

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.

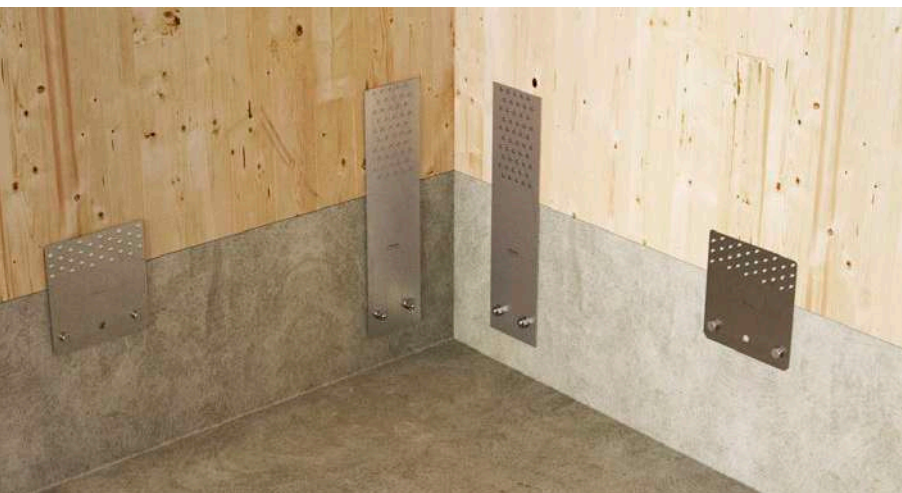
KVALITETA

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
DEBLJINE	3,0 mm
PRIČVRSNICI	LBA, LBS, SKR, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS



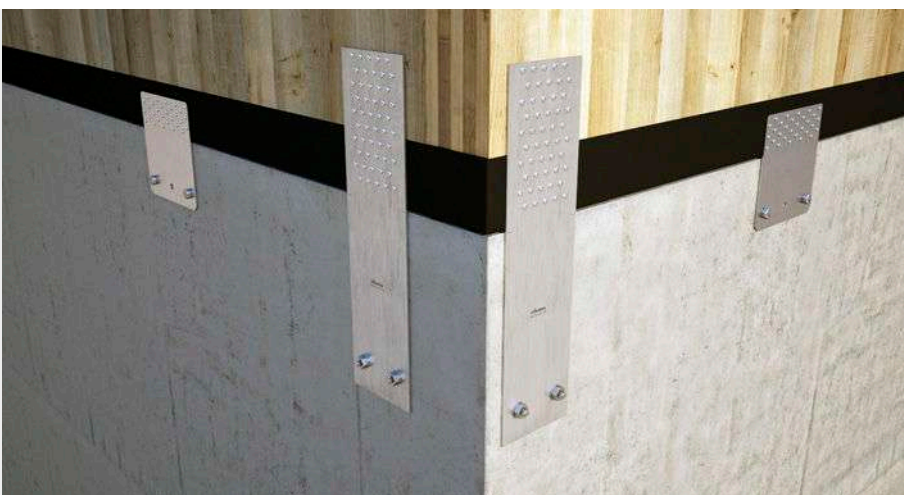
MATERIJAL

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.

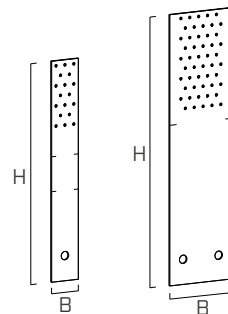
VIŠENAMJENSKO

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

KODOVI I DIMENZIJE

WHT PLATE C

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

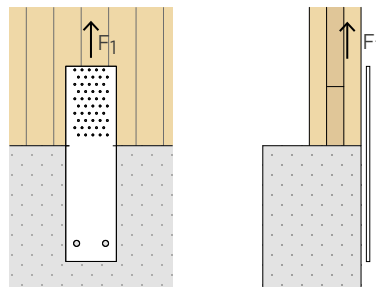


MATERIJAL I TRAJNOST

WHT PLATE C: ugljični čelik DX51D+Z275.

Uporaba u uporabnoj klasi 1 i 2 (EN 1995-1-1).

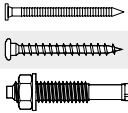
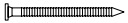
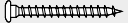
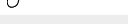
NAPREZANJA



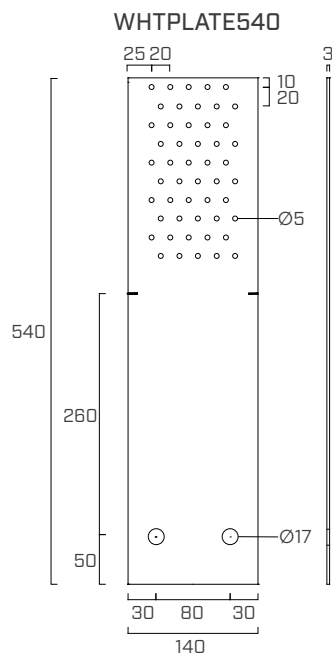
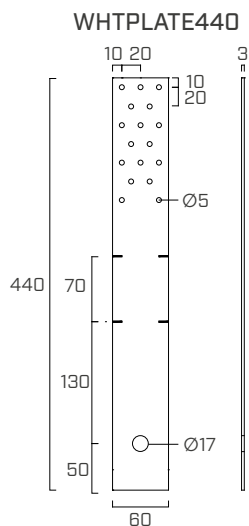
PODRUČJA PRIMJENE

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

DODATNI PROIZVODI - PRIČVRSNICI

tip	opis		d	podloga	str.
			[mm]		
LBA	sidreni čavao		4		548
LBS	vijci za limove		5		552
AB1	mehaničko sidro		16		494
VIN-FIX PRO	kemijsko sidro		M16		511
EPO-FIX PLUS	kemijsko sidro		M16		517
KOS	svornjak		M16		526

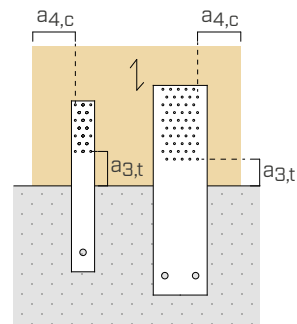
GEOMETRIJA



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



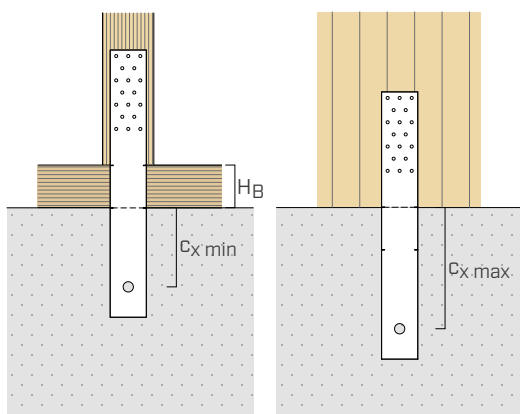
POSTAVLJANJE WHTPLATE440

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 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:

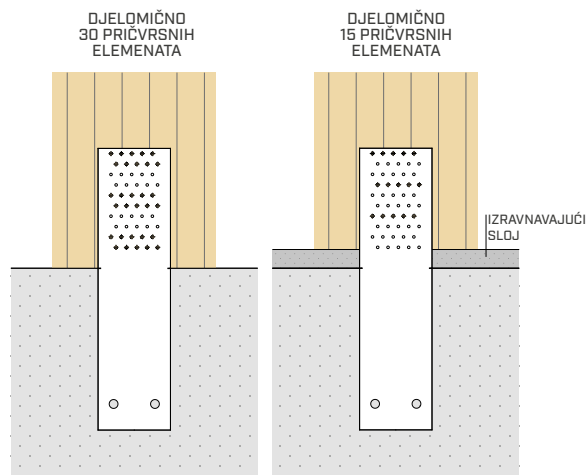
$$130 \text{ mm} \leq c_x \leq 200 \text{ mm}.$$

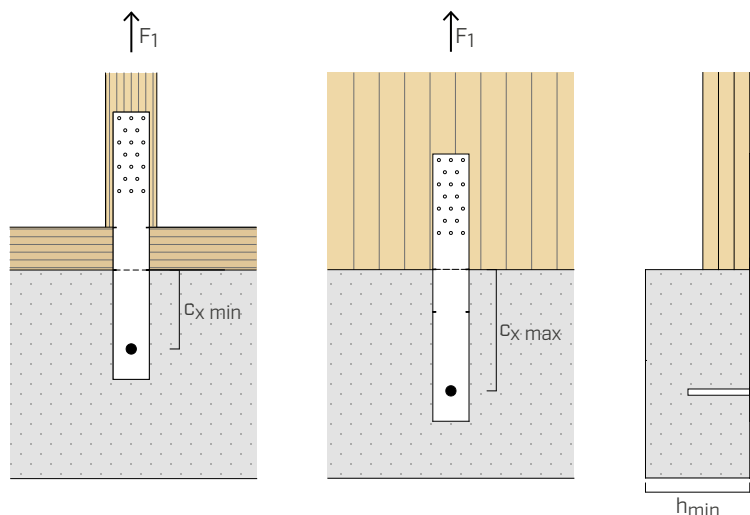
POSTAVLJANJE WHTPLATE540

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.



C _x [mm]	H _B [mm]
c _{x min} = 130	70
c _{x max} = 200	0





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 PRO Ø x d [mm]	[kN]	VIN-FIX PRO Ø x L [mm]	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L [mm]	[kN]
$c_{2\ min} = 130$ mm - potpuno učvršćenje 1 sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 190	24,8	M16 x 190	17,6	M16 x 190	17,6
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	18	31,8								
$c_{2\ max} = 200$ mm - potpuno učvršćenje 1 sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 190	31,2	M16 x 190	25,1	M16 x 190	17,6
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	15 ⁽¹⁾	27,5								

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

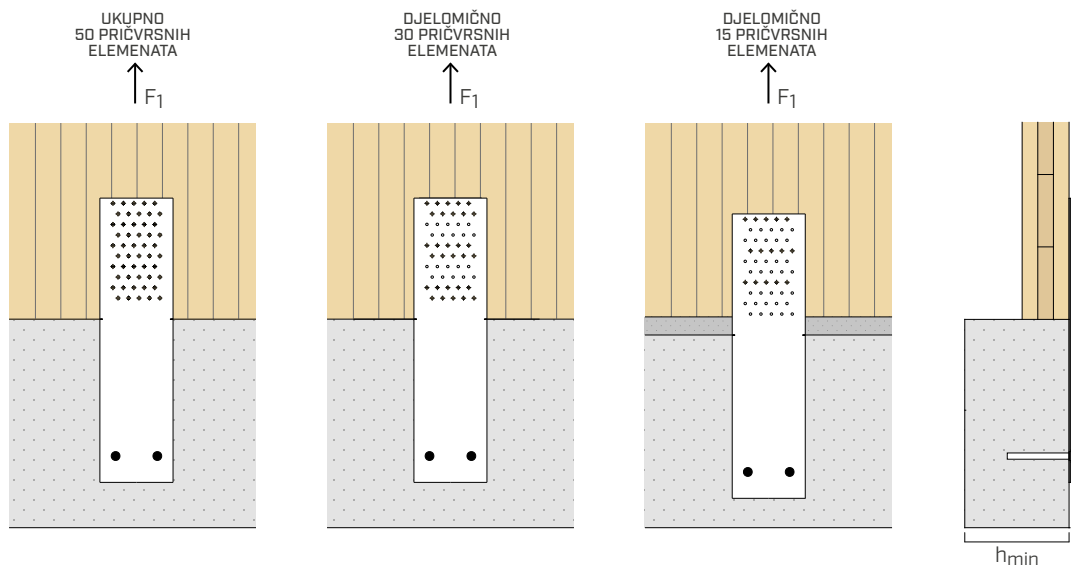
konfiguracija	$R_{1,K}$ DRVO				$R_{1,K}$ ČELIK		$R_{1,d}$ BETON					
	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel		$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic	
	tip	Ø x d [mm]	n_v [kom.]		[kN]	γ_{steel}	EPO-FIX PLUS Ø x L [mm]	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L [mm]	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L [mm]	[kN]
$c_{2\ min} = 130$ mm - potpuno učvršćenje 1 sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 136	20,2	M16 x 136	14,3	M16 x 136	14,3
	vijci LBS	Ø5,0 x 60	18	31,8								
$c_{2\ max} = 200$ mm - potpuno učvršćenje 1 sidreni vijak M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	18	35,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 136	28,8	M16 x 136	20,4	M16 x 136	17,6
	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	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]	Y _{steel}	VIN-FIX PRO Ø x L [mm]	[kN]	VIN-FIX PRO Ø x L [mm]	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L [mm]	[kN]
• potpuno učvršćenje • 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	Y _{M2}	M16 x 190	48,2	M16 x 190	34,2	M16 x 190	29,0
	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	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]	Y _{steel}	EPO-FIX PLUS Ø x L [mm]	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L [mm]	[kN]	EPO-FIX PLUS Ø x L [mm]	[kN]
• potpuno učvršćenje • 2 sidrena vijka M16	čavli LBA	Ø4,0 x 60	50	83,5	70,6	Y _{M2}	M16 x 136	39,6	M16 x 136	28,0	M16 x 136	23,8
	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:

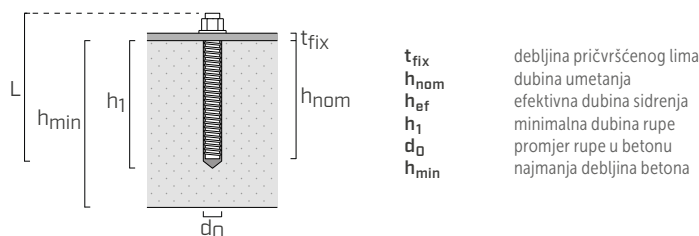
⁽²⁾ U slučaju konfiguracija s djelomičnim čavlima navedene vrijednosti otpora vrijede za postavljanje pričvrtnih elemenata u drvo u skladu s $a_1 > 10d$ ($n_{ef} = n$)

⁽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]
EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x min 136	3	114	120	18	150
VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 190	3	164	170		200

Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom: pogledajte str. 520.
Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte str. 534.



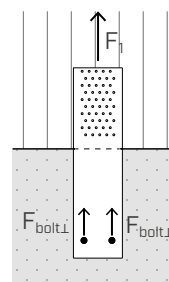
DIMENZIONIRANJE ALTERNATIVNIH SIDRENIH VIJAKA

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 $k_{t\perp}$. Bočna smična sila koja djeluje na pojedinačni sidreni vijak dobiva se kako slijedi:

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

$k_{t\perp}$ koeficijent ekscentričnosti
 F_1 vlačno naprezanje koje djeluje na lim WHT PLATE

	$k_{t\perp}$
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: $R_{bolt\perp,d} \geq F_{bolt\perp,d}$.

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 $\emptyset 4 \times 60$ 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.