RTR

SISTEM STRUKTURNIH OJAČITEV

UKTA-0836 22/6195

ETA-11/0030

CERTIFIKAT ZA LES IN BETON

Homologiran strukturni spojnik za uporabo na lesu v skladu s standardom ETA-11/0030 in za uporabo v lesenih-betonskih aplikacijah v skladu s standardom ETA-22/0806.

HITRI SUHI SISTEM

Na voljo premera 16 in 20 mm, uporablja se za utrjevanje in povezovanje velikih elementov. Navoj za les omogoča namestitev brez uporabe smol ali lepil.

STRUKTURNO OJAČANJE

Zaradi jekla z visoko natezno trdnostjo ($f_{y,k}$ = 640 N/mm²) in velikih razpoložljivih dimenzij je RTR idealen za uporabo v konstrukcijskih ojačitvah.

VELIKI RAZPONI

Sistem, ki je bil razvit za uporabo na elementih z velikimi razponi, zaradi velike dolžine palic omogoča hitro in varno ojačitev in povezave na vseh velikostih tramov.
Idealna vgradnja v obratu.

VIDEO

PREMER [mm]	16 **16** – **20** 20
DOLŽINA [mm]	**2200**
LESTVICA VZDRŽEVANJA	SC1 SC2
ATMOSFERSKA KOROZIVNOST	C1 C2
KOROZIVNOST LESA	T1 T2
MATERIAL	Zn ELECTRO PLATED ogljikovo jeklo z galvanskim pocinkanjem

PODROČJA UPORABE

- plošče na osnovi lesa
- masiven les
- lamelni les
- CLT, LVL

KODE IN DIMENZIJE

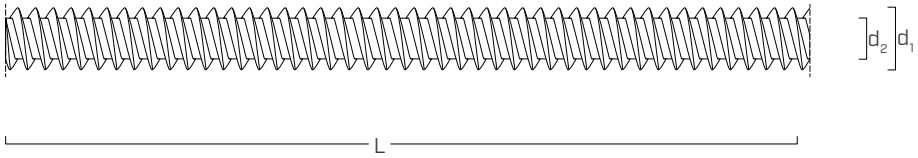
d_1 [mm]	KODA	L [mm]	št. kosov
16	**RTR162200**	2200	10
20	**RTR202200**	2200	5

POVEZANI IZDELKI

D 38 RLE
4-STOPENJSKI VRTALNI VIJAČNIK

str. 407

OBLIKA IN MEHANSKE ZNAČILNOSTI



Nominalni premer	**d_1**	**[mm]**	**16**	**20**
Premer jedra	d_2	[mm]	12,00	15,00
Premer izvrtine[(1)]	$d_{V,S}$	[mm]	13,0	16,0
Značilna odpornost vlečenja	$f_{tens,k}$	[kN]	100,0	145,0
Značilni moment oslabitve	$M_{y,k}$	[Nm]	200,0	350,0
Značilna meja plastičnosti	$f_{y,k}$	[N/mm²]	640	640

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

ZNAČILNI MEHANSKI PARAMETRI

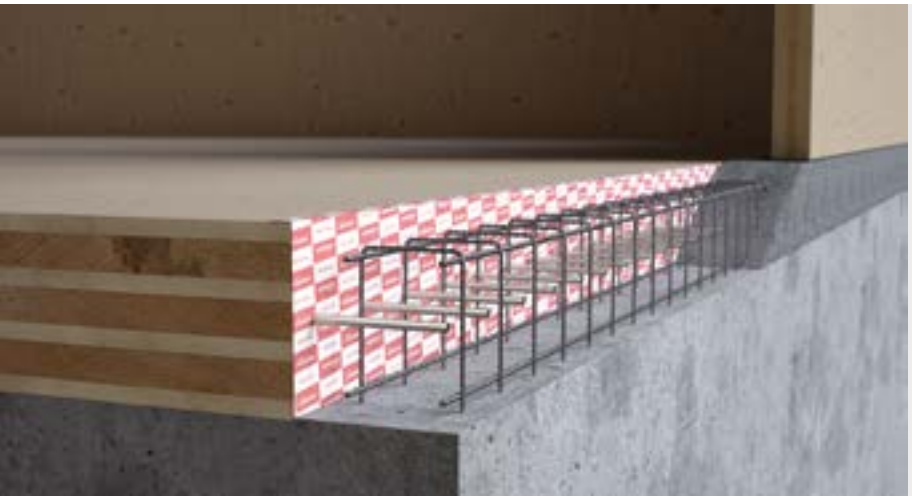
			les iglavca *(softwood)*
Značilni parameter vzdržljivostii pri ekstrakciji	$f_{ax,k}$	[N/mm²]	9,0
Združena gostota	ρ_a	[kg/m³]	350
Gostota izračuna	ρ_k	*[kg/m³]*	*≤ 440*

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

SISTEM TC FUSION ZA UPORABO V KONSTRUKCIJAH LES–BETON

Nominalni premer	**d_1**	**[mm]**	**16**	**20**
Tangentna trdnost oprijema v betonu C25/30	$f_{b,k}$	[N/mm²]	9,0	-

Za uporabo z drugačnimi materiali si oglejte ETA-22/0806.



TC FUSION

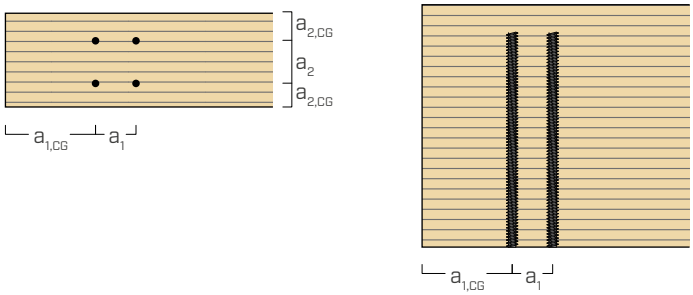
Homologacija ETA-22/0806 sistema TC FUSION omogoča uporabo navojnih palic RTR skupaj z armaturo v betonu, tako da se lahko z manjšo integracijo utrdi stropne plošče in jedro protivetrne zaščite.

MINIMALNE RAZDALJE ZA OSNO OBREMENJENE PALICE

palice vstavljene **S predhodno izvrtano luknjo**

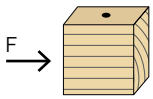
d_1	[mm]		16	20
a_1	[mm]	**5·d**	80	100
a_2	[mm]	**5·d**	80	100
$a_{1,CG}$	[mm]	**10·d**	160	200
$a_{2,CG}$	[mm]	**4·d**	64	80

d = d_1 = nazivni premer palice

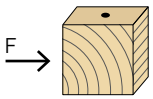


MINIMALNE RAZDALJE ZA PALICE, IZPOSTAVLJENE STRIŽNIM SILAM

palice vstavljene **S predhodno izvrtano luknjo**



α=0°

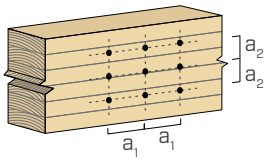


α=90°

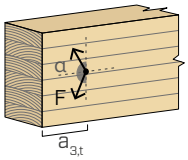
d_1	[mm]		16	20
a_1	[mm]	**5·d**	80	100
a_2	[mm]	**3·d**	48	60
$a_{3,t}$	[mm]	**12·d**	192	240
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	**3·d**	48	60
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	48	60

d_1	[mm]		16	20
a_1	[mm]	**4·d**	64	80
a_2	[mm]	**4·d**	64	80
$a_{3,t}$	[mm]	**7·d**	112	140
$a_{3,c}$	[mm]	**7·d**	112	140
$a_{4,t}$	[mm]	**7·d**	112	140
$a_{4,c}$	[mm]	**3·d**	48	60

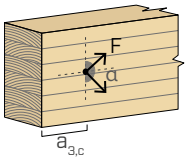
α = kot med močjo in vlakni
d = d_1 = nazivni premer palice



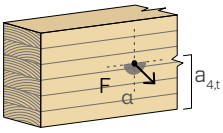
obremenjena konica
-90° < α < 90°



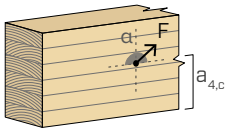
neobremenjena konica
90° < α < 270°



obremenjeni rob
0° < α < 180°



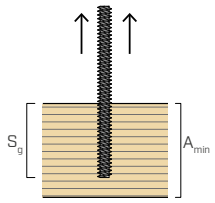
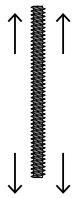
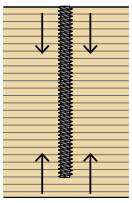
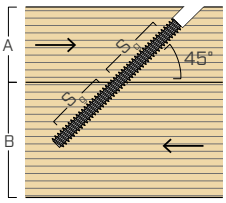
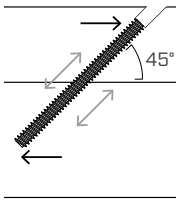
neobremenjeni rob
180° < α < 360°



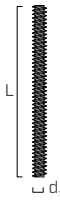
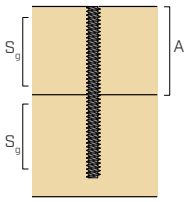
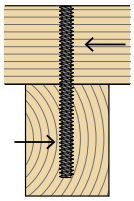
OPOMBE

- Minimalne razdalje so v skladu z oceno ETA-11/0030.
- Najmanjše razdalje za palice izpostavljene strižnim silam so v skladu s standardom EN 1995:2014.
- Minimalne razdalje za aksialno obremenjene palice so neodvisne od kota vstavitve spojnika in od kota sile glede na vlakna.

STATIČNE VREDNOSTI | LES

	NATEZNE IN TLAČNE OBREMENITVE					DRSENJE				
oblika	**izvlek navoja ε=90°**			**izvlek jekla**	**nestabilnost ε=90°**	**les-les**				**izvlek jekla**
										
d_1 [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
16	200	210	31,08	100	55,16	100	80	90	10,99	70,71
	300	310	46,62			150	115	125	16,48	
	400	410	62,16			200	150	160	21,98	
	500	510	77,70			250	185	195	27,47	
	600	610	93,25			300	220	230	32,97	
	700	710	108,79			350	255	265	38,46	
	800	810	124,33			400	290	300	43,96	
	900	910	139,87			450	325	335	49,45	
	1000	1010	155,41			500	360	370	54,95	
	1200	1210	186,49			600	430	440	65,93	
20	200	210	38,85	145	87,46	100	80	90	13,74	102,53
	300	310	58,28			150	115	125	20,60	
	400	410	77,70			200	150	160	27,47	
	500	510	97,13			250	185	195	34,34	
	600	610	116,56			300	220	230	41,21	
	700	710	135,98			350	255	265	48,08	
	800	810	155,41			400	290	300	54,95	
	1000	1010	194,26			500	360	370	68,68	
	1200	1210	233,11			600	430	440	82,42	
	1400	1410	271,97			700	500	510	96,15	

ε = kot med vijakom in vlakni

	STRIŽNA			
oblika	**les-les ε=90°**			
				
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]
16	100	50	50	10,73
	200	100	100	18,87
	300	150	150	20,81
	400	200	200	22,75
	500	250	250	24,69
	600	300	300	26,64
	≥ 800	≥ 400	≥ 400	29,96
20	100	50	50	12,89
	200	100	100	25,78
	300	150	150	28,91
	400	200	200	31,34
	500	250	250	33,77
	600	300	300	36,19
	800	400	400	41,05
	≥ 1000	≥ 500	≥ 500	43,25

OPOMBE | LES

- Značilne izvlečne trdnosti navoja so bile ocenjene ob upoštevanju kota ε 90° ($R_{ax,90,k}$) med vlakni lesenega elementa in spojnika.
- Značilne strižne trdnosti drsenja so bile ocenjene ob upoštevanju kota ε 45° med vlakni lesenega elementa in spojnika.
- Značilne strižne trdnosti les–les so bile ocenjene ob upoštevanju kota ε 90° ($R_{V,90,k}$) med vlakni drugega elementa in spojnika.
- V fazi obračuna se je upoštevalo volumsko maso lesenih elementov, ki je enaka ρ_k = 385 kg/m^3.
  Za različne vrednosti ρ_k lahko tabelarične trdnosti (izvlečenje, stiskanje, drsenje in rezanje) pretvorimo s koeficientom k_{dens}.

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$
$$R'_{ki,k} = k_{dens,ki} \cdot R_{ki,k}$$
$$R'_{V,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{V,k}$$
$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

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

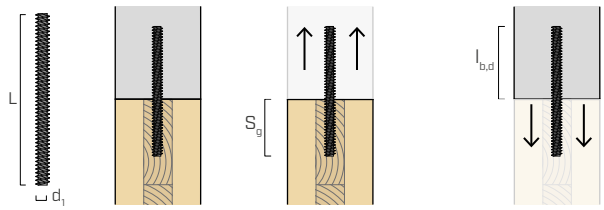
Tako določene trdnosti se lahko zaradi varnosti razlikujejo od vrednosti pridobljene z natančnim izračunom.

SPLOŠNA NAČELA na strani 200.

STATIČNE VREDNOSTI | TC FUSION

NATEZNI SPOJNIK
CLT - BETON

oblika	CLT	beton



d_1 [mm]	L_{min} [mm]	S_g [mm]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$l_{b,d}$ [mm]	$R_{ax,C,k}$ [kN]
	400	240	25,50	150	
	500	340	34,89	150	
	600	440	44,00	150	
	700	540	52,90	150	
	800	640	61,64	150	
16	900	740	70,25	150	67,86
	1000	840	78,74	150	
	1100	940	87,12	150	
	1200	1040	95,42	150	
	1300	1140	100,00	150	
	1400	1240	100,00	150	

OPOMBE | TC FUSION

- Značilne vrednosti so v skladu z oceno ETA-22/0806.
- Osna odpornost na izvlek navoja na "ozki površini" (narrow face) je veljavna za najmanjšo debelino elementa CLT $t_{CLT,min} = 10\ d_1$ in najmanjša prodorna globina vijaka $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
  Spojniki, ki imajo krajše dolžine od navedenih v tabeli ne izpolnjujejo zahtev glede najmanjše globine vstavitve in zato niso navedeni.
- Pri izračunu je bil upoštevan razred betona C25/30. Za uporabo z drugačnimi materiali si oglejte ETA-22/0806.
- Projektna natezna trdnost spojnika je razlika med projektno trdnostjo lesa ($R_{ax,d}$) in projektno trdnostjo betona ($R_{ax,C,d}$):

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \dfrac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \end{cases}$$

- Betonski element mora biti opremljen z ustreznimi armaturnimi palicami.
- Spojniki morajo biti nameščeni na razdalji, ki ni večja od 300 mm.

TC FUSION

SISTEM SPAJANJA LES–BETON

Inovacija spojnikov VGS, VGZ in RTR s celotnim navojem za uporabo v lesnobetonskih konstrukcijah.

Več informacij na strani 270

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 ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \dfrac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

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

$$R_{ax,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \dfrac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{cases}$$

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

$$R_{V,d} = min \begin{cases} \dfrac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \dfrac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

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

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

- Koeficienta γ_M in k_{mod} je potrebno obravnavati skladno s predpisom, ki ga uporabljamo za izračun.
- Vrednosti mehanske vzdržljivosti in oblike palic so v skladu s predpisom ETA-11/0030.
- Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljeni posebej.
- Namestitev palic je treba izvesti ob upoštevanju minimalnih razdalj.
- Značilne trdnosti izvlečnega navoja so bile ocenjene ob upoštevanju dolžine vstavitve, ki je enaka S_g, kot je navedeno v tabeli.
  Za vmesne vrednosti S_g se lahko interpolira linearno.

PRIPOROČILA ZA VGRADNJO

1

Za boljši zaključek priporočamo, da izvrtate luknjo s pomočjo svedra BORMAX, ki omogoča namestitev lesenega zaključnega pokrovčka.

2

Izvedite izvrtino znotraj lesenega elementa in poskrbite, da bo ravna. Uporaba stebra COLUMN zagotavlja večjo natančnost.

3

Odrežite navojno palico RTR na želeno dolžino in poskrbite, da bo manjša od globine izvrtine.

4

Na adapter z varnostno sklopko (DUVSKU) namestite obojko (ATCS007 ali ATCS008). Uporabite lahko tudi preprost adapter (ATCS2010).

5

Vstavite tuljavo v navojno palico, nastavek pa na vijačnik. Priporočamo uporabo ročaja (DUD38SH) za boljši nadzor in stabilnost pri vijačenju.

6

Privijte do dolžine, ki je bila določena ob načrtovanju. Priporočamo, da omejite vrednost vrtilnega momenta na 200 Nm (RTR 16) in 300 Nm (RTR 20).

7

Odvijte tuljavo s palice.

8

Če je predvideno, vstavite pokrovček TAP, da skrijete navojno palico ter zagotovite boljši estetski videz in požarno odpornost.

POVEZANI IZDELKI

VGS
str. 164

LEWIS
str. 414

D 38 RLE
str. 407

COLUMN
str. 411