

WHT PLATE C CONCRETE

LIM ZA VLAČNE SILE

DVIJE VERZIJE

WHT PLATE 440 idealna je za konstrukcije s okvirom (platform frame).
WHT PLATE 540 idealna je za konstrukcije s panel-pločama CLT.

LIGHT TIMBER FRAME

Novo djelomično učvršćenje čavlima za model WHTPLATE440 optimalno je za zidove s okvirom koji imaju debljinu 60 mm.

KVALITETA

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

UK
CA
EN 14545

CE
EN 14545

UPORABNA KLASA

SC1

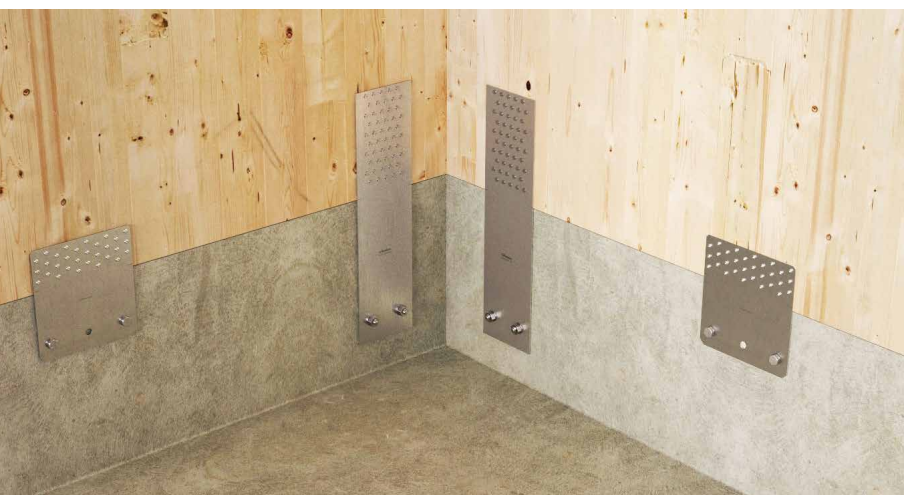
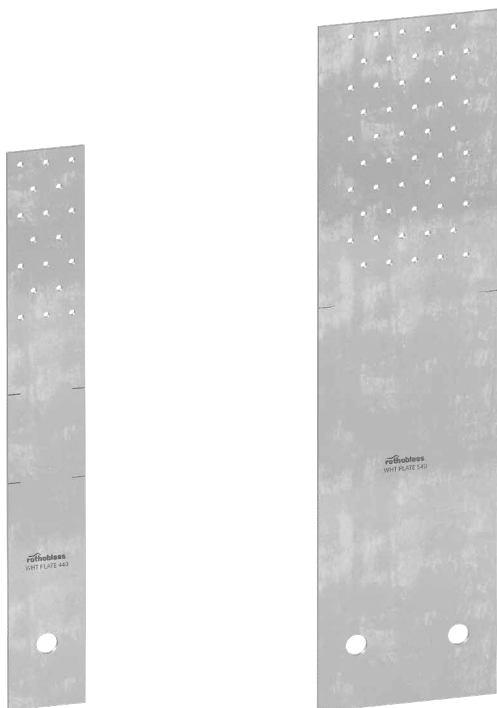
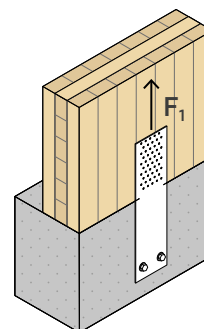
SC2

MATERIJAL

DX51D
Z275

ugljični čelik DX51D + Z275

NAPREZANJA

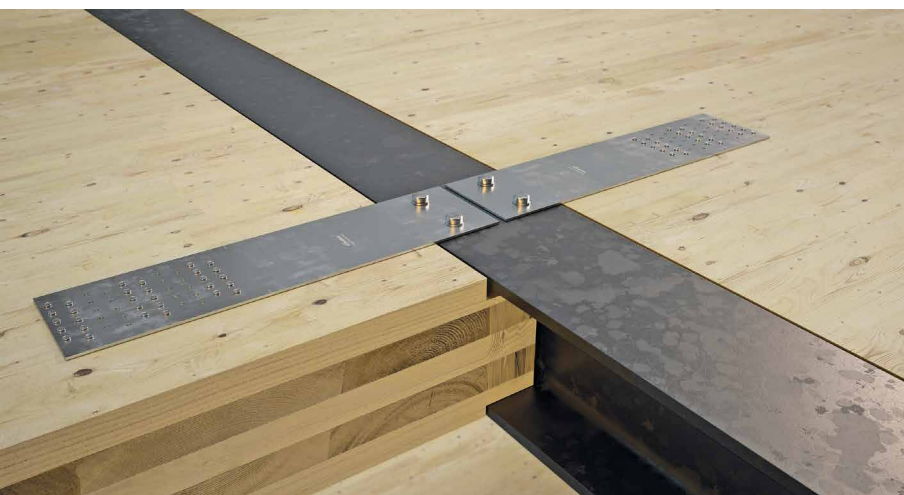


PODRUČJA PRIMJENE

Vlačni spojevi za drvene zidove.
Konfiguracije drvo-beton i drvo-čelik.
Prikladno je za zidove poravnane s rubom betona.

Primjena:

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



DRVO-BETON

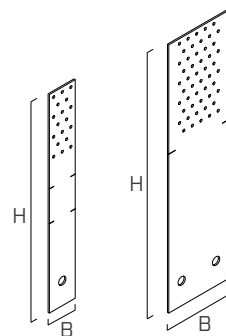
Osim svoje prirodne funkcije idealno za precizno rješavanje posebnih situacija koje zahtijevaju prijenos vlačnih sila s drva na beton.

HIBRIDNE KONSTRUKCIJE

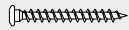
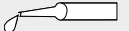
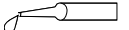
Unutar hibridnih konstrukcija drvo-čelik može se upotrebljavati za vučne spojeve jednostavnim poravnavanjem ruba drva s rubom čeličnog elementa.

KODOVI I DIMENZIJE

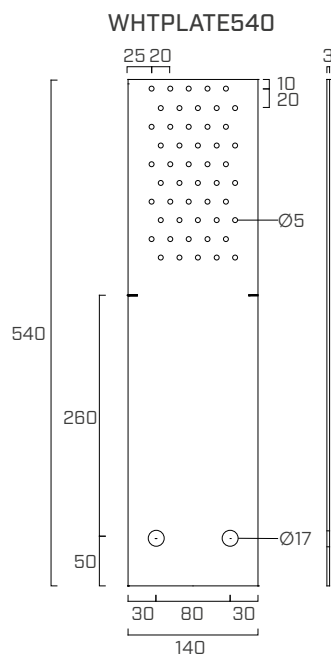
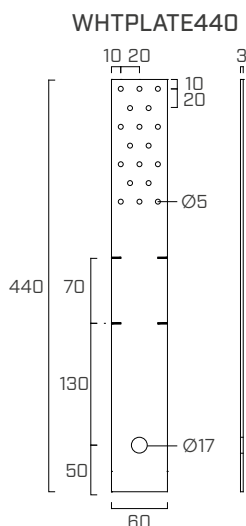
KOD	B [mm]	H [mm]	rupe [mm]	$n_v \varnothing 5$ [kom.]	s [mm]		kom.
WHTPLATE440	60	440	$\varnothing 17$	18	3		10
WHTPLATE540	140	540	$\varnothing 17$	50	3		10



PRIČVRSNICI

tip	opis		d [mm]	nosač	str.
LBA	čavao s poboljšanim prijanjanjem		4		570
LBS	vijak s okruglom glavom		5		571
AB1	sidreni vijak na širenje CE1		16		536
VIN-FIX	kemijsko sidro vinilestersko		M16		545
HYB-FIX	hibridni kemijski sidreni element		M16		552
KOS	svornjak sa šesterostranom glavom		M16		168

GEOMETRIJA

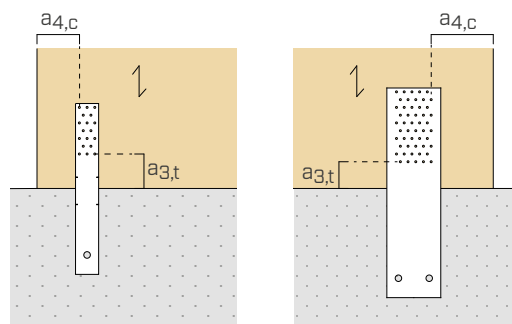


MONTAŽA

MINIMALNE UDALJENOSTI

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	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$ [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



SHEME PRIČVRŠĆIVANJA

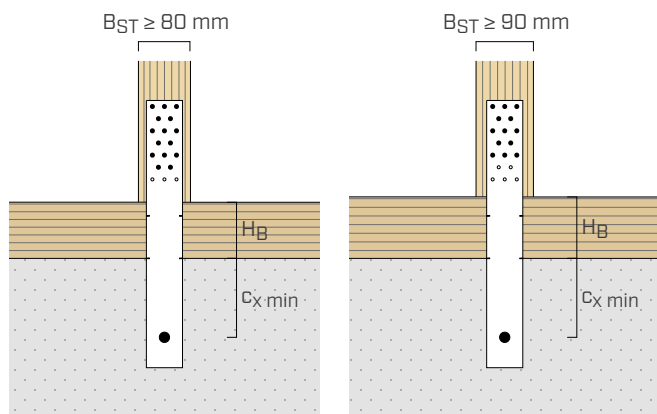
WHTPLATE440

WHT Plate 440 može se upotrijebiti za razne sustave konstrukcija (CLT/timber frame) i dotičaja s tlom (s/bez nosive grede s/bez izravnavajućeg sloja). Ovisno o prisutnosti i dimenziji H_B srednjeg sloja, ovisno o minimalnim udaljenostima između pričvršćnika 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 NA DRVENI OKVIR

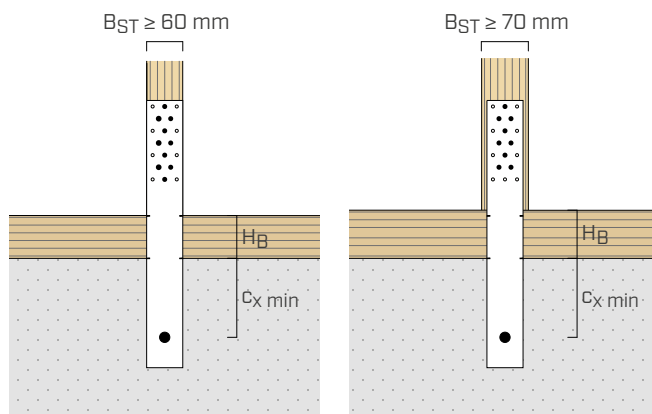
wide pattern



15 pričvršćnici
LBA Ø4 x 60

13 pričvršćnici
LBS Ø5 x 60

narrow pattern

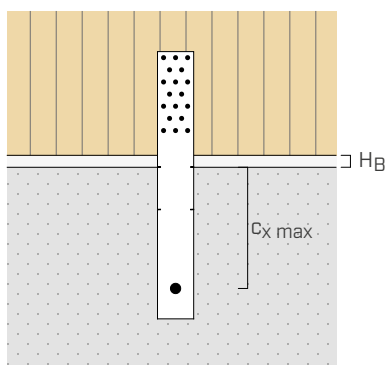


10 pričvršćnici
LBA Ø4 x 60

9 pričvršćnici
LBS Ø5 x 60

POSTAVLJANJE NA CLT

wide pattern



18 pričvršćnici
LBA Ø4 x 60 | LBS Ø5 x 60

c_x
[mm]

$c_{x \text{ min}} = 130$

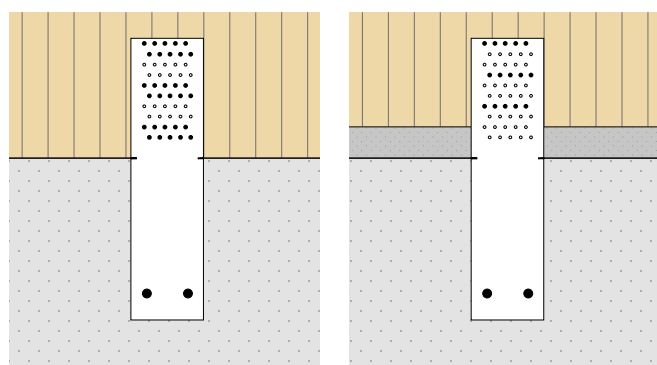
$c_{x \text{ max}} = 200$

Kutnik se može ugraditi prema dvama određenim uzorcima (pattern):

- **široki uzorak (wide pattern):** ugradnja spojnih elemenata na svim stupovima okomite prirubnice
- **uski uzorak (narrow pattern):** ugradnja s pomoću uskog učvršćenja čavlima ostavljajući slobodnima krajnje stupove.

WHTPLATE540

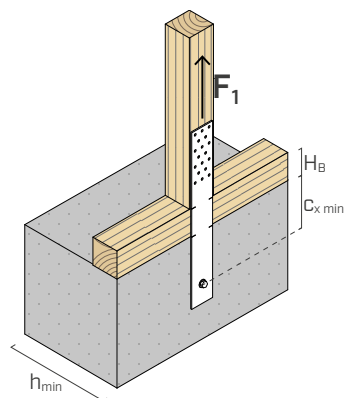
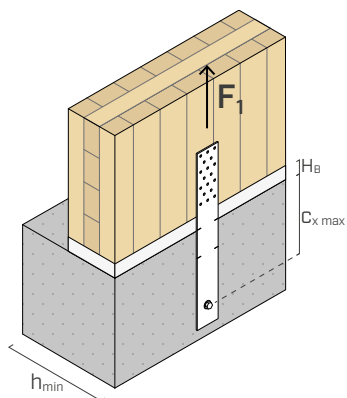
POSTAVLJANJE NA CLT



30 pričvršćnici
djelomično učvršćenje
LBA Ø4 x 60 | LBS Ø5 x 60

15 pričvršćnici
djelomično učvršćenje
LBA Ø4 x 60 | LBS Ø5 x 60

Ako postoje projektni zahtjevi kao što su naprezanja različitih veličina 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.

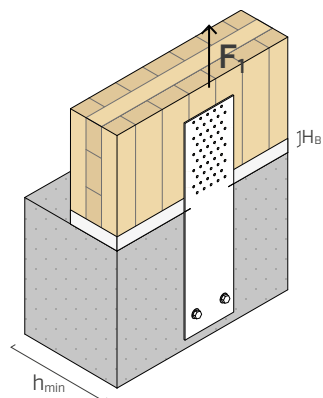
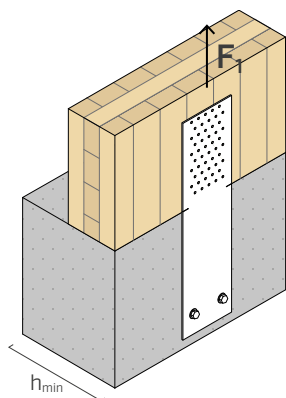


NAJMANJA DEBLJINA BETONA $h_{min} \geq 200$ mm

konfiguracija	pattern	DRVO				ČELIK		BETON					
		pričvršćenje rupa Ø5		H_B max	$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel		$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic	
		Ø x d	n_V			[kN]	γ_{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x d	[kN]
$c_{x \max} = 200$ mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	39,6	34,8	γ_{M2}	M16 x 195	32,3	M16 x 195	22,9	M16 x 195	22,9
		LBS Ø5 x 60	18	30	31,8								
$c_{x \min} = 130$ mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	34,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 195	22,6	M16 x 195	16,0	M16 x 195	16,0
		LBS Ø5 x 60	13	95	24,5								
$c_{x \min} = 130$ mm	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	22,3	34,8	γ_{M2}	M16 x 195	22,6	M16 x 195	16,0	M16 x 195	16,0
		LBS Ø5 x 60	9	75	17,5								

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

konfiguracija	pattern	DRVO				ČELIK		BETON					
		pričvršćenje rupa Ø5		H_B max	$R_{1,k}$ timber	$R_{1,k}$ steel		$R_{1,d}$ uncracked		$R_{1,d}$ cracked		$R_{1,d}$ seismic	
		Ø x d	n_V			[kN]	γ_{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x d	[kN]
$c_{x \max} = 200$ mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	18	20	39,6	34,8	γ_{M2}	M16 x 130	26,0	M16 x 130	18,4	M16 x 130	18,4
		LBS Ø5 x 60	18	30	31,8								
$c_{x \min} = 130$ mm	wide pattern	LBA Ø4 x 60	15	90	34,0	34,8	γ_{M2}	M16 x 130	18,2	M16 x 130	12,9	M16 x 130	12,9
		LBS Ø5 x 60	13	95	24,5								
$c_{x \min} = 130$ mm	narrow pattern	LBA Ø4 x 60	10	70	22,3	34,8	γ_{M2}	M16 x 130	18,2	M16 x 130	12,9	M16 x 130	12,9
		LBS Ø5 x 60	9	75	17,5								



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

konfiguracija	pattern	DRVO				ČELIK		BETON ^[2]					
		pričvršćenje rupa Ø5		$H_{B \max}$	$R_{1,k \text{ timber}}$	$R_{1,k \text{ steel}}$		$R_{1,d \text{ uncracked}}$		$R_{1,d \text{ cracked}}$		$R_{1,d \text{ seismic}}$	
		Ø x d	n_v			[kN]	γ_{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x d	[kN]
djelomično učvršćenje ⁽¹⁾ 2 sidrena vijka M16	30 pričvrsnici	LBA Ø4 x 60	30	-	84,9	70,6	γ_{M2}	M16 x 195	44,1	M16 x 195	31,3	M16 x 195	26,6
		LBS Ø5 x 60	30	10	69,9								
djelomično učvršćenje ⁽¹⁾ 2 sidrena vijka M16	15 pričvrsnici	LBA Ø4 x 60	15	60	42,5	70,6	γ_{M2}	M16 x 195	44,1	M16 x 195	31,3	M16 x 195	26,6
		LBS Ø5 x 60	15	70	35,0								

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

konfiguracija	pattern	DRVO				ČELIK		BETON ^[2]					
		pričvršćenje rupa Ø5		$H_{B \max}$	$R_{1,k \text{ timber}}$	$R_{1,k \text{ steel}}$		$R_{1,d \text{ uncracked}}$		$R_{1,d \text{ cracked}}$		$R_{1,d \text{ seismic}}$	
		Ø x d	n_v			[kN]	γ_{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	VIN-FIX 5.8 Ø x d	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x d	[kN]
djelomično učvršćenje ⁽¹⁾ 2 sidrena vijka M16	30 pričvrsnici	LBA Ø4 x 60	30	-	84,9	70,6	γ_{M2}	M16 x 130	35,9	M16 x 130	25,4	M16 x 130	21,6
		LBS Ø5 x 60	30	10	69,9								
djelomično učvršćenje ⁽¹⁾ 2 sidrena vijka M16	15 pričvrsnici	LBA Ø4 x 60	15	60	42,5	70,6	γ_{M2}	M16 x 130	35,9	M16 x 130	25,4	M16 x 130	21,6
		LBS Ø5 x 60	15	70	35,0								

NAPOMENE

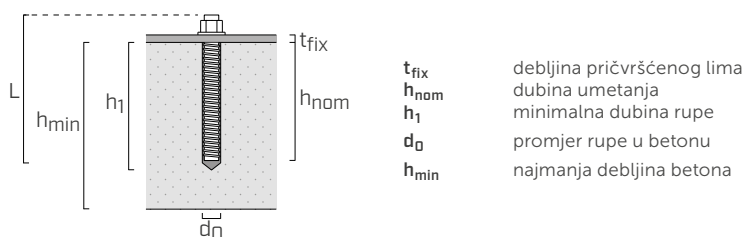
⁽¹⁾ U slučaju konfiguracija s djelomičnim čavlima navedene vrijednosti otpora vrijede za postavljanje pričvrstnih elemenata u drvo u skladu s $a_1 > 10d$ ($n_{ef} = n$).

⁽²⁾ 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 MONTAŽE SIDRENIH VIJAKA

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

Unaprijed odrezana navojna šipka INA u kompletu s maticom i podloškom: pogledajte 562. str.
Navojna šipka razreda MGS 8.8. za rezanje po mjeri: pogledajte 174. str.



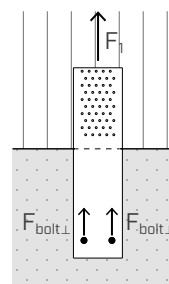
DIMENZIONIRANJE ALTERNATIVNIH SIDRENIH VIJAKA

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

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



	$k_{t\perp}$
WHTPLATE440	1,00
WHTPLATE540	0,50

OPĆA NAČELA

- Karakteristične vrijednosti dane su u skladu s normom EN 1995:2014.
- Vrijednosti projekta dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti kako slijedi:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

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

- Vrijednosti otpora strane drva $R_{1,k \text{ timber}}$ izračunavaju se prema efektivnom broju u skladu s Nacrtom 8.1 (EN 1995:2014).
- 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.
- Projektna 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 8.8.

- Seizmička izvedba u kategoriji performansi C2, bez zahtjeva za rastezljivost sidrenih vijaka (mogućnost a2 i u elastičnoj izvedbi prema EN 1992:2018). Za kemijska sidra pretpostavlja se da je prostor za nuliranje između sidra i rupe lima ispunjen ($a_{gap} = 1$).
- 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.
- 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