

RADIAL

UKLONJIVI SPOJNI ELEMENT ZA GREDE I PANEL-PLOČE

PRETHODNO SASTAVLJANJE I SKIDANJE

Prethodnom ugradnjom spojnih elemenata u proizvodnom postrojenju pričvršćivanje na gradilištu svodi se na polaganje nekoliko jednostavnih svornjaka za čelik kako bi se omogućila maksimalna pouzdanost polaganja. Rastavljanje spoja jednostavno je i brzo.

TOLERANCIJA

Upotrebom komponenata kompleta RADIALKIT može se dobiti vučni spoj izvrsne tolerancije ugradnje. Spoj ostaje nevidljiv u zidu.

GREDA, STUPOVA I ZIDOVA

Idealan je za izvođenje spojeva ili za zidove ili za grede i stupove (Gerberovi nosači, spojevi sa šarkom itd.). Idealno za hibridne konstrukcije drvo-čelik.

MODULARNE GRAĐEVINE

Nevidljivi spoj idealan je za prethodno proizvedene građevine s volumetrijskim modulima.



VIDEO



CALCULATION
TOOL



DESIGN
REGISTERED



ETA-24/0062

UPORABNA KLASA

SC1

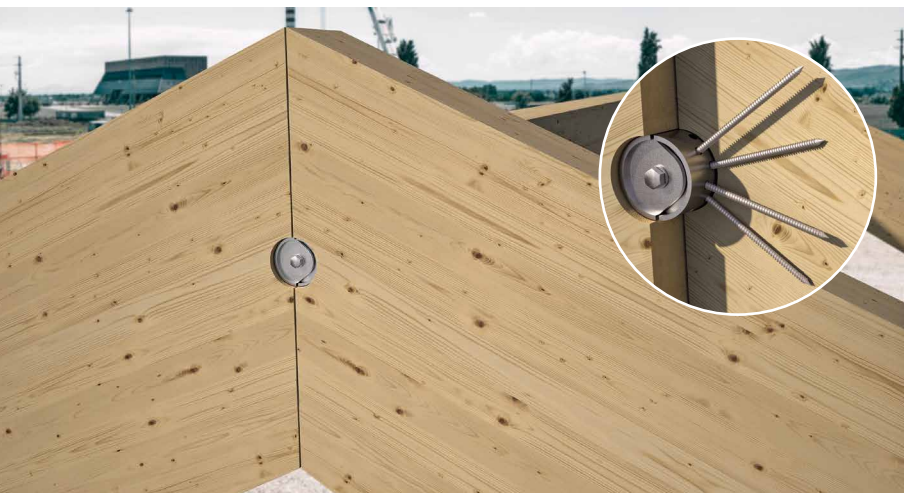
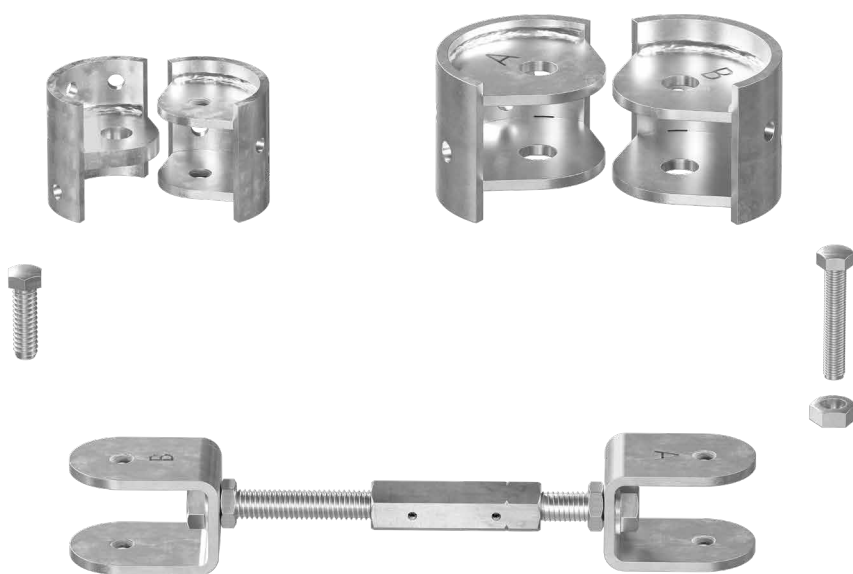
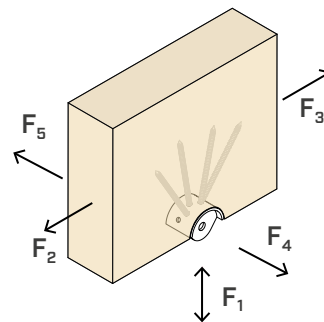
SC2

MATERIJAL

S355
Fe/Zn12c

ugljični čelik S355 + Fe/Zn12c

NAPREZANJA



PODRUČJA PRIMJENE

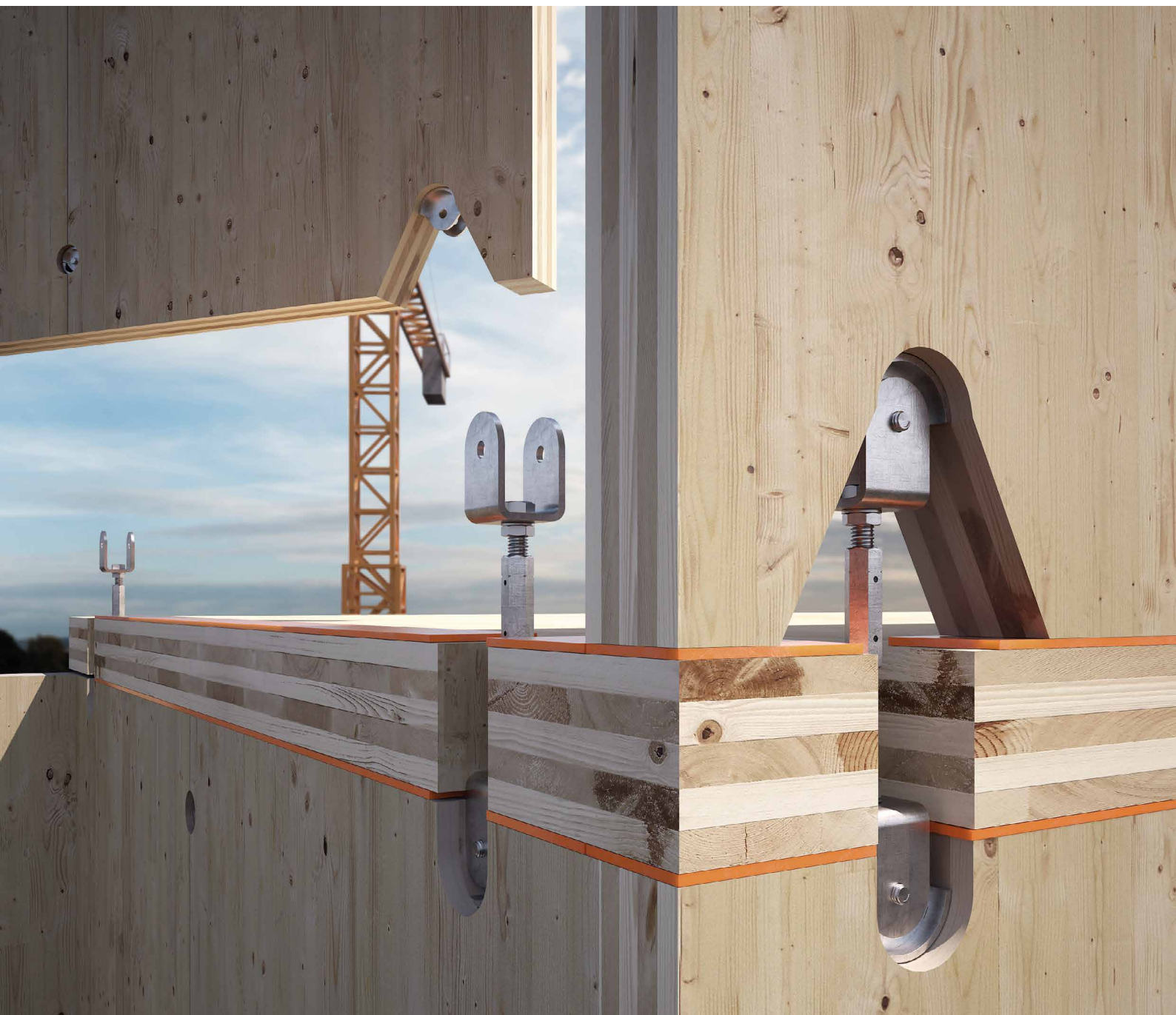
Spojevi za panel-ploče od CLT-a ili LVL-a otporni su u svim smjerovima.

Spojevi sa šarkom između gređa od lameliranog drva.

Konstruktivni sustavi koji su velikim dijelom prethodno proizvedeni i koji se mogu uklanjati.

Primjena:

- zidovi i podovi CLT ili LVL
- grede ili stupovi od cjelovitog drva, lameliranog drva ili LVL-a



RADIALKIT

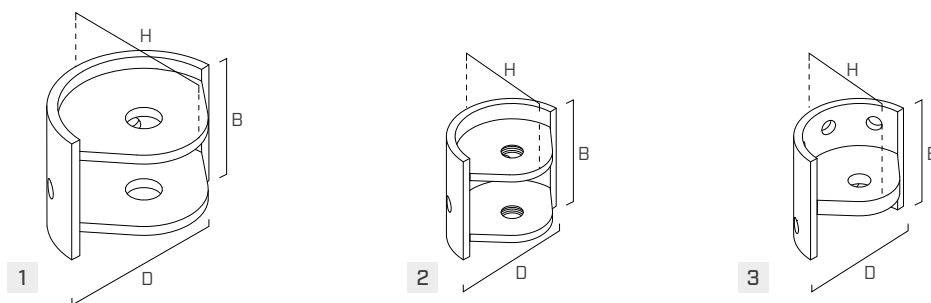
Omogućava izvođenje vučnih spojeva za zidove, a da ne treba pričvršćivati vijke na gradilištu. Spoj se dovršava umetanjem svornjakā iz unutrašnjosti građevine bez vanjskih mostova.

POTPORNE GREDE

Spojni element RADIAL60S idealan je za pričvršćivanje čeličnih elemenata za zaštitu od vjetra na drvene grede ili stupove.

KODOVI I DIMENZIJE

RADIAL

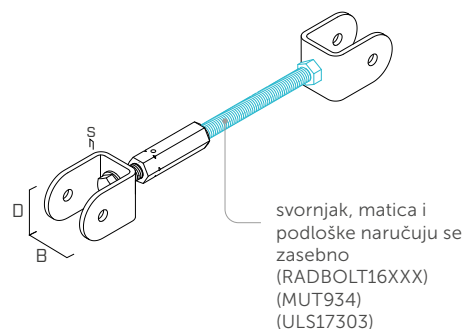


KOD	D [mm]	B [mm]	H [mm]	kom.
1 RADIAL90	90	65	74	10
2 RADIAL60D	60	55	49	10
3 RADIAL60S	60	55	49	10

KOMPLET RADIALKIT ZA UDALJENO PRIČVRŠĆIVANJE

KOD	D [mm]	B [mm]	s [mm]	kom.
RADIALKIT90	60	60	6	5
RADIALKIT60	40	51	5	5

Standardni svornjak kojim se spajaju dvije vilice treba naručiti zasebno.

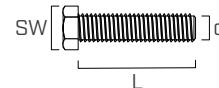


PRIČVRSNICI

SVORNJAK s punim navojem - šesterokutna glava od čelika 8.8 EN 15048

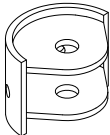
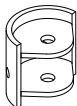
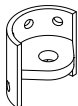
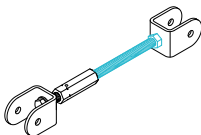
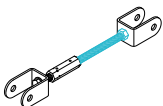
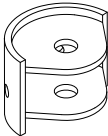
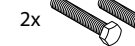
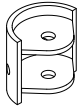
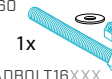
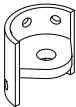
KOD	d [mm]	L [mm]	SW [mm]	kom.
RADBOLT1245 (*)	M12	45	19	100
RADBOLT1260	M12	60	24	50
RADBOLT1670	M16	70	24	25
RADBOLT16140	M16	140	24	25
RADBOLT16160	M16	160	24	25
RADBOLT16180	M16	180	24	25
RADBOLT16200	M16	200	24	25
RADBOLT16220	M16	220	24	25
RADBOLT16240	M16	240	24	25
RADBOLT16300	M16	300	24	25

(*)Čelik*) Čelik 10.9 EN ISO 4017.



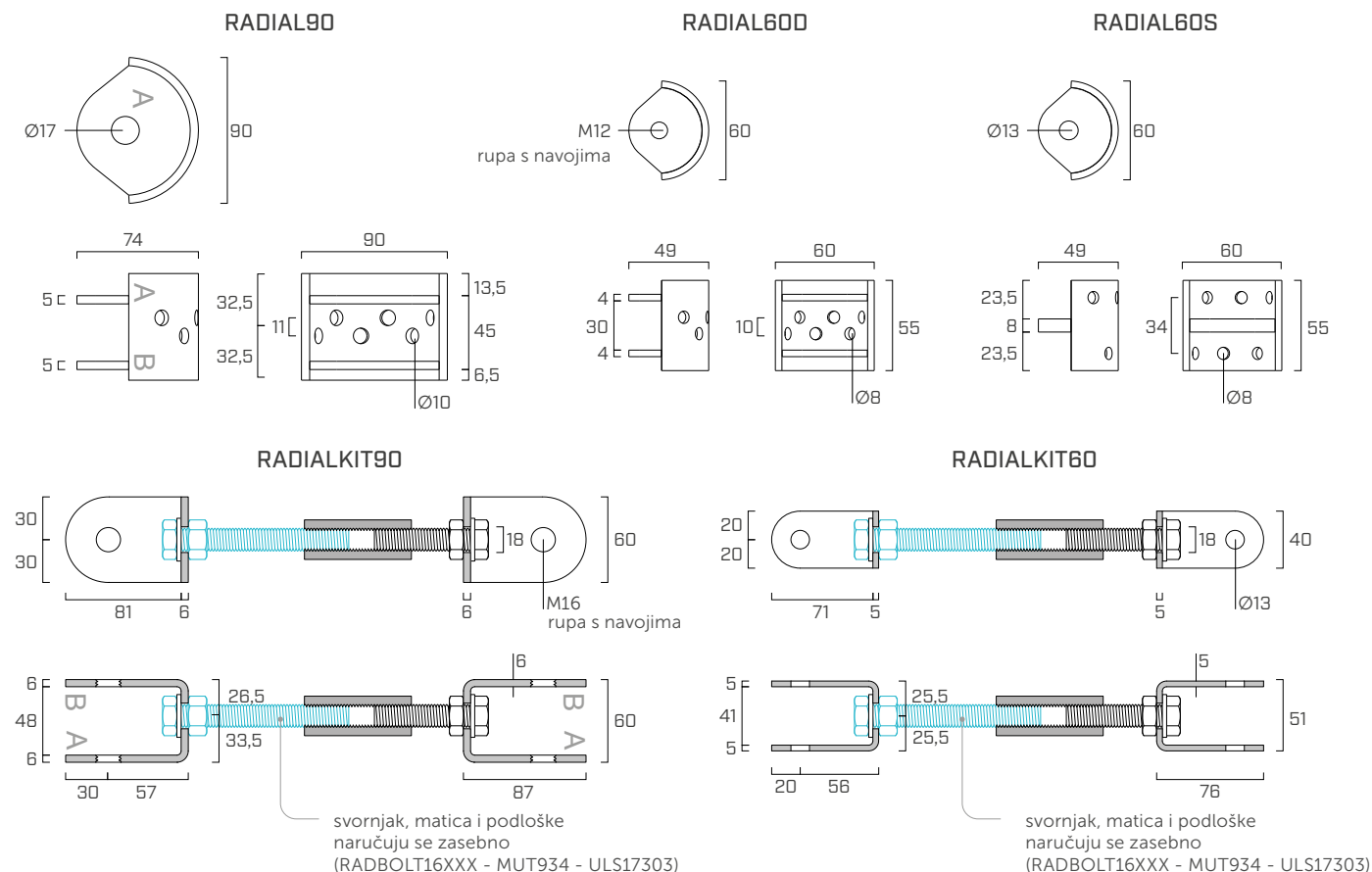
tip	opis		d [mm]	nosač	str.
LBS HARDWOOD EVO	vijak C4 EVO s okruglom glavom od tvrdog drva		7		572
VGS	vijak punog navoja s upuštenom glavom		9		575
ULS125	podloška		M12-M16	-	176
MUT 934	šesterostrana matica		M12-M16	-	178

TABLICA ZATEZNIH MOMENATA IZMEĐU KOMPONENATA

					
	RADIAL90 1x  RADBOLT1670 (10.9)	-	-	2x  RADBOLT1670 (8.8) 1x  RADBOLT16XXX	-
	-	-	1x  RADBOLT1245 (10.9)	-	2x  RADBOLT1260 (8.8) 1x  RADBOLT16XXX
	-	1x  RADBOLT1245 (10.9)	1x  RADBOLT1245 (10.9)	-	-

(*)XXX označava debljinu umetnutog sloja (npr. debljinu poda).

GEOMETRIJA



Spojni svornjak treba naručiti zasebno.

Dužina odgovara umetnutom sloju, primjerice:

- ako je riječ o podu od CLT-a debljine 160 mm, dužina je svornjaka RADBOLT 160 mm (debljina panel-ploče)
- ako je riječ o podu od CLT-a i profilima XYLOFON debljine 160 + 6 + 6 mm, dužina je svornjaka RADBOLT 160 mm (debljina panel-ploče) i time se smanjuje dio navoja umetnutog u središnju zateznicu
- maksimalni interval prilagodljivosti +12 / -8 mm s dužinom svornjaka u standardnoj konfiguraciji. Treba uvijek provjeriti točnost prodiranja svornjaka s pomoću rupa za pregled na zateznici.

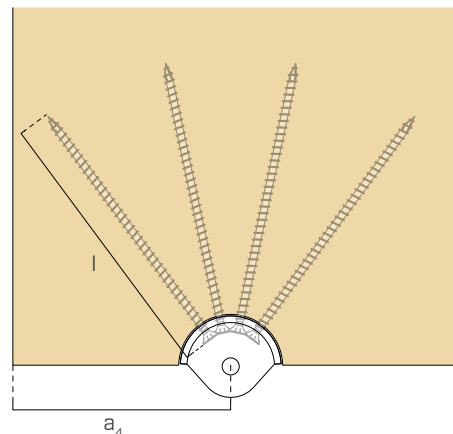
MONTAŽA

PRIČVRSNICI

tip	vijci	broj vijaka [kom.]
RADIAL90	VGS Ø9	4-6
RADIAL60D	LBSHEVO Ø7	4-6
RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	4-6

NAJMANJA UDALJENOST OD VRHA⁽¹⁾

tip	vijci	l [mm]	a _{4,min} [mm]	
			4 vijci	6 vijci
RADIAL90	VGS Ø9	200	155	215
		220	160	230
		240	175	245
		260	185	265
		280	195	285
		300	205	300
		320	220	320
		340	230	335
		380	255	370
RADIAL60D RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	120	110	135
		160	120	170
		200	145	205

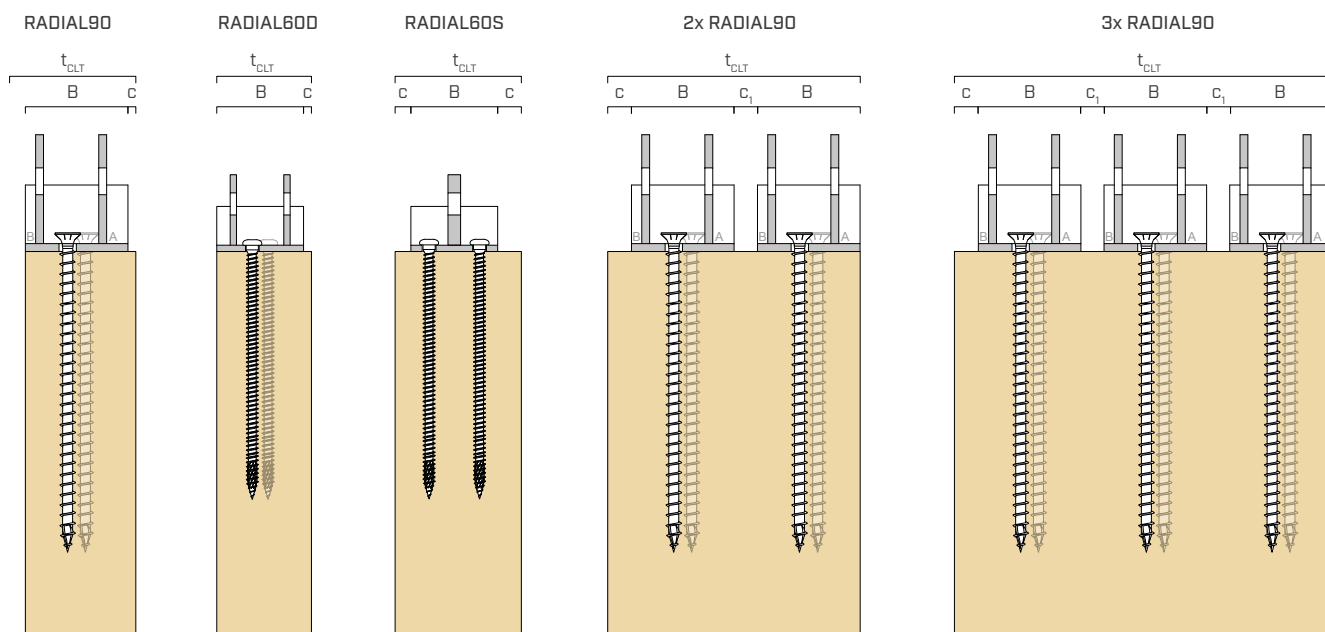


MINIMALNA UDALJENOST OD RUBA ⁽¹⁾ – POJEDINAČNI SPOJNI ELEMENTI

tip	vijci	B [mm]	t _{CLT,min} [mm]	c _{min} [mm]
RADIAL90	VGS Ø9	65	80	0
RADIAL60D	LBSHEVO Ø7	55	60	0
RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	55	80	10

MINIMALNA UDALJENOST OD RUBA ⁽¹⁾ – SPOJENI SPOJNI ELEMENTI

tip	vijci	B [mm]	t _{CLT,min} [mm]	c ₁ [mm]	c _{min} [mm]
2x RADIAL90	VGS Ø9	65	160	15	0
3x RADIAL90	VGS Ø9	65	240	15	0

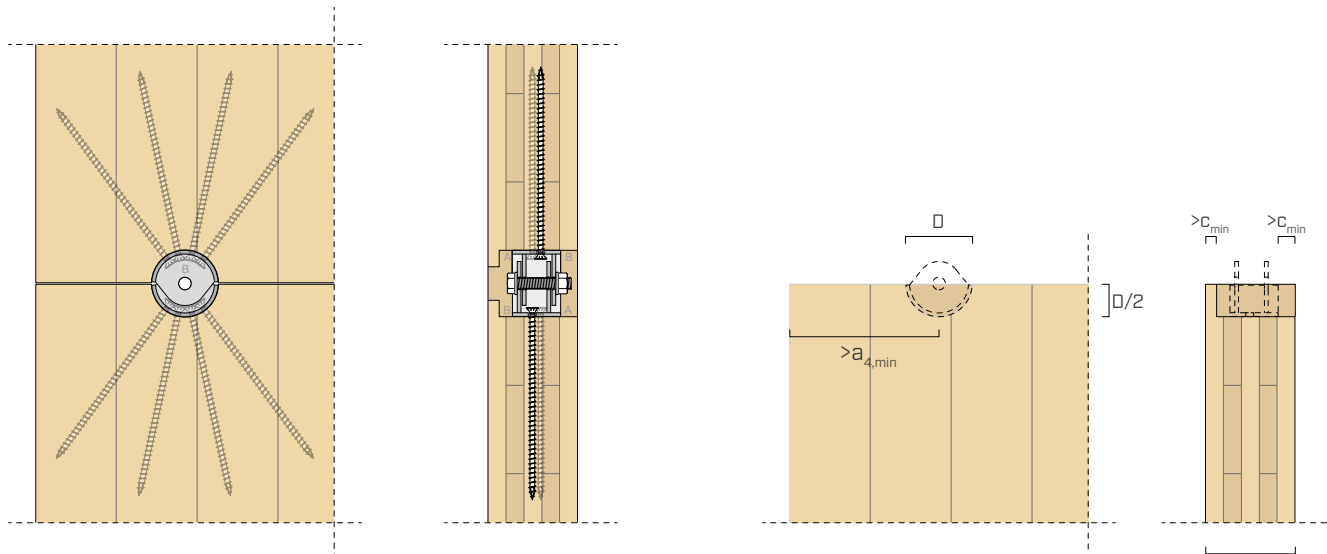


NAPOMENE

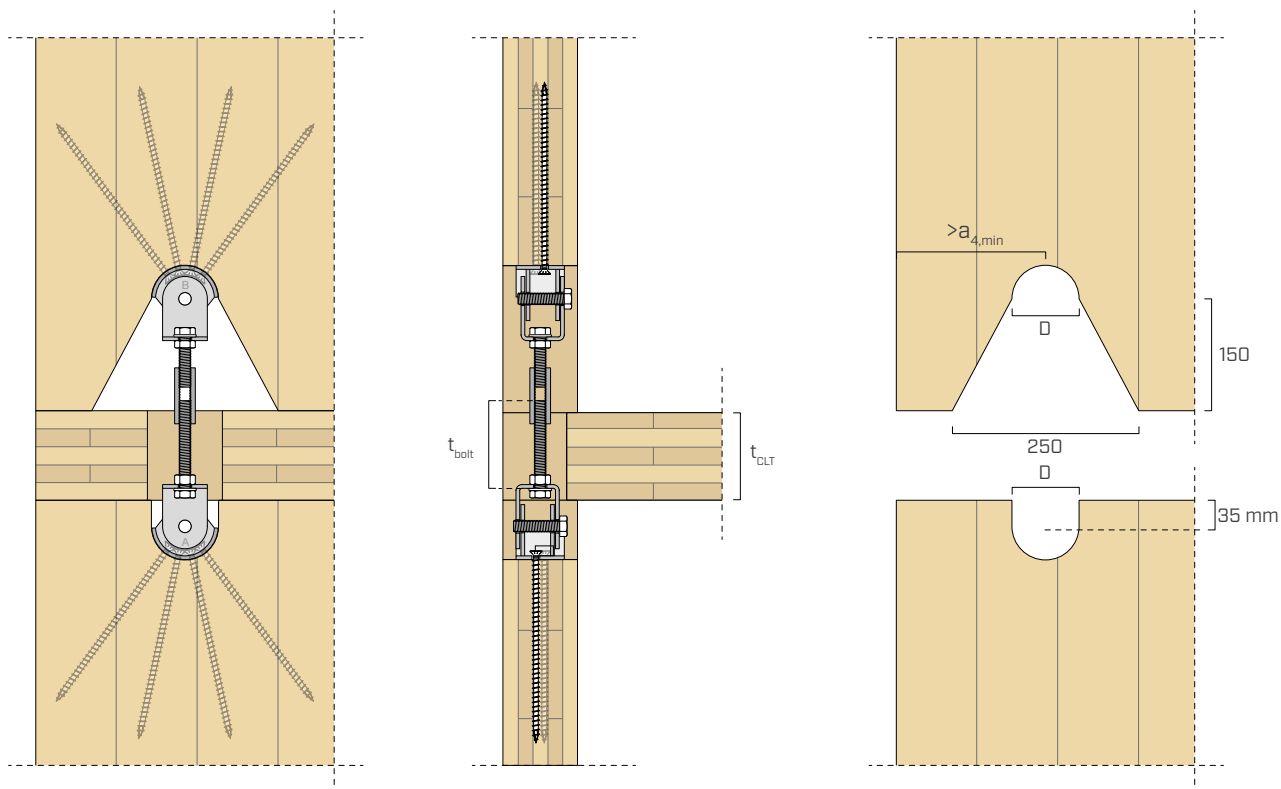
⁽¹⁾ Minimalne dimenzije odnose se na primjenu na panel-ploče CLT. Za primjenu na grede od lameliranog drva treba se pridržavati udaljenosti pričvršćivanja u odnosu na krajeve i rubove. Provjerava se i djelovanje poprečnih sila okomitih na vlakna kojima se može prouzročiti cijepanje (splitting).

UŽLJEBLJENJE U DRVENIM ELEMENTIMA⁽¹⁾

IZRAVNO PRIČVRŠĆIVANJE



UDALJENO PRIČVRŠĆIVANJE



NAPOMENE

⁽¹⁾ Geometrije predloženih obrada na slikama predstavljaju moguću geometriju za najčešće primjene. Ako je riječ o udaljenom pričvršćivanju međuplohe, geometrijom se omogućava namještanje zateznice iz unutrašnjosti građevine. U skladu s posebnim zahtjevima obrade se mogu izmjenjivati prema minimalnim udaljenostima navedenim u odgovarajućem odjeljku.

Primjenom te geometrije dužina svornjaka RADBOLT16XXX odgovara debljini umetnutog poda od CLT-a, a isto pravilo vrijedi i kada je riječ o otpornim profilima postavljenima između poda i zidova (s maksimalnom debljinom od 6 mm po svakom umetnutom profilu). Ako se upotrebljavaju različite geometrije, pretpostavke i odabiri dužine svornjaka moraju se provjeriti i prilagoditi.

SPAJANJE ELEMENATA

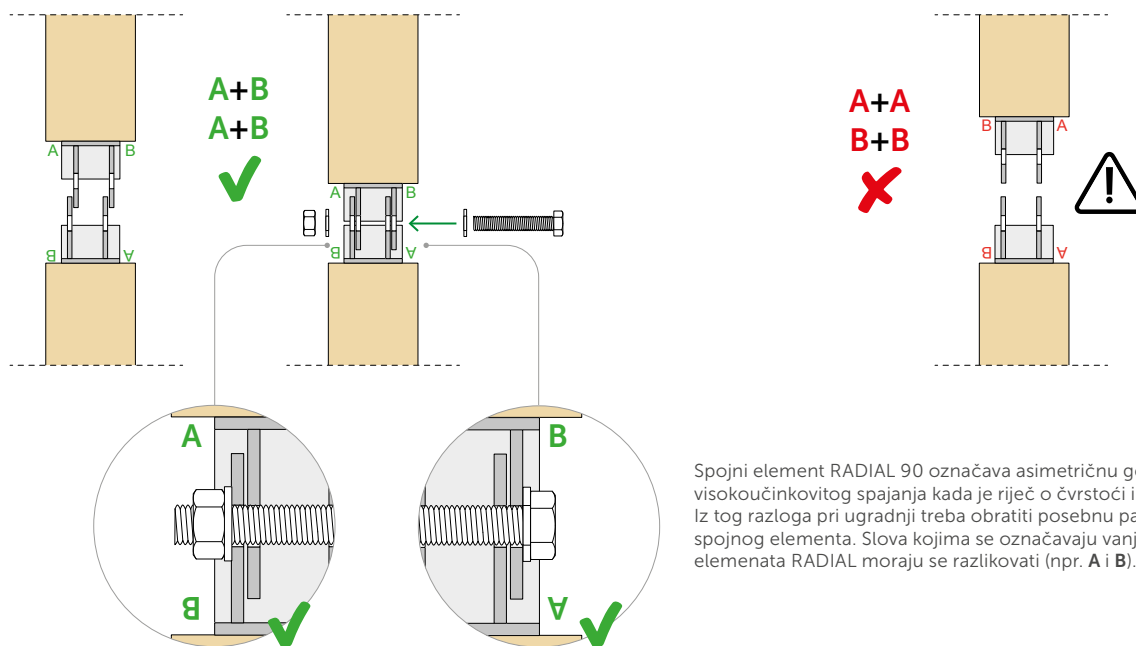
Spojni elementi obitelji RADIAL spajaju se prema dvjema glavnim shemama: **izravno** ili **udaljeno**.

Prvim se predviđa izravno pričvršćivanje dvaju spojnih elemenata (RADIAL90 + RADIAL90 ili RADIAL60S + RADIAL60D) s pomoću svornjaka. Prema modelu rupe u priрубnicama mogu imati navoje ili mogu biti glatke kako bi se omogućilo spajanje s potrebnim tolerancijama.

Udaljeno pričvršćivanje koje se može upotrijebiti, primjerice, ako je riječ o sastavljanju s umetanjem poda, uključuje upotrebu kompleta (KIT) s metalnim vilicama i sustavom za namještanje. Isključen je svornjak za dovršavanje koji se može naručiti zasebno ovisno o debljini umetnutog sloja.

RADIAL90

izravno pričvršćivanje

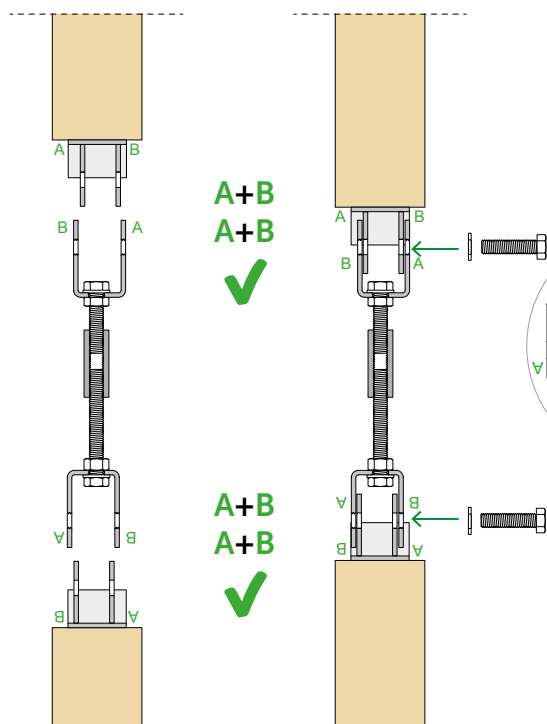


Spojni element RADIAL 90 označava asimetričnu geometriju za jamčenje visokoučinkovitog spajanja kada je riječ o čvrstoći i otpornosti. Iz tog razloga pri ugradnji treba obratiti posebnu pažnju na usmjerenje spojnog elementa. Slova kojima se označavaju vanjske strane spojnih elemenata RADIAL moraju se razlikovati (npr. A i B).

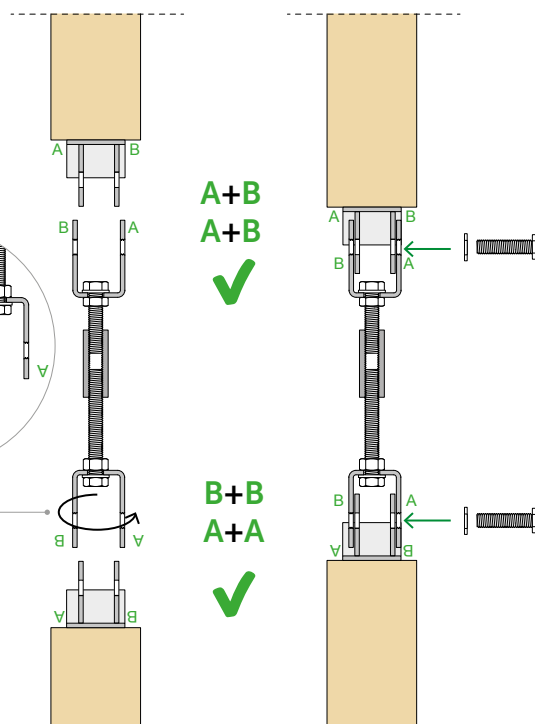
RADIAL90+ RADIALKIT90

Ako je riječ o udaljenom pričvršćivanju, okretanjem viličaste ploče jamči se točno postavljanje čak ako je spojni element postavljen obrtanjem smjera sastavljanja.

udaljeno pričvršćivanje

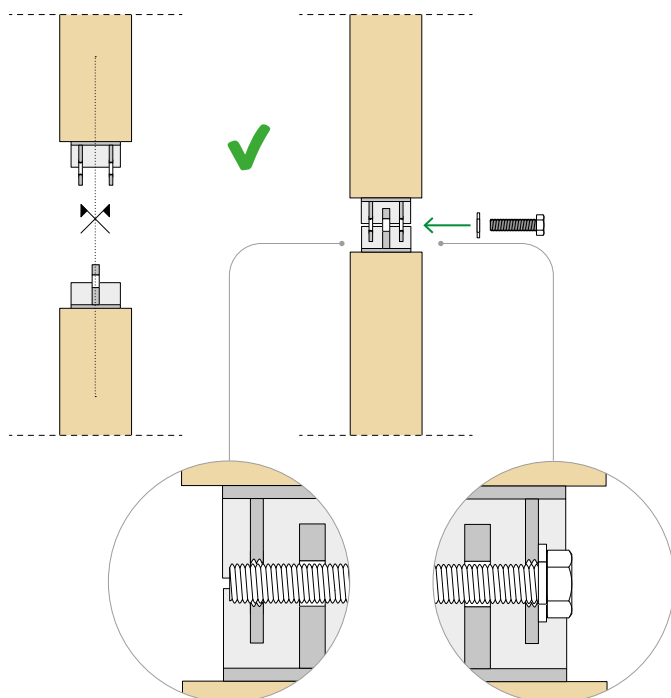


udaljeno pričvršćivanje



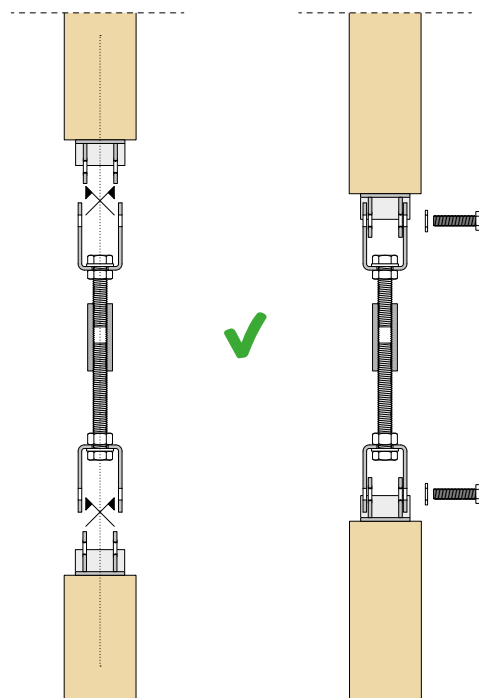
RADIAL60D + RADIAL60S

izravno pričvršćivanje



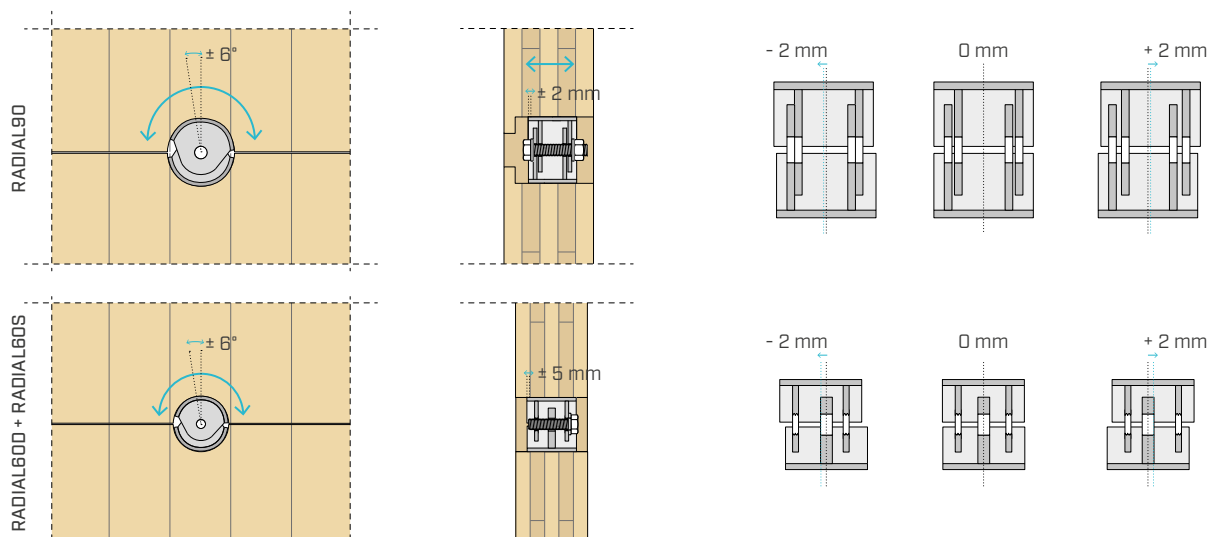
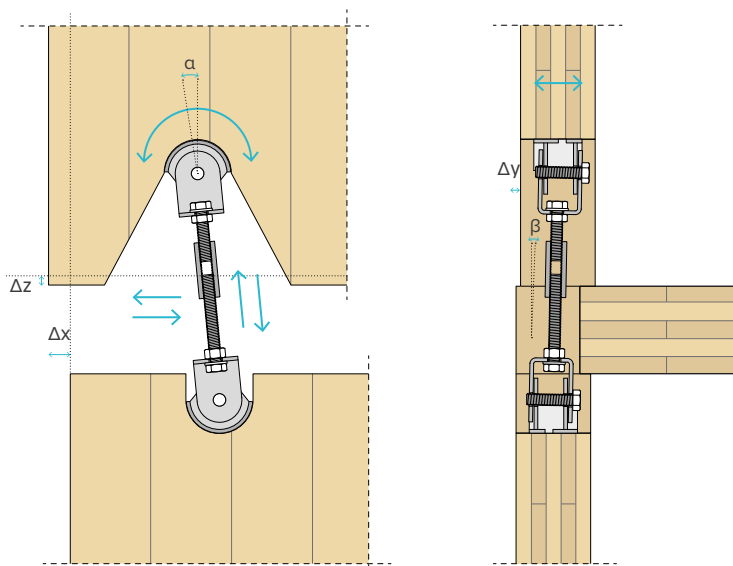
RADIAL60D+ RADIALKIT60

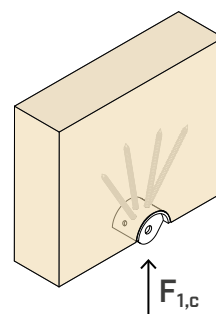
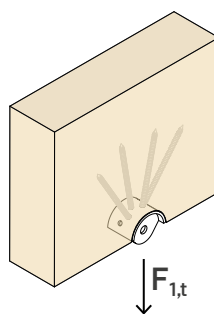
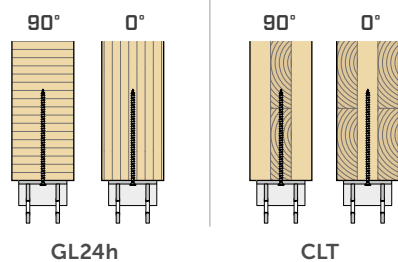
udaljeno pričvršćivanje



TOLERANCIJE

Spojni elementi RADIAL proučavaju se i za prilagođavanje prethodnoj proizvodnji u proizvodnom postrojenju i za postavljanje na gradilištu. Zajamčene su tolerancije duž poprečnog smjera i okretanje oko središta spojnog elementa. Ako je riječ o udaljenom spoju, konstrukcijska se tolerancija dodatna povećava zahvaljujući prisutnosti sustava namještanja udaljenosti kojim se omogućava znatan nagib šipke.





SMIČNI SPOJ - RADIAL

		DRVO ⁽¹⁾				ČELIK	
tip	pričvršćivanje	R _{1,t} k timber GL24h		R _{1,t} k timber CLT		R _{1,k} steel	Ysteel
		0°	90°	0°	90°		
		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]		
	[kom. - Ø x L]					[kN]	
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	65,3	85,8	60,5	85,8	113,5	YM2
	6 - VGS Ø9x320	95,9	109,9	93,4	109,9		
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	38,3	58,4	35,5	54,2	60,0	
	6 - LBSHEVO Ø7x200	54,7	71,0	50,7	65,8		
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	38,3	58,4	35,5	54,2	51,0	
	6 - LBSHEVO Ø7x200	54,7	71,0	50,7	65,8		

SMIČNI SPOJ - RADIALKIT

Ako se upotrebljava RADIAL s kompletom RADIALKIT, spoj treba provjeriti prema sljedećoj tablici.

tip	ČELIK	
	R _{1,k} steel [kN]	Ysteel
RADIALKIT90	85,6	YM0
RADIALKIT60	54,8	

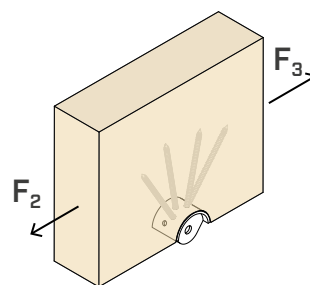
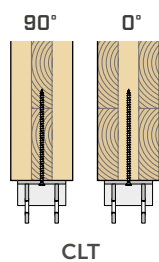
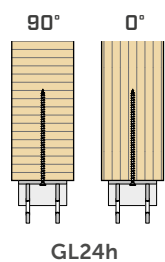
KOMPRESIJSKI SPOJ - RADIAL

tip	DRVO ⁽¹⁾			ČELIK	
	R _{1,c} timber GL24h		R _{1,c} timber CLT	R _{1,k} steel	Ysteel
	0° [kN]	90° [kN]	[kN]	[kN]	
RADIAL90	112,6	56,3	81,9	113,5	YM2
RADIAL60D	63,8	31,9	46,4	60,0	
RADIAL60S	63,8	31,9	46,4	51,0	

NAPOMENE

⁽¹⁾ Kada je riječ o panel-pločama CLT, otpornost se izračunava za karakterističnu gustoću $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, a kada je riječ o lameliranom drvu (GL), gustoća je jednaka $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | $F_{2/3}^{(2)}$

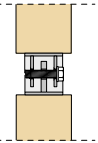
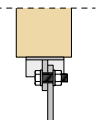
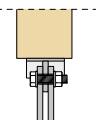


SMIČNI SPOJ - RADIAL

tip	pričvršćivanje [kom. - Ø x L]	DRVO ^{(1) (2)}			
		R _{2/3,k} timber GL24h		R _{2/3,k} timber CLT	
		0° [kN]	90° [kN]	0° [kN]	90° [kN]
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	51,2	56,7	53,4	60,3
	6 - VGS Ø9x320	71,4	74,0	76,3	79,8
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	29,7	32,2	30,9	35,6
	6 - LBSHEVO Ø7x200	39,5	44,7	43,5	43,2
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	29,7	32,2	30,9	35,6
	6 - LBSHEVO Ø7x200	39,5	44,7	43,5	43,2

■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | SVORNJACI

U konfiguracijama navedenim u tablici treba obaviti provjeru na smik za svornjak razreda 10.9.

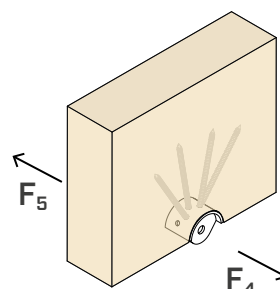
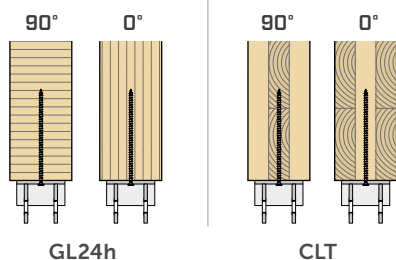
		ČELIK	
povezivanje	pričvršćivanje	R _k steel [kN]	Y _{steel}
 RADIAL60D + RADIAL60S	RADBOLT1245	38	YM2
 RADIAL60S + pojedinačni lim ⁽³⁾	RADBOLT1245	42,5	
 RADIAL60S + dvostruki lim ⁽³⁾	RADBOLT1245	85,0	

NAPOMENE

⁽¹⁾ Kada je riječ o panel-pločama CLT, otpornost se izračunava za karakterističnu gustoću $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, a kada je riječ o lameliranom drvu (GL), gustoća je jednaka $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

⁽²⁾ Mehanizmi pucanja strane čelika imaju veću otpornost u odnosu na otpornost strane drva i zbog toga se ne navode u tablici.

⁽³⁾ Otpornost strane čelika odnosi se na povezanost s pločama koje imaju veću otpornost. Provjeru geometrije i otpornosti spojnih ploča treba obaviti zasebno.



SMIČNI SPOJ - RADIAL

tip	pričvršćivanje [kom. - Ø x L]	DRVO ⁽¹⁾			
		R _{4/5,k} timber GL24h		R _{4/5,k} timber CLT	
		0° [kN]	90° [kN]	0° [kN]	90° [kN]
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	15,4	8,5	11,7	12,0
	6 - VGS Ø9x320	16,5	8,6	12,2	12,3
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	12,4	7,0	9,5	9,8
	6 - LBSHEVO Ø7x200	13,5	7,2	10,0	10,2
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	16,1	10,2	12,9	13,6
	6 - LBSHEVO Ø7x200	18,6	10,5	14,3	14,7

NAPOMENE

⁽¹⁾ Kada je riječ o panel-pločama CLT, otpornost se izračunava za karakterističnu gustoću $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, a kada je riječ o lameliranom drvu (GL), gustoća je jednaka $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

⁽²⁾ Mehanizmi pucanja strane čelika imaju veću otpornost u odnosu na otpornost strane drva i zbog toga se ne navode u tablici.

OPĆA NAČELA

- Vrijednosti projekta dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti u skladu s ETA-24/0062, ETA-11/0030 i EN 1995:2014 kako slijedi.
- Projektne se vrijednosti dobivaju na sljedeći način:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{k \text{ timber}} \text{ or } R_{k \text{ CLT}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{k \text{ steel}}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

Koeficijenti k_{mod} , γ_M i γ_{M2} trebaju se primijeniti s obzirom na mjerodavnu normu koja se upotrebljava za izračun.

- Karakteristične vrijednosti nosivog kapaciteta k_{timber} određuju se uzimajući u obzir formulacije otpornosti vijaka umetnutih u sloj s homogenim smjerom vlakana drva. Svi vijci kojima se spaja spojni element RADIAL trebaju se umetnuti u slojevima (čak i različitim) s jednakim usmjerenjem vlakana.
- Otpornosti za različite dužine u odnosu na navedene trebaju se procijeniti u skladu s odobrenjem ETA-24/0062 uzimajući u obzir efektivno prodiranje dijela s navojima:

$$l_{eff} = l - 15 \text{ mm}$$

- Minimalne dužine spojnih elemenata sljedeće su: 100 mm za vijke promjera 7 mm i 180 za vijke promjera 9 mm. Maksimalna gustoća upotreblijiva za provjere drva ili proizvoda na bazi drva jednaka je $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.

- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u iznosu od $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ za lamelirano drvo i $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ za ploče CLT.
- Za veće vrijednosti ρ_k otpor strane drva može se pretvoriti putem vrijednosti k_{dens} :

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0.8}$$

- Formulacije za provjeru spojeva s LVL-om navode se u odobrenju ETA-24/0062.
- Kada je riječ o opterećenjima okomitim na površinu panel-ploče, preporučuje se provjeriti ima li lomova prije nego što se postigne otpornost spoja.
- Vrijednosti K_{ser} odnose se na pojedinačni spojni element. Ako je riječ o serijskom spajanju, čvrstoću treba prepoloviti.

INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

- RADIAL je zaštićen sljedećim registriranim dizajnim Zajednice: RCD 015032190-0011 | RCD 015032190-0012 | RCD 015032190-0013.

■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | KRUTOST⁽¹⁾

SMIČNI SPOJ | $K_{1,t \text{ ser}}$

tip	pričvršćivanje [kom. - Ø x L]	$K_{1,t \text{ ser}}$ GL24h		$K_{1,t \text{ ser}}$ CLT	
		0° [N/mm]	90° [N/mm]	0° [N/mm]	90° [N/mm]
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	24100	31700	22400	31700
	6 - VGS Ø9x320	35500	40700	34500	40700
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	19100	29200	17700	27100
	6 - LBSHEVO Ø7x200	27300	30200	25300	30200
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	19100	27500	17700	27100
	6 - LBSHEVO Ø7x200	27300	27500	25300	27500

KOMPRESIJSKI SPOJ | $K_{1,c \text{ ser}}$

tip	$K_{1,c \text{ ser}}$ GL24h		CLT - [N/mm]
	0° [N/mm]	90° [N/mm]	
RADIAL90	187600	93800	136500
RADIAL60D	100000	53100	77300
RADIAL60S	91600	53100	77300

SMIČNI SPOJ | $K_{2/3 \text{ ser}}$

tip	pričvršćivanje [kom. - Ø x L]	$K_{2/3 \text{ ser}}$ GL24h		$K_{2/3 \text{ ser}}$ CLT	
		0° [N/mm]	90° [N/mm]	0° [N/mm]	90° [N/mm]
RADIAL90	4 - VGS Ø9x260	18200	20200	19000	21500
	6 - VGS Ø9x320	25500	26400	27200	28500
RADIAL60D	4 - LBSHEVO Ø7x200	17800	16500	17100	19700
	6 - LBSHEVO Ø7x200	24800	21900	24100	24000
RADIAL60S	4 - LBSHEVO Ø7x200	17800	16500	17100	19700
	6 - LBSHEVO Ø7x200	24800	21900	24100	24000

NAPOMENE

⁽¹⁾ Kada je riječ o panel-pločama CLT, otpornost se izračunava za karakterističnu gustoću $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, a kada je riječ o lameliranom drvu (GL), gustoća je jednaka $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.