

KUTNIK ZA VLAČNE SILE

KOMPLETAN ASORTIMAN

Dostupan u pet veličina koje se kombiniraju s pet podložaka kako bi se ispunili svi zahtjevi za statički rad.

SPECIJALNI ČELIK

Čelik S355 jamči povećanu otpornost na vlačne sile.

PROMJER RUPE

Rupa za šipke velikih dimenzija proporcionirana je prema dimenzijama sustava.



KARAKTERISTIKE

FOKUS	spojevi otporni na vlak
VISINA	od 340 do 740 mm
DEBLJINA	3,0 mm
PRIČVRSNICI	LBA, LBS, VIN-FIX, HYB-FIX



MATERIJAL

Trodimenzijsalni probušeni lim od ugljičnog čelika s galvanskim cinčanjem.

PODRUČJA PRIMJENE

Spojevi opterećeni na smik drvo-beton i drvo-drvo za drvene ploče i grede

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



CLT, TIMBER FRAME

Visoka otpornost zahvaljujući čeliku S355, pri-
rubnicama za bočno ojačanje i rupi na dnu ve-
ćeg promjera.

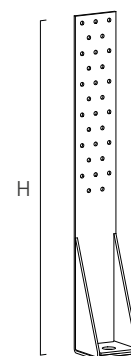
SEIZMIČKA AKTIVNOST I KRUTOST

U okviru istraživačkog projekta SEISMIC-REV
proizvod i odgovarajući pričvršćivači podvrg-
nuti su brojnim ispitivanjima statike i cikličkim
ispitivanjima u kojima su prikupljeni parametri
čvrstoće (K_{ser}) i razine rastezljivosti.

KODOVI I DIMENZIJE

KUTNIK WHT

KOD	H	rupa	n _v Ø5	s	kom.
	[mm]	[mm]	[kom.]	[mm]	
WHT340	340	Ø18	20	3	10
WHT440	440	Ø18	30	3	10
WHT540	540	Ø22	45	3	10
WHT620	620	Ø26	55	3	10
WHT740	740	Ø29	75	3	1



PODLOŠKA WHTW

KOD	rupa	s	WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	WHT740	kom.
	[mm]	[mm]						
WHTW50	Ø18	10	●	●	●	-	-	1
WHTW50L	Ø22	10	-	-	●	-	-	1
WHTW70	Ø22	20	-	-	-	●	-	1
WHTW70L	Ø26	20	-	-	-	●	-	1
WHTW130	Ø29	40	-	-	-	-	●	1



OTPORNI PROFIL XYLOFON WASHER

KOD		rupa	P	B	s	kom.
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
XYLW806060	WHT340					
	WHT440	Ø23	60	60	6,0	10
	WHT540					
XYLW808080	WHT620	Ø27	80	80	6,0	10
XYLW8080140	WHT740	Ø30	80	140	6,0	1



MATERIJAL I TRAJNOST

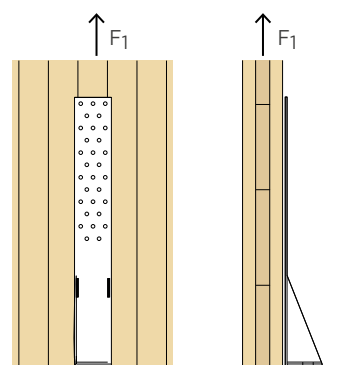
WHT: ugljični čelik S355 s galvanskim cinčanjem.
 RONDELLA WHTW: ugljični čelik S235 s galvanskim cinčanjem.
 Uporaba u uporabnoj klasi 1 i 2 (EN 1995-1-1).

XYLOFON WASHER: monolitna poliuretanska mješavina.

PODRUČJA PRIMJENE

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

NAPREZANJA



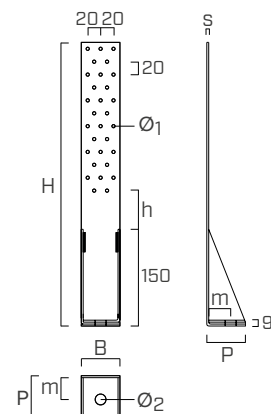
DODATNI PROIZVODI - PRIČVRSNICI

tip	opis		d	podloga
			[mm]	
LBA	sidreni čavao		4	
LBS	vijci za limove		5	
VIN-FIX ^(*)	kemijsko sidro		M16 - M20 - M24 - M27	
HYB-FIX	kemijsko sidro		M16 - M20 - M24 - M27	
KOS	svornjak		M16 - M20	

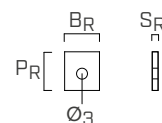
^(*) Za više informacija pogledajte tehnički list koji je dostupan na mrežnom mjestu www.rothoblaas.com

GEOMETRIJA

WHT			WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	WHT740
Visina	H	[mm]	340	440	540	620	740
Baza	B	[mm]	60	60	60	80	140
Dubina	P	[mm]	63	63	63	83	83
Debljine	s	[mm]	3	3	3	3	3
Položaj rupa u drvu	h	[mm]	40	60	40	40	-
Promjer provrta betona	m	[mm]	35	35	35	38	38
Rupe u prirubnici	Ø ₁	[mm]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Rupa u bazi	Ø ₂	[mm]	18,0	18,0	22,0	26,0	29,0



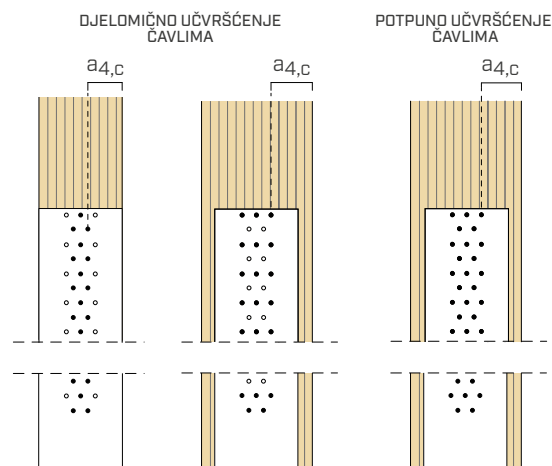
PODLOŠKA WHTW			WHTW50	WHTW50L	WHTW70	WHTW70L	WHTW130
Baza	B _R	[mm]	50	50	70	70	130
Dubina	P _R	[mm]	56	56	77	77	77
Debljine	s _R	[mm]	10	10	20	20	40
Rupa u podlošci	Ø ₃	[mm]	18,0	22,0	22,0	26,0	29,0



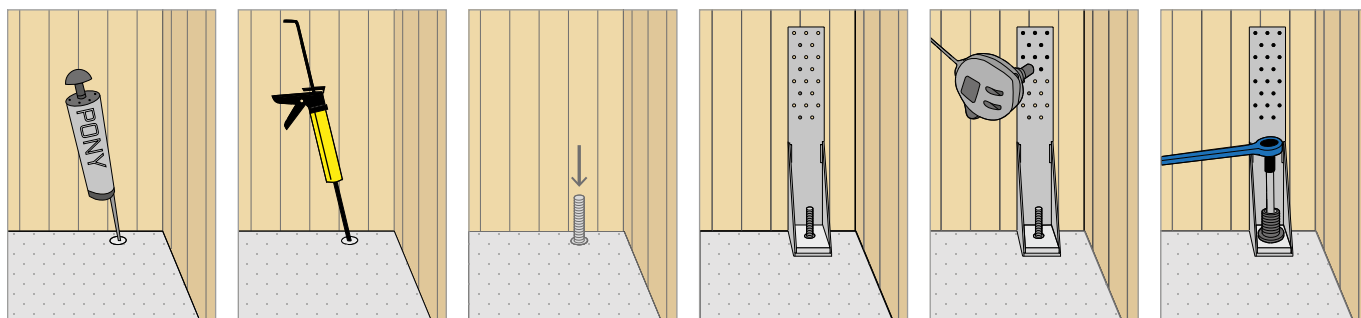
MONTAŽA

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

- 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: minimalne udaljenosti za križno lijepljeno drvo prema ÖNORM EN 1995-1-1 (dodatak K) za vijke i ETA 11/0030 po vijcima



MONTAŽA



Bušenje betona i
čišćenje rupe

Ubrizgajte kemijsko
sidro u rupu

Postavite šipku s
navojem

Postavite kutnik
WHT (s odgovaraju-
ćom podloškom ako
je predviđena)

Kutnik učvrstite
čavlima

Postavite maticu s
odgovarajućim mo-
mentom zatezanja

STATIČKE VRIJEDNOSTI | SPOJEVI OPTEREĆENI NA VLAK - DRVO-BETON

WHT340 – s ili bez podloške WHTW50

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	n _v		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x d	[kN]
		[mm]	[kom.]	[kN]								
- potpuno učvršćenje - podloška WHTW50 - sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	γ _{M2}	M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
- djelomično učvršćenje - podloška WHTW50 - sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	63,4	γ _{M2}	M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø4,0x 60	14	27,0								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0								
		Ø5,0 x 50	14	27,0								
- potpuno učvršćenje - bez podloške - sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	γ _{M0}	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,6 19,6
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
- djelomično učvršćenje - bez podloške - sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	42,0	γ _{M0}	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,6 19,6
		Ø4,0x 60	14	27,0								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0								
		Ø5,0 x 50	14	27,0								

WHT440 – s ili bez podloške WHTW50

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	n _v		[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L	[kN]
		[mm]	[kom.]	[kN]								
- potpuno učvršćenje - podloška WHTW50 - sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 40	30	47,1	63,4	γ _{M2}	M16 x 245	46,4	M16 x 245	51,9	M16 x 330 M16 x 245	32,8 24,3
		Ø4,0 x 60	30	57,9								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	30	47,1								
		Ø5,0 x 50	30	57,9								
- djelomično učvršćenje - podloška WHTW50 - sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	γ _{M2}	M16 x 245 M16 x 195	46,4 36,5	M16 x 245 M16 x 195	51,9 48,3	M16 x 330 M16 x 245	32,8 24,3
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
- djelomično učvršćenje - bez podloške - sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	γ _{M0}	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 330 M16 x 245	34,0 24,6
		Ø4,0x 60	20	38,6								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								

NAPOMENE ZA PROJEKTIRANJE ZA SEIZMIČKU AKTIVNOST

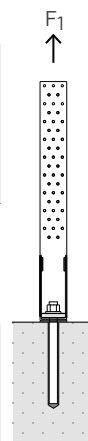
Pomno proučite stvarnu hijerarhiju otpornosti u odnosu na cjelokupni objekt kao i unutar sustava spojeva. Posljednja otpornost čavla LBA (i vijka LBS) u eksperimentima je mnogo veća od karakteristične otpornosti ocijenjene u skladu s normom EN 1995.
 Primjer čavla LBA Ø4 x 60 mm: R_{v,k} = 2,8 – 3,6 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).

■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | SPOJEVI OPTEREĆENI NA VLAK - DRVO-BETON

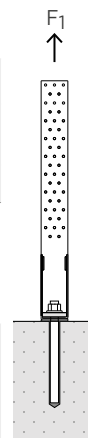
WHT540 – s podloškom WHTW50 (M16)

	R _{1,k} DRVO				R _{1,k} ČELIK		R _{1,d} BETON								
konfiguracija	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	n _v		[kN]	[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L	[kN]		
		[mm]	[kom.]	[mm]				[mm]		[mm]		[mm]			
• potpuno učvršćenje • podloška WHTW50 • sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	63,4	γ _{M2}	M16 x 245 M16 x 195	46,4 36,5	M16 x 245 M16 x 195	52,0 48,3	M16 x 330 M16 x 245	32,8 23,5			
		Ø4,0 x 60	45	86,9											
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7									Ø5,0 x 50	45	86,9
• djelomično učvršćenje • podloška WHTW50 • sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	γ _{M2}	M16 x 245 M16 x 195	46,4 36,5	M16 x 245 M16 x 195	52,0 48,3	M16 x 330 M16 x 245	32,8 23,5			
		Ø4,0 x 60	29	56,0											
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	29	45,5									Ø5,0 x 50	29	56,0



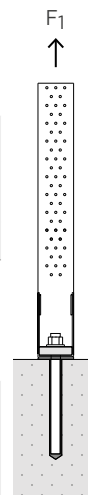
WHT540 – s podloškom WHTW50L (M20)

	R _{1,k} DRVO				R _{1,k} ČELIK		R _{1,d} BETON					
konfiguracija	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	n _v		[kN]	[kN]	Y _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L
		[mm]	[kom.]	[mm]				[mm]		[mm]		[mm]
• potpuno učvršćenje • podloška WHTW50L • sidreni vijak M20	čavli LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	63,4	Y _{M2}	M20 x 330 M20 x 245	81,2 58,0	M20 x 330 M20 x 245	100,6 71,9	M20 x 495 M20 x 330	55,3 38,7
		Ø4,0 x 60	45	86,9								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7								
		Ø5,0 x 50	45	86,9								
• djelomično učvršćenje • podloška WHTW50L • sidreni vijak M20	čavli LBA	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	Y _{M2}	M20 x 330 M20 x 245	81,2 58,0	M20 x 330 M20 x 245	100,6 71,9	M20 x 495 M20 x 330	55,3 38,7
		Ø4,0 x 60	29	56,0								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	29	45,5								
		Ø5,0 x 50	29	56,0								



WHT620 – s podloškom WHTW70 (M20)

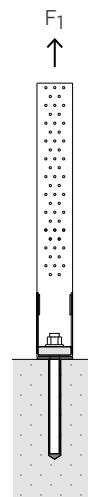
	R _{1,k} DRVO				R _{1,k} ČELIK		R _{1,d} BETON													
konfiguracija	pričvršćenje rupa Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic									
	tip	Ø x d	n _v		[kN]	[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L	[kN]							
		[mm]	[kom.]	[mm]				[mm]		[mm]		[mm]								
• potpuno učvršćenje • podloška WHTW70 • sidreni vijak M20	čavli LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	85,2	γ _{M2}	M20 x 330 M20 x 245	78,4 56,6	M20 x 330 M20 x 245	81,3 69,8	M20 x 495 M20 x 330	55,3 37,3								
		Ø4,0 x 60	55	106,2																
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4									85,2	γ _{M2}	M20 x 330 M20 x 245	78,4 56,6	M20 x 330 M20 x 245	81,3 69,8	M20 x 495 M20 x 330	55,3 37,3
		Ø5,0 x 50	55	106,2																
• djelomično učvršćenje • podloška WHTW70 • sidreni vijak M20	čavli LBA	Ø4,0 x 40	35	55,0	85,2	γ _{M2}	M20 x 330 M20 x 245	78,4 56,6	M20 x 330 M20 x 245	81,3 69,8	M20 x 495 M20 x 330	55,3 37,3								
		Ø4,0 x 60	35	67,6																
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	35	55,0									85,2	γ _{M2}	M20 x 330 M20 x 245	78,4 56,6	M20 x 330 M20 x 245	81,3 69,8	M20 x 495 M20 x 330	55,3 37,3
		Ø5,0 x 50	35	67,6																



■ STATIČKE VRIJEDNOSTI | SPOJEVI OPTEREĆENI NA VLAK - DRVO-BETON

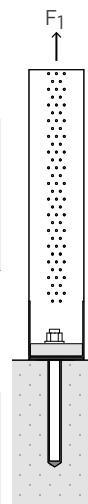
WHT620 – s podloškom WHTW70L (M24)

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	n _v			Y _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x d		HYB-FIX 5.8 Ø x d		HYB-FIX 8.8 Ø x L	
		[mm]	[kom.]	[kN]	[kN]		[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
- potpuno učvršćenje - podloška WHTW70L - sidreni vijak M24	čavli LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	85,2	Y _{M2}	M24 x 330	94,0	M24 x 330	95,9	M24 x 495 M24 x 330	46,2 31,2
		Ø4,0 x 60	55	106,2								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4								
		Ø5,0 x 50	55	106,2								
- djelomično učvršćenje - podloška WHTW70L - sidreni vijak M24	čavli LBA	Ø4,0 x 40	35	55,0	85,2	Y _{M2}	M24 x 330	94,0	M24 x 330	95,9	M24 x 495 M24 x 330	46,2 31,2
		Ø4,0 x 60	35	67,6								
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	35	55,0								
		Ø5,0 x 50	35	67,6								



WHT740 – s podloškom WHTW130 (M27)

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	
	tip	Ø x d	n _v			Y _{steel}	HYB-FIX 5.8 Ø x L		HYB-FIX 5.8 Ø x L	
		[mm]	[kom.]	[kN]	[kN]		[mm]	[kN]	[mm]	[kN]
- potpuno učvršćenje - sidreni vijak M27 - podloška WHTW130	čavli LBA	Ø4,0 x 40	75	117,8	158,6	Y _{M2}	M27 x 495 M27 x 330	153,3 144,9	M27 x 495 M27 x 330	153,3 100,9
		Ø4,0 x 60	75	144,8						
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	75	117,8						
		Ø5,0 x 50	75	144,8						
- djelomično učvršćenje - sidreni vijak M27 - podloška WHTW130	čavli LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	158,6	Y _{M2}	M27 x 330	144,9	M27 x 330	100,9
		Ø4,0 x 60	45	86,9						
	vijci LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7						
		Ø5,0 x 50	45	86,9						



OSNOVNA NAČELA:

- Karakteristične vrijednosti dane su prema normi EN 1995-1-1 u skladu s odobrenjem ETA-11/0086. 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:

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

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

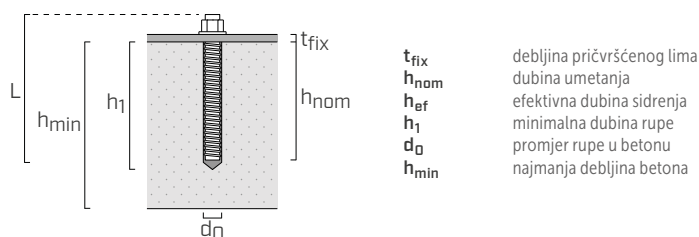
- U fazi izračuna uzeta je u obzir volumna masa drvenih elemenata u vrijednosti od $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ i razred otpornosti betona C25/30 s rijetkim ojačanjem, u nedostatku udaljenosti od ruba i minimalne debljine navedene u tablicama u kojima se navode parametri postavljanja.

- 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 rastezljivost sidrenih vijaka (mogućnost a2) u elastičnoj izvedbi prema EOTA TR045.
- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih i betonskih elemenata moraju se provesti zasebno.
- Za primjenu na CLT (križno lijepljeno drvo) preporučujemo uporabu čavala/vijaka odgovarajuće duljine kako bi se zajamčilo da se dubinom umetanja utječe na debljinu drva koja mora biti dovoljna da se izbjegn timeri prijelomi zbog grupnih učinaka.
- Vrijednosti otpora vrijede za hipotetske izračune navedene u tablici; za rubne uvjete koji nisu navedeni (npr. minimalne udaljenosti od rubova), provjera sidara na betonskoj strani može se provesti pomoću softvera MyProject za izračun u skladu s dizajnerskim zahtjevima.

PARAMETRI POSTAVLJANJA KEMIJSKIH SIDRA⁽¹⁾

tip šipke Ø x L [mm]	tip WHT	tip podloške	t _{fix}	h _{nom} = h _{ef} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]
M16	160	WHT340 / WHT440	-	9	132	140	200
	195	WHT340 / WHT440	-	9	167	175	210
		WHT340 / WHT440 / WHT540	WHTW50	19	157	165	200
	245	WHT340 / WHT440	-	9	210	215	250
		WHT340 / WHT440	WHTW50	19	207	215	250
	330	WHT540	WHTW50	19	200	205	250
M20	245	WHT440	-	9	290	295	340
		WHT540	WHTW50	19	280	285	340
	330	WHT540	WHTW50L	19	200	205	250
		WHT620	WHTW70	29	195	200	250
	495	WHT540	WHTW50L	19	280	285	340
		WHT620	WHTW70	29	270	275	340
M24	330	WHT620	WHTW70L	29	270	275	340
	495	WHT620	WHTW70L	29	400	405	500
M27	330	WHT740	WHTW130	49	250	255	340
	495	WHT740	WHTW130	49	405	410	480

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



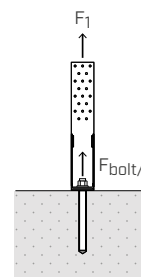
DIMENZIONIRANJE ALTERNATIVNIH SIDRENIH VIJAKA

Učvršćenje na beton sidrenim vijcima drukčijim od navedenih u tablici valja provjeriti na temelju sila naprezanja samih sidrenih vijaka koje se mogu odrediti pomoću 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 vlačno naprezanje koje djeluje na kutnik WHT

	$k_{t//}$
WHT340	1,00
WHT440	1,00
WHT540	1,00
WHT620	1,00
WHT740	1,00



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

NAPOMENE:

⁽¹⁾ Vrijedi za vrijednosti otpora navedene u tablici.

KRUTOST SPOJA

OCJENA MODULA KLIZANJA K_{ser}

- $K_{1,ser}$ eksperimentalni prosjek za spoj WHT na drvo GL24h i CLT

tip WHT	konfiguracija	tip učvršćenja $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kom.]	$K_{1,ser}$ [N/mm]	
				GL24h	CLT
WHT340	• cjelovito pričvršćivanje • bez uporabe podloške	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	20	-	3440
	• cjelovito pričvršćivanje • uz uporabu podloške	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	20	5705	7160
	• djelomično pričvršćivanje • uz uporabu podloške	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	12	-	5260
WHT440	• cjelovito pričvršćivanje • uz uporabu podloške	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	6609	10190
	• djelomično pričvršćivanje • uz uporabu podloške	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	20	-	8060
WHT540	• cjelovito pričvršćivanje • uz uporabu podloške	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	45	-	11470
	• djelomično pričvršćivanje • uz uporabu podloške	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	29	-	9700
WHT620	• cjelovito pričvršćivanje • uz uporabu podloške	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	52/55	13247	13540
	• djelomično pričvršćivanje • uz uporabu podloške	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30/35	9967	10310



Eksperimentalna kampanja Seismic-REV na drvu GL24h (DICAM-Università di Trento e CNR-IVALSA San Michele All'Adige, 2015.).

- K_{ser} prema normi EN 1995-1-1 za čavle u spoju drvo-drvo* GL24h/C24

Čavli (bez predbušenja) $\frac{p_m^{1,5} \cdot d^{0,8}}{30}$ (EN 1995 § 7.1)

tip WHT	tip učvršćenja $\varnothing \times L$ [mm]	n_v [kom.]	K_{ser} [N/mm]
WHT340	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	14	12177
		20	17395
WHT440	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	20	17395
		30	26093
WHT540	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	29	25223
		45	39139
WHT620	čavli LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	35	30442
		55	47837

* Za spojeve čelik-drvo referentnom se normom ukazuje na udvostručavanje vrijednosti K_{ser} koja se navodi u tablici (7.1 (3)).



Eksperimentalna kampanja na pločama CLT (C24) (CNR-IBE San Michele All'Adige, 2020).