



VIDEO



CALCULATION
TOOL



DESIGN
REGISTERED



ETA-24/0062

DEMONTOVATELNÝ SPOJOVACÍ PRVEK PRO NOSNÍKY A PANELE

PREFABRIKACE A DEMONTOVATELNOST

Díky předmontáži spojovacích prvků z výroby je upevnění na stavbě omezeno na několik jednoduchých ocelových vrutů pro maximální spolehlivost instalace. Demontáž spojovacího prvku je rychlá a snadná.

TOLERANCE

Použitím komponentů RADIALKIT je možné získat tahový spoj s výjimečnou tolerancí při montáži. Spoj je skrytý v tloušťce stěny.

NOSNÍKY, STĚNY, SLOUPY

Ideální pro vytváření spojů jak pro stěny, tak pro nosníky a sloupy (gerberova spojka, kloubové spoje atd.). Ideální pro hybridní konstrukce dřevo-ocel.

MODULÁRNÍ BUDOVY

Skrytý spoj je ideální pro prefabrikované budovy s objemovými moduly.

TŘÍDA PROVOZU

SC1

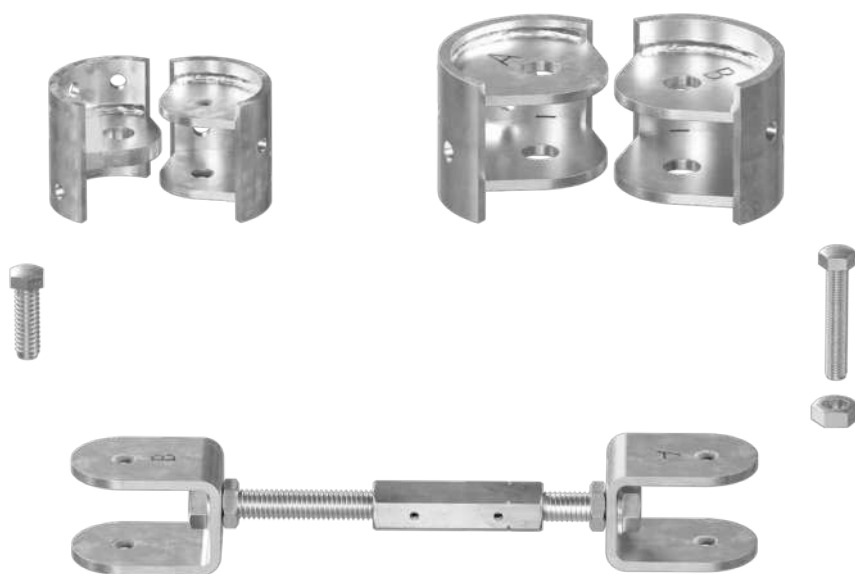
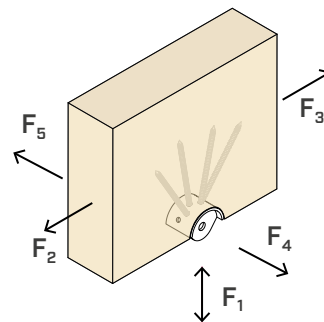
SC2

MATERIÁL

S355
Fe/Zn12c

uhlíková ocel S355 + Fe/Zn12c

NAMÁHÁNÍ



OBLASTI POUŽITÍ

Spoje mezi panely CLT nebo LVL odolné ve všech směrech.

Kloubové spoje mezi nosníky z lamelového dřeva.

Pokročilé prefabrikované a rozebiratelné stavební systémy.

Doporučené použití:

- stěny a podlahy z CLT nebo LVL
- nosníky nebo sloupy z masivního dřeva, lamelového dřeva nebo LVL



RADIALKIT

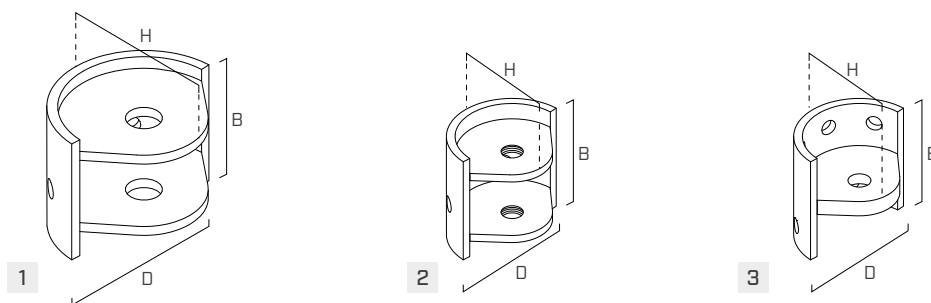
Umožňuje provádět tahové spoje stěn, aniž by bylo nutné upevňovat šrouby na stavbě. Spojení se dokončí našroubováním šroubů zevnitř budovy bez nutnosti použití vnějšího lešení.

VÝZTUŽE

Spojovací prvek RADIAL60S je ideální pro upevnění ocelových výztuh k dřevěným trámům nebo sloupům.

KÓDY A ROZMĚRY

RADIAL

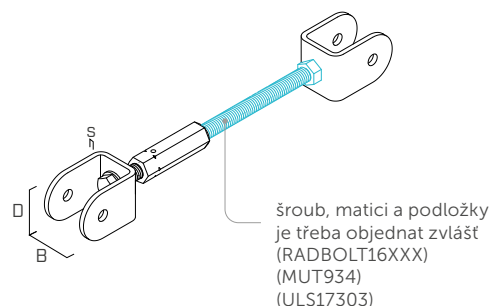


KÓD	D [mm]	B [mm]	H [mm]	ks.
1 RADIAL90	90	65	74	10
2 RADIAL60D	60	55	49	10
3 RADIAL60S	60	55	49	10

RADIALKIT PRO DISTANČNÍ UPEVNĚNÍ

KÓD	D [mm]	B [mm]	s [mm]	ks.
RADIALKIT90	60	60	6	5
RADIALKIT60	40	51	5	5

Standardní šroub spojující dvě vidlice je třeba objednat zvlášť.

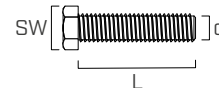


UPEVNĚNÍ

Celozávitový ŠROUB - šestihranná hlava ocel 8.8 EN 15048

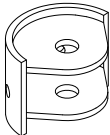
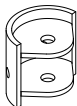
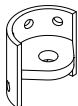
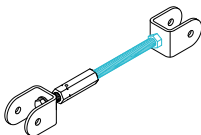
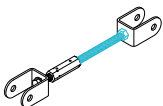
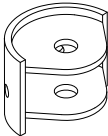
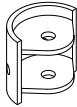
KÓD	d [mm]	L [mm]	SW [mm]	ks.
RADBOLT1245 (*)	M12	45	19	100
RADBOLT1260	M12	60	24	50
RADBOLT1670	M16	70	24	25
RADBOLT16140	M16	140	24	25
RADBOLT16160	M16	160	24	25
RADBOLT16180	M16	180	24	25
RADBOLT16200	M16	200	24	25
RADBOLT16220	M16	220	24	25
RADBOLT16240	M16	240	24	25
RADBOLT16300	M16	300	24	25

(*) Ocel 10.9 EN ISO 4017.



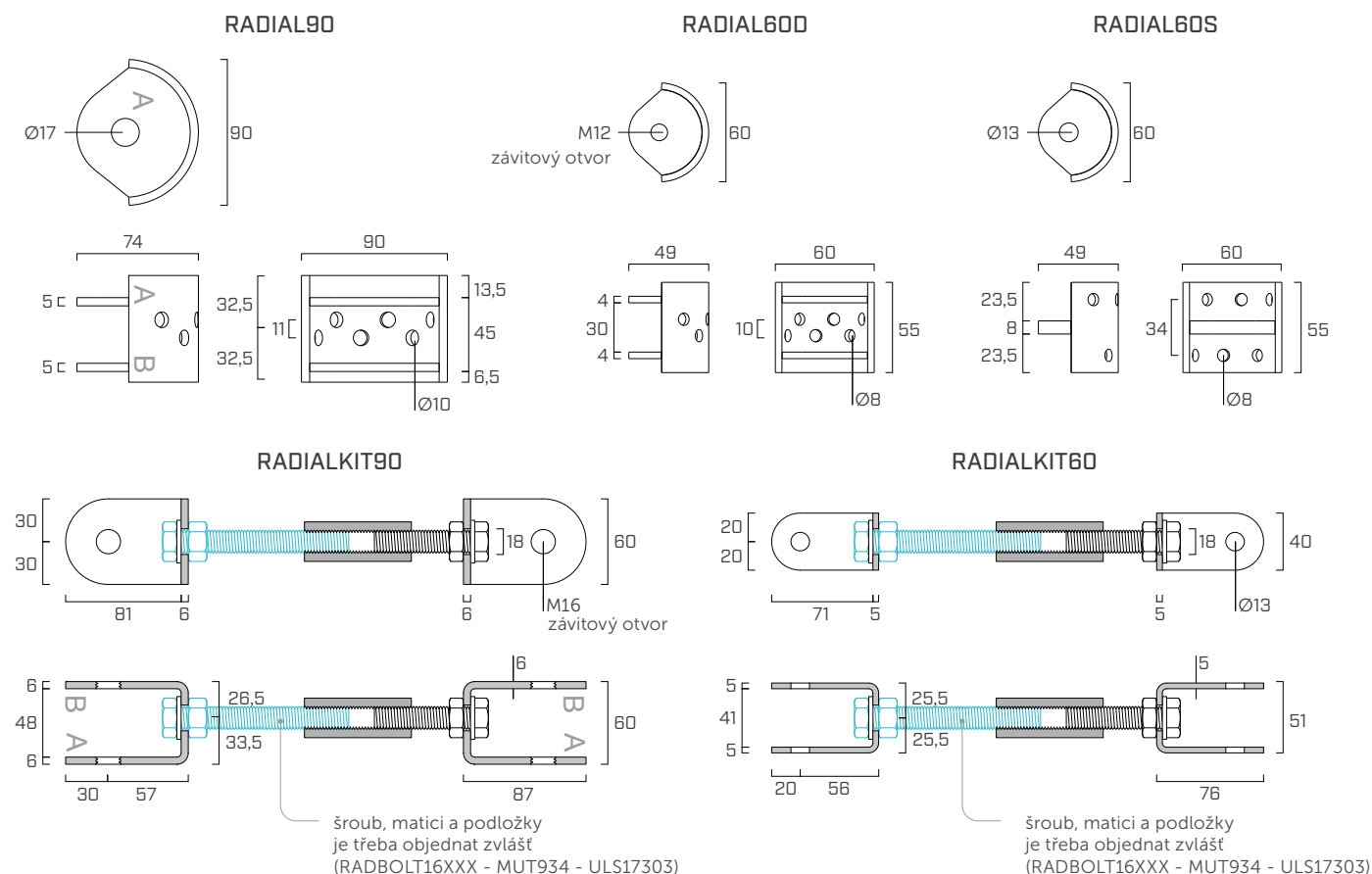
typ	popis		d [mm]	podpora	str.
LBS HARDWOOD EVO	vrut s C4 EVO s kulatou hlavou z tvrdého dřeva		7		572
VGS	vrut celozávitový se zápusťnou hlavou		9		575
ULS125	podložka		M12-M16	-	176
MUT 934	šestihranná matice		M12-M16	-	178

TABULKA SPOJENÍ KOMPONENTŮ

					
	RADIAL90	RADIAL600	RADIAL60S	RADIALKIT90^[*]	RADIALKIT60^[*]
	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 představuje tloušťku mezivrstvy (např. tloušťku stropu).

ROZMĚRY



Spojovací šroub je třeba objednat zvlášť.
Délka odpovídá dřevěné mezivrstvě, např.:

- v případě stropu CLT o tloušťce 160 mm bude délka šroubu RADBOLT 160 mm (tloušťka panelu);
- v případě stropu z panelů CLT a profilů XYLOFON o tloušťce 160+6+6 mm bude délka šroubu RADBOLT 160 mm (tloušťka panelu) a to zkrácením části závitu uvnitř středového napínáku;
- maximální rozsah nastavitelnosti +12/-8 mm s délkou šroubu ve standardní konfiguraci. Správný průnik šroubu je třeba vždy zkontrolovat přes kontrolní otvory na napínáku.

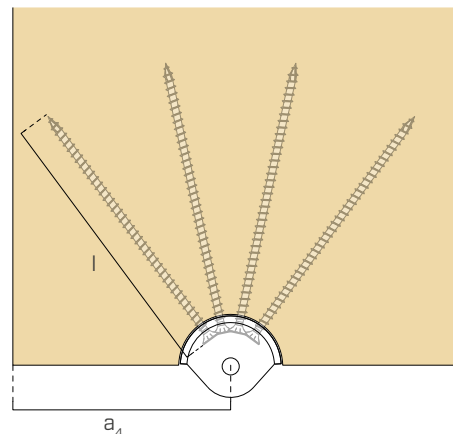
■ INSTALACE

UPEVNĚNÍ

typ	vruty	počet vrutů [ks]
RADIAL90	VGS Ø9	4-6
RADIAL60D	LBSHEVO Ø7	4-6
RADIAL60S	LBSHEVO Ø7	4-6

MINIMÁLNÍ VZDÁLENOST OD KONCE⁽¹⁾

typ	vruty	l [mm]	a _{4,min} [mm]	
			4 vruty	6 vruty
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

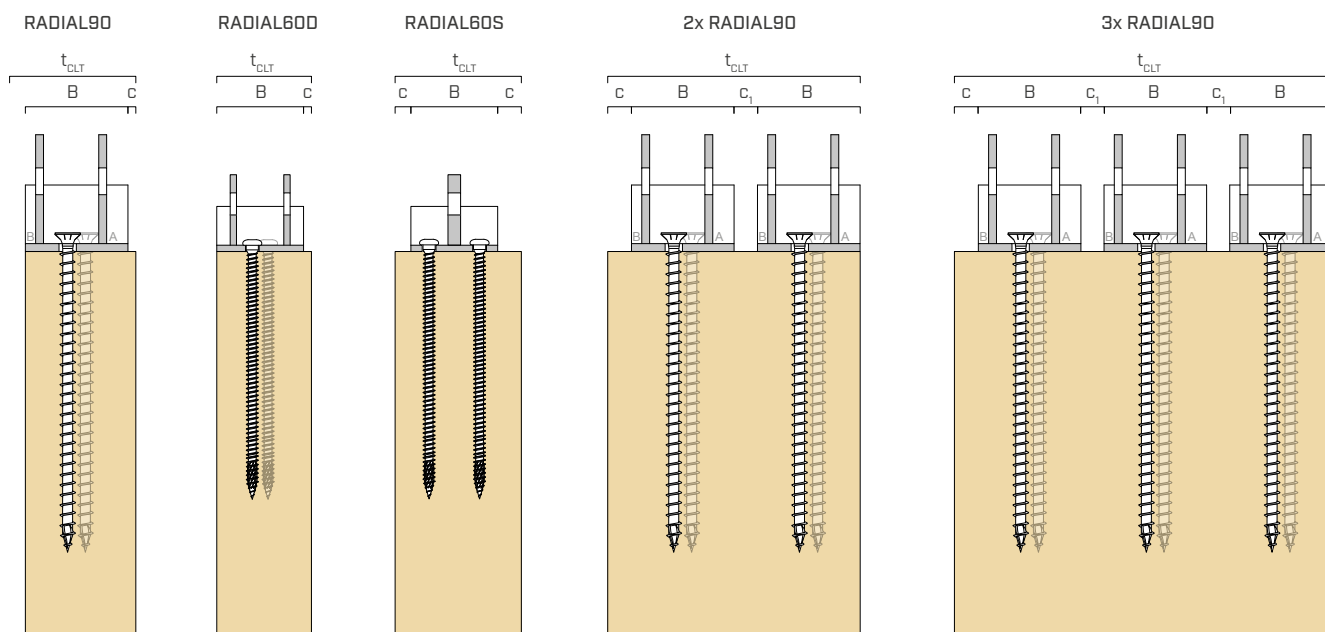


MINIMÁLNÍ VZDÁLENOST OD HRANY⁽¹⁾ - SAMOSTATNÉ SPOJOVACÍ PRVKY

typ	vruty	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

MINIMÁLNÍ VZDÁLENOST OD HRANY⁽¹⁾ - SPŘAŽENÉ SPOJOVACÍ PRVKY

typ	vruty	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

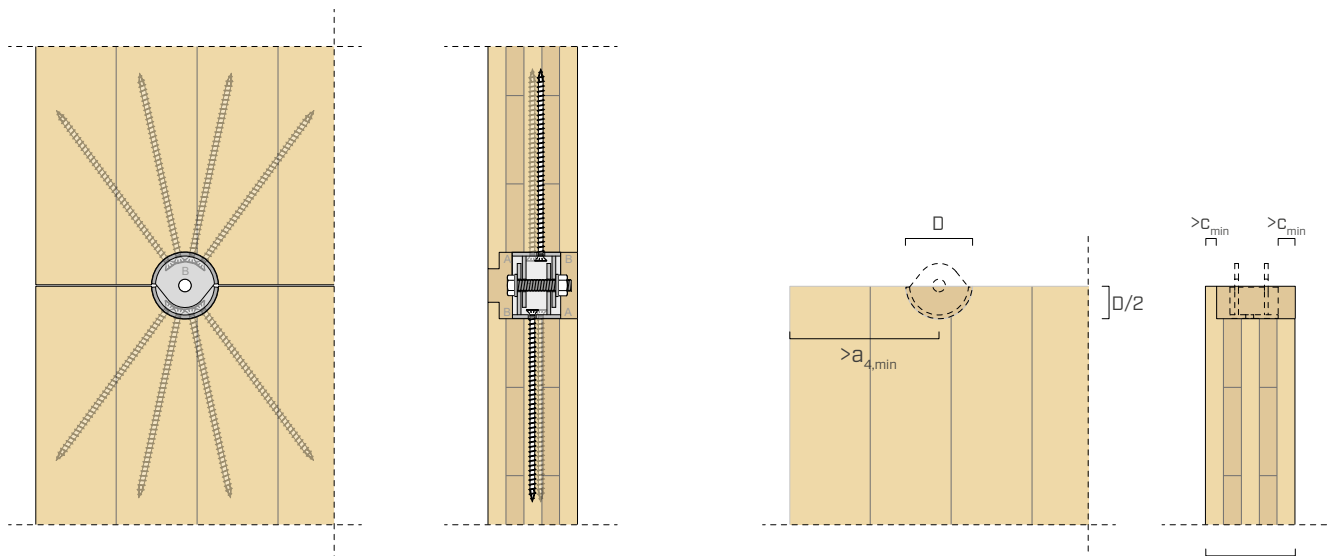


POZNÁMKY

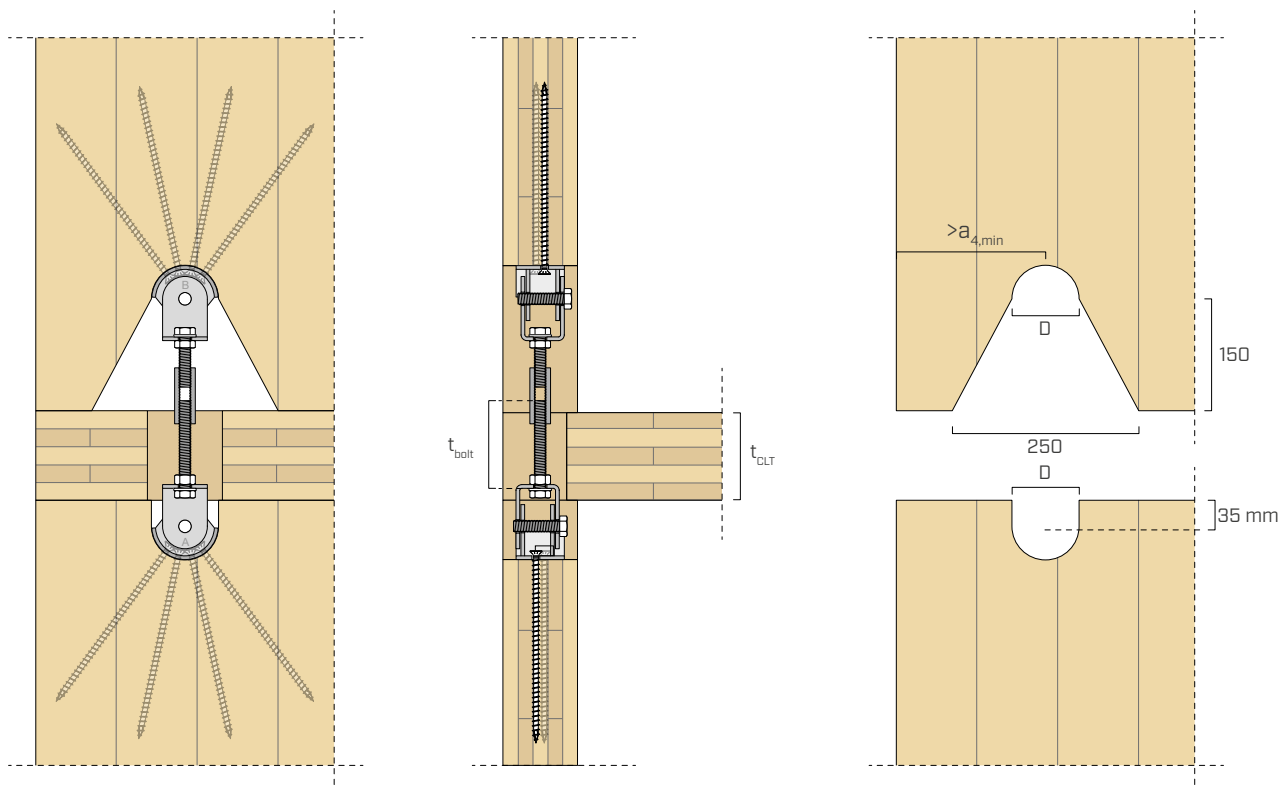
⁽¹⁾ Minimální rozměry se vztahují k použití na panelech CLT. Při aplikaci na nosníky z lamelového dřeva je třeba dodržet vzdálenosti upevňovacích prvků od konců a hran. Musí se rovněž zkontrolovat působení příčných sil kolmých na vlákno, které mohou způsobit jevy štěpení.

■ DRÁŽKY V DŘEVĚNÝCH PRVCÍCH⁽¹⁾

PŘÍMÉ UPEVNĚNÍ



DISTANČNÍ UPEVNĚNÍ



POZNÁMKY

⁽¹⁾ Geometrie úprav znázorněných na obrázcích představují možnou geometrii pro nejčastější aplikace. V případě distančního upevnění geometrie umožňuje seřízení napínáku zevnitř budovy. V závislosti na konkrétních požadavcích je možné upravit pracovní postupy při dodržení minimálních vzdáleností uvedených v příslušném oddíle. Při použití této geometrie odpovídá délka šroubu RADBOLT16XXX tloušťce stropu z CLT panelů, stejné pravidlo platí i v případě pružných profilů umístěných mezi deskou a stěnou (s maximální tloušťkou 6 mm na jeden vložený profil). Při použití jiných geometrií je třeba zkontrolovat a upravit předpoklady a volbu délky šroubů.

SPOJENÍ PRVKŮ

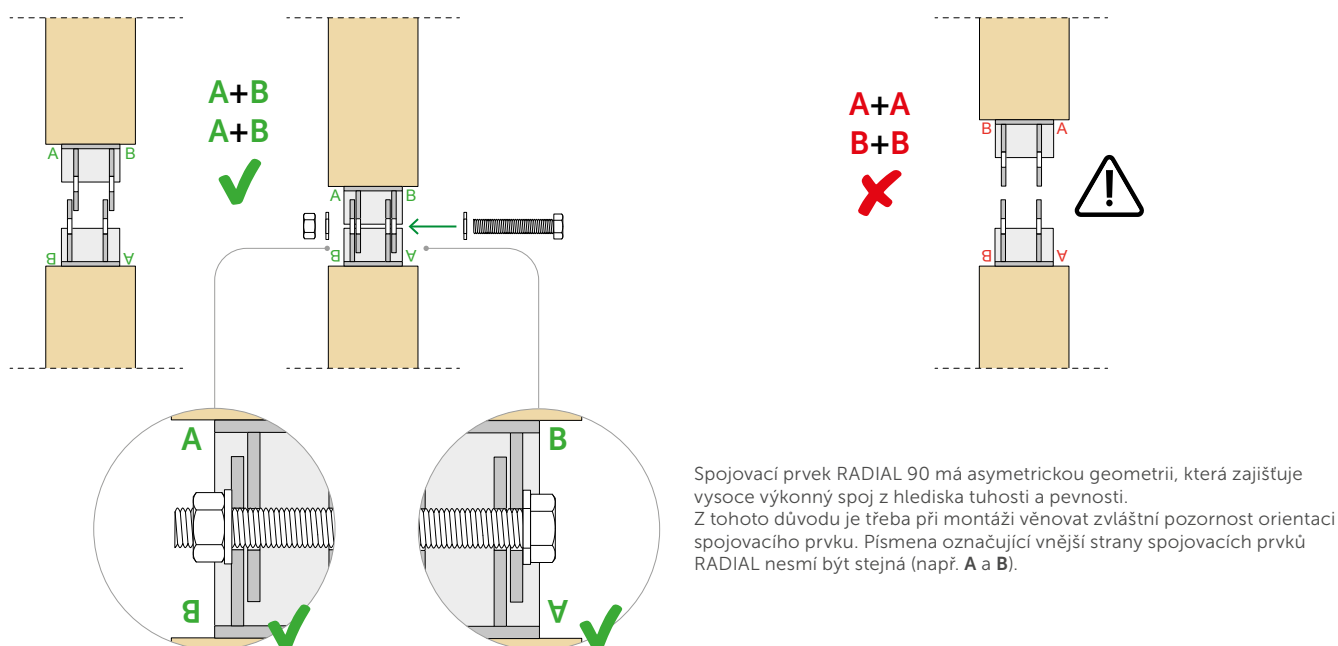
Spojovací prvky řady RADIAL lze spřahovat podle dvou hlavních schémat: **přímého** nebo **distančního**.

První možnost předpokládá přímé spojení dvou spojovacích prvků (RADIAL90+RADIAL90 nebo RADIAL60S+RADIAL60D) pomocí šroubu. V závislosti na modelu mohou být otvory v přírubách buď se závitem, nebo hladké, aby bylo možné provést spřažení s požadovanými tolerancemi.

Distanční upevnění, které lze použít například v případě montáže s vloženou deskou, vyžaduje použití SADY, která kromě kovových vidlic obsahuje také regulační systém. Ten nezahrnuje kompletační šroub, který lze objednat samostatně v závislosti na tloušťce vložené vrstvy.

RADIAL90

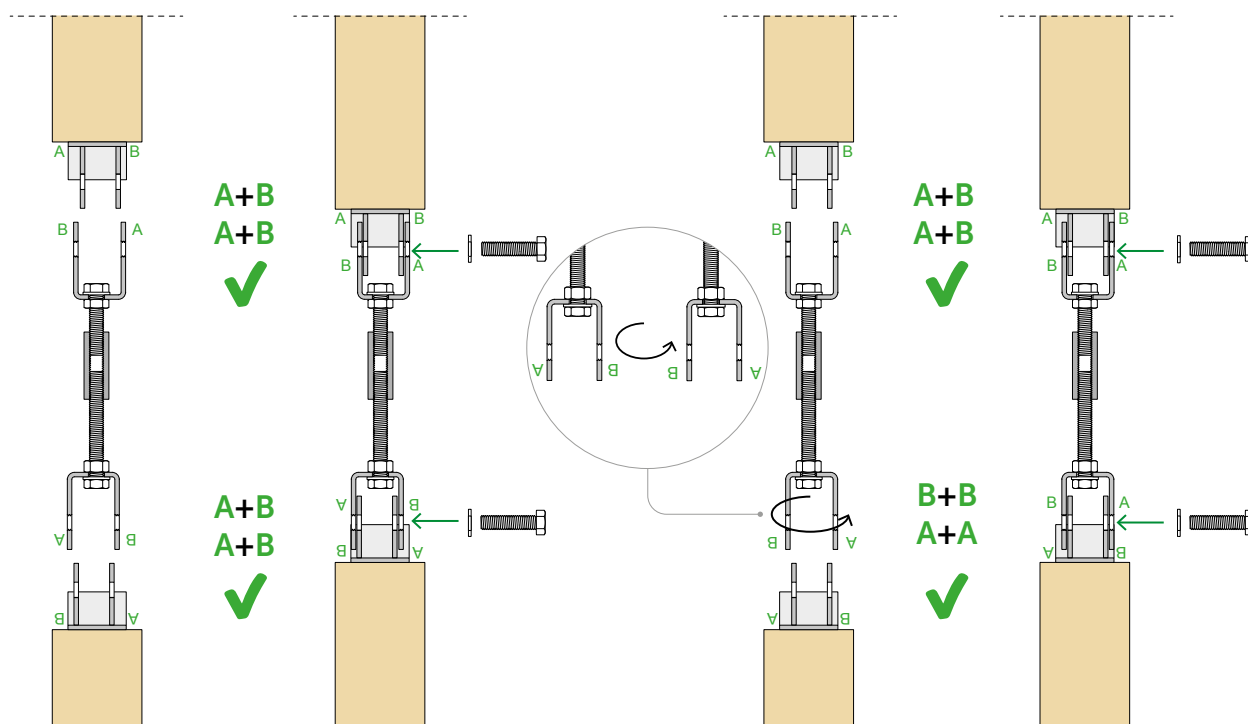
přímé upevnění



RADIAL90+ RADIALKIT90

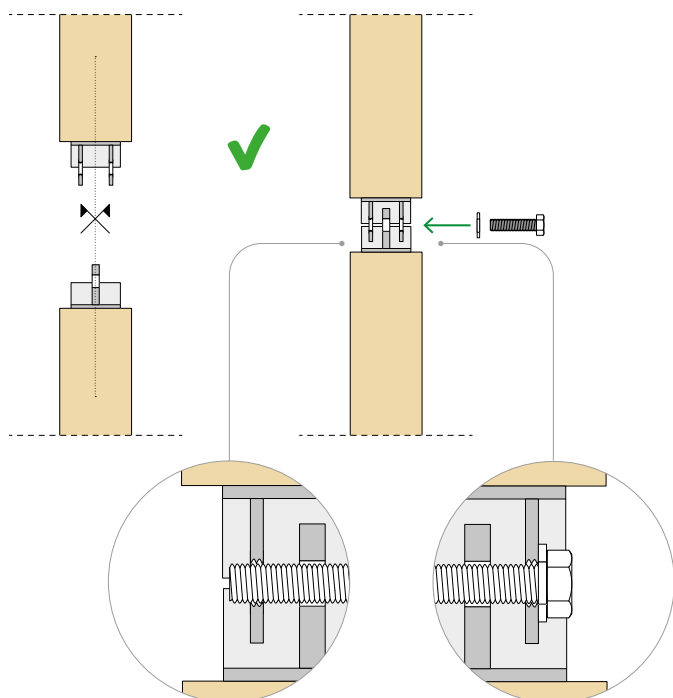
V případě distančního upevnění se správné umístění zajistí otáčením vidlicové desky i v případě, že by byl spojovací prvek umístěn v opačném směru.

distanční upevnění



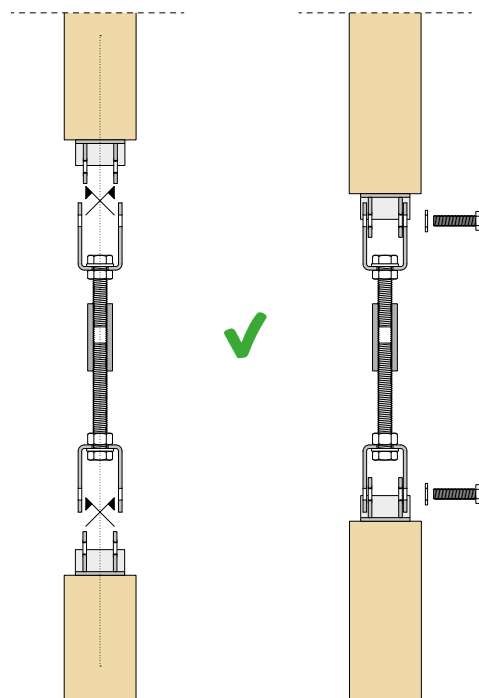
RADIAL60D + RADIAL60S

přímé upevnění



RADIAL60D+ RADIALKIT60

distanční upevnění

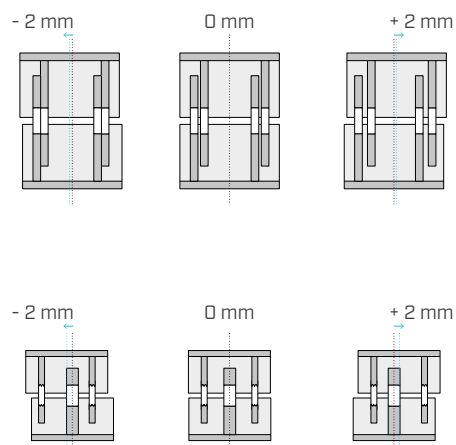
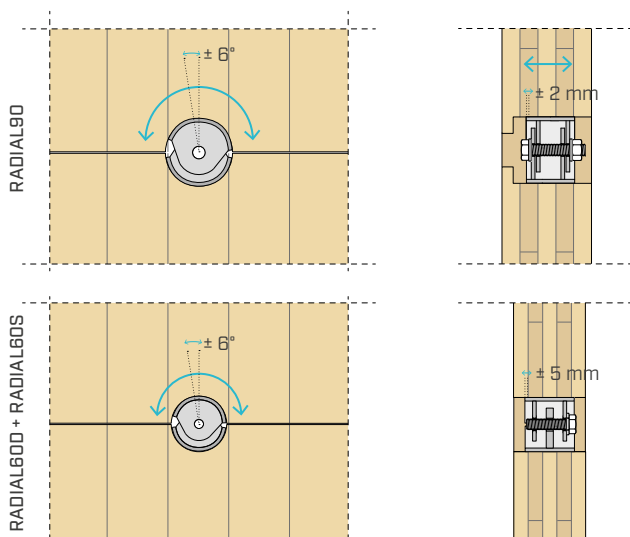
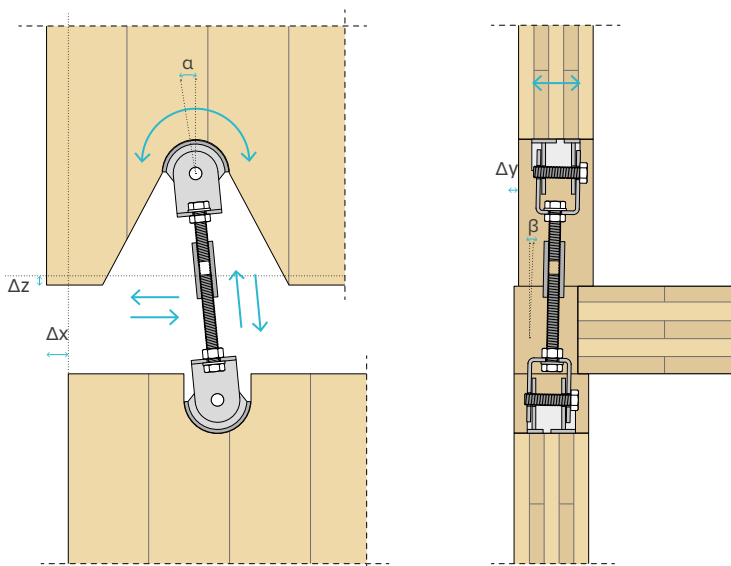


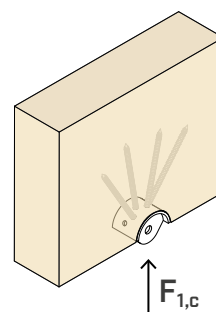
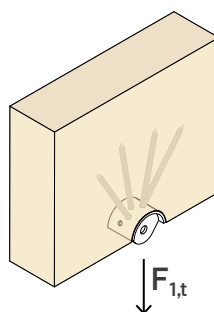
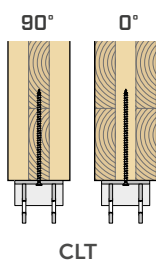
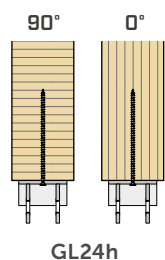
TOLERANCE

Spojovací prvky RADIAL jsou navrženy tak, aby mohly být použity jak při prefabrikaci ve výrobním závodě, tak na staveništi.

Je zaručena tolerance v příčném směru a otáčení kolem středu spojovacího prvku.

V případě distančního spojení se konstrukční tolerance dále zvyšuje použitím regulačního systému vzdálenosti, který umožňuje značný sklon tyče.





SPOJ ODOLNÝ V TAHU - RADIAL

		DŘEVO ^[1]				OCEL	
typ	upevnění	R _{1,t} k timber GL24h		R _{1,t} k timber CLT		R _{1,k} steel	Ysteel
		0°	90°	0°	90°		
	[ks - Ø x L]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[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		

SPOJ ODOLNÝ V TAHU - RADIALKIT

Při použití systému RADIAL se sadou RADIALKIT je třeba spoj zkontrolovat podle následující tabulky.

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

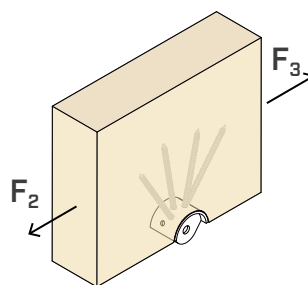
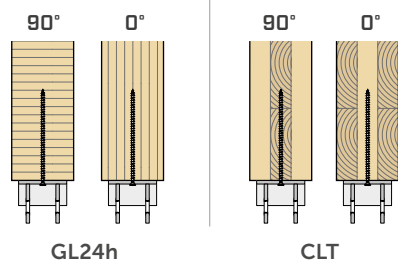
SPOJ ODOLNÝ V TLAKU - RADIAL

typ	DŘEVO ⁽¹⁾			OCEL	
	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	

POZNÁMKY

⁽¹⁾ U panelů CLT se pevnost počítá pro charakteristickou hustotu $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, v případě lepeného lamelového dřeva (GL) se vztahují na hustotu $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

■ STATICKÉ HODNOTY | $F_{2/3}$ ^[2]

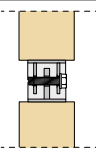
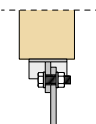
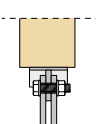


SPOJ ODOLNÝ VE SMYKU - RADIAL

typ	upevnění	DŘEVO ⁽¹⁾ ^[2]			
		R _{2/3,k} timber GL24h		R _{2/3,k} timber CLT	
	[ks - Ø x L]	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

■ STATICKÉ HODNOTY | ŠROUBY

V konfiguracích uvedených v tabulce je třeba provést ověření pevnosti ve smyku vrutu třídy 10.9.

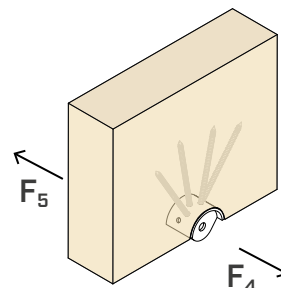
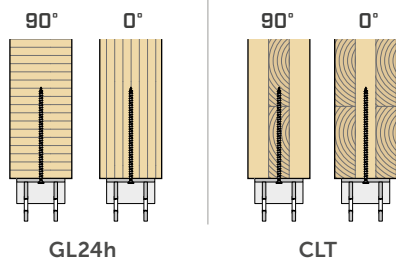
spřažení	upevnění	OCEL	
		R _k steel [kN]	Y _{steel}
 RADIAL60D + RADIAL60S	RADBOLT1245	38	YM2
 RADIAL60S + jednotlivá deska ⁽³⁾	RADBOLT1245	42,5	
 RADIAL60S + dvojitá deska ⁽³⁾	RADBOLT1245	85,0	

POZNÁMKY

⁽¹⁾ U panelů CLT se pevnost počítá pro charakteristickou hustotu $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, v případě lepeného lamelového dřeva (GL) se vztahují na hustotu $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

⁽²⁾ Mechanismy porušení na straně oceli jsou vzhledem k pevnosti na straně dřeva mnohem vyšší, a proto nejsou v tabulce uvedeny.

⁽³⁾ Pevnost na straně oceli se vztahuje ke spojení s deskami s velkou pevností. Ověření geometrie a pevnosti spojovacích desek se musí provést samostatně.



SPOJ ODOLNÝ VE SMYKU - RADIAL

typ	upevnění [ks - Ø x L]	DŘEVO ^[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

POZNÁMKY

⁽¹⁾ U panelů CLT se pevnost počítá pro charakteristickou hustotu $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, v případě lepeného lamelového dřeva (GL) se vztahují na hustotu $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.

⁽²⁾ Mechanismy porušení na straně oceli jsou vzhledem k pevnosti na straně dřeva mnohem vyšší, a proto nejsou v tabulce uvedeny.

HLAVNÍ PRINCIPY

- Návrhové hodnoty se odvozují z charakteristických hodnot stanovených podle ETA-24/0062, ETA-11/0030 a EN 1995:2014 takto.
- Projektované hodnoty se získají následujícím způsobem:

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

Koeficienty k_{mod} , γ_M a γ_{M2} musí být použity v souladu s platnými předpisy uplatněnými pro výpočet.

- Charakteristické hodnoty únosnosti $R_{k \text{ timber}}$ se stanoví s ohledem na vzorce pevnosti vrutů zašroubovaných ve vrstvě s homogenním směrem vláken dřeva. Všechny vruty spojovacího prvku RADIAL musí být zašroubovány ve vrstvách (i různých), ale se stejnou orientací vláken.
- Hodnoty pevnosti pro délky odlišné od těch uvedených se posoudí podle ETA-24/0062 s ohledem na účinnou hloubku průniku závitové části, jako:

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

- Minimální délky spojovacích prvků jsou 100 mm pro vruty o průměru 7 mm a 180 mm pro vruty o průměru 9 mm. Maximální hustota, kterou lze použít při ověřování dřeva nebo výrobků na bázi dřeva, je $\rho_k = 480 \text{ kg/m}^3$.
- Ve fázi výpočtu byla hustota dřevěných prvků považována za rovnou $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$ pro lamelové dřevo a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ pro panely CLT.

- Pokud jde o vyšší hodnoty ρ_k , pevnost na straně dřeva lze převést pomocí hodnoty k_{dens} :

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}$$

- Vzorce pro ověřování spojů LVL jsou uvedeny v ETA-24/0062.
- V případě zatížení kolmého k rovině panelu se doporučuje ověřit nepřítomnost nepatrného porušení před dosažením pevnosti spoje.
- Hodnoty k_{ser} se vztahují k jednomu spojovacímu prvku. V případě sériového spojení musí být tuhost snížena na polovinu.

DOŠEVNÍ VLASTNICTVÍ

- RADIAL je chráněn následujícími zapsanými průmyslovými vzory Společnosti: RCD 015032190-0011 | RCD 015032190-0012 | RCD 015032190-0013.

■ STATICKÉ HODNOTY | TUHOST⁽¹⁾

SPOJ ODOLNÝ V TAHU | $K_{1,t \text{ ser}}$

typ	upevnění [ks - 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

SPOJ ODOLNÝ V TLAKU | $K_{1,c \text{ ser}}$

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

SPOJ ODOLNÝ VE SMYKU | $K_{2/3 \text{ ser}}$

typ	upevnění [ks - 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

POZNÁMKY

⁽¹⁾ U panelů CLT se pevnost počítá pro charakteristickou hustotu $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, v případě lepeného lamelového dřeva (GL) se vztahují na hustotu $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.