

SPOJNIK Z NAVOJEM PO VSEJ DOLŽINI S CILINDRIČNO GLAVO

PREVLEKA C4 EVO

Večplastni premaz s površinsko obdelavo na osnovi epoksidne smole in aluminijastih kosmičev. Odsotnost rje po testiranju s 1440-urno izpostavljenostjo slani meglici po ISO 9227. Uporaben na prostem v uporabnem razredu 3 in kategoriji atmosferske korozivnosti C4.

LES OBDELAN V AVTOKLAVU

Premaz C4 EVO je bil certificiran v skladu z ameriškim merilom preverjanja AC257 za zunanjo uporabo z lesom, obdelanim z ACQ.

KONSTRUKCIJSKA UPORABA

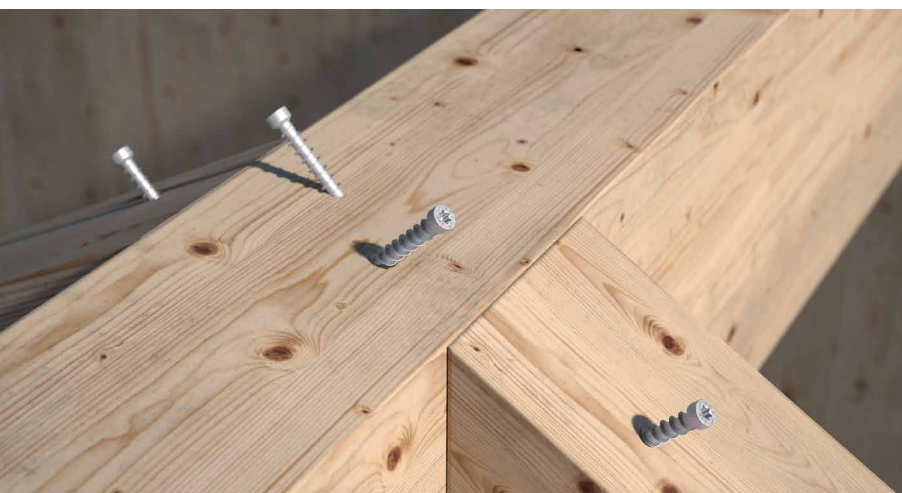
Globoko vrezan navoj in jeklo visoko odpornostjo ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$) za odlično natezno zmogljivost. Homologiran za uporabo v konstrukcijah pod obremenitvijo v kateri koli smeri glede na vlakna ($0^\circ - 90^\circ$). Zmanjšane minimalne razdalje.

CILINDRIČNA GLAVA

Omogoča, da vijak prodre skozi površino lesene podlage. Idealen za nevidne spoje, lesne spoje in strukturna ojačanja. To je prava izbira za večjo požarno učinkovitost.



PREMER [mm]	5 (5) 11 11
DOLŽINA [mm]	80 (80) 600 1000
LESTVICA VZDRŽEVANJA	SC1 SC2 SC3
ATMOSFERSKA KOROZIVNOST	C1 C2 C3 C4
KOROZIVNOST LESA	T1 T2 T3
MATERIAL	C4 EVO COATING ogljikovega jekla s prevleko C4 EVO



PODROČJA UPORABE

- plošče na osnovi lesa
- masiven in lamelni les
- CLT in LVL
- vrste lesa z visoko gostoto
- obdelan les ACQ, CCA



TRUSS & RAFTER JOINTS

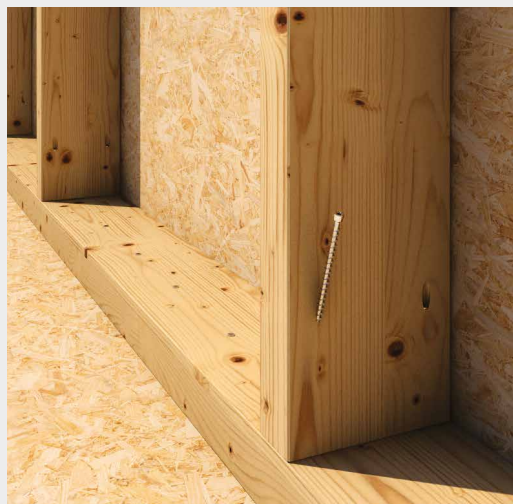
Idealen za spoje lesenih elementov majhnega preseka, kot so prečni nosilci in stebri v lahkih skeletnih konstrukcijah. Certificiran za uporabo vzporedno z vlakni in pri zmanjšanih minimalnih razdaljah.

TIMBER STUDS

Preizkušene, certificirane in preračunane vrednosti tudi za CLT in vrste lesa z visoko gostoto, kot je mikro lamelni LVL. Idealen za pritrjevanje tramov I-Joist.

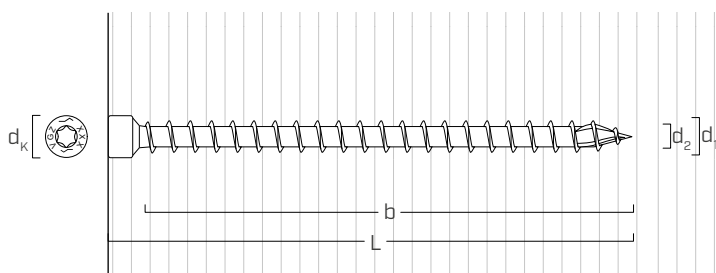


Pritrjevanje ogrodja Wood Trusses na prostem.



Pritrditev stebrov v lahkih skeletnih konstrukcijah z VGZ EVO Ø5 mm.

OBLIKA IN MEHANSKE ZNAČILNOSTI



OBLIKA

Nominalni premer	d_1	[mm]	5,3	5,6	7	9	11
Premer glave	d_k	[mm]	8,00	8,00	9,50	11,50	13,50
Premer jedra	d_2	[mm]	3,60	3,80	4,60	5,90	6,60
Premer izvrtine ⁽¹⁾	$d_{v,S}$	[mm]	3,5	3,5	4,0	5,0	6,0
Premer izvrtine ⁽²⁾	$d_{v,H}$	[mm]	4,0	4,0	5,0	6,0	7,0

⁽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]	5,3	5,6	7	9	11
Natezna trdnost	$f_{tens,k}$	[kN]	11,0	12,3	15,4	25,4	38,0
Meja plastičnosti	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000
Moment oslabitve	$M_{y,k}$	[Nm]	9,2	10,6	14,2	27,2	45,9

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

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

KODE IN DIMENZIJE

d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
5,3 TX 25	VGZEVO580	80	70	50
	VGZEVO5100	100	90	50
	VGZEVO5120	120	110	50
5,6 TX 25	VGZEVO5140	140	130	50
	VGZEVO5150	150	140	50
	VGZEVO5160	160	150	50
7 TX 30	VGZEVO780	80	70	25
	VGZEVO7100	100	90	25
	VGZEVO7120	120	110	25
	VGZEVO7140	140	130	25
	VGZEVO7160	160	150	25
	VGZEVO7180	180	170	25
	VGZEVO7200	200	190	25
	VGZEVO7220	220	210	25
	VGZEVO7240	240	230	25
	VGZEVO7260	260	250	25
	VGZEVO7280	280	270	25
	VGZEVO7300	300	290	25
	VGZEVO7340	340	330	25
	VGZEVO7380	380	370	25
9 TX 40	VGZEVO9160	160	150	25
	VGZEVO9180	180	170	25
	VGZEVO9200	200	190	25
	VGZEVO9220	220	210	25
	VGZEVO9240	240	230	25
	VGZEVO9260	260	250	25
	VGZEVO9280	280	270	25
	VGZEVO9300	300	290	25
	VGZEVO9320	320	310	25
	VGZEVO9340	340	330	25
	VGZEVO9360	360	350	25
	VGZEVO9380	380	370	25
	VGZEVO9400	400	390	25
	VGZEVO9440	440	430	25
	VGZEVO9480	480	470	25
	VGZEVO9520	520	510	25

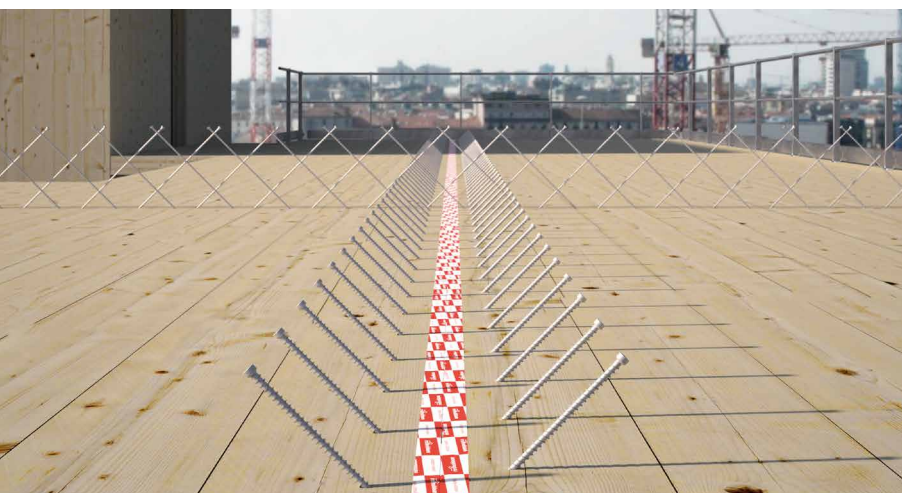
d ₁ [mm]	KODA	L [mm]	b [mm]	št. kosov
11 TX 50	VGZEVO11250	250	240	25
	VGZEVO11300	300	290	25
	VGZEVO11350	350	340	25
	VGZEVO11400	400	390	25
	VGZEVO11450	450	440	25
	VGZEVO11500	500	490	25
	VGZEVO11550	550	540	25
	VGZEVO11600	600	590	25

POVEZANI IZDELKI



JIG VGZ 45°
ŠABLONA ZA VIJAKE S 45°
NAKLONOM

str. 409



LASTNOSTI KONSTRUKCIJ NA PROSTEM

Preizkušene, certificirane in preračunane vrednosti tudi za CLT in vrste lesa z visoko gostoto, kot je mikro lamelni LVL. Idealen za pritrjevanje lesenih elementov v agresivnih okoljih na prostem (C4).

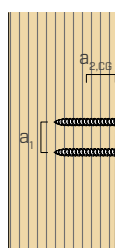
MINIMALNE RAZDALJE ZA OSNO OBREMENJENE VIJAKE



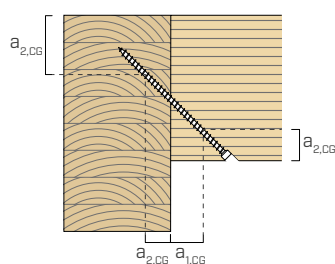
vijaki vstavljeni **Z ALI BREZ** predhodno izvrtane luknje

d ₁	[mm]	5,3	5,6	7	9	11	
a ₁	[mm]	5·d	27	28	35	45	55
a ₂	[mm]	5·d	27	28	35	45	55
a _{2,LIM}	[mm]	2,5·d	13	14	18	23	28
a _{1,CG}	[mm]	8·d	42	45	56	72	88
a _{2,CG}	[mm]	3·d	16	17	21	27	33
a _{CROSS}	[mm]	1,5·d	8	8	11	14	17

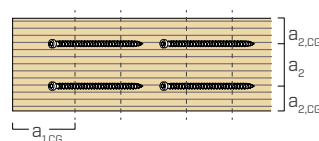
VLEČNI VIJAKI, VSTAVLJENI POD KOTOM α GLEDE NA VLAKNA



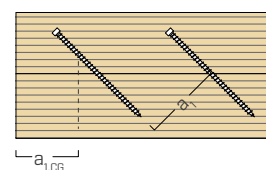
pogled z zgoraj



pogled od spredaj

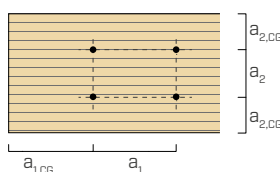


pogled z zgoraj

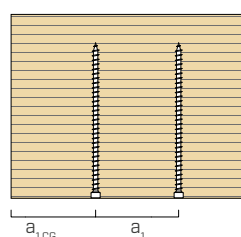


pogled od spredaj

VIJAKI VSTAVLJENI POD KOTOM $\alpha = 90^\circ$ GLEDE NA VLAKNA

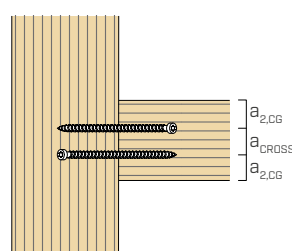


pogled z zgoraj

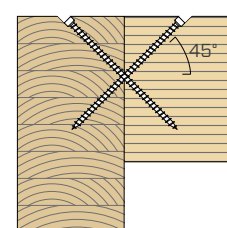


pogled od spredaj

KRIŽNO VSTAVLJENI VIJAKI POD KOTOM α GLEDE NA VLAKNA



pogled z zgoraj



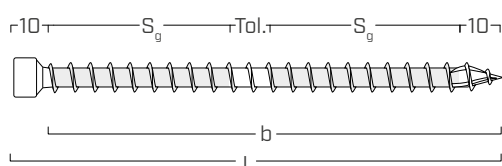
pogled od spredaj

OPOMBE

- Minimalne razdalje so v skladu z oceno ETA-11/0030.
- Minimalne razdalje so neodvisne od kota vstavitve spojnika in od kota sile glede na vlakna.
- Oсна razdalja a_2 se lahko zmanjša do $a_{2,LIM}$, če se za vsak spojinik ohrani "spojna površina" $a_1 \cdot a_2 = 25 d_1^2$.
- Pri spojih sekundarnega trama s poševnimi ali križnimi vijaki VGZ premera $d = 7$ mm, vstavljenimi pod kotom 45° glede na glavo sekundarnega trama, pri čemer je najmanjša višina sekundarnega trama 18 d, vrednost najmanjše razdalje $a_{1,CG}$ je lahko enaka $8 d_1$ in najmanjša razdalja $a_{2,CG}$ enaka $3 d_1$.

- Za vijake s konico 3 THORNS so najmanjše tabelarične razdalje prevzete iz eksperimentalnih preizkusov; alternativno, uporabite $a_{1,CG} = 10 \cdot d$ in $a_{2,CG} = 4 \cdot d$ v skladu z EN 1995:2014.

IZRAČUN UČINKOVITEGA NAVOJA



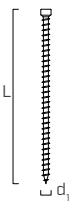
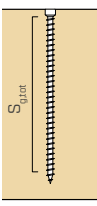
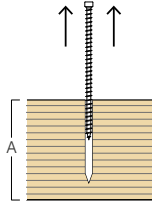
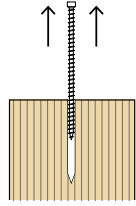
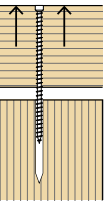
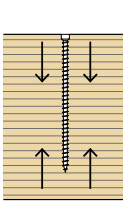
$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

predstavlja celotno dolžino navojnega dela

$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - Tol.) / 2$$

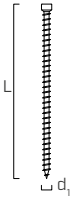
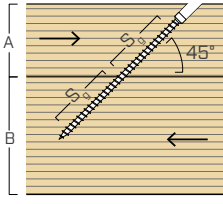
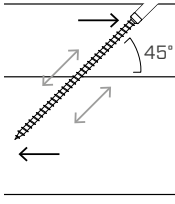
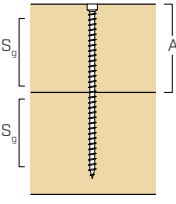
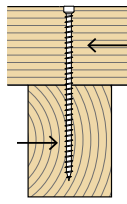
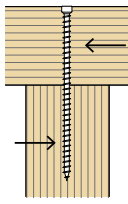
predstavlja polovično dolžino navojnega dela z odšteto toleranco (Tol.) vgradnje 10 mm

NATEZNE IN TLAČNE OBREMITITVE

oblika	izvlek celotnega navoja					izvlek navoja				vlečna sila jeklo	nestabilnost ε=90°
	ε=90°		ε=0°			ε=90°		ε=0°			
											
d1	L	Sg,tot	Amin	Rax,90,k	Rax,0,k	Sg	Amin	Rax,90,k	Rax,0,k	Rtens,k	Rki,90,k
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
5,3	80	70	90	4,68	1,41	25	45	1,67	0,50	11,00	6,20
	100	90	110	6,02	1,81	35	55	2,34	0,70		
	120	110	130	7,36	2,21	45	65	3,01	0,90		
5,6	140	130	150	9,19	2,76	55	75	3,89	1,17	12,30	6,93
	150	150	170	10,61	2,97	65	85	4,60	1,27		
	160	150	170	10,61	3,18	65	85	4,60	1,38		
7	80	70	90	6,19	1,86	25	45	2,21	0,66	15,40	10,30
	100	90	110	7,96	2,39	35	55	3,09	0,93		
	120	110	130	9,72	2,92	45	65	3,98	1,19		
	140	130	150	11,49	3,45	55	75	4,86	1,46		
	160	150	170	13,26	3,98	65	85	5,75	1,72		
	180	170	190	15,03	4,51	75	95	6,63	1,99		
	200	190	210	16,79	5,04	85	105	7,51	2,25		
	220	210	230	18,56	5,57	95	115	8,40	2,52		
	240	230	250	20,33	6,10	105	125	9,28	2,78		
	260	250	270	22,10	6,63	115	135	10,16	3,05		
	280	270	290	23,87	7,16	125	145	11,05	3,31		
	300	290	310	25,63	7,69	135	155	11,93	3,58		
9	340	330	350	29,17	8,75	155	175	13,70	4,11	25,40	17,25
	380	370	390	32,70	9,81	175	195	15,47	4,64		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	11	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61		
360		350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
380		370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
400		390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
440		430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
480		470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
520		510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35		
250		240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
300		290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
350		340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
400		390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
450		440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79			
550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83			
600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88			

ε = kot med vijakom in vlakni

OPOMBE in SPLOŠNA NAČELA na strani 151.

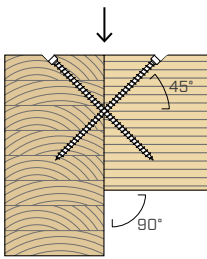
oblika	ORSENJE						STRIŽNA			
	les-les			izvlek jekla			les-les	les-les $\epsilon=90^\circ$	les-les $\epsilon=0^\circ$	
										
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	A [mm]	S_g [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]
5,3	80	25	35	50	1,18	7,78	40	25	1,99	1,03
	100	35	40	55	1,66		50	35	2,16	1,19
	120	45	45	60	2,13		60	45	2,32	1,37
5,6	140	55	55	70	2,75	8,70	70	55	2,69	1,59
	150	65	60	75	3,25		80	65	2,87	1,62
	160	65	60	75	3,25		80	65	2,87	1,64
7	80	25	35	50	1,56	10,89	40	25	2,59	1,34
	100	35	40	55	2,19		50	35	2,93	1,53
	120	45	45	60	2,81		60	45	3,15	1,74
	140	55	55	70	3,44		70	55	3,37	1,97
	160	65	60	75	4,06		80	65	3,59	2,06
	180	75	70	85	4,69		90	75	3,81	2,12
	200	85	75	90	5,31		100	85	4,03	2,19
	220	95	85	100	5,94		110	95	4,25	2,26
	240	105	90	105	6,56		120	105	4,30	2,32
	260	115	95	110	7,19		130	115	4,30	2,39
	280	125	105	120	7,81		140	125	4,30	2,46
	300	135	110	125	8,44		150	135	4,30	2,52
	340	155	125	140	9,69		170	155	4,30	2,65
	380	175	140	155	10,94		190	175	4,30	2,79
9	160	65	60	75	5,22	17,96	80	65	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		90	75	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		100	85	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		110	95	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		120	105	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		130	115	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		140	125	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		150	135	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		160	145	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		170	155	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		180	165	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		190	175	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		200	185	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		220	205	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		240	225	6,50	4,38
	520	245	190	205	19,69		260	245	6,50	4,55
11	250	110	95	110	10,80	26,87	125	110	8,35	4,57
	300	135	110	125	13,26		150	135	9,06	4,83
	350	160	130	145	15,71		175	160	9,06	5,09
	400	185	145	160	18,17		200	185	9,06	5,35
	450	210	165	180	20,63		225	210	9,06	5,61
	500	235	180	195	23,08		250	235	9,06	5,87
	550	260	200	215	25,54		275	260	9,06	6,13
	600	285	215	230	27,99		300	285	9,06	6,39

ϵ = kot med vijakom in vlakni

OPOMBE in SPLOŠNA NAČELA na strani 151.

VEZAVA Z RAZREZOM S KRIŽNIMI SPOJNIKI

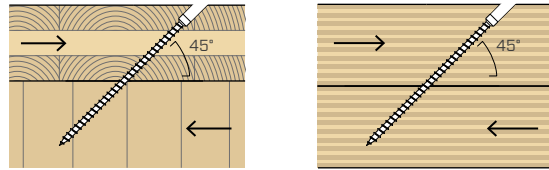
VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STATIČNE VREDNOSTI na strani 130.

SPOJNIKI Z ELEMENTI V CLT IN LVL

VGZ EVO Ø7-9-11 mm



STATIČNE VREDNOSTI na strani 134.

STATIČNE VREDNOSTI

SPLOŠNA NAČELA

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995:2014 v dogovoru z ETA-11/0030.
- Projektna natezna trdnost spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ($R_{ax,d}$) in projektno trdnostjo jekla ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

- Projektna tlačna trdnost spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ($R_{ax,d}$) in projektno trdnostjo na nestabilnost ($R_{ki,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{Y_{M1}} \end{array} \right.$$

- Projektna trdnost na zdrs spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ($R_{V,d}$) in projektno trdnostjo jekla pod kotom 45° ($R_{tens,45,d}$).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

- Projektna vrednost se izračuna iz značilnih vrednosti na naslednji način:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M}$$

- Koeficienta Y_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.
- Namestitev vijakov je treba izvesti ob upoštevanju minimalnih razdalj.
- Značilne trdnosti izvlečnega navoja so bile ocenjene ob upoštevanju dolžine vstavitve, ki je enaka $S_{g,tot}$ ali S_g , kot je navedeno v tabeli. Za vmesne vrednosti S_g se lahko interpolira linearno. Upošteva se najmanjša dolžina vstavitve, ki je enaka $4 d_1$.
- Vrednosti za strižno trdnost in drsenje sta bili ocenjeni z upoštevanjem težišča spojnika glede na rezalno površino.
- 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.
- Za drugačne izračune vam je na razpolago program MyProject (www.rothoblaas.com).

OPOMBE

- Značilne izvlečne trdnosti navoja so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota $\epsilon 90^\circ$ ($R_{ax,90,k}$) kot kota 0° ($R_{ax,0,k}$) med vlakni lesenega elementa in spojnika.
- Značilne strižne trdnosti drsenja so bile ocenjene ob upoštevanju kota $\epsilon 45^\circ$ med vlakni lesenega elementa in spojnika.
- Značilne strižne trdnosti les-les so bile ocenjene ob upoštevanju tako kota $\epsilon 90^\circ$ ($R_{V,90,k}$) kot kota 0° ($R_{V,0,k}$) med vlakni drugega elementa in spojnika.
- 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 (izvlečenje, stiskanje, drsenje in rezanje) pretvorimo s koeficientom k_{dens} .

$$\begin{aligned} R'_{ax,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k} \\ R'_{ki,k} &= k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k} \\ R'_{V,k} &= k_{dens,ax} \cdot R_{V,k} \\ R'_{V,90,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k} \\ R'_{V,0,k} &= k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k} \end{aligned}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

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