

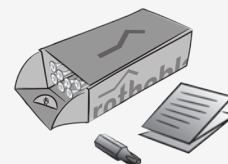
Konektor s celotnim navojem s cilindrično glavo

Ogljikovo jeklo z belim galvanskim cinkanjem



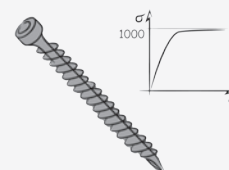
PAKIRANJE

Box + CE paper + BIT



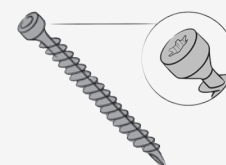
POSEBNO JEKLO

Globoko vrezovanje navoja in jeklo z visokim odporom ($f_{yk} = 1000 \text{ N/mm}^2$) za visoke zmogljivosti izvlečenja



CILINDRIČNA GLAVA

Cilindrična glava za nevidno vstavitv v les



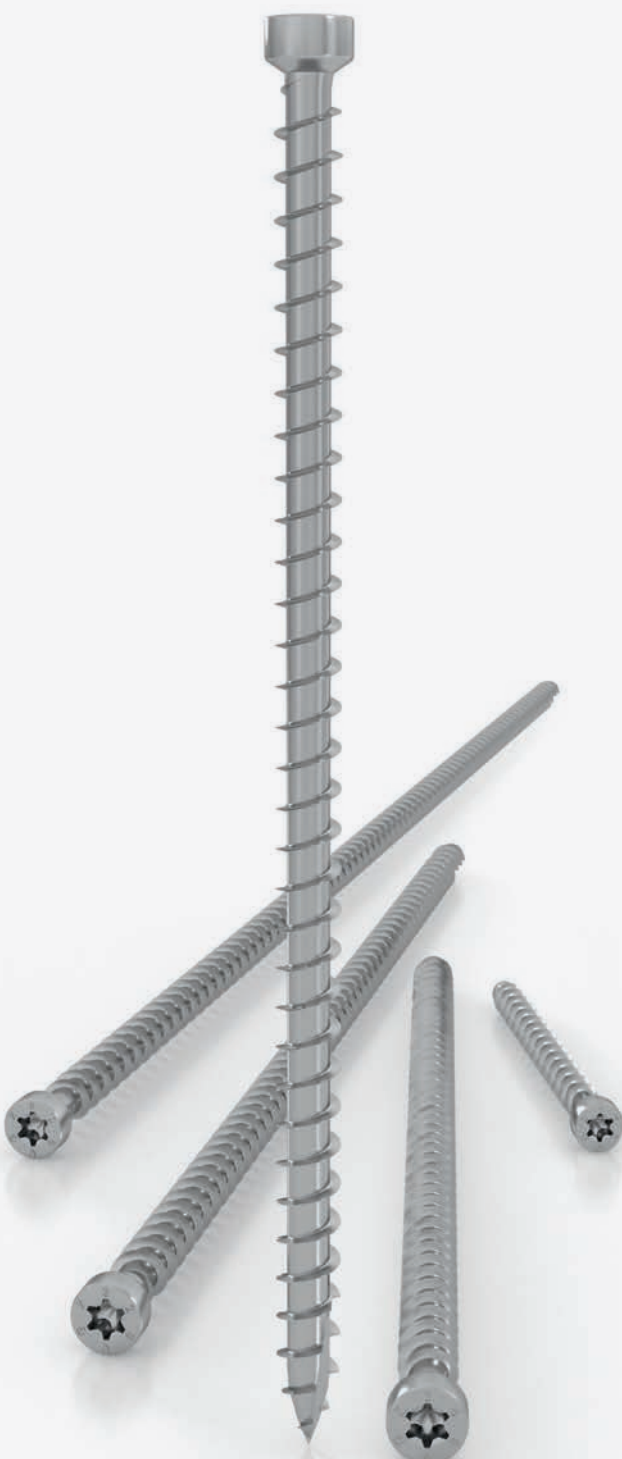
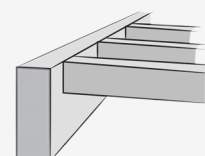
PREMERI Ø7 in Ø9

Optimizirajo minimalne velikosti trama, ki ga je potrebno priključiti



PODROČJE UPORABE

Spoji, okrepitve in združitve na masivnem lesu, lepljenem lesu, X-Lam, LVL, lesne plošče. Storitveni razredi 1 in 2





NEVIDNI SPOJ

Par konektorjev nagnjenih za 45° zagotavljajo nevidni spoj in visoko odpornostjo ter togostjo, zaščiten pred ognjem in potresom



ZDRUŽITEV

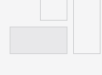
Celoten naklonski navoj konektorja omogoča visoko togost spoja, kar je primerno za združitev tramov in plošč.

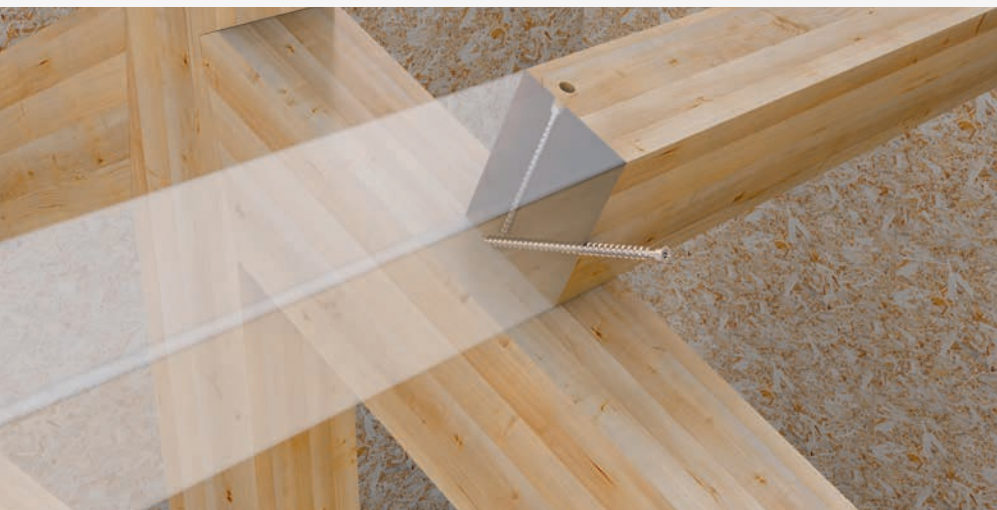
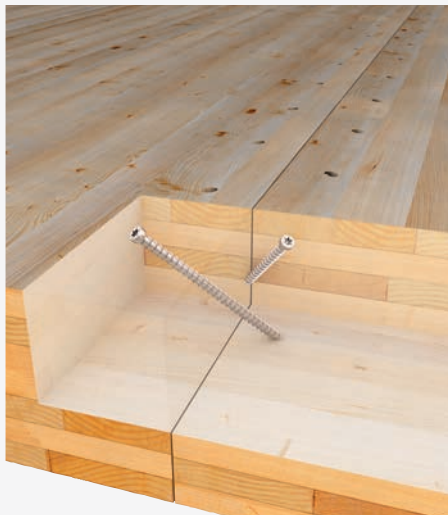


OJAČANJE

Celoten navoj porazdeli natezno obremenitev pravokotno na vlakna na višini trama in tako zagotovi ojačanje

Uporaba

-  Namestitev z visokimi rezultati priloženih plošč v X-Lam
-  Namestitev plošče X-Lam na steno X-Lam za velike obremenitve
-  Namestitev sekundarne naklonske gredice na glavni tram

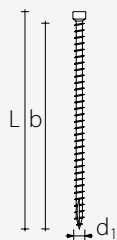


Izbira

Cilindrična glava je idealna za nevidno vstavljanje vijaka v les s pomočjo dolgih vložkov.
Premeri $d=7\text{mm}$ in $d=9\text{mm}$ omogočajo visoke tolerance pri montaži in visok faktor varnosti pri izračunu in namestitvi.

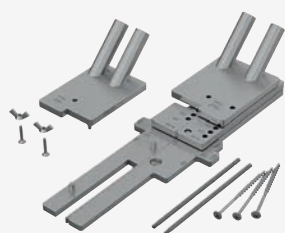


Oznake in dimenzije

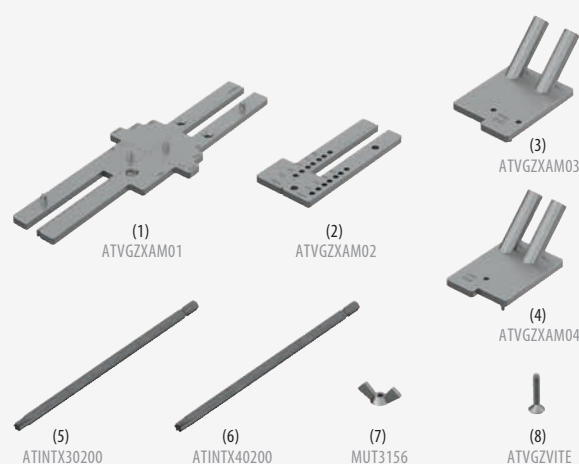
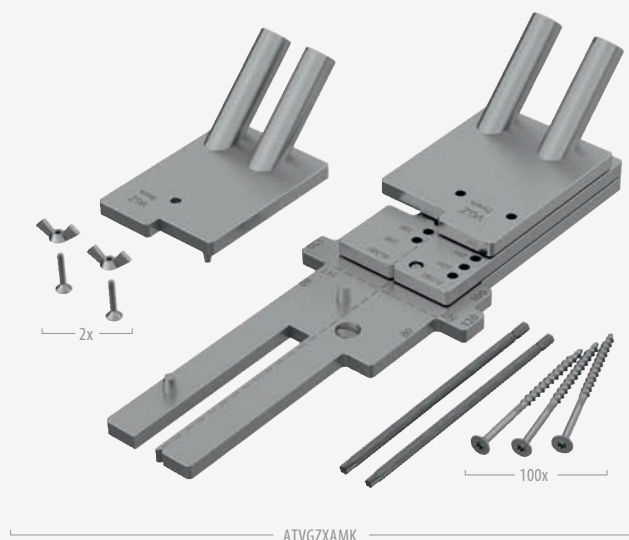


d ₁ [mm]	oznaka	L [mm]	b [mm]	kos/emb.
7 TX30	VGZ7100	100	90	25
	VGZ7140	140	130	
	VGZ7180	180	170	
	VGZ7220	220	210	
	VGZ7260	260	250	
	VGZ7300	300	290	
	VGZ7340	340	330	
9 TX40	VGZ9160	160	150	25
	VGZ9200	200	190	
	VGZ9240	240	230	
	VGZ9280	280	270	
	VGZ9320	320	310	
	VGZ9360	360	350	
	VGZ9400	400	390	
	VGZ9450	450	440	
	VGZ9500	500	490	

Vzorec VGZ

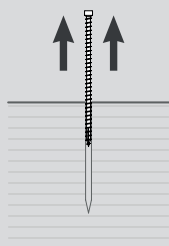
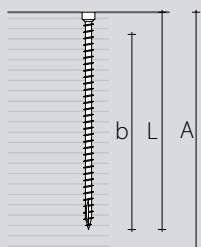


oznaka	opis	kos/emb.
ATVGZXAMK	CELOTNI KOMPLET	1
ATVGZXAM01	(1) vzorec VGZ OSNOVNI KOMPLET	1
ATVGZXAM02	(2) vzorec VGZ OSREDNJI KOMPLET	1
ATVGZXAM03	(3) vzorec VGZ 7mm	1
ATVGZXAM04	(4) vzorec VGZ 9mm	1
HBS680	vijaki za namestitev vzorca	100
ATINTX30200	(5) vložek TX 30 200mm	1
ATINTX40200	(6) vložek TX 40 200mm	1
MUT3156	(7) matica z rezkalnimi krilci DIN315 M6	2
ATVGZVITE	(8) vijak za montažo OSNOVNI PAKET	2



IZVLEK NAVOJA N_{adm}

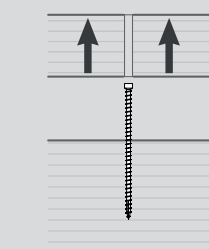
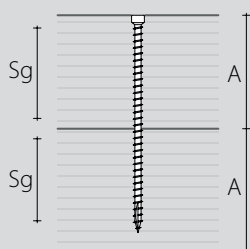
IZVLEK CELOTNEGA NAVOJA N_{adm}



d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
7	100	90	110	315 kg
	140	130	150	455 kg
	180	170	190	595 kg
	220	210	230	735 kg
	260	250	270	776 kg ⁽¹⁾
	300	290	310	776 kg ⁽¹⁾
	340	330	350	776 kg ⁽¹⁾

d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
9	160	150	170	675 kg
	200	190	210	855 kg
	240	230	250	1035 kg
	280	270	290	1215 kg
	320	310	330	1277 kg ⁽¹⁾
	360	350	370	1277 kg ⁽¹⁾
	400	390	410	1277 kg ⁽¹⁾
	450	440	460	1277 kg ⁽¹⁾
	500	490	510	1277 kg ⁽¹⁾

IZVLEK NAVOJA N_{adm}



d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
7	100	35	55	123 kg
	140	55	75	193 kg
	180	75	95	263 kg
	220	95	115	333 kg
	260	115	135	403 kg
	300	135	155	473 kg
	340	155	175	543 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
9	160	65	85	293 kg
	200	85	105	383 kg
	240	105	125	473 kg
	280	125	145	563 kg
	320	145	165	653 kg
	360	165	185	743 kg
	400	185	205	833 kg
	450	210	230	945 kg
	500	235	255	1058 kg

1kN = 100 kg

FORMULA IZRAČUNA DIN 1052-2:1988

LES-LES

$$N_{adm} = 0,5 \cdot s_g \cdot d_1$$

d_1 [mm]
 s_g [mm]
 N_{adm} [kg]

PRIMER LES-LES

VGZ 9 x 240 mm

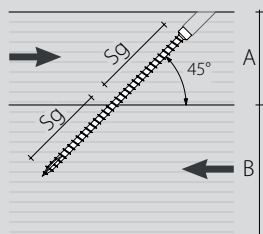
$d_1 = 9$ mm
 $s_g = 105$ mm

$$N_{adm} = 0,5 \cdot s_g \cdot d_1$$

$$N_{adm} = 0,5 \cdot 105 \cdot 9 = 473 \text{ kg}$$

DRSENJE V_{adm}

LES - LES

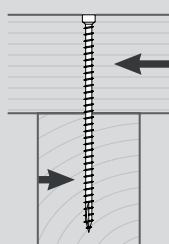
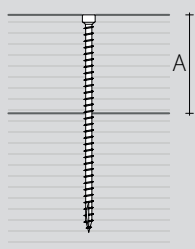


d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
7	100	35	40	55	87 kg
	140	55	55	70	136 kg
	180	75	65	85	186 kg
	220	95	80	100	235 kg
	260	115	95	110	285 kg
	300	135	110	125	334 kg
	340	155	125	140	384 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
9	160	65	60	75	207 kg
	200	85	75	90	270 kg
	240	105	90	105	334 kg
	280	125	105	120	398 kg
	320	145	115	135	461 kg
	360	165	130	145	525 kg
	400	185	145	160	589 kg
	450	210	165	180	668 kg
	500	235	180	195	748 kg

REZ V_{adm}

LES - LES



d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
7	100	35*	50	83 kg
	140	55	70	83 kg
	180	75	90	83 kg
	220	95	110	83 kg
	260	115	130	83 kg
	300	135	150	83 kg
	340	155	170	83 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
9	160	65*	80	138 kg
	200	85	100	138 kg
	240	105	120	138 kg
	280	125	140	138 kg
	320	145	160	138 kg
	360	165	180	138 kg
	400	185	200	138 kg
	450	210	225	138 kg
	500	235	250	138 kg

OPOMBE

- Dovoljena vrednost je v skladu s predpisom DIN 1052:1988.
- Dovoljene vrednosti pri rezu so izračunane glede na dolžino okvirja enakega 8 d_1 razen (*)
- Dovoljene vrednosti izvleka so izračunane glede na navoj (b o s_g), ki je popolnoma vstavljen v leseni del.

⁽¹⁾ Doseganje natezne moči pri prelomu jekla.

VEZAVA Z RAZREZOM S KRIŽNIMI KONEKTORJI

SPOJ POD PRAVIM KOTOM - GLAVNI TRAM / POMOŽNI TRAM

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	$B_{HT \min}$ [mm]	$H_{HT \min} = h_{NT \min}$ [mm]	$b_{NT \min}$ [mm] brez predhodno izvrtane luknje s predhodno izvrtano luknjo ⁽³⁾		Št. parov	$V_{adm}^{(1)}$ [kg]	$m^{(2)}$ [mm]
7	140	55	65	120	67	53	1	272 kg	53
					102	88	2	544 kg	
					137	123	3	817 kg	
	180	75	80	150	67	53	1	371 kg	67
					102	88	2	742 kg	
					137	123	3	1114 kg	
	220	95	95	175	67	53	1	470 kg	81
					102	88	2	940 kg	
					137	123	3	1411 kg	
	260	115	110	205	67	53	1	569 kg	95
					102	88	2	1138 kg	
					137	123	3	1708 kg	
9	160	65	75	135	67	53	1	668 kg	109
					102	88	2	1336 kg	
					137	123	3	2005 kg	
	200	85	90	165	67	53	1	767 kg	124
					102	88	2	1534 kg	
					137	123	3	2302 kg	
	240	105	100	190	86	68	1	414 kg	61
					131	113	2	827 kg	
					176	158	3	1241 kg	
	280	125	115	220	86	68	1	541 kg	75
					131	113	2	1082 kg	
					176	158	3	1623 kg	
	320	145	130	250	86	68	1	668 kg	89
					131	113	2	1336 kg	
					176	158	3	2005 kg	
	360	165	145	275	86	68	1	795 kg	103
					131	113	2	1591 kg	
					176	158	3	2386 kg	
	400	185	160	305	86	68	1	923 kg	117
					131	113	2	1846 kg	
					176	158	3	2768 kg	
	450	210	175	340	86	68	1	1050 kg	131
					131	113	2	2100 kg	
					176	158	3	3150 kg	
	500	235	195	375	86	68	1	1177 kg	145
					131	113	2	2355 kg	
					176	158	3	3532 kg	
					86	68	1	1336 kg	163
					131	113	2	2673 kg	
					176	158	3	4009 kg	
					86	68	1	1496 kg	181
					131	113	2	2991 kg	
					176	158	3	4487 kg	

OPOMBE

⁽¹⁾ Oсна odpornost pri izvlečenju navoja je bila ocenjena glede na dolžino učinkovitega navoja enaka s_g .
Konektorji morajo biti vstavljeni pod kot 45° glede na rezilno površino.
Težišče konektorjev mora biti nameščeno glede na rezilno površino.

⁽²⁾ Kvota montaže (m) velja v primeru vgradnje konektorjev v zgornji rob elementov.

⁽³⁾ V praksi je možno zmanjšati najmanjše razdalje z vstavljanjem konektorjev s predhodno izvrtano luknjo.

- Dovoljena vrednost je v skladu s predpisom DIN 1052:1988.

VEZAVA Z RAZREZOM S KRIŽNIMI KONEKTORJI

SPOJ POD PRAVIM KOTOM - GLAVNI TRAM / POMOŽNI TRAM

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	$B_{HT \min}$ [mm]	$H_{HT \min} = h_{NT \min}$ [mm]	$b_{NT \min}$ [mm]		Št. parov	$V_{adm}^{(1)}$ [kg]	m ⁽²⁾ [mm]
					brez predhodno izvrtane luknje	s predhodno izvrtano luknjo ⁽²⁾			
11	200	85	90	165	105	83	1	661 kg	78
					160	138	2	1322 kg	
					215	193	3	1983 kg	
	250	110	105	200	105	83	1	856 kg	95
					160	138	2	1711 kg	
					215	193	3	2567 kg	
	300	135	125	235	105	83	1	1050 kg	113
					160	138	2	2100 kg	
					215	193	3	3150 kg	
	350	160	140	270	105	83	1	1245 kg	131
					160	138	2	2489 kg	
					215	193	3	3734 kg	
	400	185	160	305	105	83	1	1439 kg	148
					160	138	2	2878 kg	
					215	193	3	4317 kg	
	450	210	175	340	105	83	1	1633 kg	166
					160	138	2	3267 kg	
					215	193	3	4900 kg	
	500	235	195	380	105	83	1	1828 kg	184
					160	138	2	3656 kg	
					215	193	3	5484 kg	
	550	260	210	415	105	83	1	2022 kg	201
					160	138	2	4045 kg	
					215	193	3	6067 kg	
	600	285	230	450	105	83	1	2217 kg	219
					160	138	2	4434 kg	
					215	193	3	6650 kg	

konektorji VGS vgreznjena glava Ø9 in Ø11: glej str. 136

MINIMALNE PRIPOROČENE RAZDALJE [mm]

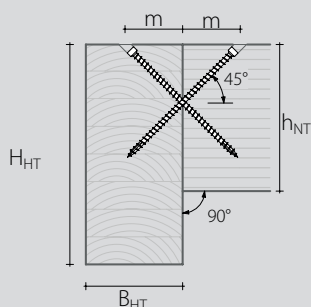
brez predhodno izvrtane luknje	$a_{2,c}$	a_{cross}	e
7	28	11	25
9	36	14	32
11	44	17	39

s predhodno izvrtano luknjo	$a_{2,c}$	a_{cross}	e
7	21	11	25
9	27	14	32
11	33	17	39

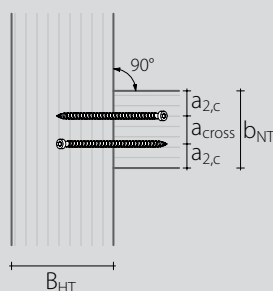
predhodno izvrtana luknja [mm]	
7	4,0
9	5,0
11	6,0

obvezna predhodno izvrtana luknja za konektorje
Ø11 ≥ 400 mm

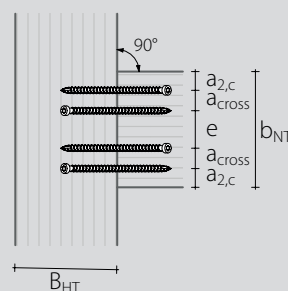
Sekcija:



Načrt - 1 par

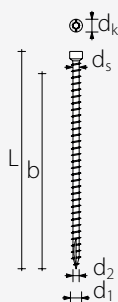


Načrt - 2 ali več parov



Oblika in minimalni razmiki

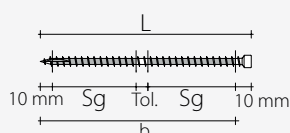
OBLIKA IN MEHANSKE ZNAČILNOSTI



KONEKTOR VGZ

Nominalen premer	d [mm]	7	9
Premier glave	d_k [mm]	9,50	11,50
Premier jedra	d_2 [mm]	4,60	5,90
Premier stebila	d_s [mm]	5,00	6,50
Premier predvidene luknje	d_v [mm]	4,0	5,0
Indikativen čas oslabljenosti	$M_{y,k}$ [Nmm]	14174,2	27244,1
Indikativen parameter vzdržljivosti in izvleka	$f_{ax,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7
Indikativna vzdržnost vlečenja	$f_{tens,k}$ [kN]	15,4	25,4
Indikativen parameter oslabljenosti	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	1000	1000

IZRAČUN UČINKOVITEGA NAVOJA



$b = L - 10$ mm predstavlja celotno dolžino navojnega dela.

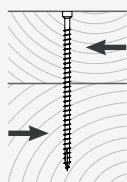
$s_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.}) / 2$ predstavlja polovično dolžino navojnega dela pri jasni toleranci (Tol.) namestitve 10 mm.

Vrednosti izvlečenja, reza in drsenja so bili ocenjeni s postavitvijo težišča konektorja glede na rezalno površino in z upoštevanjem učinkovitega navoja enakega s_g .

MINIMALNE RAZDALJE ZA VIJAKE OBREMENJENE Z REZOM ⁽¹⁾



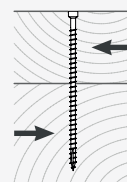
Kot med močjo in vlakni $\alpha = 0^\circ$



Kot med močjo in vlakni $\alpha = 90^\circ$



Kot med močjo in vlakni $\alpha = 0^\circ$

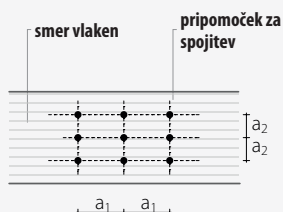


Kot med močjo in vlakni $\alpha = 90^\circ$

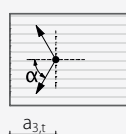
VIJAKI VSTAVLJENI BREZ PREDHODNO IZVRTANE LUKNJE

VIJAKI VSTAVLJENI S PREDHODNO IZVRTANO LUKNJO

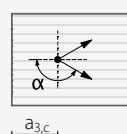
	7	9	7	9	7	9	7	9
a_1 [mm]	84	108	35	45	35	45	28	36
a_2 [mm]	35	45	35	45	21	27	28	36
$a_{3,t}$ [mm]	105	135	70	90	84	108	49	63
$a_{3,c}$ [mm]	70	90	70	90	49	63	49	63
$a_{4,t}$ [mm]	35	45	70	90	21	27	49	63
$a_{4,c}$ [mm]	35	45	35	45	21	27	21	27



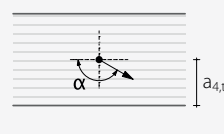
končna obremenjenost
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



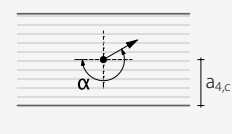
končna oslabljenost
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



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

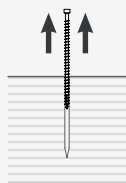


rob oslabitve
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



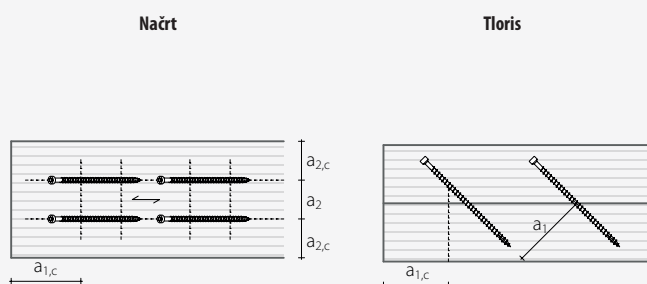
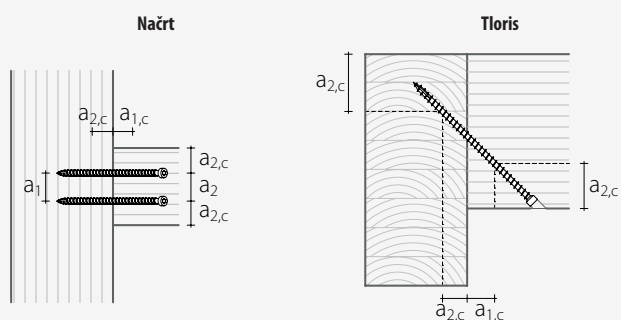
Oblika in minimalni razmiki

MINIMALNE RAZDALJE ZA OSNO OBREMENJENE VIJAKE ⁽²⁾

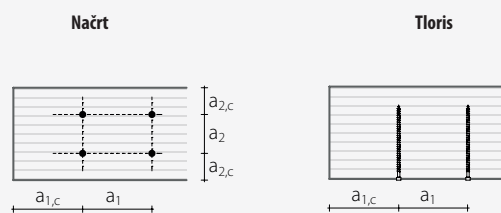


VIJAKI VSTAVLJENI BREZ PREDHODNO IZVRTANE LUKNJE			VIJAKI VSTAVLJENI S PREDHODNO IZVRTANO LUKNJO		
			7	9	
a_1	[mm]		35	45	
a_2	[mm]		35	45	
$a_{2,LIM}^{(3)}$	[mm]		18	23	
$a_{1,C}$	[mm]		70	90	
$a_{2,C}$	[mm]		28	36	
a_{CROSS}	[mm]		11	14	

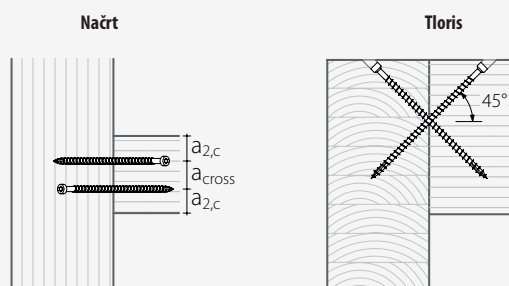
IZVLEČNI VIJAKI VSTAVLJENI POD KOTI GLEDE NA VLAKNO



VIJAKI VSTAVLJENI POD KOTOV 90° GLEDE NA VLAKNO



KRIŽNI VIJAKI VSTAVLJENI POD KOTOV GLEDE NA VLAKNO



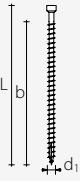
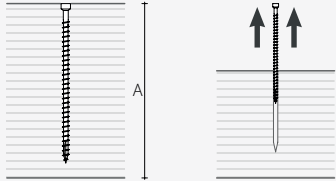
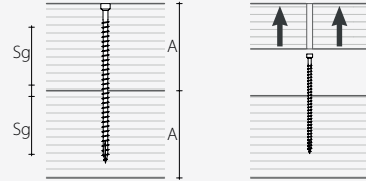
OPOMBE

⁽¹⁾ Minimalne dovoljene razdalje so določene v skladu s predpisom EN 1995:2008 v dogovoru z ETA-11/0030, glede na gostoto lesenih elementov $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

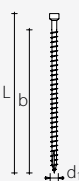
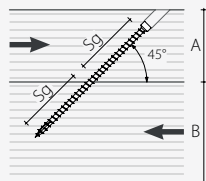
⁽²⁾ Minimalne razdalje za konektorje, ki so osno obremenjeni so neodvisni od kota vstavitve konektorja in od kota sile glede na vlakna v skladu z ETA-11/0030.

⁽³⁾ Osnova razdalja a_2 se lahko zmanjša do $2,5 \cdot d_1$, če se za vsak konektor ohrani „površino za spoj“ $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

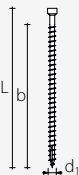
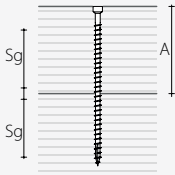
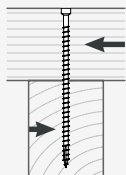
IZVLEK ⁽¹⁾

struktura		izvlek celotnega navoja ⁽²⁾			izvlek navoja ⁽²⁾			izvlek jekla
								
		les			les			jeklo
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
7	100	90	110	7,87	35	55	3,06	15,40
	140	130	150	11,37	55	75	4,81	
	180	170	190	14,87	75	95	6,56	
	220	210	230	18,37	95	115	8,31	
	260	250	270	21,87	115	135	10,06	
	300	290	310	25,37	135	155	11,81	
9	340	330	350	28,86	155	175	13,56	25,40
	160	150	170	16,87	65	85	7,31	
	200	190	210	21,37	85	105	9,56	
	240	230	250	25,87	105	125	11,81	
	280	270	290	30,36	125	145	14,06	
	320	310	330	34,86	145	165	16,31	
	360	350	370	39,36	165	185	18,56	
	400	390	410	43,86	185	205	20,81	
	450	440	460	49,48	210	230	23,62	
	500	490	510	55,11	235	255	26,43	

DRSENJE

struktura			les - les ⁽³⁾		
					
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
7	100	35	40	55	1,97
	140	55	55	70	3,09
	180	75	65	85	4,22
	220	95	80	100	5,34
	260	115	95	110	6,47
	300	135	110	125	7,59
9	340	155	125	140	8,72
	160	65	60	75	4,70
	200	85	75	90	6,14
	240	105	90	105	7,59
	280	125	105	120	9,04
	320	145	115	135	10,48
	360	165	130	145	11,93
	400	185	145	160	13,37
	450	210	165	180	15,18
	500	235	180	195	16,99

REZ

struktura				les-les
 				
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
7	100	35	50	2,65
	140	55	70	3,34
	180	75	90	3,78
	220	95	110	4,21
	260	115	130	4,27
	300	135	150	4,27
9	340	155	170	4,27
	160	65	80	5,06
	200	85	100	5,62
	240	105	120	6,19
	280	125	140	6,47
	320	145	160	6,47
	360	165	180	6,47
	400	185	200	6,47
	450	210	225	6,47
	500	235	250	6,47

SPLOŠNA NAČELA

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisom EN 1995:2008 v dogovoru z ETA-11/0030.
- Projektne 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.

- Vrednost mehanične odpornosti in oblike vijakov sta v skladu s predpisom ETA-11/0030.
- V procesu računanja se je upoštevala volumenska masa lesenih elementov, ki so enakovredni $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$. Značilne odpornosti se lahko štejejo za veljavne, v korist varnosti, tudi za večje gostote.
- Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljeni posebej.
- Indikativne odpornosti vreza so ocenjene za vijake, vstavljene brez predhodno izvrtane luknje. V primeru ustavljanja vijakov ob predhodno izvrtani luknji lahko dobimo višjo vrednost odpornosti.
- Vrednosti izvlečenja, reza in drsenja so bili ocenjeni glede na težišče konektorja glede na rezalno površino.
- Značilnosti odpornosti se merijo pri masivnem ali maniniranem lesu; v primeru spojev z x-lam elementi, se lahko vrednosti odpornosti razlikujejo in jih je treba oceniti na podlagi značilnosti plošče konfiguracije povezave.

OPOMBE

- ⁽¹⁾ Odpornost konektorja je najmanjša med odpornostjo na strani lesa ($R_{ax,d}$) in odpornostjo na strani jekla ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,k} \cdot k_{mod} / \gamma_m \\ R_{tens,k} / \gamma_{m2} \end{array} \right.$$

- ⁽²⁾ Vzdolžna odpornost izvleka navoja je bila ocenjena glede na kot 90° med vlakni in konektorjem in dolžino vstavitve, ki je enaka b ali s_g . Za vmesne vrednosti s_g se lahko interpolira linearno.
- ⁽³⁾ Vzdolžna odpornost izvleka navoja je bila ocenjena glede na kot 45° med vlakni in konektorjem in dolžino učinkovitega navoja, ki je enaka s_g .

VEZAVA Z RAZREZOM S KRIŽNIMI KONEKTORJI

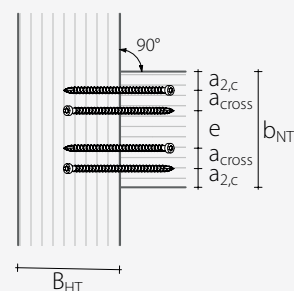
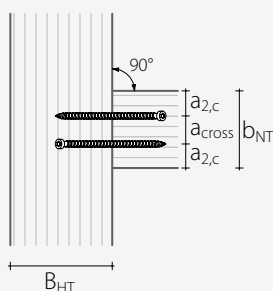
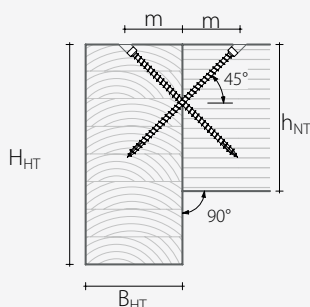
SPOJ POD PRAVIM KOTOM - GLAVNI TRAM / POMOŽNI TRAM

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	$B_{HT \min}$ [mm]	$H_{HT \min} = h_{NT \min}$ [mm]	$b_{NT \min}$ [mm]		Št. parov	$R_{1V,k}^{(1)}$ [kN]		$R_{2V,k}^{(1)}$ [kN]	m ⁽²⁾ [mm]
					brez predhodno izvrtane luknje	s predhodno izvrtano luknjo ⁽³⁾		izvlek ⁽⁴⁾	nestabilnost		
7	140	55	65	120	67	53	1	6,2	13,6	53	
					102	88	2	11,5	25,4		
					137	123	3	16,6	36,5		
	180	75	80	150	67	53	1	8,4	13,6	67	
					102	88	2	15,7	25,4		
					137	123	3	22,7	36,5		
	220	95	95	175	67	53	1	10,7	13,6	81	
					102	88	2	19,9	25,4		
					137	123	3	28,7	36,5		
	260	115	110	205	67	53	1	12,9	13,6	95	
					102	88	2	24,1	25,4		
					137	123	3	34,8	36,5		
	300	135	125	235	67	53	1	15,2	13,6	109	
					102	88	2	28,3	25,4		
					137	123	3	40,8	36,5		
	340	155	140	260	67	53	1	17,4	13,6	124	
					102	88	2	32,5	25,4		
					137	123	3	46,9	36,5		
9	160	65	75	135	86	68	1	9,4	22,8	61	
					131	113	2	17,5	42,6		
					176	158	3	25,3	61,3		
	200	85	90	165	86	68	1	12,3	22,8	75	
					131	113	2	22,9	42,6		
					176	158	3	33,0	61,3		
	240	105	100	190	86	68	1	15,2	22,8	89	
					131	113	2	28,3	42,6		
					176	158	3	40,8	61,3		
	280	125	115	220	86	68	1	18,1	22,8	103	
					131	113	2	33,7	42,6		
					176	158	3	48,6	61,3		
	320	145	130	250	86	68	1	21,0	22,8	117	
					131	113	2	39,1	42,6		
					176	158	3	56,4	61,3		
	360	165	145	275	86	68	1	23,9	22,8	131	
					131	113	2	44,5	42,6		
					176	158	3	64,1	61,3		
	400	185	160	305	86	68	1	26,7	22,8	145	
					131	113	2	49,9	42,6		
					176	158	3	71,9	61,3		
	450	210	175	340	86	68	1	30,4	22,8	163	
					131	113	2	56,7	42,6		
					176	158	3	81,6	61,3		
	500	235	195	375	86	68	1	34,0	22,8	181	
					131	113	2	63,4	42,6		
					176	158	3	91,3	61,3		

Sekcija:

Načrt - 1 par

Načrt - 2 ali več parov



VEZAVA Z RAZREZOM S KRIŽNIMI KONEKTORJI

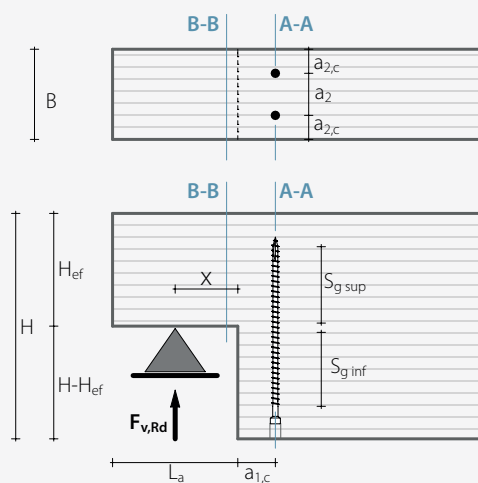
SPOJ POD PRAVIM KOTOM - GLAVNI TRAM / POMOŽNI TRAM

d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	B _{HT min} [mm]	H _{HT min} = h _{NT min} [mm]	b _{NT min} [mm]		Št. parov	R _{1 vk} ⁽¹⁾ [kN]	R _{2 vk} ⁽¹⁾ [kN]	m ⁽²⁾ [mm]
					brez predhodno izvrtane luknje			s predhodno izvrtano luknjo		
11	200	85	90	165	105	83	1	15,0	29,1	78
					160	138	2	28,0	54,2	
					215	193	3	40,4	78,1	
	250	110	105	200	105	83	1	19,4	29,1	95
					160	138	2	36,3	54,2	
					215	193	3	52,2	78,1	
	300	135	125	235	105	83	1	23,9	29,1	113
					160	138	2	44,5	54,2	
					215	193	3	64,1	78,1	
	350	160	140	270	105	83	1	28,3	29,1	131
					160	138	2	52,8	54,2	
					215	193	3	76,0	78,1	
	400	185	160	305	105	83	1	32,7	29,1	148
					160	138	2	61,0	54,2	
					215	193	3	87,9	78,1	
	450	210	175	340	105	83	1	37,1	29,1	166
					160	138	2	69,2	54,2	
					215	193	3	99,7	78,1	
	500	235	195	380	105	83	1	41,5	29,1	184
					160	138	2	77,5	54,2	
					215	193	3	111,6	78,1	
	550	260	210	415	105	83	1	45,9	29,1	201
					160	138	2	85,7	54,2	
					215	193	3	123,5	78,1	
600	285	230	450	105	83	1	50,4	29,1	219	
				160	138	2	94,0	54,2		
				215	193	3	135,4	78,1		

Primer izračuna: ojačitev izrezanega trama s pravokotno obremenitvijo na vlakna

PODATKI O PROJEKTU

B = 200 mm	Les GL24h ($\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$)
H = 400 mm	$F_{v,Rd} = 29,5 \text{ kN}$
$H_{ef} = 200 \text{ mm}$	Lestvica vzdrževanja = 1
$H - H_{ef} = 200 \text{ mm}$	Čas obremenitve = kratka
$L_a = 150 \text{ mm}$	
$i_a = 0$ naklon vreza	



PREGLED NAPETOSTI REZA - TRAM BREZ OJAČITVE - Sekcija A-A (EN 1995:2008): $\tau_d \leq k_v \cdot f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H_{ef}} \quad x = \frac{L_a}{2} \quad \alpha = \frac{H_{ef}}{H}$$

$$k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{k_n \left(1 + \frac{1,1 \cdot i_a^{1,5}}{\sqrt{H}} \right)}{\sqrt{h} \left(\sqrt{\alpha(1-\alpha)} + 0,8 \frac{x}{H} \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right)} \end{array} \right.$$

$$\tau_d = 1,11 \text{ N/mm}^2$$

$$x = 75 \text{ mm}$$

$$\alpha = 0,5$$

$$k_n = 6,50 \text{ (GL24h)}$$

$$k_v = 0,47$$

$$f_{v,k} = 2,70 \text{ N/mm}^2$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,25$$

$$f_{v,d} = 1,94 \text{ N/mm}^2$$

$$k_v \cdot f_{v,d} = 0,90 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_d \leq k_v \cdot f_{v,d} \rightarrow 1,11 > 0,90 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Nezadovoljiv pregled}$$

Potrebna ojačitev

Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,45$$

$$f_{v,d} = 1,68 \text{ N/mm}^2$$

$$k_v \cdot f_{v,d} = 0,78 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_d \leq k_v \cdot f_{v,d} \rightarrow 1,11 > 0,78 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Nezadovoljiv pregled}$$

Potrebna ojačitev

PREGLED NAPETOSTI REZA - Sekcija B-B (EN 1995:2008): $\tau_d \leq f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H_{ef}}$$

$$\tau_d = 1,11 \text{ N/mm}^2$$

EN 1995:2008

$$\tau_d \leq f_{v,d} \rightarrow 1,11 < 1,94 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Zadovoljiv pregled}$$

Italia - NTC 2008

$$\tau_d \leq f_{v,d} \rightarrow 1,11 < 1,68 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Zadovoljiv pregled}$$

OJAČITEV Sekcija A-A - IZRAČUN OBREMNITVE PRAVOKOTNEGA IZVLEČENJA NA VLAKNA (DIN 1052:2008)

$$F_{t,90,d} = 1,3 \cdot F_{v,Rd} \cdot [3 \cdot (1 - \alpha)^2 - 2 \cdot (1 - \alpha)^3]$$

$$F_{t,90,d} = 19,18 \text{ kN}$$

IZBIRA KONEKTORJEV ZA OJAČITEV

VGZ 9 x 360 mm

$$s_{g \text{ sup}} = 165 \text{ mm}$$

$$s_{g \text{ inf}} = 165 \text{ mm}$$

Za izboljšanje odpornosti, mora biti konektor postavljen s težiščem na možno linijo razpoke.

IZRAČUN ODPORNOSTI IZVLEČENJA KONEKTORJA (EN 1995:2008 e ETA-11/0030)

$$R_{ax,Rd} = \min \left\{ \frac{R_{ax,a,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}, \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{m2}} \right\}$$

$$R_{ax,a,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot 11,7 \cdot d_f \cdot S_g}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}$$

Izračunane odpornosti izvlečenja konektorjev so prikazane v tabeli na str. 108.
Minimalne razdalje za postavitev konektorjev, so prikazane v tabeli na str. 107.

$$R_{ax,90^\circ,Rk} = 18,56 \text{ kN}$$

$$R_{tens,k} = 25,40 \text{ kN}$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$\gamma_{m2} = 1,25$$

$$R_{ax,90^\circ,Rd} = 12,85 \text{ kN}$$

$$R_{tens,d} = 20,32 \text{ kN}$$

$$R_{ax,Rd} = 12,85 \text{ kN}$$

Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$\gamma_{m2} = 1,25$$

$$R_{ax,90^\circ,Rd} = 11,13 \text{ kN}$$

$$R_{tens,d} = 20,32 \text{ kN}$$

$$R_{ax,Rd} = 11,13 \text{ kN}$$

MINIMALNO ŠTEVLO KONEKTORJEV

$$F_{t,90,d} / R_{ax,Rd} = 1,49$$

$$2 \text{ konektorja} \quad n_{ef,ax} \quad 2^{0,9} = 1,87$$

$$F_{t,90,d} / R_{ax,Rd} = 1,72$$

ODPORNOST ORAVOKOTNE OBREMENITVE NA VLAKNA POVEZAVE:

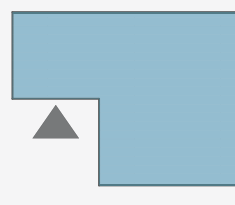
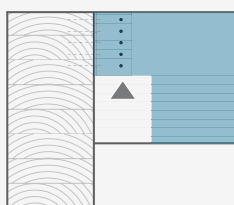
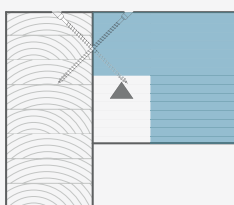
$$R_{ax,Rd} = 1,87 \cdot 12,85 = 24,02 \text{ kN} > 19,18 \text{ kN} \quad \text{OK}$$

$$R_{ax,Rd} = 1,87 \cdot 11,13 = 20,82 \text{ kN} > 19,18 \text{ kN} \quad \text{OK}$$

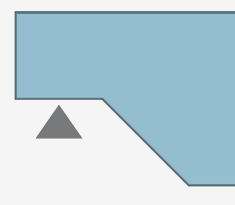


Za drugačne izračune vam je na razpolago program myProject (www.rothoblaas.com)

PRIMERI SPOJEV, KI JIH JE POTREBNO PREGLEDATI ZARADI PRAVOKOTNE OBREMENITVE IN MOŽNE OKREPITVE



$$i_a = 0$$



$$i_a > 0$$