE} , pri čemer se vedno upošteva primer debele plošče v skladu z ETA-22/0002 ($S_{PLATE} \geq 2,0$ mm).
- V primeru sestavljenih obremenitev strižne in natezne sile je potrebno opraviti naslednji preizkus:

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

LBA Ø4-Ø6

oblika			STRIŽNA								NATEZNA SILA
			LVL-jeklo								izvlek navoja
											
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	-	
4	40	30	2,63	2,61	2,60	2,58	2,54	2,51	2,47	0,92	
	50	40	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	2,95	1,29	
	60	50	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	3,24	1,66	
	75	65	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	3,68	2,21	
	100	85	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	4,27	2,94	
S_{PLATE}			3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	
6	60	50	5,57	5,52	5,47	5,43	5,33	5,24	5,07	3,04	
	80	70	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,56	6,48	4,53	
	100	85	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	7,22	5,63	

LBAI Ø4

oblika			STRIŽNA								NATEZNA SILA
			LVL-jeklo								izvlek navoja
											
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	-	
4	50	40	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	1,32	

OPOMBE | LVL

- V fazi izračuna se je upoštevala volumska masa LVL elementov iglavca (softwood) $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.

SPLOŠNA NAČELA na strani 257.