

INTEGRIRANA PODLOŠKA

Široka glava ima funkciju podloške i jamči povećanu otpornost na vlak. Idealan u prisutnosti vjetra ili varijacija u dimenzijama drva.

STRUKTURNE PRIMJENE

Homologiran za strukturne primjene napregnute u bilo kojem smjeru u odnosu na vlakna ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$). Asimetrični pilasti navoj za povećanu sposobnost penetracije u drvo.

NADMOĆNE OTPORNOSTI

Izvrсна otpornost čelika na puknuće i popuštanje ($f_{y,k} = 1000 \text{ N/mm}^2$). Vrlo visoka otpornost na torziju $f_{tor,k}$ za sigurnije pritezanje.

DUKILNOST

Kut savijanja od 20° veći je od norme i potvrđen dokumentom ETA-11/0030. Ciklička ispitivanja SEISMIC-REV prema normi EN 12512. Seizmička svojstva ispitana u skladu s normom EN 14592.

KARAKTERISTIKE

FOKUS	vijak s integriranom podloškom
GLAVA	široka
PROMJER	od 6,0 do 10,0 mm
DULJINA	od 40 do 520 mm



MATERIJAL

Ugljični čelik s galvanskim cinčanjem.

PODRUČJA PRIMJENE

- ploče na bazi drva
 - masivno drvo
 - lamelirano drvo
 - CLT, LVL
 - drva visoke gustoće
- Uporabne klase 1 i 2.



SEKUNDARNE GREDE

Idealno za pričvršćenje gredica na nosivu gredu za povećanu otpornost na vjetar. Široka glava jamči visoku otpornost na vlak čime se izbjegava uporaba dodatnih sustava za bočno sidrenje.

I-JOIST

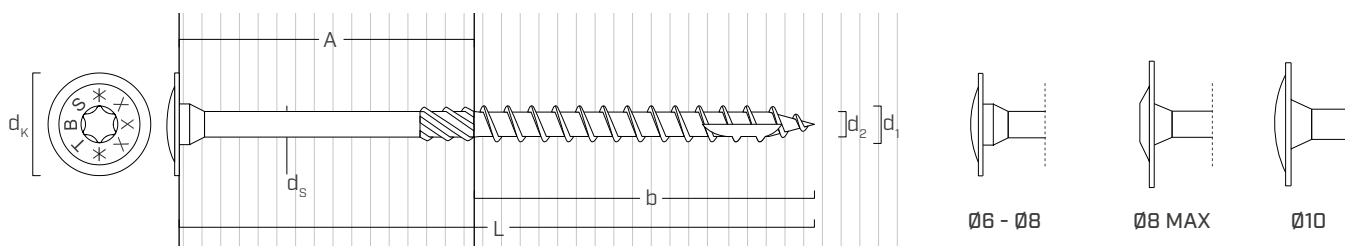
Ispitane, potvrđene i proračunate vrijednosti i za CLT i drva visoke gustoće kao što su lamelirane furnirske ploče LVL.



^
Pričvršćenje panel-ploča SIP vijcima TBS promjera 8 mm.

^
Pričvršćenje zidova od CLT-a vijcima TBS promjera 8 mm.

■ GEOMETRIJA I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



Nominalni promjer	d_1	[mm]	6	8	8 MAX	10
Promjer glave	d_k	[mm]	15,50	19,00	24,50	25,00
Promjer jezgre	d_2	[mm]	3,95	5,40	5,40	6,40
Promjer struka	d_s	[mm]	4,30	5,80	5,80	7,00
Promjer provrta predbušenja ⁽¹⁾	d_v	[mm]	4,0	5,0	5,0	6,0
Karakteristični moment popuštanja	$M_{y,k}$	[Nm]	9,5	20,1	20,1	35,8
Karakteristični parametar otpornosti na izvlačenje ⁽²⁾	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	11,7	11,7	11,7	11,7
Gustoća vjerojatnosti	ρ_a	[kg/m ³]	350	350	350	350
Karakteristični parametar otpornosti na izvlačenje ⁽³⁾	$f_{ax,k}$	[N/mm ²]	15	15	15	15
Gustoća vjerojatnosti	ρ_a	[kg/m ³]	500	500	500	500
Karakterističan parametar penetracije glave ⁽²⁾	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	10,5	10,5	15,0	10,5
Gustoća vjerojatnosti	ρ_a	[kg/m ³]	350	350	350	350
Karakterističan parametar penetracije glave ⁽³⁾	$f_{head,k}$	[N/mm ²]	20	20	20	20
Gustoća vjerojatnosti	ρ_a	[kg/m ³]	500	500	500	500
Karakteristična otpornost na vlak	$f_{tens,k}$	[kN]	11,3	20,1	20,1	31,4

⁽¹⁾ Valjani provrt predbušenja za drvo crnogorice (softwood).

⁽²⁾ Vrijedi za drvo crnogorice (softwood) – najveća gustoća iznosi 440 kg/m³.

⁽³⁾ Vrijedi za LVL od drva crnogorice (softwood) – najveća gustoća iznosi 550 kg/m³.

Za primjenu s drugačijim materijalima ili velike gustoće pogledajte normu ETA-11/0030.

KODOVI I DIMENZIJE

d ₁ [mm]	d _K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kom.
6 TX 30	15,5	TBS660	60	40	20	100
		TBS670	70	40	30	100
		TBS680	80	50	30	100
		TBS690	90	50	40	100
		TBS6100	100	60	40	100
		TBS6120	120	75	45	100
		TBS6140	140	75	65	100
		TBS6160	160	75	85	100
		TBS6180	180	75	105	100
		TBS6200	200	75	125	100
		TBS6220	220	100	120	100
		TBS6240	240	100	140	100
		TBS6260	260	100	160	100
		TBS6280	280	100	180	100
		TBS6300	300	100	200	100
		TBS840	40	32	8	100
		TBS860	60	52	10	100
		TBS880	80	52	28	50
8 TX 40	19	TBS8100	100	52	48	50
		TBS8120	120	80	40	50
		TBS8140	140	80	60	50
		TBS8160	160	100	60	50
		TBS8180	180	100	80	50
		TBS8200	200	100	100	50
		TBS8220	220	100	120	50
		TBS8240	240	100	140	50
		TBS8260	260	100	160	50
		TBS8280	280	100	180	50
		TBS8300	300	100	200	50
		TBS8320	320	100	220	50
		TBS8340	340	100	240	50
		TBS8360	360	100	260	50
		TBS8380	380	100	280	50
		TBS8400	400	100	300	50
		TBS8440	440	100	340	50
		TBS8480	480	100	380	50
		TBS8520	520	100	420	50

d ₁ [mm]	d _K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kom.
10 TX 50	25	TBS10100	100	52	48	50
		TBS10120	120	60	60	50
		TBS10140	140	60	80	50
		TBS10160	160	80	80	50
		TBS10180	180	80	100	50
		TBS10200	200	100	100	50
		TBS10220	220	100	120	50
		TBS10240	240	100	140	50
		TBS10260	260	100	160	50
		TBS10280	280	100	180	50
		TBS10300	300	100	200	50
		TBS10320	320	120	200	50
		TBS10340	340	120	220	50
		TBS10360	360	120	240	50
		TBS10380	380	120	260	50
		TBS10400	400	120	280	50
		TBS10440	440	120	320	50
		TBS10480	480	120	360	50
		TBS10520	520	120	400	50

TBS MAX

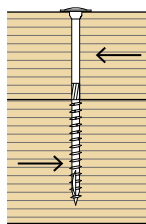
d ₁ [mm]	d _K [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	kom.
8 TX 40	24,5	TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50
		TBSMAX8240	240	120	120	50



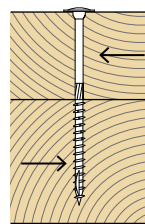
TBS MAX ZA RIB TIMBER

Povećani navoj (120 mm) i proširena glava (24,5 mm) modela TBS MAX jamče odličnu priteznu sposobnost i zatvaranje spoja. Idealno u proizvodnji rebrastih stropova (Rippendecke, ribbed floor) za optimizaciju broja učvršćenja. Povećana široka glava jamči odličnu sposobnost zatvaranja spoja uz izbjegavanje uporabe preše u fazi lijepljenja između drvenih elemenata.

MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM



Kut između sile i vlakna $\alpha = 0^\circ$

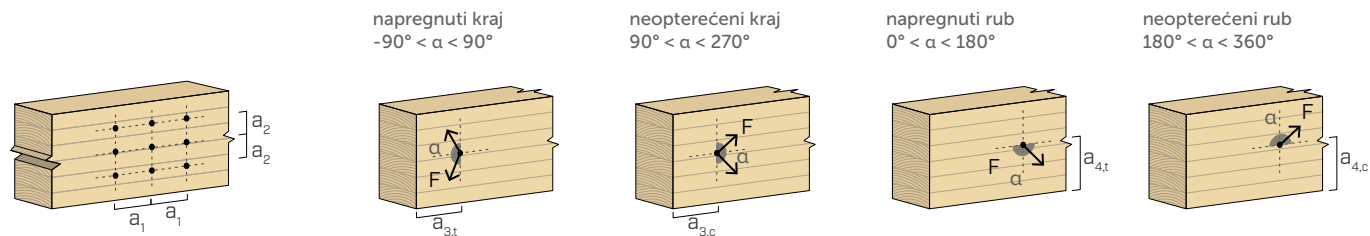


Kut između sile i vlakna $\alpha = 90^\circ$

VIJCI UMETNUTI S PREDBUŠENJEM						VIJCI UMETNUTI S PREDBUŠENJEM					
d_1	[mm]	6	8	8 MAX	10		6	8	8 MAX	10	
a_1	[mm]	5·d	30	40	40	50	4·d	24	32	32	40
a_2	[mm]	3·d	18	24	24	30	4·d	24	32	32	40
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	72	96	96	120	7·d	42	56	56	70
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	42	56	56	70	7·d	42	56	56	70
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	18	24	24	30	7·d	42	56	56	70
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	18	24	24	30	3·d	18	24	24	30

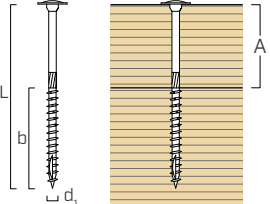
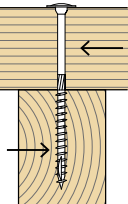
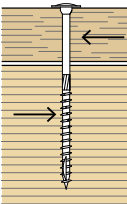
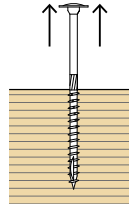
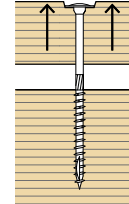
VIJCI UMETNUTI BEZ PREDBUŠENJA						VIJCI UMETNUTI BEZ PREDBUŠENJA					
d_1	[mm]	6	8	8 MAX	10		6	8	8 MAX	10	
a_1	[mm]	12·d	72	96	96	120	5·d	30	40	40	50
a_2	[mm]	5·d	30	40	40	50	5·d	30	40	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	90	120	120	150	10·d	60	80	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	60	80	80	100	10·d	60	80	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	30	40	40	50	10·d	60	80	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	30	40	40	50	5·d	30	40	40	50

d = nominalni promjer vijka



NAPOMENE:

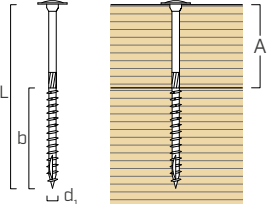
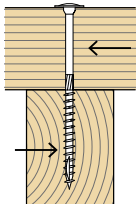
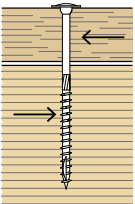
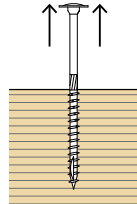
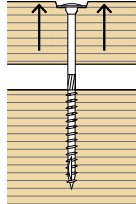
- Minimalne udaljenosti prema normi EN 1995:2014 u skladu s s odobrenjem ETA-11/0030 uzimajući u obzir volumnu masu drvenih elemenata $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ i proračunski promjer jednak $d = \text{nominalni promjer vijka}$.
- U slučaju spoja panel-ploča-drvo minimalni razmaci (a_1 , a_2) mogu se pomnožiti s koeficijentom 0,85.
- U slučaju spojeva s elementima od američke duglazije (Pseudotsuga menziesii) minimalni razmaci i udaljenosti paralelne s vlaknima treba pomnožiti s koeficijentom 1,5.

					SMIK		VLAK	
geometrija					drvo – drvo	panel – ploča-drvo ⁽¹⁾	izvlačenje navoja ⁽²⁾	penetracija glave
								
d ₁	L	b	A		R _{V,k}	R _{V,k}	R _{ax,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
6	60	40	20		1,89	-	3,03	2,72
	70	40	30		2,15	-	3,03	2,72
	80	50	30		2,15	2,14	3,79	2,72
	90	50	40		2,35	2,50	3,79	2,72
	100	60	40		2,35	2,50	4,55	2,72
	120	75	45		2,35	2,50	5,68	2,72
	140	75	65		2,35	2,50	5,68	2,72
	160	75	85		2,35	2,50	5,68	2,72
	180	75	105		2,35	2,50	5,68	2,72
	200	75	125		2,35	2,50	5,68	2,72
	220	100	120		2,35	2,50	7,58	2,72
	240	100	140		2,35	2,50	7,58	2,72
	260	100	160		2,35	2,50	7,58	2,72
	280	100	180		2,35	2,50	7,58	2,72
	300	100	200		2,35	2,50	7,58	2,72
8	40	32	8		1,08	-	3,23	4,09
	60	52	10		1,35	-	5,25	4,09
	80	52	28		3,02	-	5,25	4,09
	100	52	48		3,71	3,22	5,25	4,09
	120	80	40		3,41	3,89	8,08	4,09
	140	80	60		3,71	3,89	8,08	4,09
	160	100	60		3,71	3,89	10,10	4,09
	180	100	80		3,71	3,89	10,10	4,09
	200	100	100		3,71	3,89	10,10	4,09
	220	100	120		3,71	3,89	10,10	4,09
	240	100	140		3,71	3,89	10,10	4,09
	260	100	160		3,71	3,89	10,10	4,09
	280	100	180		3,71	3,89	10,10	4,09
	300	100	200		3,71	3,89	10,10	4,09
	320	100	220		3,71	3,89	10,10	4,09
	340	100	240		3,71	3,89	10,10	4,09
	360	100	260		3,71	3,89	10,10	4,09
	380	100	280		3,71	3,89	10,10	4,09
8 MAX	400	100	300		3,71	3,89	10,10	4,09
	440	100	340		3,71	3,89	10,10	4,09
	480	100	380		3,71	3,89	10,10	4,09
	520	100	420		3,71	3,89	10,10	4,09
	200	120	80		5,11	5,28	12,12	9,72
8 MAX	220	120	100		5,11	5,28	12,12	9,72
	240	120	120		5,11	5,28	12,12	9,72

NAPOMENE:

⁽¹⁾ Karakteristične otpornosti na smicanje procijenjene su uzimajući u obzir panel-ploču OSB ili panel-ploču iverice debljine S_{PAN}.

⁽²⁾ Aksijalna otpornost na izvlačenje procijenjena je uzimajući u obzir kut od 90° između vlakana i spojnog vijka za duljinu uticanja u iznosu b.

				SMIK		VLAK	
geometrija				drvo – drvo	panel – ploča-drvo ⁽¹⁾	izvlačenje navoja ⁽²⁾	penetracija glave
							
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	R _{V,k}	R _{ax,k}	R _{head,k}
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
10	100	52	48	4,92	-	6,57	7,08
	120	60	60	5,64	4,47	7,58	7,08
	140	60	80	5,64	5,84	7,58	7,08
	160	80	80	5,64	5,85	10,10	7,08
	180	80	100	5,64	5,85	10,10	7,08
	200	100	100	5,64	5,85	12,63	7,08
	220	100	120	5,64	5,85	12,63	7,08
	240	100	140	5,64	5,85	12,63	7,08
	260	100	160	5,64	5,85	12,63	7,08
	280	100	180	5,64	5,85	12,63	7,08
	300	100	200	5,64	5,85	12,63	7,08
	320	120	200	5,64	5,85	15,15	7,08
	340	120	220	5,64	5,85	15,15	7,08
	360	120	240	5,64	5,85	15,15	7,08
	380	120	260	5,64	5,85	15,15	7,08
	400	120	280	5,64	5,85	15,15	7,08
	440	120	320	5,64	5,85	15,15	7,08
	480	120	360	5,64	5,85	15,15	7,08
	520	120	400	5,64	5,85	15,15	7,08

NAPOMENE:

- (1) Karakteristične otpornosti na smicanje procijenjene su uzimajući u obzir panel-ploču OSB ili panel-ploču iverice debljine s_{PAN} .
- (2) Aksijalna otpornost na izvlačenje procijenjena je uzimajući u obzir kut od 90° između vlakana i spojnog vijka za duljinu uticanja u iznosu b.

OSNOVNA 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.

- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u iznosu od $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Karakteristične otpornosti mogu se smatrati valjanima, u pogledu sigurnosti, i za veće volumne mase
- Vrijednosti su izračunate uzimajući u obzir navojni dio u potpunosti umetnut u drveni element.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih elemenata, panel-ploča i čeličnih 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.
- Za različite konfiguracije proračuna dostupan je softver MyProject (www.rothoblaas.com).

PRIMJER PRORAČUNA: SPOJ KROVNA GREDA - PODROŽNICA SA SOFTVEROM MYPROJECT



SPAJANJE DRVO – DRVO/JEDAN SMIK

ELEMENT 1	1
B1 = 120 mm	
H1 = 160 mm	
Nagib 30% (16,7°)	
Drvo GL24h	



ELEMENT 2	2
B2 = 200 mm	
H2 = 240 mm	
Nagib 0° (0°)	
Drvo GL24h	

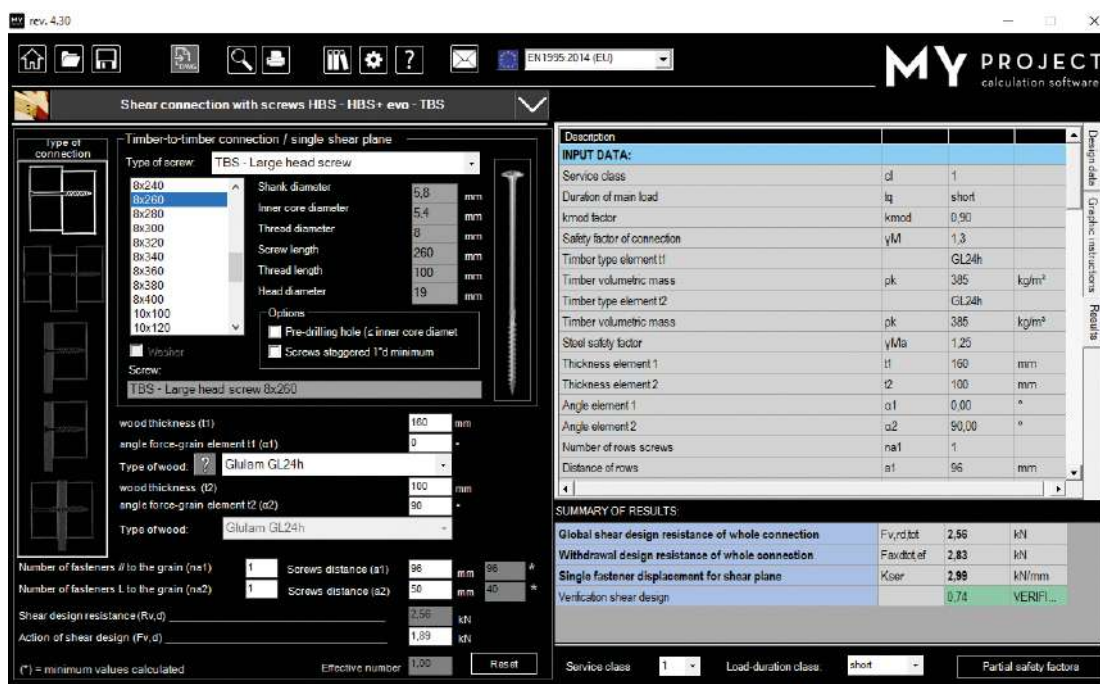
PODACI PROJEKTA
$F_{v,Rd} = 1,89 \text{ kN}$
Uporabna klasa = 1
Trajanje opterećenja = kratko

ODABIR VIJKA
TBS = 8x260 mm
Predbušenje = ne

GEOMETRIJA SPOJA
$t_1 = 160 \text{ mm}$
$\alpha_1 = 0^\circ$
$t_2 = 100 \text{ mm}$ (duljina utiskivanja u element 2)
$\alpha_2 = 90^\circ$

PRORAČUN OTPORNOSTI NA SMIK POMOĆU SOFTVERA MYPROJECT (EN 1995:2014 i ETA-11/0030)

$d_1 = 8,0 \text{ mm}$	$M_{y,k} = 20,1 \text{ Nm}$
$f_{h,1,k} = 16,92 \text{ N/mm}^2$	$R_{ax,Rk} = \min \{ \text{otpornost na izvlačenje navoja; otpornost na penetraciju glave} \} = \min \{ R_{ax,Rk} ; R_{head,Rk} \}$
$f_{h,2,k} = 16,92 \text{ N/mm}^2$	$= 4,09 \text{ kN}$
$\beta = 1,00$	$R_{ax,Rk}/4 = 1,02 \text{ kN (učinak užeta)}$



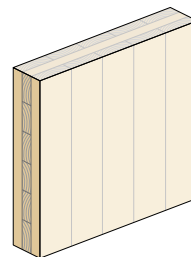
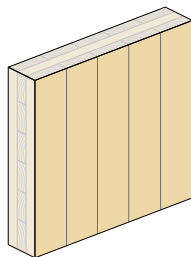
$$R_{v,Rk} = 3,71 \text{ kN}$$

$$R_{v,Rd} = \frac{R_{v,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

EN 1995:2014
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_M = 1,3$
 $R_{v,Rd} = 2,56 \text{ kN} > 1,89 \text{ kN OK}$

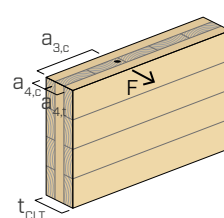
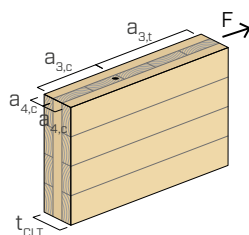
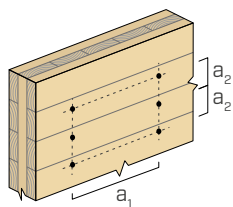
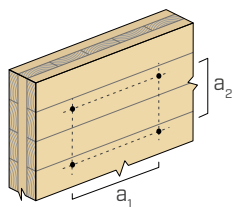
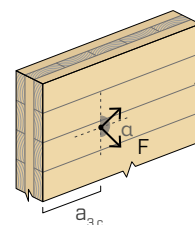
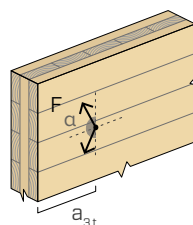
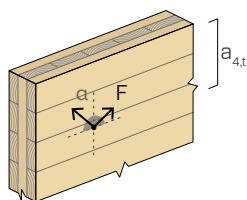
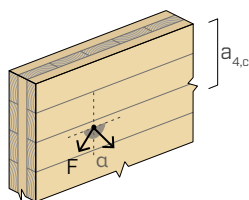
Italia - NTC 2018
 $k_{mod} = 0,9$
 $\gamma_M = 1,5$
 $R_{v,Rd} = 2,22 \text{ kN} > 1,89 \text{ kN OK}$

■ MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM I POD AKSIJALNIM OPTEREĆENJEM | CLT



		VIJCI UMETNUTI BEZ PREDBUŠENJA			VIJCI UMETNUTI BEZ PREDBUŠENJA			
		lateral face ⁽¹⁾			narrow face ⁽²⁾			
d_1	[mm]	6	8	10	6	8	10	
a_1	[mm]	4·d	24	32	40	10·d	60	80
a_2	[mm]	2,5·d	15	20	25	4·d	24	32
$a_{3,t}$	[mm]	6·d	36	48	60	12·d	72	96
$a_{3,c}$	[mm]	6·d	36	48	60	7·d	42	56
$a_{4,t}$	[mm]	6·d	36	48	60	6·d	36	48
$a_{4,c}$	[mm]	2,5·d	15	20	25	3·d	18	24

d = nominalni promjer vijka



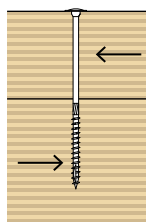
NAPOMENE:

Minimalne udaljenosti u skladu su s ocjenom ETA-11/0030 i smatraju se va-
ljanima osim ako u tehničkoj dokumentaciji ploča od CLT-a nije navedeno
drukčije.

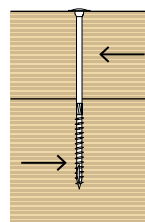
(1) Minimalna debljina CLT-a $t_{min} = 10 \cdot d$

(2) Minimalna debljina CLT-a $t_{min} = 10 \cdot d$ i minimalna dubina penetracije vijka
 $t_{pen} = 10 \cdot d$

MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM | LVL



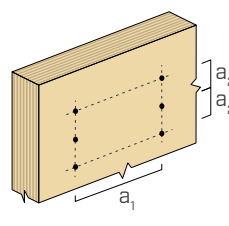
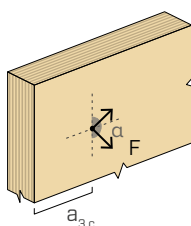
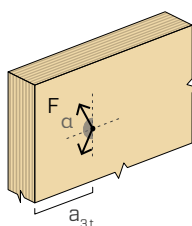
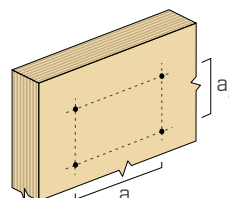
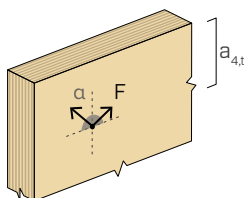
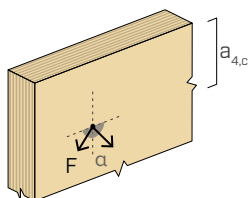
Kut između sile i vlakna $\alpha = 0^\circ$



Kut između sile i vlakna $\alpha = 90^\circ$

d_1	[mm]	VIJCI UMETNUTI BEZ PREDBUŠENJA				VIJCI UMETNUTI BEZ PREDBUŠENJA			
			6	8	10		6	8	10
a_1	[mm]	12·d	72	96	120	5·d	30	40	50
a_2	[mm]	5·d	30	40	50	5·d	30	40	50
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	90	120	150	10·d	60	80	100
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	60	80	100	10·d	60	80	100
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	30	40	50	10·d	60	80	100
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	30	40	50	5·d	30	40	50

d = nominalni promjer vijka



NAPOMENE:

- Minimalne udaljenosti u skladu su s ocjenom ETA-11/0030 i smatraju se va-
ljanima osim ako u tehničkoj dokumentaciji ploča od LVL-a nije navedeno
drukcije.
- Minimalne udaljenosti vrijede s uporabom LVL-a s paralelnim i križnim li-
stovima furnira.
- Minimalne udaljenosti bez predbušenja vrijede za minimalne debljine ele-
menata od LVL-a $t_{\min}$:

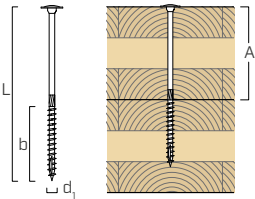
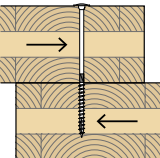
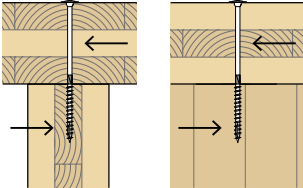
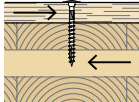
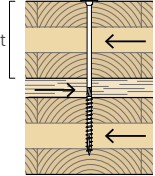
$$t_1 \geq 8,4 \cdot d - 9$$

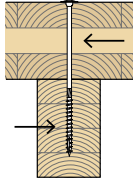
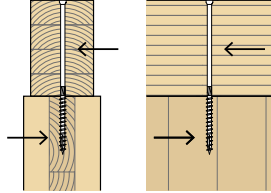
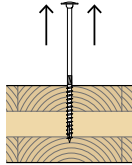
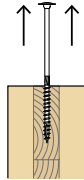
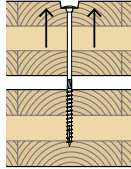
$$t_2 \geq \begin{cases} 11,4 \cdot d \\ 75 \end{cases}$$

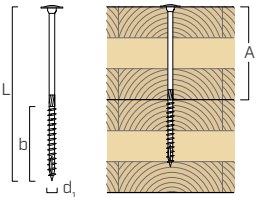
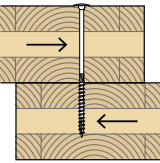
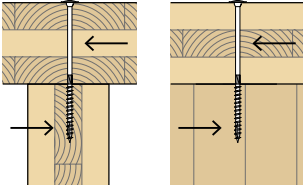
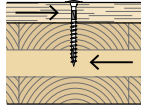
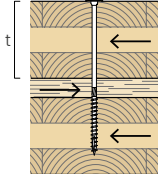
gdje:

t_1 je debljina u mm elementa od LVL-a u spoju s 2 drvenim elementima. Ako
spojevi s 3 ili više elemenata t_1 predstavlja debljinu LVL-a postavljenog više
prema van;

t_2 je debljina u mm središnjeg elementa u spoju s 3 ili više elemenata.

				SMIK ⁽¹⁾					
geometrija				CLT - CLT lateral face	CLT - CLT lateral face - narrow face	panel - CLT ⁽²⁾ lateral face	CLT - panel - CLT ⁽²⁾ lateral face		
									
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	
6	60	40	20	1,77	-	1,73	-	-	
	70	40	30	2,00	-	1,73	30	2,19	
	80	50	30	2,00	-	1,73	35	2,19	
	90	50	40	2,22	-	1,73	40	2,19	
	100	60	40	2,22	-	1,73	45	2,19	
	120	75	45	2,22	-	1,73	55	2,19	
	140	75	65	2,22	-	1,73	65	2,19	
	160	75	85	2,22	-	1,73	75	2,19	
	180	75	105	2,22	-	1,73	85	2,19	
	200	75	125	2,22	-	1,73	95	2,19	
	220	100	120	2,22	-	1,73	105	2,19	
	240	100	140	2,22	-	1,73	115	2,19	
	260	100	160	2,22	-	1,73	125	2,19	
	280	100	180	2,22	-	1,73	135	2,19	
	300	100	200	2,22	-	1,73	145	2,19	
8	40	32	8	0,98	0,98	1,67	-	-	
	60	52	8	0,98	0,98	2,61	-	-	
	80	52	28	2,82	2,21	2,62	-	-	
	100	52	48	3,43	2,45	2,62	40	2,92	
	120	80	40	3,16	2,37	2,62	50	2,92	
	140	80	60	3,51	2,65	2,62	60	2,92	
	160	100	60	3,51	2,65	2,62	70	2,92	
	180	100	80	3,51	2,98	2,62	80	2,92	
	200	100	100	3,51	2,98	2,62	90	2,92	
	220	100	120	3,51	2,98	2,62	100	2,92	
	240	100	140	3,51	2,98	2,62	110	2,92	
	260	100	160	3,51	2,98	2,62	120	2,92	
	280	100	180	3,51	2,98	2,62	130	2,92	
	300	100	200	3,51	2,98	2,62	140	2,92	
	320	100	220	3,51	2,98	2,62	150	2,92	
	340	100	240	3,51	2,98	2,62	160	2,92	
	360	100	260	3,51	2,98	2,62	170	2,92	
	380	100	280	3,51	2,98	2,62	180	2,92	
	400	100	300	3,51	2,98	2,62	190	2,92	
	440	100	340	3,51	2,98	2,62	210	2,92	
	480	100	380	3,51	2,98	2,62	230	2,92	
8 MAX	200	120	80	4,81	3,99	2,92	90	2,92	
	220	120	100	4,81	3,99	2,92	100	2,92	
	240	120	120	4,81	3,99	2,92	110	2,92	

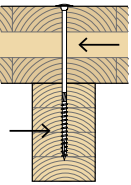
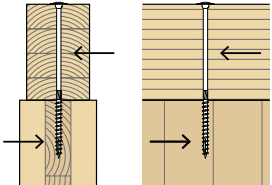
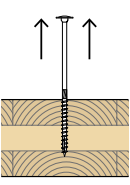
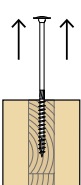
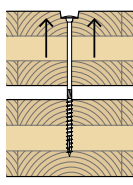
	SMIK ⁽¹⁾		VLAK		
	CLT - drvo lateral face	drvo - CLT narrow face	izvlačenje navoja lateral face ⁽³⁾	izvlačenje navoja narrow face ⁽⁴⁾	penetracija glave ⁽⁵⁾
					
	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{ax,k} [kN]	R _{head,k} [kN]
	1,82	1,67	2,81	-	2,52
	2,08	1,72	2,81	-	2,52
	2,08	1,86	3,51	-	2,52
	2,26	1,86	3,51	-	2,52
	2,26	1,99	4,21	-	2,52
	2,26	1,99	5,27	-	2,52
	2,26	1,99	5,27	-	2,52
	2,26	1,99	5,27	-	2,52
	2,26	1,99	5,27	-	2,52
	2,26	1,99	5,27	-	2,52
	2,26	1,99	7,02	-	2,52
	2,26	1,99	7,02	-	2,52
	2,26	1,99	7,02	-	2,52
	2,26	1,99	7,02	-	2,52
	0,98	1,08	3,00	2,39	3,79
	0,98	1,08	4,87	3,70	3,79
	2,90	2,52	4,87	3,70	3,79
	3,57	2,52	4,87	3,70	3,79
	3,29	2,98	7,49	5,45	3,79
	3,57	3,08	7,49	5,45	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	3,57	3,08	9,36	6,66	3,79
	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00
	4,87	4,02	11,23	7,85	9,00

				SMIK ⁽¹⁾					
geometrija				CLT - CLT lateral face	CLT - CLT lateral face - narrow face	panel - CLT ⁽²⁾ lateral face	CLT - panel - CLT ⁽²⁾ lateral face		
									
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	t [mm]	R _{V,k} [kN]	
10	100	52	48	4,50	3,10	3,89	-	-	
	120	60	60	5,22	3,41	3,89	50	3,89	
	140	60	80	5,26	3,75	3,89	60	3,89	
	160	80	80	5,33	4,12	3,89	70	3,89	
	180	80	100	5,33	4,51	3,89	80	3,89	
	200	100	100	5,33	4,52	3,89	90	3,89	
	220	100	120	5,33	4,52	3,89	100	3,89	
	240	100	140	5,33	4,52	3,89	110	3,89	
	260	100	160	5,33	4,52	3,89	120	3,89	
	280	100	180	5,33	4,52	3,89	130	3,89	
	300	100	200	5,33	4,52	3,89	140	3,89	
	320	120	200	5,33	4,52	3,89	150	3,89	
	340	120	220	5,33	4,52	3,89	160	3,89	
	360	120	240	5,33	4,52	3,89	170	3,89	
	380	120	260	5,33	4,52	3,89	180	3,89	
	400	120	280	5,33	4,52	3,89	190	3,89	
	440	120	320	5,33	4,52	3,89	210	3,89	
	480	120	360	5,33	4,52	3,89	230	3,89	
	520	120	400	5,33	4,52	3,89	250	3,89	

NAPOMENE:

- (1) Karakteristična otpornost na smicanje ne ovisi o smjeru vlakana vanjskog sloja ploča od CLT-a.
- (2) Karakteristične otpornosti na smicanje procijenjene su uzimajući u obzir panel-ploču OSB3 ili OSB4 u skladu s normom EN 300 ili ploču od iverice u skladu s normom EN 312 debljine S_{PAN} .
- (3) Aksijalna otpornost na izvlačenje procijenjena je uzimajući u obzir kut od 90° između vlakana i spojnog vijka za duljinu uticanja u iznosu b.

- (4) Aksijalna otpornost vrijedi za minimalnu debljinu elementa $t_{min} = 10 \cdot d_1$ i minimalnu debljinu prodiranja glave vijka $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
- (5) Aksijalna otpornost penetracije glave procijenjena je na drvenom elementu.

	SMIK ⁽¹⁾		VLAK		
	CLT - drvo lateral face	drvo - CLT narrow face	izvlačenje navoja lateral face ⁽³⁾	izvlačenje navoja narrow face ⁽⁴⁾	penetracija glave ⁽⁵⁾
					
	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	4,78	3,17	6,08	4,42	6,56
	5,39	3,43	7,02	5,03	6,56
	5,42	3,43	7,02	5,03	6,56
	5,42	4,15	9,36	6,51	6,56
	5,42	4,15	9,36	6,51	6,56
	5,42	4,69	11,70	7,96	6,56
	5,42	4,69	11,70	7,96	6,56
	5,42	4,69	11,70	7,96	6,56
	5,42	4,69	11,70	7,96	6,56
	5,42	4,69	11,70	7,96	6,56
	5,42	4,69	11,70	7,96	6,56
	5,42	4,70	14,04	9,38	6,56
	5,42	4,70	14,04	9,38	6,56
	5,42	4,70	14,04	9,38	6,56
	5,42	4,70	14,04	9,38	6,56
	5,42	4,70	14,04	9,38	6,56
	5,42	4,70	14,04	9,38	6,56
	5,42	4,70	14,04	9,38	6,56
	5,42	4,70	14,04	9,38	6,56
	5,42	4,70	14,04	9,38	6,56

OSNOVNA NAČELA:

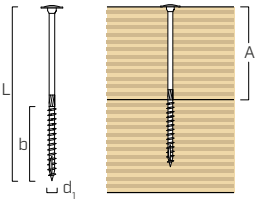
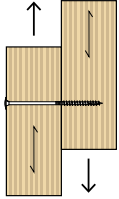
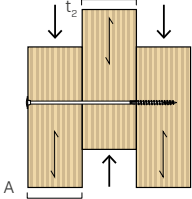
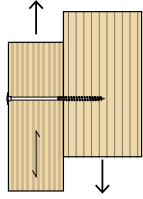
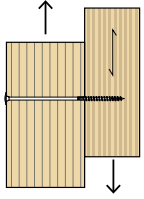
- Karakteristične vrijednosti sukladne EN 1995:2014 standardu i national specification ÖNORM EN 1995 - Annex K sukladne sa ETA-11/0030.
- Vrijednosti projekta dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti kako slijedi:

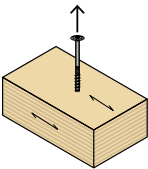
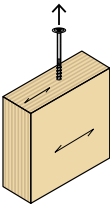
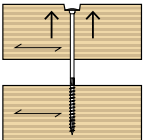
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

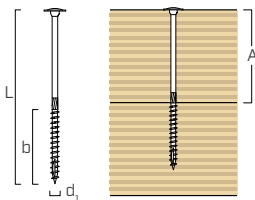
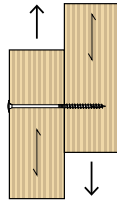
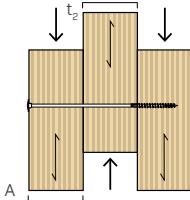
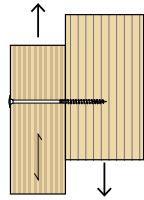
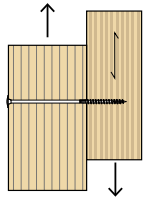
Koeficijenti γ_M i k_{mod} trebaju se primijeniti s obzirom na normu koja je upotrijebljena za proračun.

- Za vrijednosti mehaničke otpornosti i za geometriju vijaka uzeto je u obzir odobrenje ETA-11/0030.
- U fazi proračuna uzeta se u obzir volumna masa elemenata od CLT-a u iznosu $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ i drvenih elemenata u iznosu $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

- Vrijednosti su izračunate uzimajući u obzir navojni dio u potpunosti umetnut u drveni element.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih elemenata i panel-ploča 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.
- Dopuštene vrijednosti smicanja izračunate su uzimajući u obzir duljinu utiskivanja u iznosu od $4 d_1$.
- Postavljanje vijaka treba obaviti pridržavajući se minimalnih udaljenosti.

			SMIK								
geometrija			LVL - LVL		LVL - LVL - LVL			LVL - drvo		drvo - LVL	
											
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	t ₂ [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]
6	60	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	70	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	50	-	-	-	-	-	-	-	35	2,14
	90	50	45	2,84	-	-	-	45	2,50	40	2,30
	100	60	45	3,02	-	-	-	45	2,68	40	2,30
	120	75	45	3,02	-	-	-	45	2,87	45	2,34
	140	75	65	3,02	-	-	-	65	2,87	65	2,34
	160	75	85	3,02	45	70	5,68	85	2,87	85	2,34
	180	75	105	3,02	55	75	5,90	105	2,87	105	2,34
	200	75	125	3,02	60	85	6,05	125	2,87	125	2,34
	220	100	120	3,02	70	85	6,05	120	2,87	120	2,34
	240	100	140	3,02	75	95	6,05	140	2,87	140	2,34
	260	100	160	3,02	75	115	6,05	160	2,87	160	2,34
	280	100	180	3,02	75	135	6,05	180	2,87	180	2,34
	300	100	200	3,02	75	155	6,05	200	2,87	200	2,34
8	40	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	60	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	80	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100	52	-	-	-	-	-	-	-	40	3,15
	120	80	60	4,74	-	-	-	60	4,15	40	3,15
	140	80	60	4,74	-	-	-	60	4,50	60	3,70
	160	100	60	4,74	-	-	-	60	4,50	60	3,70
	180	100	80	4,74	-	-	-	80	4,50	80	3,70
	200	100	100	4,74	65	75	9,47	100	4,50	100	3,70
	220	100	120	4,74	75	75	9,48	120	4,50	120	3,70
	240	100	140	4,74	80	85	9,48	140	4,50	140	3,70
	260	100	160	4,74	80	105	9,48	160	4,50	160	3,70
	280	100	180	4,74	80	125	9,48	180	4,50	180	3,70
	300	100	200	4,74	100	105	9,48	200	4,50	200	3,70
	320	100	220	4,74	100	125	9,48	220	4,50	220	3,70
	340	100	240	4,74	100	145	9,48	240	4,50	240	3,70
	360	100	260	4,74	100	165	9,48	260	4,50	260	3,70
	380	100	280	4,74	100	185	9,48	280	4,50	280	3,70
	400	100	300	4,74	120	165	9,48	300	4,50	300	3,70
	440	100	340	4,74	120	205	9,48	340	4,50	340	3,70
	480	100	380	4,74	120	245	9,48	380	4,50	380	3,70
	520	100	420	4,74	120	285	9,48	420	4,50	420	3,70
8 MAX	200	120	80	5,90	60	80	9,47	80	5,50	80	5,00
	220	120	100	5,90	60	100	9,47	100	5,50	100	5,00
	240	120	120	5,90	80	80	10,64	120	5,50	120	5,00

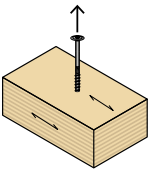
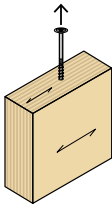
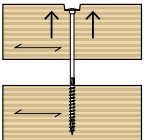
VLAK			
	izvlačenje navoja flat ⁽¹⁾	izvlačenje navoja edge ⁽¹⁾	penetracija glave flat ⁽²⁾
			
	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
	3,48	2,32	4,65
	3,48	2,32	4,65
	4,36	2,90	4,65
	4,36	2,90	4,65
	5,23	3,48	4,65
	6,53	4,36	4,65
	6,53	4,36	4,65
	6,53	4,36	4,65
	6,53	4,36	4,65
	6,53	4,36	4,65
	8,71	5,81	4,65
	8,71	5,81	4,65
	8,71	5,81	4,65
	8,71	5,81	4,65
	8,71	5,81	4,65
	3,72	2,48	6,99
	6,04	4,03	6,99
	6,04	4,03	6,99
	6,04	4,03	6,99
	9,29	6,19	6,99
	9,29	6,19	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	11,61	7,74	6,99
	13,94	9,29	11,62
	13,94	9,29	11,62
	13,94	9,29	11,62

geometrija			SMIK									
			LVL - LVL		LVL - LVL- LVL			LVL - drvo		drvo - LVL		
												
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	t ₂ [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	
10	100	52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	120	60	-	-	-	-	-	-	-	45	4,64	
	140	60	-	-	-	-	-	-	-	60	5,28	
	160	80	75	7,23	-	-	-	75	6,31	80	5,61	
	180	80	100	7,23	-	-	-	100	6,31	100	5,61	
	200	100	100	7,35	-	-	-	100	6,89	100	5,61	
	220	100	120	7,35	-	-	-	120	6,89	120	5,61	
	240	100	140	7,35	80	85	14,09	140	6,89	140	5,61	
	260	100	160	7,35	80	105	14,09	160	6,89	160	5,61	
	280	100	180	7,35	80	125	14,09	180	6,89	180	5,61	
	300	100	200	7,35	100	105	14,69	200	6,89	200	5,61	
	320	120	200	7,35	100	125	14,69	200	6,99	200	5,61	
	340	120	220	7,35	100	145	14,69	220	6,99	220	5,61	
	360	120	240	7,35	100	165	14,69	240	6,99	240	5,61	
	380	120	260	7,35	120	145	14,69	260	6,99	260	5,61	
	400	120	280	7,35	120	165	14,69	280	6,99	280	5,61	
	440	120	320	7,35	140	165	14,69	320	6,99	320	5,61	
	480	120	360	7,35	140	205	14,69	360	6,99	360	5,61	
	520	120	400	7,35	160	205	14,69	400	6,99	400	5,61	

NAPOMENE:

(1) Aksijalna otpornost na izvlačenje procijenjena je uzimajući u obzir kut od 90° između vlakana i spojnog vijka za duljinu uticanja u iznosu b.

(2) Aksijalna otpornost penetracije glave procijenjena se na elementu od LVL-a s paralelnim ili križnim listovima furnira debljine t_{min} .

VLAK		
izvlačenje navoja flat ⁽¹⁾	izvlačenje navoja edge ⁽¹⁾	penetracija glave flat ⁽²⁾
		
$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
7,55	5,03	12,10
8,71	5,81	12,10
8,71	5,81	12,10
11,61	7,74	12,10
11,61	7,74	12,10
14,52	9,68	12,10
14,52	9,68	12,10
14,52	9,68	12,10
14,52	9,68	12,10
14,52	9,68	12,10
14,52	9,68	12,10
14,52	9,68	12,10
17,42	11,61	12,10
17,42	11,61	12,10
17,42	11,61	12,10
17,42	11,61	12,10
17,42	11,61	12,10
17,42	11,61	12,10
17,42	11,61	12,10
17,42	11,61	12,10

OSNOVNA 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.
- U fazi proračuna uzeta se u obzir volumna masa elemenata od LVL-a od crnogorice u iznosu od $\rho_k = 480 \text{ g/m}^3$ i u iznosu 350 kg/m^3 za drvene elemente.

- Vrijednosti su izračunate uzimajući u obzir navojni dio u potpunosti umetnut u drveni element.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih elemenata, panel-ploča i čeličnih 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.