

KUTNIK ZA VLAČNU OTPORNOST

TIMBER FRAME i CLT

Idealno za proizvod timber frame i CLT zahvaljujući optimiziranim shemama učvršćivanja čavlima. Certificirane konfiguracije s prisutnosti morta za poravnavanje, temeljne grede ili betonskog nadtemelja.

KONFIGURACIJA DRVO-DRVO

Iznimne vrijednosti otpora čak i za postavljanje u konfiguraciji drvo-drvo. Mogućnost ugradnje prolaznom šipkom ili vijcima VGS ili HBS PLATE.

CERTIFIKACIJA SA SPOJNIKOM GAP

Certifikacijom s povišenim postavljanjem otvaraju se brojne mogućnosti primjene za rješavanje nestandardnih spojeva ili za upravljanje tolerancijama na inovativan način.

UPORABNA KLASA

SC1 SC2

MATERIJAL

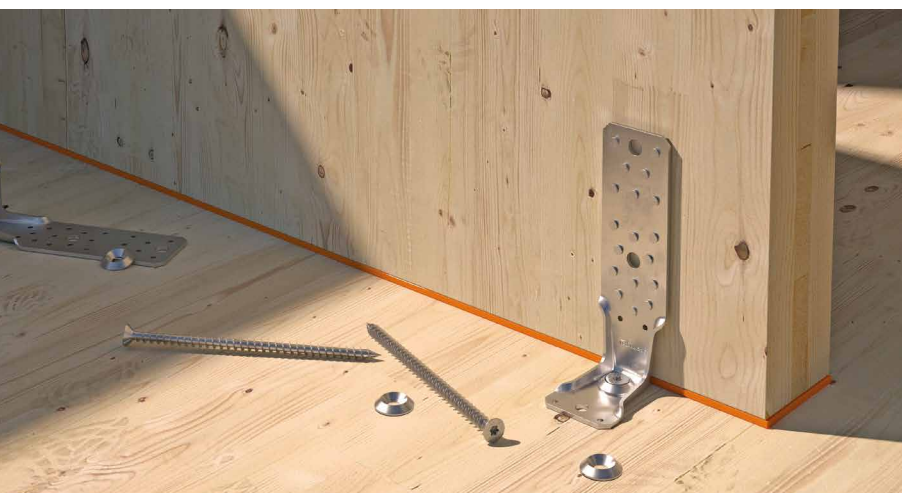
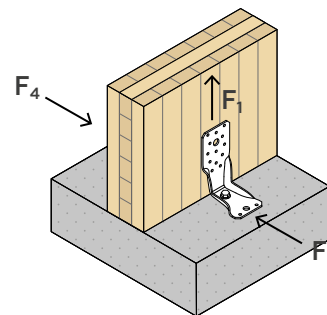
S250
Z275

WKR9530: ugljični čelik S250GD+Z275

S235
Fe/Zn12c

WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 |
WKR53035:
ugljični čelik S235 + Fe/Zn12c

NAPREZANJA



PODRUČJA PRIMJENE

Vlačni spojevi od umjerenih do malih naprezanja. Optimizira se i za pričvršćivanje zidova s okvirom. Konfiguracije drvo-drvo, drvo-beton i drvo-čelik.

Primjena:

- masivno i lamelirano drvo
- zidovi s okvirom (timber frame)
- ploče od CLT-a i LVL-a



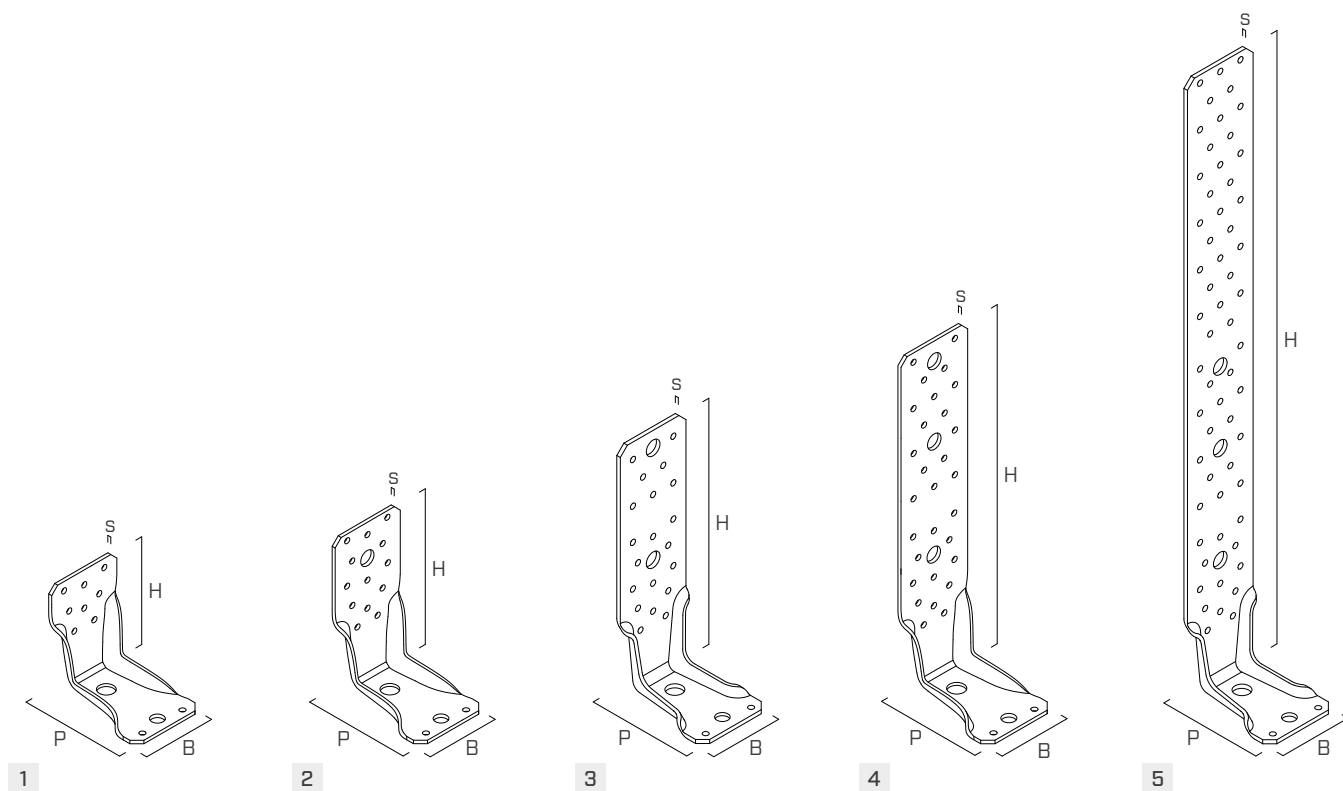
PODIGNUTI ZID

Shemama djelomičnog učvršćivanja čavlima omogućuje se postavljanje na zidove timber frame ili CLT uz prisutnost betonskog nadtemelja visine do 370 mm.

PREDGOTOVLJENA IZRADA

Na prethodno izrađenim zidovima timber frame moguće je unaprijed ugraditi sidro u beton i kutnik u zid. Pomoću spojne matice MUT 6334 i šipke s navojima moguće je dovršiti spajanje na licu mjesta upravljajući svim tolerancijama postavljanja na najbolji mogući način.

KODOVI I DIMENZIJE



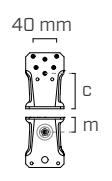
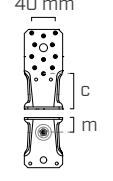
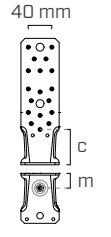
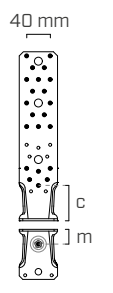
KOD	B	P	H	s	n _V Ø5	n _H Ø14	n _H Ø11	n _V Ø13,5			kom.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kom.]	[kom.]	[kom.]	[kom.]			
1 WKR9530	65	85	95	3	8	1	1	–	●	●	25
2 WKR13535	65	85	135	3,5	13	1	1	1	●	●	25
3 WKR21535	65	85	215	3,5	20	1	1	2	●	●	25
4 WKR28535	65	85	287	3,5	29	1	1	3	●	●	25
5 WKR53035	65	85	530	3,5	59	1	1	3	●	●	10

PRIČVRSNICI

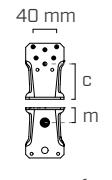
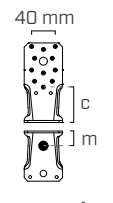
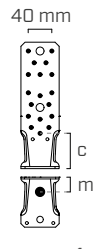
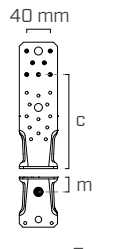
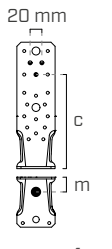
tip	opis		d [mm]	potpora
LBA	čavao s poboljšanim prijanjanjem		4	
LBS	vijak s okruglom glavom		5	
VGS	vijak punog navoja s upuštenom glavom		11-13	
HUS	zaobljena podloška		11-13	
HBS PLATE	vijak s glavom u obliku krnjeg stošca		10-12	
AB1	sidreni vijak na širenje CE1		12	
SKR	sidreni vijak s navojem		M12	
VIN-FIX	kemijsko sidro vinilestersko		M12	
HYB-FIX	hibridni kemijski sidreni element		M12	
EPO-FIX	kemijsko sidro epoksidno		M12	
ULS13373	podloška		M12	

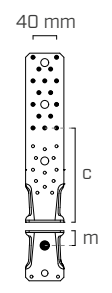
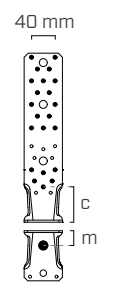
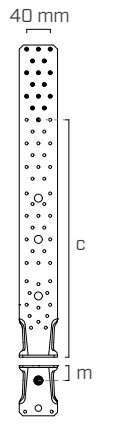
■ SCHEME PRIČVRŠČIVANJA

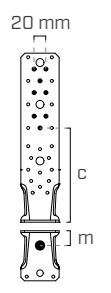
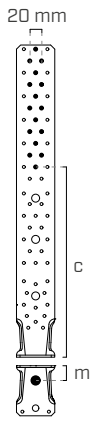
DRVO-DRVO

WKR9530	WKR13535	WKR21535	WKR28535
			
pattern 2	pattern 2	pattern 2	pattern 3

DRVO-BETON

WKR9530	WKR13535	WKR21535		
				
pattern 1	pattern 1	pattern 1	pattern 3	pattern 4

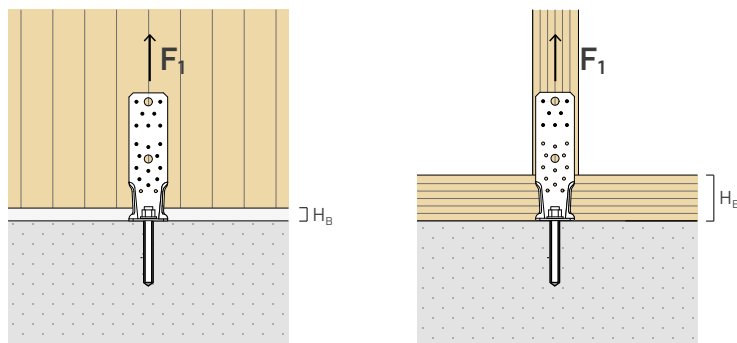
WKR28535	WKR53035	
		
pattern 1	pattern 2	pattern 1

	
pattern 4	pattern 2

KOD	konfiguracija	pričvrščenje rupa Ø5		m [mm]	potpora	
		n _v [kom.]	c [mm]			
WKR9530	pattern 1	6	60	25	—	●
	pattern 2	6	60		●	—
WKR13535	pattern 1	11	60		—	●
	pattern 2	11	60		●	—
WKR21535	pattern 1	18	60		—	●
	pattern 2	18	60		●	—
	pattern 3	7	160		—	●
	pattern 4	3	160		—	●
WKR28535	pattern 1	16	160		—	●
	pattern 2	22	60		—	●
	pattern 3	22	60		●	—
	pattern 4	8	160		—	●
WKR53035	pattern 1	16	400	—	●	
	pattern 2	16	320	—	●	

MONTAŽA

NAJVEĆA VISINA SREDNJEG SLOJA H_B



KOD	konfiguracija	$H_{B \max}$ [mm]			
		čavli LBA Ø4	vijci LBS Ø5	čavli LBA Ø4	vijci LBS Ø5
WKR9530	pattern 1	20	30	–	–
	pattern 2	20	30	–	–
WKR13535	pattern 1	20	30	–	–
	pattern 2	20	30	–	–
WKR21535	pattern 1	20	30	–	–
	pattern 2	20	30	–	–
	pattern 3	120	130	100	85
	pattern 4	120	130	100	85
WKR28535	pattern 1	120	130	100	85
	pattern 4	120	130	100	85
	pattern 2	20	30	–	–
WKR53035	pattern 1	360	370	340	325
	pattern 2	280	270	260	245

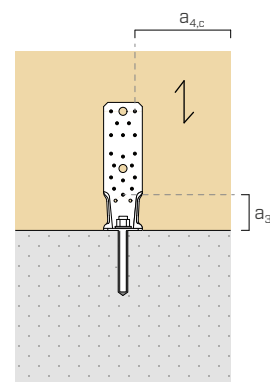
Visina srednjeg sloja H_B (mort za izravnavanje, prag ili drvena platforma) određuje se uzimajući u obzir norme za pričvršćivanje na drvo navedene u tablici koja se odnosi na minimalne udaljenosti.

MINIMALNE UDALJENOSTI

DRVO			čavli LBA Ø4	vijci LBS Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 12,5^{(*)}$	$\geq 12,5^{(*)}$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

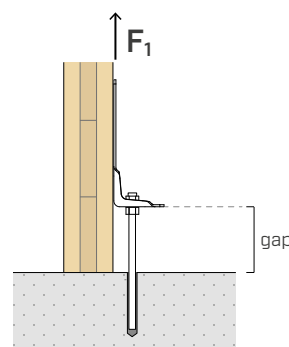
- C/GL: minimalne udaljenosti za masivno ili lamelirano drvo određene su prema normi EN 1995:2014 u skladu su s odobrenjem ETA uzimajući u obzir volumnu masu drvenih elemenata $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- CLT: udaljenosti za križno lijepljeno drvo prema ÖNORM EN 1995:2014 - Dodatak K za vijke i ETA-11/0030 po vijcima.

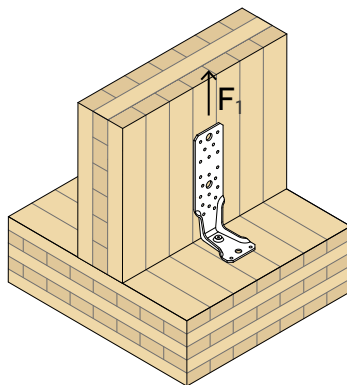
(*) U slučaju ugradnje na elemente za postavljanje smanjene širine ($12,5 \text{ mm} \leq a_{4,c} < 5d$), otpornost $R_{1,k \text{ timber}}$ mora se izračunati u skladu s ETA-22/0089 - Annex A.



UGRADNJA SA SPOJNIKOM GAP

U prisutnosti vlačnih sila F_1 moguće je ugraditi kutnik podignut u odnosu na potpurnu površinu. Time se omogućava, primjerice, polaganje kutnika čak i ako postoji međusloj H_B (mort za izravnavanje, temeljena greda ili betonski nadtemelj) veći od $H_{B \max}$. Savjetuje se dodavanje protumatice ispod vodoravne prirubnice radi sprječavanja mogućih napetosti u spoju prouzročenih prekomjernim zatezanjem matice.





OTPOR STRANE DRVA

KOD	konfiguracija	pričvršćenje rupa Ø5			R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
		tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		
WKR9530	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} /4
		LBS	Ø5 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	11	28,3	
		LBS	Ø5 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	18	47,0	
		LBS	Ø5 x 50		40,3	
WKR28535	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	22	57,6	
		LBS	Ø5 x 50		49,3	

OTPOR NA STRANI ČELIKA

spojni element	WKR	R _{1,k screw,head} ^(*)	
		[kN]	Y _{steel}
VGS Ø11 + HUS 10 VGS Ø13 + HUS 12	WKR9530 / WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	R _{tens,k}	Y _{M2}
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR21535 / WKR28535	29,0	

(*)Vrijednosti u tablici odnose se na lom probijanjem spojnog elementa u vodoravnoj prirubnici.

OTPOR STRANE SIDRENJA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje.

KOD	konfiguracija	k _{t//}	pričvršćenje rupa Ø14	
			tip ⁽²⁾	R _{1,k,screw,ax} ⁽³⁾ [kN]
WKR9530	pattern 2	1,05	HBS PLATE Ø10x140 HBS PLATE Ø10x180	13,9 18,9
WKR13535	pattern 2	1,05	HBS PLATE Ø12x140 HBS PLATE Ø12x200	16,7 24,2
WKR21535	pattern 2	1,10	VGS Ø11x150 + HUS10 VGS Ø11x200 + HUS10	19,5 26,4
WKR28535	pattern 3	1,10	VGS Ø13x150 + HUS12 VGS Ø13x200 + HUS12	23,0 31,2

NAPOMENE

⁽¹⁾ Moguća je ugradnja čavlima i vijcima dužine manje od predloženog u tablici. U tom se slučaju vrijednosti nosivog kapaciteta R_{1,k timber} moraju pomnožiti sljedećim redukcijskim faktorom k_F:

- za čavle

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,83 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- za vijke

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,39 \text{ kN}}; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,90 \text{ kN}} \right\}$$

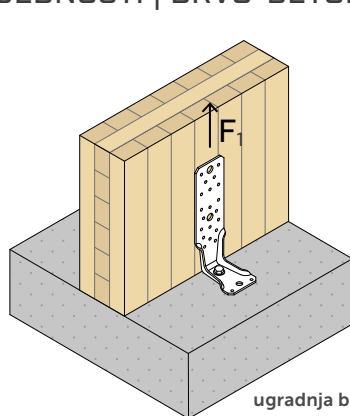
F_{v,short,Rk} = karakteristični otpor na smicanje vijka ili čavla

F_{ax,short,Rk} = karakteristični otpor na izvlačenje vijka ili čavla

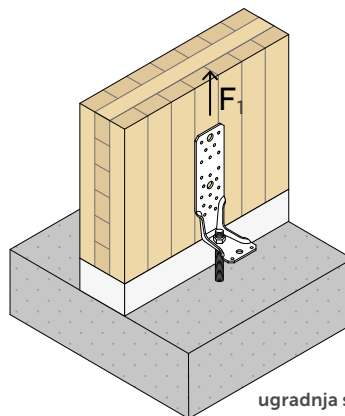
U slučaju ugradnje na elemente za postavljanje smanjene širine (12,5 mm ≤ a_{4,c} < 5d), otpornost R_{1,k timber} mora se izračunati u skladu s ETA-22/0089 - Annex A. Ista se formulacija primjenjuje i u slučaju montantnih elemenata od LVL.

⁽²⁾ Kada postoje projektni zahtjevi kao što su naprezanja F₁ različite veličine ili u funkciji debljine poda, mogu se upotrijebiti vijci VGS Ø11 i Ø13 s podloškama HUS10 i HUS12 te vijci HBS PLATE Ø10 i Ø12 dužina koje se razlikuju od onih predloženih u tablici (pogledajte katalog „VIJCI ZA DRVO I SPOJEVI ZA TERASE“).

⁽³⁾ Vrijednosti za R_{1,k,screw,ax} dostupne su u katalogu „VIJCI ZA DRVO I SPOJEVI ZA TERASE“.



ugradnja bez spojnika gap



ugradnja sa spojnikom gap

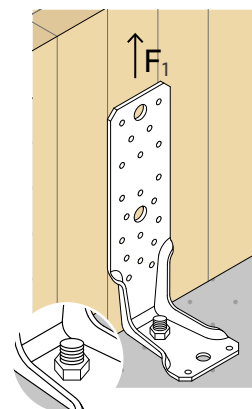
OTPOR STRANE DRVA

KOD	konfiguracija	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{1,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
		tip	Ø x d [mm]	n_V [kom.]		
WKR9530	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	15,0	$R_{1,k \text{ timber}} / 4$
		LBS	Ø5 x 50		13,3	
WKR13535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	11	28,3	
		LBS	Ø5 x 50		24,6	
WKR21535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	18	47,0	
		LBS	Ø5 x 50		40,3	
	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	7	18,7	
		LBS	Ø5 x 50		15,8	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	3	8,0	
		LBS	Ø5 x 50		6,8	
WKR28535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	37,3	
		LBS	Ø5 x 50		36,0	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	22	57,6	
		LBS	Ø5 x 50		49,3	
	pattern 4	LBA	Ø4 x 60	8	21,3	
		LBS	Ø5 x 50		18,0	
WKR53035	pattern 1-2	LBA	Ø4 x 60	16	42,6	
		LBS	Ø5 x 50		36,0	

OTPOR NA STRANI ČELIKA BEZ PODLOŠKE

KOD	konfiguracija	$R_{1,k,bolt,head}^{(*)}$		Y_{steel}
		nema gapa [kN]	gap [kN]	
WKR9530	pattern 1	26	8,3	Y_{M2}
WKR13535	pattern 1		19	
WKR21535	pattern 1		19	
	pattern 3-4		—	
WKR28535	pattern 1-4		—	
	pattern 2		19	
WKR53035	pattern 1-2		—	

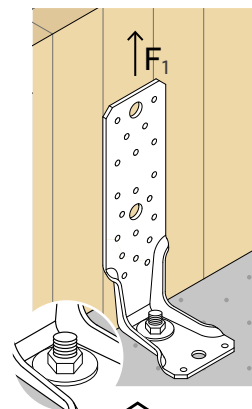
(*) Vrijednosti $R_{1,k,bolt,head}$ odnose se na lom probijanjem spojnog elementa u vodoravnoj pribirnici.



OTPOR NA STRANI ČELIKA S PODLOŠKOM ULS13373

KOD	konfiguracija	$R_{1,k,bolt,head}^{(*)}$		Y_{steel}
		nema gapa [kN]	gap [kN]	
WKR9530	pattern 1	26	16	Y_{M2}
WKR13535	pattern 1	37	35	
WKR21535	pattern 1		35	
	pattern 3-4		—	
WKR28535	pattern 1-4		—	
	pattern 2		35	
WKR53035	pattern 1-2		—	

(*) Vrijednosti $R_{1,k,bolt,head}$ odnose se na lom probijanjem spojnog elementa u vodoravnoj pribirnici.



OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje. Za daljnja rješenja, osim onih navedenih u tablici, može se upotrijebiti softver My Project dostupan na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com.

Vrijednosti navedene u tablici određene su uzimajući u obzir utjecaj koeficijenta $k_{t//}$ u izračunima.

KOD	konfiguracija na betonu	pričvršćenje rupa Ø14		R _{1,d} concrete nema gapa				R _{1,d} concrete gap	
		tip	Ø x d [mm]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]	pattern 3 [kN]	pattern 4 [kN]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]
WKR9530 WKR13535	bez pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR	12 x 90	10,1	-	-	-	-	-
		AB1	M12 x 115	11,7	-	-	-	-	-
	pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 115	9,4	-	-	-	-	-
	potres	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-
			M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	23,6	-	-	-	24,8	-
WKR21535	bez pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	25,4	-	19,3	19,3	28,0	-
		SKR	12 x 90	9,6	-	7,3	9,6	-	-
		AB1	M12 x 115	11,2	-	12,6	12,6	-	-
	pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	18,6	-	14,1	14,1	20,5	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	25,5	-	19,3	19,3	28,0	-
		AB1	M12 x 115	8,9	-	7,4	7,4	-	-
	potres	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,0	-	10,6	10,6	15,4	-
			M12 x 245	17,3	-	13,1	13,1	19,0	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	22,5	-	17,1	17,1	24,8	-
WKR28535	bez pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,4	-	19,3	-	28,0
		SKR	12 x 90	7,3	9,6	-	9,6	-	-
		AB1	M12 x 115	8,5	16,6	-	12,6	-	-
	pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	18,6	-	14,1	-	20,5
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,5	-	19,3	-	28,0
		AB1	M12 x 115	6,8	9,7	-	7,4	-	-
	potres	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	14,0	-	10,6	-	15,4
			M12 x 245	13,1	17,3	-	13,1	-	19,0
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	17,1	22,5	-	17,1	-	24,8
WKR53035	bez pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		SKR	12 x 90	7,3	9,6	-	-	-	-
		AB1	M12 x 115	8,5	12,6	-	-	-	-
	pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	14,1	14,1	-	-	-	-
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	19,3	-	-	-	-
		AB1	M12 x 115	6,8	7,4	-	-	-	-
	potres	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	10,6	-	-	-	-
			M12 x 245	13,1	13,1	-	-	-	-
		EPO-FIX 8.8	M12 x 195	17,1	17,1	-	-	-	-

NAPOMENE

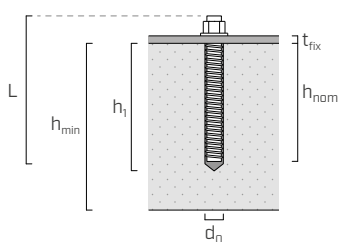
- Ugradnja sa spojnikom gap treba se izvesti samo upotrebom kemijskih sidara i unaprijed izrezane šipke INA s navojima ili MGS-om koji se izrezuje po mjeri.

PARAMETRI MONTAŽE SIDRENIH VIJAKA

tip sidrenog vijka		h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
	M12 x 245	210	210	215	14	250
EPO-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
SKR	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 115	70	85	105	14	200

Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom.

Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte katalog „LIMOVI I SPOJNICI ZA DRVO“, posjetite odjeljak „Katalozi“ na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com.



t_{fix} debljina pričvršćenog lima
 h_{nom} dubina umetanja
 h_{ef} efektivna dubina sidrenja
 h_1 minimalna dubina rupe
 d_0 promjer rupe u betonu
 h_{min} najmanja debljina betona

PROVJERA SIDRENIH VIJAKA GLEDE NAPREZANJA F_1

Pričvršćivanje na beton s pomoću sidrenih elemenata drukčijih od navedenih u tablici treba provjeriti na osnovi sile naprezanja samih sidrenih elemenata koja se može odrediti upotrebom koeficijenta $k_{t//}$. Aksijalna vlačna sila koja djeluje na pojedinačni sidreni vijak dobiva se kako slijedi:

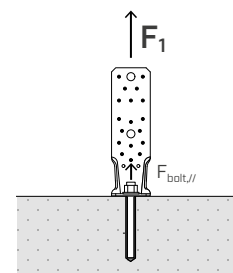
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ koeficijent ekscentričnosti

$F_{1,d}$ vlačno naprezanje koje djeluje na kutnik WKR

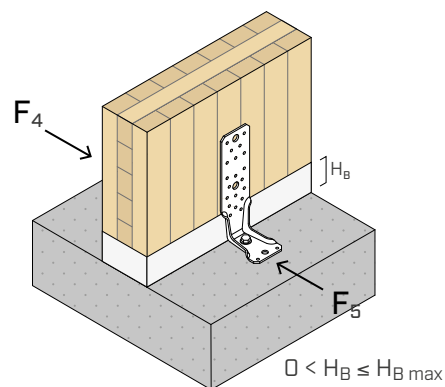
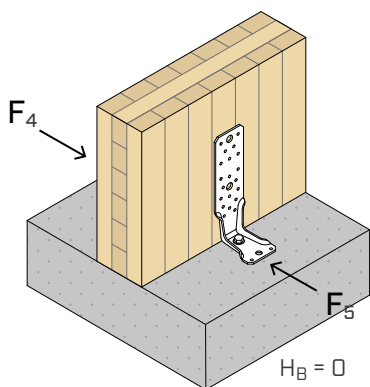
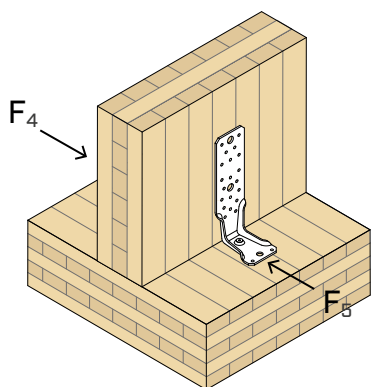
Provjera sidrenog vijka zadovoljena je ako je projektna otpornost na vlak, izračunata uzevši u obzir rube efekte, veća od projektnog naprezanja: $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

KOD	UGRADNJA BEZ SPOJNIKA GAP		UGRADNJA SA SPOJNIKOM GAP	
	konfiguracija	$k_{t//}$	konfiguracija	$k_{t//}$
WKR9530	pattern 1-2	1,05	pattern 2	1,00
WKR13535	pattern 1-2	1,05	pattern 2	
WKR21535	pattern 1-2	1,10	pattern 2	
	pattern 3-4	1,45	pattern 2	
WKR28535	pattern 2-3	1,10	pattern 3	1,00
	pattern 1-4	1,45		
WKR53035	pattern 1-2	1,45	—	



NAPOMENE

⁽¹⁾ Vrijedi za vrijednosti otpora navedene u tablici.



DRVO-DRVO

KOD	konfiguracija	pričvršćenje rupa Ø5			R _{4,k} timber ⁽¹⁾		l _{BL} ⁽²⁾ [mm]
		tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]	R _{4,k} timber ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k} timber ⁽¹⁾ [kN]	
WKR9530	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	6	14,7	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		14,1	3,4	
WKR13535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	11	18,3	2,6	
		LBS	Ø5 x 50		17,2	3,6	
WKR21535	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	18	23,0	2,6	
		LBS	Ø5 x 50		21,1	3,6	
WKR28535	pattern 3	LBA	Ø4 x 60	22	25,6	2,6	
		LBS	Ø5 x 50		23,4	3,6	

DRVO-BETON

KOD	konfiguracija	pričvršćenje rupa Ø5			H _B = 0		0 < H _B ≤ H _B max		l _{BL} ⁽²⁾ [mm]
		tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]	R _{4,k} timber ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k} timber ⁽¹⁾ [kN]	R _{4,k} timber ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k} timber ⁽¹⁾ [kN]	
WKR9530	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR21535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	18	23,0	2,6	19,6	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		21,1	3,6	17,7	3,6	
WKR28535	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		LBS	Ø5 x 50		20,0	1,0	11,3	0,9	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		LBS	Ø5 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	
WKR53035	pattern 1	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	343,0
		LBS	Ø5 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	
	pattern 2	LBA	Ø4 x 60	16	21,7	0,3	11,5	0,3	423,0
		LBS	Ø5 x 50		20,0	0,3	9,8	0,3	

NAPOMENE

⁽¹⁾ Moguća je ugradnja čavlima i vijcima dužine manje od predloženog u tablici. U tom se slučaju vrijednosti nosivog kapaciteta R_{4,k} timber i R_{5,k} timber moraju pomnožiti sljedećim redukcijским faktorom k_F:

- za čavle

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,83 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- za vijke

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,39 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,90 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = karakteristični otpor na smicanje vijka ili čavla

F_{ax,short,Rk} = karakteristični otpor na izvlačenje vijka ili čavla

Ako je riječ o naprezanju F_{5,Ed}, treba obaviti provjeru za istodobno djelovanje smicanja na sidro F_{v,Ed} i dodatne komponente izvlačenja F_{ax,Ed}:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l_{BL} = udaljenost između posljednjeg reda najmanje dvaju spojnih elemenata i potporne površine

- Otpor R_{4,k} timber ograničen je bočnim otporom R_{v,k} osnovnog spojnog elementa.
- Za vrijednosti krutosti K_{4,ser} pogledajte navedeno u odobrenju ETA-22/0089.

■ PRIMJERI IZRAČUNA | ODREĐIVANJE OTPORA R_{1d}

DRVO-DRVO

Podaci projekta

Uporabna klasa	SC1
Trajanje opterećenja	trenutačno

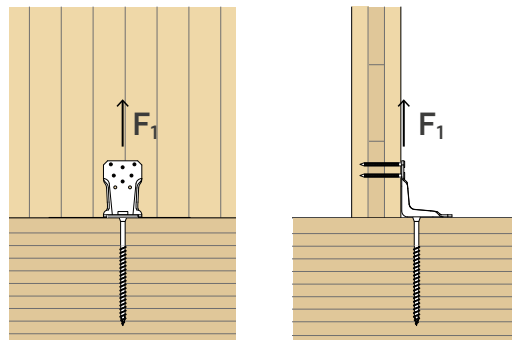
Spojnik element

WKR9530

Konfiguracija	pattern 2
Pričvršćivanje za drvo	čavli LBA Ø4 x 60 mm

Odabir vijka

HBS PLATE	Ø10 x 140 mm
Predbušenje	bez predbušenja



EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$
 $\gamma_M = 1,3$
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $k_{t//} = 1,05$
 $R_{1,k, timber} = 15,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k, screw, head} = 20,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k, screw, ax} = 13,9 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 12,7 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, screw, head}}{\gamma_{M2}} = 16,0 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, screw, ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \gamma_M} = 11,2 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

$R_{1,d} = 11,2 \text{ kN}$



DRVO-BETON | UGRADNJA SA SPOJNIKOM GAP

Podaci projekta

Uporabna klasa	SC1
Trajanje opterećenja	trenutačno

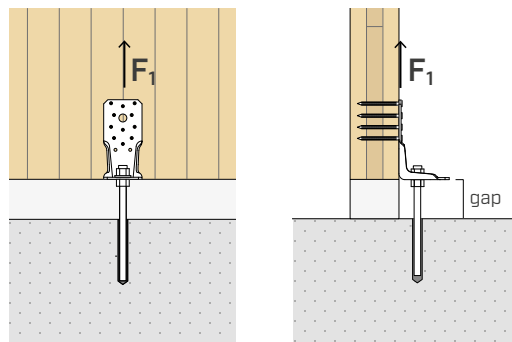
Spojnik element

WKR13535

Konfiguracija	pattern 1 sa spojnikom gap
Pričvršćivanje za drvo	čavli LBA Ø4 x 60 mm

Izbor sidra

Sidreni vijak VIN-FIX	M12 x 195 (r. čelik 5.8)
Beton bez pukotina	



EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$
 $\gamma_M = 1,3$
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $R_{1,k, timber} = 28,3 \text{ kN}$
 $R_{1,k, bolt, head} = 19,0 \text{ kN}$
 $R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, bolt, head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

$R_{1,d} = 15,2 \text{ kN}$



OPĆA NAČELA

- Karakteristične se vrijednosti navode prema normi EN 1995:2014 u skladu s dokumentom ETA-22/0089.
- Vrijednosti projekta dobivaju se iz vrijednosti navedenih u tablici kako se navodi u nastavku:

UGRADNJA DRVO-BETON

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{bolt, head}}}{Y_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

UGRADNJA DRVO-DRVO

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, ax}} \cdot k_{mod}}{k_{U//} \cdot Y_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, head}}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

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

- Dopušta se upotreba čavala prema normi EN 14592 i u tom se slučaju vrijednosti nosivog kapaciteta $R_{1,k, \text{timber}}$ moraju pomnožiti sljedećim redukcijskim faktorom k_{rid} :

$$k_{rid} = \min \left\{ \frac{F_{v, EN 14592, Rk}}{2,83 \text{ kN}}, \frac{F_{ax, EN 14592, Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih i betonskih elemenata moraju se provesti zasebno. Preporučuje se provjeriti odsutnost krhkih lomova prije ostvarivanja otpora spoja.
- Drveni konstrukcijski elementi na koje su pričvršćeni spojni uređaji moraju se pričvrstiti za rotirajući element.
- U fazi proračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u iznosu od $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Za veće vrijednosti ρ_k otpor strane drva može se pretvoriti putem vrijednosti k_{dens} :

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- U fazi izračuna uzet je u obzir razred otpornosti betona C25/30 s rijetkim ojačanjem, u nedostatku međuosi i udaljenosti od ruba te minimalne debljine navedene u tablicama u kojima se navode parametri postavljanja sidreni vijci.

- Vrijednosti otpora vrijede za hipotetske izračune navedene u tablici; za rubne uvjete koji nisu navedeni (npr. minimalne udaljenosti od rubova ili drugačija debljina betona), provjera sidara na betonskoj strani može se provesti pomoću softvera MyProject za izračun u skladu s dizajnerskim zahtjevima.
- Seizmičko projektiranje sidara izvodi se u kategoriji C2 radnih značajki bez zahtjeva za rastezljivosti sidara (mogućnost a2) u elastičnoj izvedbi prema normi EN 1992:2018 s $\alpha_{sus} = 0,6$. Za kemijska sidra pretpostavlja se da je prostor za nuliranje između sidra i rupe lima ispunjen ($\alpha_{gap} = 1$).
- Za pravilnu ugradnju vijaka preporučuje se pogledati navedeno u katalogu „VI-JCI ZA DRVO I SPOJEVI ZA TERASE“.
- U nastavku se navode odobrenja ETA proizvoda povezana sa sidrenim elementima upotrijebljenim pri izračunavanju otpornosti na strani betona:
 - kemijsko sidro VIN-FIX prema odobrenju ETA-20/0363;
 - kemijsko sidro HYB-FIX prema odobrenju ETA-20/1285;
 - kemijsko sidro EPO-FIX prema odobrenju ETA-23/0419;
 - sidreni vijak s navojem SKR prema odobrenju ETA-24/0024;
 - mehaničko sidro AB1 prema odobrenju ETA-25/0860 (M12).

NAPOMENE

- ⁽¹⁾ Moguća je ugradnja čavlima i vijcima dužine manje od predloženog u tablici množenjem vrijednosti nosivog kapaciteta $R_{1,k, \text{timber}}$ sljedećim redukcijskim faktorom k_F :

- za čavle

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, short, Rk}}{2,83 \text{ kN}}, \frac{F_{ax, short, Rk}}{1,39 \text{ kN}} \right\}$$

- za vijke

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v, short, Rk}}{2,39 \text{ kN}}, \frac{F_{ax, short, Rk}}{2,90 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v, short, Rk}$ = karakteristični otpor na smicanje vijka ili čavla

$F_{ax, short, Rk}$ = karakteristični otpor na izvlačenje vijka ili čavla

- U prisutnosti srednjeg sloja H_B (mort za izravnavanje, prag ili platforma) s čavlima na CLT i $a_{3,1} < 60 \text{ mm}$ vrijednosti $R_{1,k, \text{timber}}$ u tablici moraju se pomnožiti s koeficijentom 0,93.
- U prisutnosti projektnih zahtjeva kao što je prisutnost srednjeg sloja H_B (mort za izravnavanje, prag ili platforma) većeg od $H_{B, max}$ dopušta se ugradnja kutnika podignutog u odnosu na potpurnu površinu (postavljanje sa spojnikom gap).

INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

- Model WKR zaštićen je registriranim dizajnom RCD 015032190-0024 Zajednice.