

SPOJNI VIJAK PUNOG NAVOJA S UPUŠTENOM GLAVOM

C4 EVO COATING

Višestruki sloj debljine 20 µm s površinskom obradom na bazi epoksidne smole i pahuljica aluminija. Nepostojanje hrđe nakon ispitivanja od 1440 sati izloženosti u slanoj komori u skladu s normom ISO 9227. Može se upotrebljavati na otvorenom u uporabnoj klasi 3 i klasi atmosferske korozivnosti C4.

STRUKTURNE PRIMJENE

Homologiran za strukturne primjene napregnute u bilo kojem smjeru u odnosu na vlakna ($\alpha = 0^\circ - 90^\circ$). Sigurnost potvrđena brojnim ispitivanjima za sve smjerove umetanja.

UPUŠTENA GLAVA

Upuštena glava do L = 600 mm idealna je za uporabu na limovima ili za nevidljiva ojačanja.

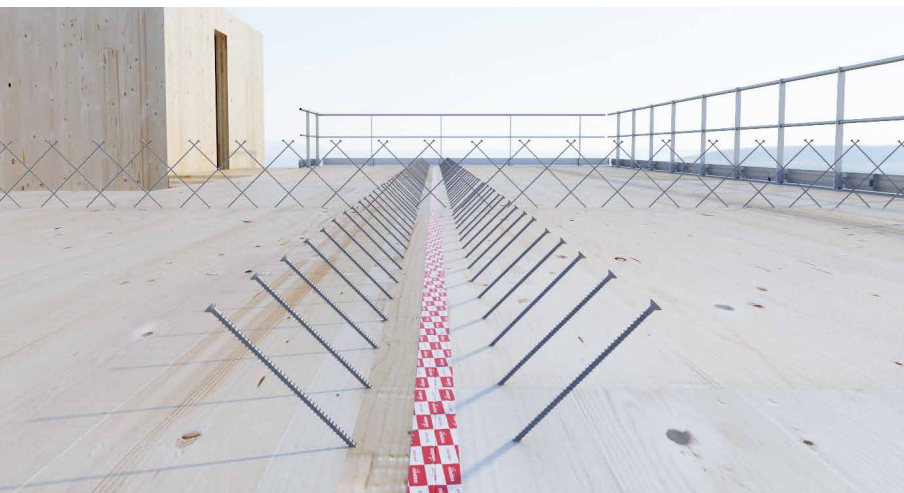
DRVO TRETIRANO TLAKOM

Idealan je za primjene s vrstama drva koje sadrže tanin ili koje su tretirane impregnacijom. Premaz EVO certificiran je za upotrebu s kemijski tretiranim drvom vrste ACQ.



KARAKTERISTIKE

FOKUS	kategorija korozivnosti C4
GLAVA	upuštena
PROMJER	9,0 11,0 mm
DULJINA	od 100 do 600 mm



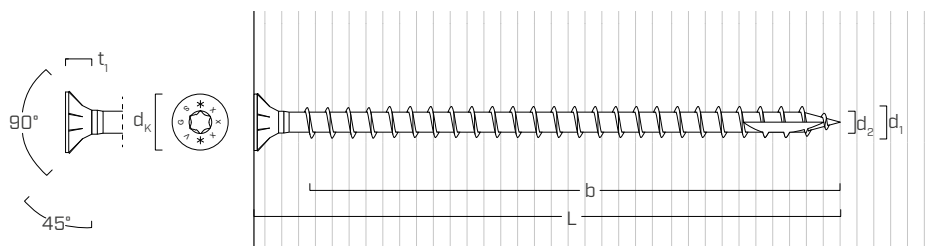
MATERIJAL

Ugljični čelik s oblogom debljine 20 µm visokog stupnja otpornosti na koroziju.

PODRUČJA PRIMJENE

- ploče na bazi drva
 - masivno i lamelirano drvo
 - CLT, LVL
 - drva visoke gustoće
 - agresivna drva (koja sadrže tanin)
 - kemijski tretirana drva
- Uporabne klase 1, 2 i 3.

GEOMETRIJA I MEHANIČKE KARAKTERISTIKE



Nominalni promjer	d ₁	[mm]	9	11
Promjer glave	d _K	[mm]	16,00	19,30
Promjer jezgre	d ₂	[mm]	5,90	6,60
Debljina glave	t ₁	[mm]	6,50	8,20
Promjer provrta predbušenja ⁽¹⁾	d _V	[mm]	5,0	6,0
Karakteristični moment popuštanja	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9
Karakteristični parametar otpornosti na izvlačenje ⁽²⁾	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	11,7
Gustoća vjerojatnosti	ρ _a	[kg/m ³]	350	350
Karakteristična otpornost na vlak	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0
Karakteristična otpornost na popuštanje	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000

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

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

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

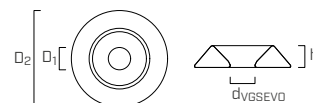
KODOVI I DIMENZIJE

d ₁	KOD	L	b	kom.
[mm]		[mm]	[mm]	
9 TX 40	VGSEVO9120	120	110	25
	VGSEVO9160	160	150	25
	VGSEVO9200	200	190	25
	VGSEVO9240	240	230	25
	VGSEVO9280	280	270	25
	VGSEVO9320	320	310	25
	VGSEVO9360	360	350	25

d ₁	KOD	L	b	kom.
[mm]		[mm]	[mm]	
11 TX 50	VGSEVO11100	100	90	25
	VGSEVO11150	150	140	25
	VGSEVO11200	200	190	25
	VGSEVO11250	250	240	25
	VGSEVO11300	300	290	25
	VGSEVO11350	350	340	25
	VGSEVO11400	400	390	25
	VGSEVO11500	500	490	25
	VGSEVO11600	600	590	25

ZAobljena Podloška HUS EVO

d _{VGSEVO}	KOD	D ₁	D ₂	h	kom.
[mm]		[mm]	[mm]	[mm]	
9	HUSEVO8	8,5	25	5,5	50



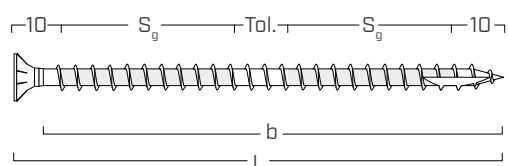
KONSTRUKCIJSKI RADNI UČINCI NA OTVORENOM

Idealan za pričvršćenje ploča s okvirom i mrežasto raspoređenih greda (Rafter, Truss). Ispitane, potvrđene i proračunate vrijednosti čak i za drva visoke gustoće. Idealan za pričvršćivanje drvenih elemenata u agresivnim vanjskim okruženjima (C4).

TIMBER FRAME

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

PRORAČUNSKI UČINKOVIT NAVOJ



$b = L - 10 \text{ mm}$

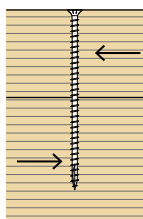
predstavlja ukupnu duljinu navojnog dijela

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

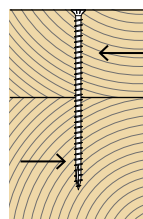
predstavlja poluduljinu navojnog dijela bez tolerancije (Tol.) postavljajući od 10 mm

Vrijednosti izvlačenja, smika i klizanja drvo – drvo procijenjene su uzimajući u obzir težište spojnog vijka postavljenog u skladnosti s površinom smicanja.

MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE SA SMIČNIM NAPREZANJEM⁽¹⁾



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

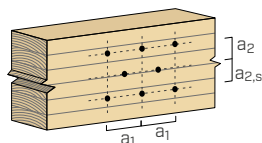
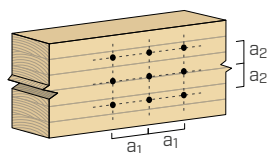


Kut između sile i vlakna $\alpha = 90^\circ$

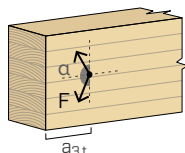
VIJCI UMETNUTI S PREDBUŠENJEM				VIJCI UMETNUTI S PREDBUŠENJEM			
d_1	[mm]	9	11	d_1	[mm]	9	11
a_1	[mm]	5·d	45	55	4·d	36	44
a_2	[mm]	3·d	27	33	4·d	36	44
$a_{3,t}$	[mm]	12·d	108	132	7·d	63	77
$a_{3,c}$	[mm]	7·d	63	77	7·d	63	77
$a_{4,t}$	[mm]	3·d	27	33	7·d	63	77
$a_{4,c}$	[mm]	3·d	27	33	3·d	27	33

VIJCI UMETNUTI BEZ PREDBUŠENJA				VIJCI UMETNUTI BEZ PREDBUŠENJA			
d_1	[mm]	9	11	d_1	[mm]	9	11
a_1	[mm]	12·d	108	132	5·d	45	55
a_2	[mm]	5·d	45	55	5·d	45	55
$a_{3,t}$	[mm]	15·d	135	165	10·d	90	110
$a_{3,c}$	[mm]	10·d	90	110	10·d	90	110
$a_{4,t}$	[mm]	5·d	45	55	10·d	90	110
$a_{4,c}$	[mm]	5·d	45	55	5·d	45	55

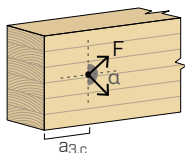
d = nominalni promjer vijka



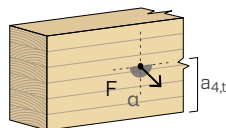
napregnuti kraj
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



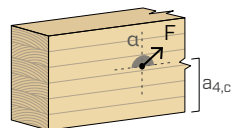
neopterećeni kraj
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



napregnuti rub
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$



neopterećeni rub
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$

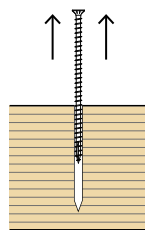


NAPOMENE:

- Minimalne udaljenosti prema normi EN 1995:2014 u skladu su s odobrenjem ETA-11/0030 uzimajući u obzir volumnu masu drvenih elemenata $\rho_K \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- U slučaju spoja čelik-drvo minimalni razmaci (a_1 , a_2) mogu se pomnožiti s koeficijentom 0,7.

- U slučaju spoja panel-ploča-drvo minimalni razmaci (a_1 , a_2) mogu se pomnožiti s koeficijentom 0,85.

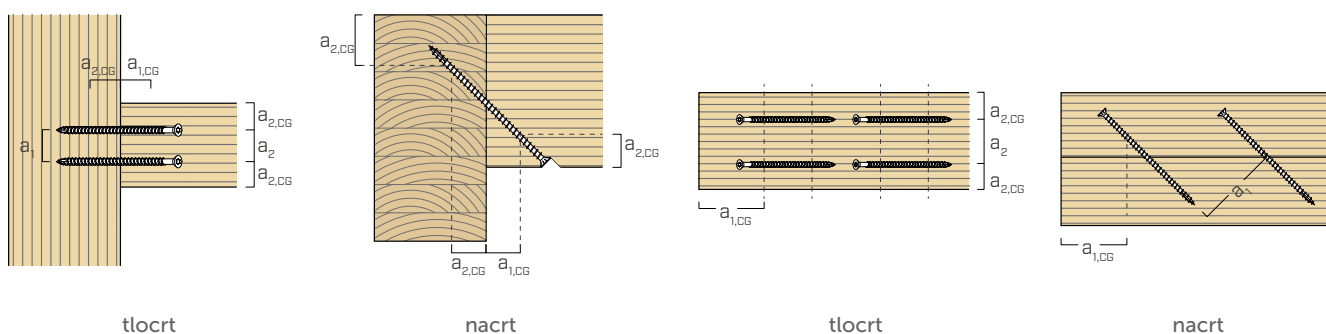
■ MINIMALNE UDALJENOSTI ZA VIJKE S AKSIJALNIM OPTEREĆENJEM⁽²⁾



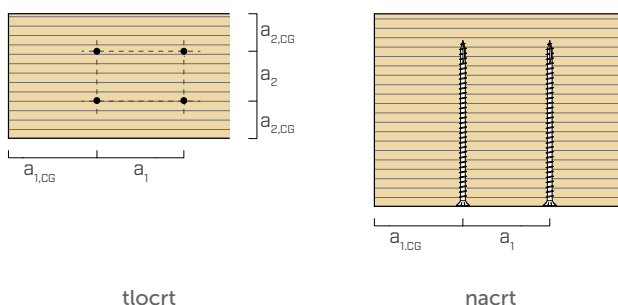
VIJCI UMETNUTI S PREDBUŠENJEM I BEZ NJEGA				
d_1	[mm]		9	11
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45	55
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45	55
$a_{2,LIM}^{(3)}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	23	28
$a_{1,CG}$	[mm]	$10 \cdot d$	90	110
$a_{2,CG}$	[mm]	$4 \cdot d$	36	44
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	14	17

d = nominalni promjer vijka

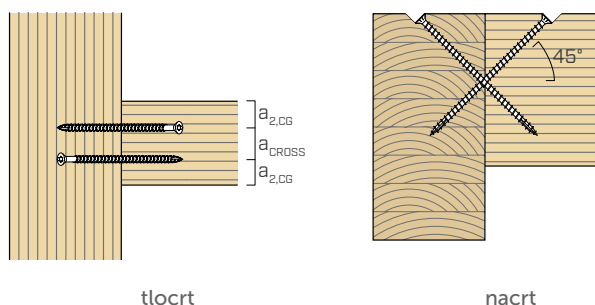
VIJCI POD VLAČNOM SILOM UMETNUTI POD KUTOM α U ODNOSU NA VLAKNA



VIJCI UMETNUTI POD KUTOM $\alpha = 90^\circ$ U ODNOSU NA VLAKNA



UKRIŽENI VIJCI UMETNUTI POD KUTOM α U ODNOSU NA VLAKNA



NAPOMENE:

(2) U skladu s odobrenjem ETA-11/0030 minimalne udaljenosti za spojne vijke pod aksijalnim opterećenjem ne ovise o kutu umetanja spojnog vijka i kutu djelovanja sile u odnosu na vlakna.

(3) Aksijalna udaljenost a_2 može se smanjiti na $2,5 \cdot d_1$ ako se za svaki vijak zadrži „spojna površina“ $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

		VLAK ⁽¹⁾ / TLAK ⁽²⁾							
geometrija		potpuno izvlačenje navoja ⁽³⁾		djelomično izvlačenje navoja ⁽³⁾		vlačno naprezanje čelika		nestabilnost	
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A _{min} [mm]	drvo R _{ax,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	drvo R _{ax,k} [kN]	čelik R _{tens,k} [kN]	čelik R _{ki,k} [kN]
9	120	110	130	13,40	45	65	5,48	25,40	17,56
	160	150	170	18,28	65	85	7,92		
	200	190	210	23,15	85	105	10,36		
	240	230	250	28,02	105	125	12,79		
	280	270	290	32,90	125	145	15,23		
	320	310	330	37,77	145	165	17,67		
	360	350	370	42,64	165	185	20,10		
11	100	90	110	13,40	35	55	5,21	38,00	22,32
	150	140	160	20,85	60	80	8,93		
	200	190	210	28,29	85	105	12,66		
	250	240	260	35,74	110	130	16,38		
	300	290	310	43,18	135	155	20,10		
	350	340	360	50,63	160	180	23,83		
	400	390	410	58,07	185	205	27,55		
	500	490	510	72,97	235	255	34,99		
	600	590	610	87,86	285	305	42,44		

NAPOMENE:

(1) Projektna otpornost spojnog vijka na vlak najmanja je vrijednost između projektne otpornosti sa strane drva (R_{ax,d}) i projektne otpornosti sa strane čelika (R_{tens,d}).

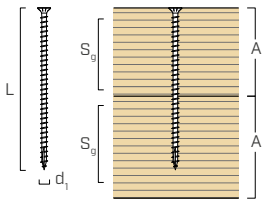
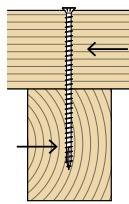
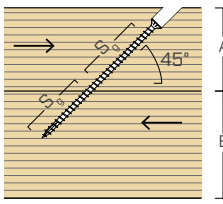
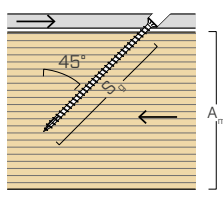
$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

(2) Projektna otpornost spojnog vijka na tlak najmanja je vrijednost između projektne otpornosti sa strane drva (R_{ax,d}) i projektne otpornosti na nestabilnost (R_{ki,k}).

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

(3) Aksijalna otpornost na izvlačenje navoja procijenjena je uzimajući u obzir kut od 90° između vlakana i spojnog vijka za duljinu učinkovitog navoja koja je jednaka vrijednosti b ili S_g.

Za srednje vrijednosti S_g moguće je interpolirati linearno.

geometrija			SMIK		KLIZANJE ⁽⁴⁾							
			drvo – drvo		drvo – drvo ⁽⁵⁾				čelik-drvo ⁽⁵⁾			
												
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	B _{min} [mm]	drvo R _{V,k} [kN]	S _g [mm]	A _{min} [mm]	drvo R _{V,k} [kN]	čelik R _{tens,k 45°} ⁽⁶⁾ [kN]
9	120	45	60	4,50	45	50	60	3,88	100	90	8,62	17,96
	160	65	80	5,38	65	60	75	5,60	140	120	12,06	
	200	85	100	5,99	85	75	90	7,32	180	145	15,51	
	240	105	120	6,59	105	90	105	9,05	220	175	18,95	
	280	125	140	6,79	125	105	120	10,77	260	205	22,40	
	320	145	160	6,79	145	120	135	12,49	300	230	25,85	
	360	165	180	6,79	165	135	145	14,21	340	260	29,29	
11	100	35	50	4,64	35	40	55	3,69	80	75	8,42	26,87
	150	60	75	6,87	60	60	75	6,32	130	110	13,69	
	200	85	100	7,90	85	80	90	8,95	180	145	18,95	
	250	110	125	8,83	110	95	110	11,58	230	185	24,22	
	300	135	150	9,47	135	115	125	14,21	280	220	29,48	
	350	160	175	9,47	160	130	145	16,85	330	255	34,75	
	400	185	200	9,47	185	150	160	19,48	380	290	40,01	
	500	235	250	9,47	235	185	195	24,74	480	360	50,54	
	600	285	300	9,47	285	220	230	30,01	580	430	61,07	

NAPOMENE:

(4) Aksijalna otpornost na izvlačenje navoja procijenjena je uzimajući u obzir kut od 45° između vlakana i spojnog vijka za duljinu efikasnog navoja koja je jednaka vrijednost S_g.

(5) Projektna otpornost spojnog vijka na klizanje najmanja je vrijednost između projektne otpornosti sa strane drva (R_{V,d}) i projektne otpornosti sa strane čelika (R_{tens,d 45°}).

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

Za pravilnu realizaciju spoja, glava spojnog vijka mora biti potpuno umetnuta u čeličnu ploču.

(6) Otpornost spojnog vijka na vlak procijenjena je uzimajući u obzir kut od 45° između vlakana i spojnog vijka.

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 ρ_k = 420 kg/m³.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih elemenata i čeličnih 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.
- Vrijednosti izvlačenja, smika i klizanja drvo – drvo procijenjene su uzimajući u obzir težište spojnog vijka postavljenog u sukladnosti s površinom smicanja.