

LIMOVI ZA VLAČNE SILE

DVIJE VERZIJE

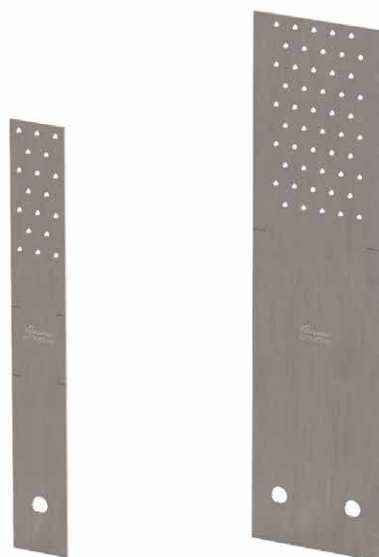
WHT PLATE 440 idealna je za konstrukcije s okvirom; WHT PLATE 540 idealna je za konstrukcije CLT (križno lijepljeno drvo) od ploča.

RAVNI SPOJEVI

Idealno za izradu neprekidnih vlačnih spojeva od ploča CLT (križno lijepljeno drvo) i konstrukcija s okvirom (okvir platforme) na podkonstrukciji od armiranog betona.

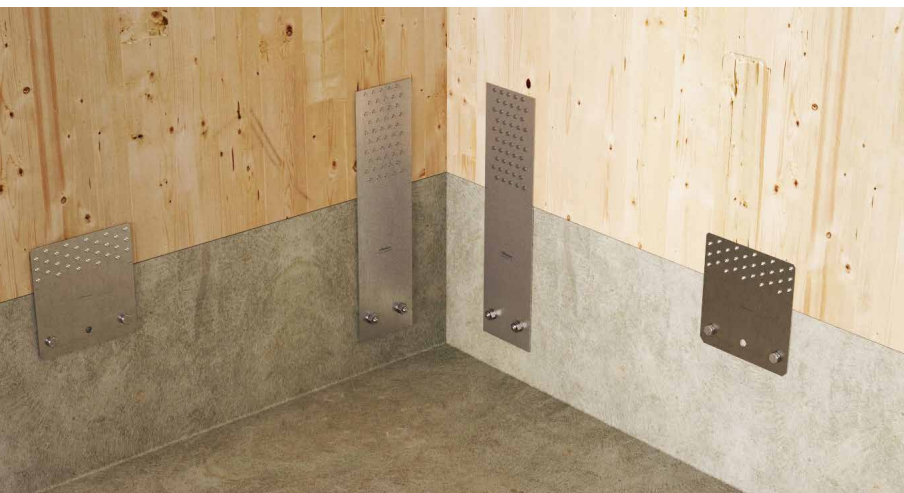
KVALITETA

Povećana otpornost na vlak omogućuje optimizaciju količine montiranih limova uz osiguranje znatne uštede vremena. Izračunate vrijednosti koje su certificirane prema oznaci CE.



KARAKTERISTIKE

FOKUS	vlačni spojevi na betonu
VISINA	440 540 mm
DEBLJINA	3,0 mm
PRIČVRSNICI	LBA, LBS, SKR, VIN-FIX, HYB-FIX



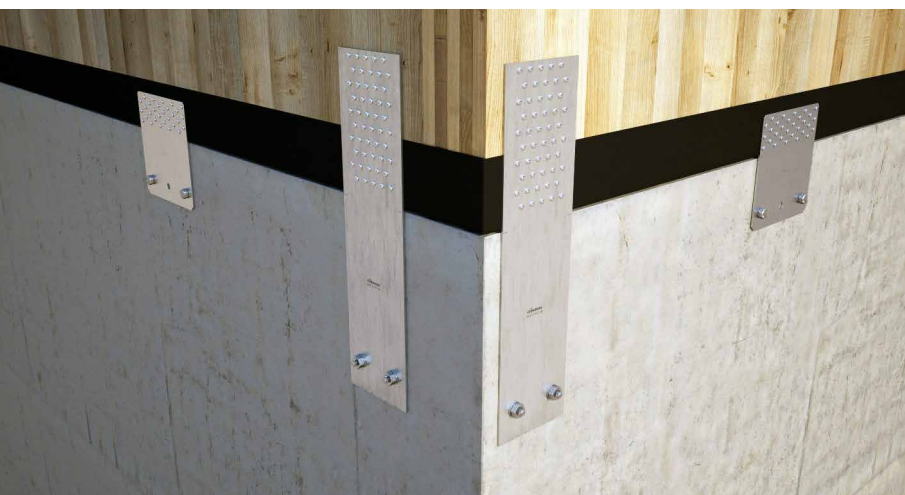
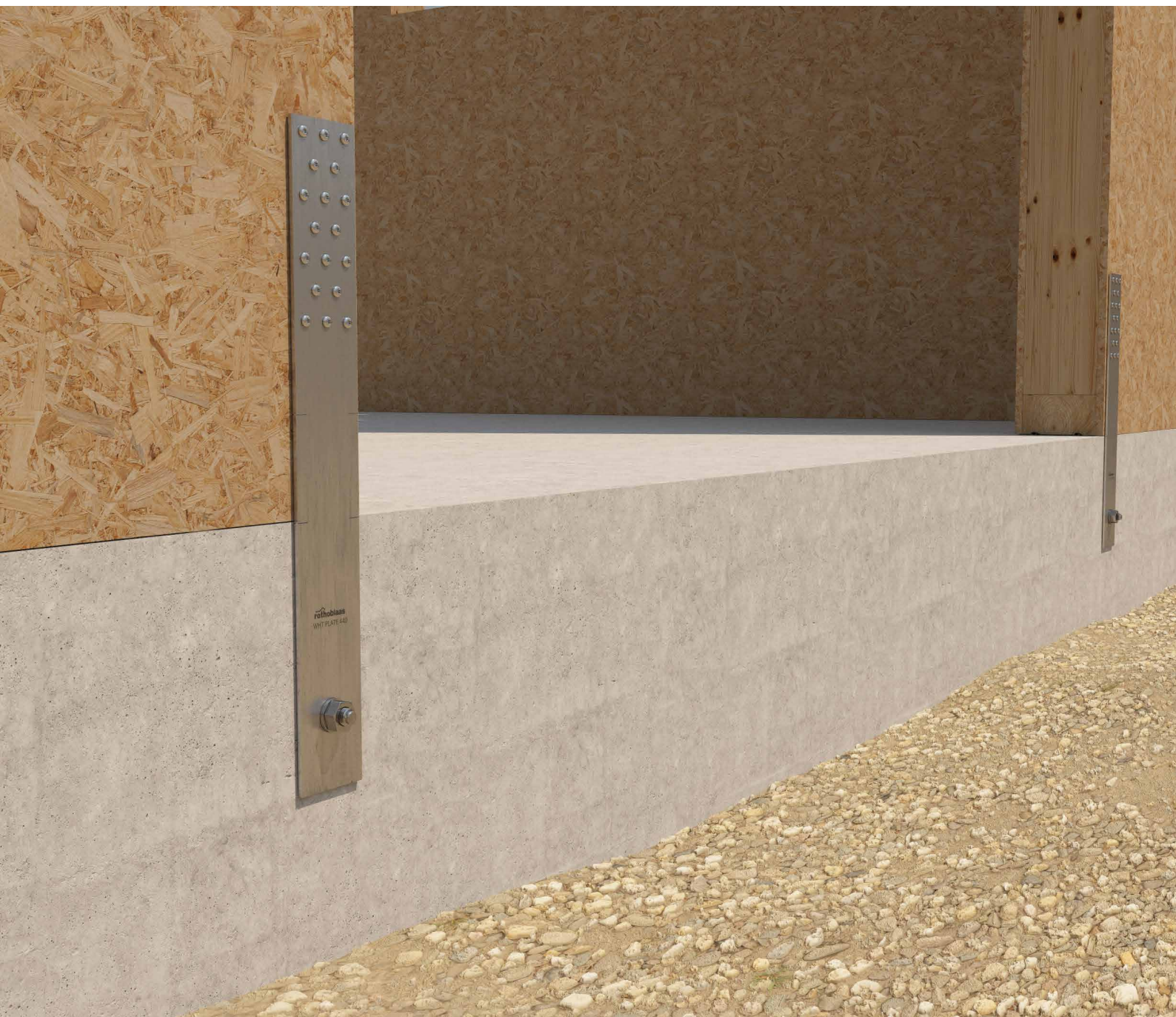
MATERIJAL

Dvodimenzionalni probušeni lim od ugljičnog čelika s galvanskim cinčanjem.

PODRUČJA PRIMJENE

Smični spojevi drvo-beton za drvene ploče i grede

- CLT, LVL
- masivno i lamelirano drvo
- konstrukcija s okvirom (platform frame)
- ploče na bazi drva



DRVO - BETON

Osim svoje prirodne funkcije idealno za precizno rješavanje posebnih situacija koje zahtijevaju prijenos vlačnih sila s drva na beton.

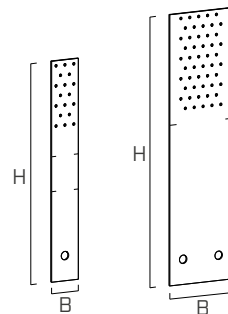
VIŠENAMJENSKO

Prilikom postojanja različitih veličina napreznja ili izravnavajućeg sloja mogu se primijeniti prethodno izračunati djelomični čavli.

KODOVI I DIMENZIJE

WHT PLATE C

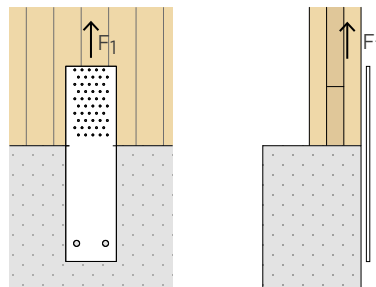
KOD	B [mm]	H [mm]	rupe [mm]	$n_v \varnothing 5$ kom.	s [mm]		kom.
WHTPLATE440	60	440	$\varnothing 17$	18	3		10
WHTPLATE540	140	540	$\varnothing 17$	50	3		10



MATERIJAL I TRAJNOST

WHT PLATE C: ugljični čelik DX51D+Z275.
Uporaba u uporabnoj klasi 1 i 2 (EN 1995-1-1).

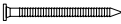
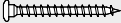
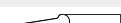
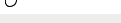
NAPREZANJA



PODRUČJA PRIMJENE

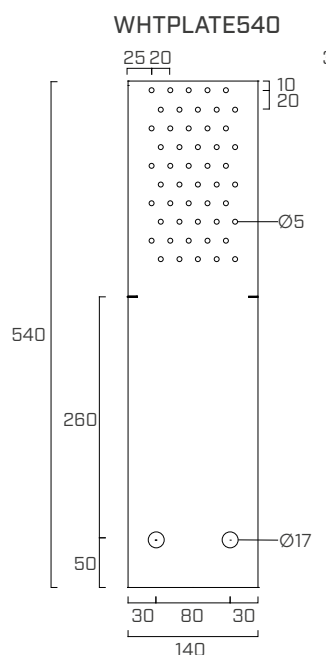
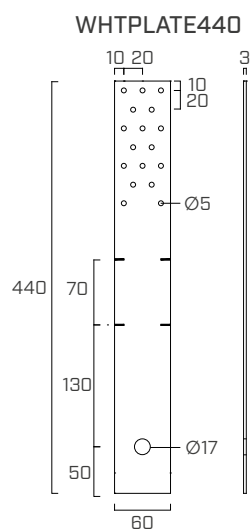
- Spojevi drvo-beton
- Spojevi OSB-beton
- Spojevi drvo-čelik

DODATNI PROIZVODI - PRIČVRSNICI

tip	opis		d [mm]	podloga
LBA	sidreni čavao		4	
LBS	vijci za limove		5	
AB1	mehaničko sidro		16	
VIN-FIX(*)	kemijsko sidro		M16	
HYB-FIX	kemijsko sidro		M16	
KOS	svornjak		M16	

(*) Za više informacija pogledajte tehnički list koji je dostupan na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

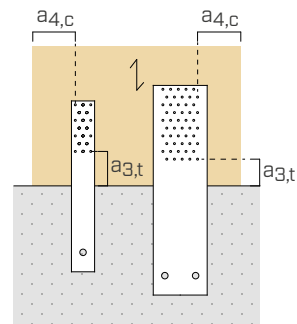
GEOMETRIJA



MONTAŽA

DRVO minimalne udaljenosti		čavli LBA Ø4	vijci LBS Ø5
C/GL	a _{4,c} [mm]	≥ 20	≥ 25
	a _{3,t} [mm]	≥ 60	≥ 75
CLT	a _{4,c} [mm]	≥ 12	≥ 12,5
	a _{3,t} [mm]	≥ 40	≥ 30

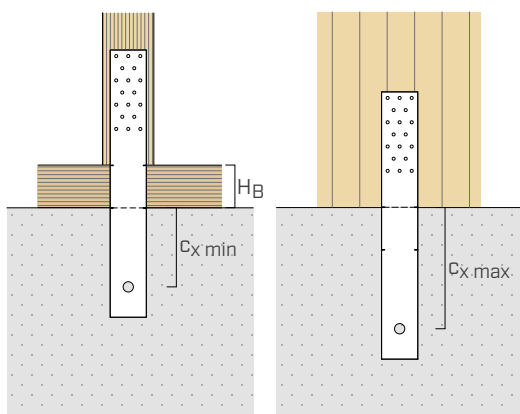
- C/GL: minimalne udaljenosti za masivno ili lamelirano drvo određene su prema normi EN 1995-1-1 u skladu su s odobrenjem ETA uzimajući u obzir volumnu masu drvenih elemenata $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT: udaljenosti za križno lijepljeno drvo prema ÖNORM EN 1995-1-1 (dodatak K) za vijke i ETA 11/0030 po vijcima



POSTAVLJANJE WHTPLATE440

WHT Plate 440 može se upotrijebiti za razne sustave konstrukcija (CLT/okvir) i doticaja s tlom (s/bez nosive grede s/ bez izravnavajućeg sloja). Ovisno o prisutnosti i dimenziji H_B srednjeg sloja, ovisno o minimalnim udaljenostima između pričvrsnika na strani drva i na strani betona, WHT PLATE 440 treba se postaviti da se sidreni vijak nalazi odmaknut od ruba betona:

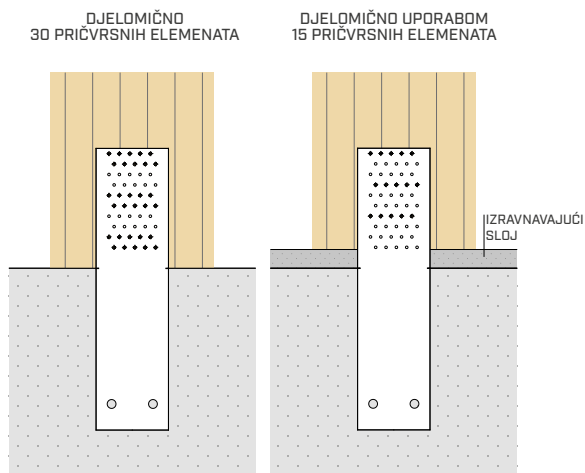
$$130 \text{ mm} \leq c_x \leq 200 \text{ mm}.$$

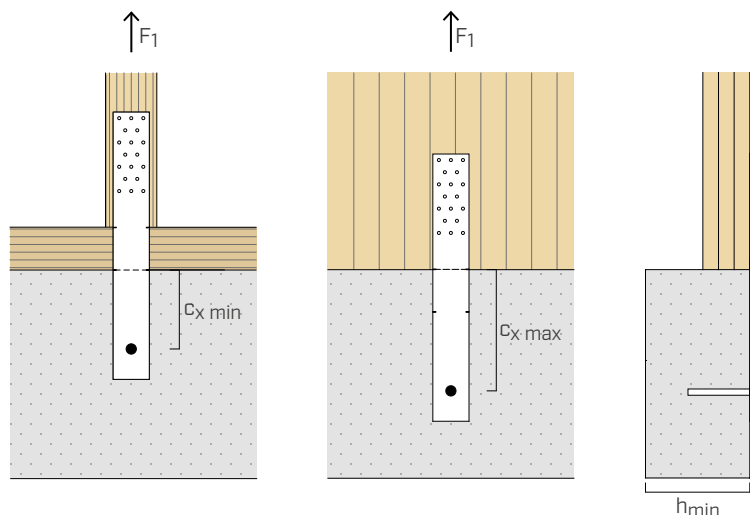


c_x [mm]	H_B [mm]
$c_{x \text{ min}} = 130$	70
$c_{x \text{ max}} = 200$	0

POSTAVLJANJE WHTPLATE540

Ako postoje projektni zahtjevi kao što su naprezanja različite veličine ili prisutnost izravnavajućeg sloja između zidne površine i potporne površine, moguće je primijeniti unaprijed izračunate i optimizirane djelomične čavle kako bi se utjecalo na učinkovit broj n_{ef} učvršćivača za drvo. Alternativni su čavli mogući u skladu s minimalnim udaljenostima predviđenim za spojne elemente.





NAJMANJA DEBLJINA BETONA $h_{min} \geq 200$ mm

konfiguracija	$R_{1,K}$ DRVO				$R_{1,K}$ ČELIK		$R_{1,d}$ BETON					
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel		$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic	
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]		[kN]	γ_{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x d [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
• $c_{2\ min} = 130$ mm • potpuno učvršćenje • 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 195	22,6	M16 x 195	16,0	M16 x 195	16,0
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	18	31,8								
• $c_{2\ max} = 200$ mm • potpuno učvršćenje • 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 195	32,3	M16 x 195	22,9	M16 x 195	22,9
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	15 ⁽¹⁾	27,5								

NAJMANJA DEBLJINA BETONA $h_{min} \geq 150$ mm

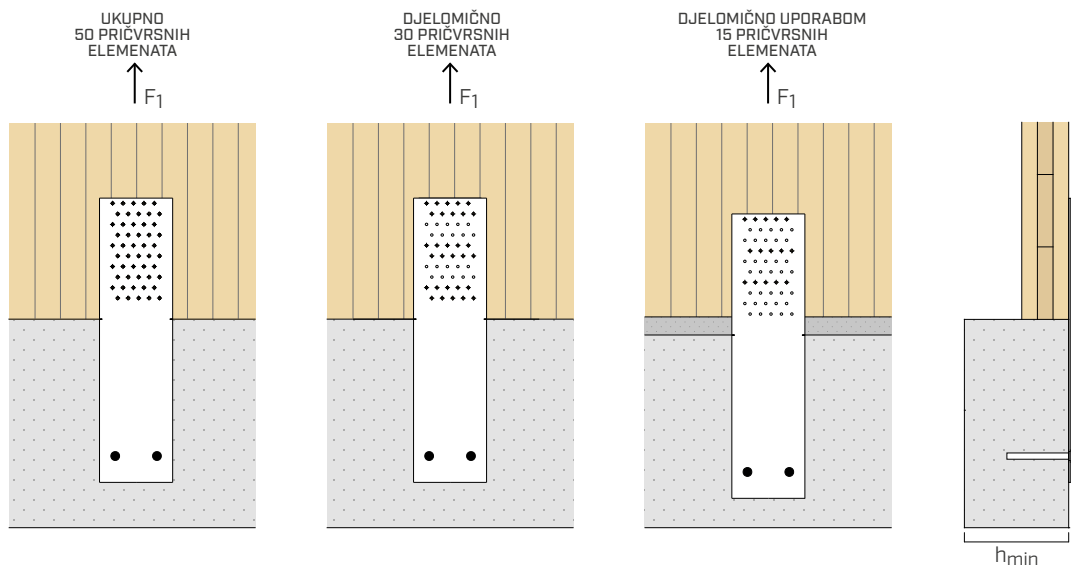
konfiguracija	$R_{1,K}$ DRVO				$R_{1,K}$ ČELIK		$R_{1,d}$ BETON					
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel		$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic	
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]		[kN]	γ_{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
• $c_{2\ min} = 130$ mm • potpuno učvršćenje • 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 130	18,2	M16 x 130	12,9	M16 x 130	12,9
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	18	31,8								
• $c_{2\ max} = 200$ mm • potpuno učvršćenje • 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 130	26,0	M16 x 130	18,4	M16 x 130	18,4
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	15 ⁽¹⁾	27,5								

NAPOMENE:

⁽¹⁾ Za tabeliranu konfiguraciju preporučuje se ne postavljati vijke čija je veličina manja od udaljenosti $a_{3,t}$ (napregnuti završetak) = $15d = 75$ mm.

STATIČKE VRIJEDNOSTI | VLAČNI SPOJEVI | DRVO-BETON

WHTPLATE540



NAJMANJA DEBLJINA BETONA $h_{min} \geq 200$ mm

konfiguracija	R _{1,k} DRVO				R _{1,k} ČELIK		R _{1,d} BETON ^[3]					
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
- potpuno učvršćenje 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	γ _{M2}	M16 x 195	44,1	M16 x 195	31,3	M16 x 195	26,6
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	50	81,6								
- djelomično pričvršćivanje⁽²⁾ 30 pričvrtnih elemenata 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	70,8								
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	30	69,9								
- djelomično pričvršćivanje⁽²⁾ 15 pričvrtnih elemenata 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	15	35,4								
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	15	35,0								

NAJMANJA DEBLJINA BETONA $h_{min} \geq 150$ mm

konfiguracija	R _{1,k} DRVO				R _{1,k} ČELIK		R _{1,d} BETON ^[3]					
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
- potpuno učvršćenje 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	γ _{M2}	M16 x 130	35,9	M16 x 130	25,4	M16 x 130	21,6
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	50	81,6								
- djelomično pričvršćivanje⁽²⁾ 30 pričvrtnih elemenata 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	30	70,8								
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	30	69,9								
- djelomično pričvršćivanje⁽²⁾ 15 pričvrtnih elemenata 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	15	35,4								
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	15	35,0								

NAPOMENE:

⁽²⁾ U slučaju konfiguracija s djelomičnim čavlima navedene vrijednosti otpora vrijede za postavljanje pričvrtnih elemenata u drvo u skladu s $a_1 > 10d$ ($n_{ef} = n$).

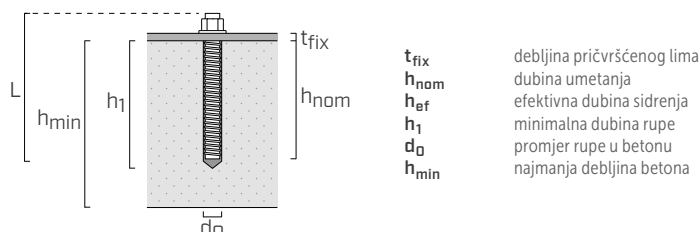
⁽³⁾ Vrijednosti otpora na strani betona vrijede ako se pretpostavi postavljanje montažnih ureza lima WHTPLATE540 u odnosu na spoj drvo-beton ($c_x = 260$ mm).

PARAMETRI POSTAVLJANJA KEMIJSKIH SIDRA^[1]

tip sidrenog vijka		t_{fix}	$h_{nom} = h_{ef}$	h_1	d_0	h_{min}
tip	$\emptyset \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
VIN-FIX 5.8	M16 x min 130	3	110	115	18	150
	M16 x 195	3	164	170		200
HYB-FIX 8.8	M16 x min 130	3	110	115	18	150
	M16 x 195	3	164	170		200

Unaprijed izrezana navojna šipka INA s maticom i podloškom: pogledajte tehnički list INA na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

Izrezana navojna šipka MGS razreda 8.8 koja se reže po mjeri: pogledajte tehnički list MGS na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com.



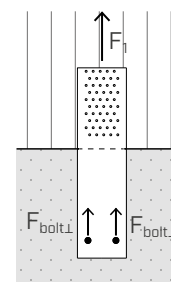
DIMENZIONIRANJE ALTERNATIVNIH SIDRENIH VIJAKA

Učvršćenje na beton pomoću sidrenih vijaka drukčijih od navedenih u tablici valja provjeriti na temelju sila naprezanja samih sidrenih vijaka koje se mogu odrediti pomoću koeficijenta k_{tL} . Bočna smična sila koja djeluje na pojedinačni sidreni vijak dobiva se kako slijedi:

$$F_{boltL,d} = k_{tL} \cdot F_{1,d}$$

k_{tL} koeficijent ekscentričnosti
 F_1 vlačno naprezanje koje djeluje na lim WHT PLATE

	k_{tL}
WHTPLATE440	1,00
WHTPLATE540	0,50



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

NAPOMENE ZA PROJEKTIRANJE ZA SEIZMIČKU AKTIVNOST



Pomno proučite stvarnu hijerarhiju otpornosti u odnosu na cjelokupni objekt kao i unutar sustava spojeva. Posljednja otpornost čavla LBA (i vijka LBS) u eksperimentima je mnogo veća od karakteristične otpornosti ocijenjene u skladu s normom EN 1995.

Primjer čavla LBA Ø4 x 60 mm: $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$ kN iz eksperimentalnih ispitivanja (varijabilno ovisno o vrsti drva i debljini ploče).

Eksperimentalni podatci potječu iz ispitivanja provedenih u okviru istraživačkog projekta Seismic-Rev i navedeni su u znanstvenom izvještaju „Sustavi za spajanje drvenih objekata: eksperimentalno istraživanje za ocjenu krutosti, otpornosti i rastezljivosti“ (DICAM – Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica – UniTN).

NAPOMENE:

^[1] Vrijedi za vrijednosti otpora navedene u tablici.

OSNOVNA NAČELA:

- Karakteristične vrijednosti dane su u skladu s normom EN 1995-1-1. Projektne vrijednosti sidara za beton izračunavaju se u skladu s odgovarajućim Europskim tehničkim procjenama.

Projektna vrijednost otpora spoja dobiva se iz vrijednosti navedenih na sljedeći način:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

Koeficijenti k_{mod} , γ_M i γ_{steel} trebaju se primijeniti s obzirom na normu koja je upotrijebljena za izračun.

- Vrijednosti otpora strane drva $R_{1,k \text{ timber}}$ izračunavaju se prema efektivnom broju u skladu s Nacrtom 8.1 (EN 1995-1-1)

- U fazi izračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u vrijednosti od $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ i beton C25/30 s rijetkim ojačanjem te minimalne debljine navedene u pripadajućim tablicama.
- Projektne vrijednosti čvrstoće na betonskoj strani predviđene su za beton bez pukotina ($R_{1,d \text{ uncracked}}$), s pukotinama ($R_{1,d \text{ cracked}}$) i u slučaju seizmičke provjere ($R_{1,d \text{ seismic}}$) za uporabu kemijskog sidra s navojem šipkom razreda 5.8.
- Seizmička izvedba u kategoriji performansi C2, bez zahtjeva za rastezljivosti sidrenih vijaka (mogućnost a2 u elastičnoj izvedbi prema EOTA TR045). Za kemijske sidrene vijke pretpostavlja se da je prostor za nuliranje između sidrenog vijka i rupe lima ispunjen ($\alpha_{gap}=1$).
- Vrijednosti otpora vrijede za hipotetske izračune navedene u tablici; za rubne uvjete koji nisu navedeni (npr. minimalne udaljenosti od rubova), provjera skupa sidara na betonskoj strani može se provesti pomoću softvera MyProject za izračun u skladu s dizajnerskim zahtjevima.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih i betonskih elemenata moraju se provesti zasebno.