

TITAN F

KUTNIK ZA SMIČNE SILE



NISKE RUPE

Idealan za TIMBER FRAME i namijenjen za pričvršćivanje na gredama praga i elementima konstrukcija s okvirom. Provjerene vrijednosti i djelomičnim pričvršćivanjem čavlima.

TIMBER FRAME

Zahvaljujući spušenom položaju rupa na vertikalnoj prirubnici nude se izvrsne vrijednosti smične čvrstoće, čak i na gredama praga smanjene visine (38 mm | 2"). $R_{2,k}$ do 51,8 kN na betonu i 55,1 kN na drvu.

RUPE ZA BETON

Kutnici TITAN osmišljeni su kako se nudile dvije mogućnosti za pričvršćivanje na beton kako bi se izbjeglo armaturu.

UPORABNA KLASA

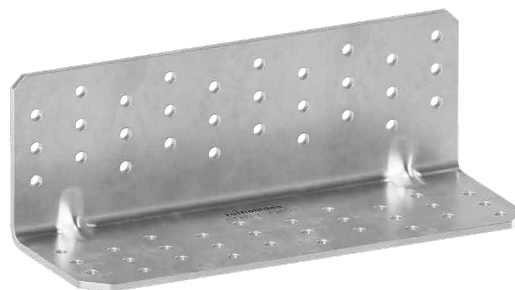
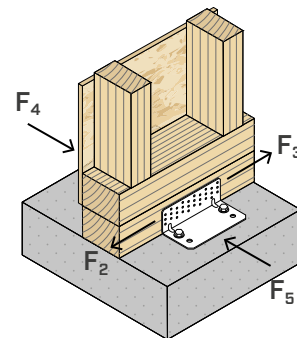
SC1 SC2

MATERIJAL

DX51D
Z275

TITAN F: ugljični čelik DX51D + Z275

NAPREZANJA



PODRUČJA PRIMJENE

Smični spojevi za drvene zidove. Optimizira se 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



DRVO-DRVO

Idealno za izradu smčnih spojeva bilo između stropa i zidne površine ili zidne površine i zidne površine. Povećanom se otpornošću omogućava optimizacija broja pričvršćivanja.

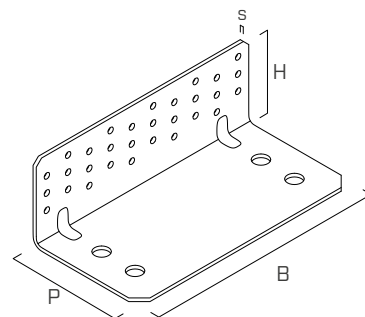
DJELOMIČNA UČVRŠĆENJA ČAVLIMA

Djelomičnim učvršćenjima čavlima omogućava se polaganje i kada je prisutan mort za zidanje. Može se upotrijebiti i na zidovima s okvirom koji imaju smanjenu debljinu (38 mm | 2").

KODOVI I DIMENZIJE

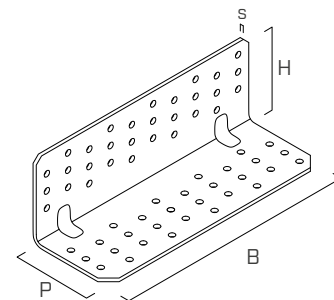
TITAN F - TCF | SPOJEVI BETON-DRVO

KOD	B	P	H	rupe	n _V Ø5	s		kom.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kom.]	[mm]		
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3	●	10



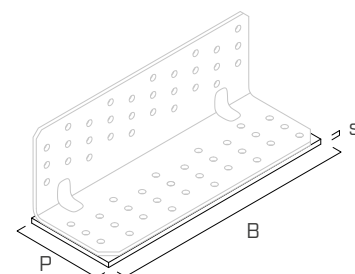
TITAN F - TTF | SPOJEVI DRVO-DRVO

KOD	B	P	H	n _H Ø5	n _V Ø5	s		kom.
	[mm]	[mm]	[mm]	[kom.]	[kom.]	[mm]		
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10



AKUSTIČNI PROFILI | SPOJEVI DRVO-DRVO

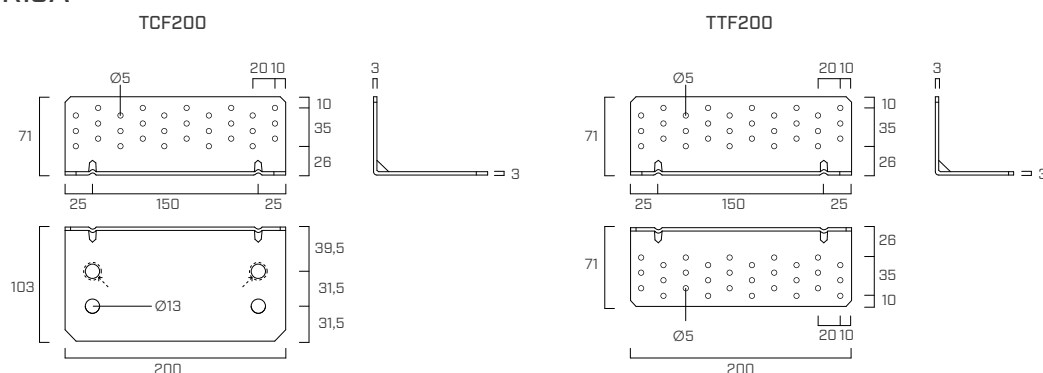
KOD	tip	B	P	s		kom.
		[mm]	[mm]	[mm]		
XYL3570200	XYLOFON PLATE	200	70	6	●	10



PRIČVRSNICI

tip	opis		d	nosač	str.
			[mm]		
LBA	čavao s poboljšanim prijanjanjem		4		570
LBS	vijak s okruglom glavom		5		571
LBS EVO	vijak C4 EVO s okruglom glavom		5		571
AB1	sidreni vijak na širenje CE1		12		536
SKR	sidreni vijak s navojem		12		528
VIN-FIX	kemijsko sidro vinilestersko		M12		545
HYB-FIX	hibridni kemijski sidreni element		M12		552
EPO-FIX	kemijsko sidro epoksidno		M12		557

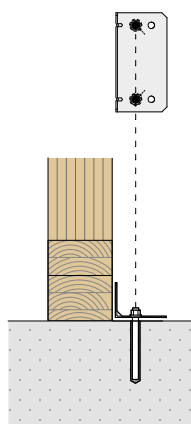
GEOMETRIJA



MONTAŽA NA BETON

Pričvršćenje kutnika **TITAN TCF200** na beton valja provesti pomoću **2 sidrenih** vijaka u skladu s jednim od sljedećih načina montaže:

idealno postavljanje



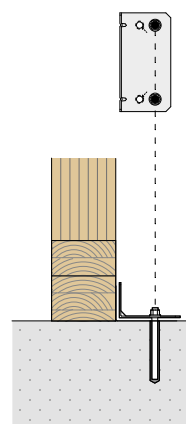
2 sidrena vijka postavljena u UNUTARNJE RUPE
(IN)
(označeno otiskom na proizvodu)

$$e=e_{y,IN}$$

smanjeno naprezanje kojem je izložen sidreni vijak
(najmanja odstupanja e_y i k_t)

optimizirana otpornost spoja

alternativna montaža



Dva sidra vijka postavljena u VANJSKIM RUPAMA
(OUT)
(npr. interakcija između sidrenog vijka i armature
betonske podloge)

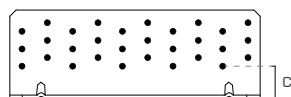
$$e=e_{y,OUT}$$

najveće naprezanje kojem je izložen sidreni vijak
(najveća odstupanja e_y i k_t)

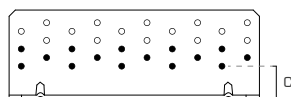
smanjena otpornost spoja

HEME PRIČVRŠĆIVANJA

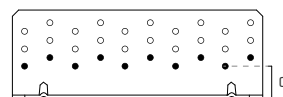
Ako postoje projektni zahtjevi kojima se zahtijeva naprezanje $F_{2/3}$ različitih veličina ili prisutnost praga ili praga, mogu se primijeniti sheme djelomičnog pričvršćivanja:



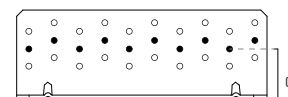
full pattern



pattern 3



pattern 2



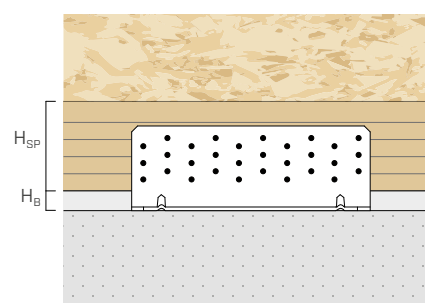
pattern 1

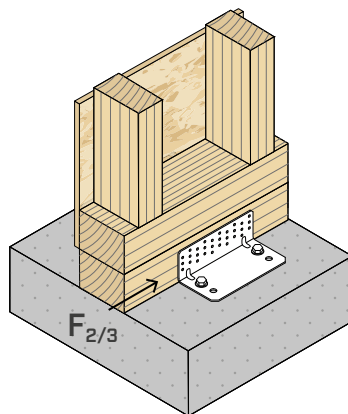
konfiguracija	pričvršćenje rupa Ø5		c [mm]	nosač	
	n_V [kom.]	n_H [kom.]			
full pattern	30	30	26	•	•
pattern 3	15	15	26	•	•
pattern 2	10	10	26	•	•
pattern 1	10	10	40	-	•

MONTAŽA

NAJVEĆA VISINA SREDNJEG SLOJA H_B

konfiguracija	pričvršćenje rupa Ø5		H _B max	H _{SP} min
	n _V	n _H	LBA Ø4 - LBS Ø5	
	[kom.]	[kom.]	[mm]	[mm]
full pattern	30	30	14	80
pattern 3	15	15	14	60
pattern 2	10	10	14	45
pattern 1	10	10	28	60





OTPOR STRANE DRVA

konfiguracija za drvo	pričvršćenje rupa Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}$	$K_{2/3,ser}$
	tip	Ø x d [mm]	n_V [kom.]	[kN]	[N/mm]
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	48,9	9000
	LBS	Ø5 x 70		51,8	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	15	28,7	-
	LBS	Ø5 x 70		27,7	
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	10	20,8	4000
	LBS	Ø5 x 70		33,4	
pattern 1	LBA	Ø4 x 60	10	17,2	3000
	LBS	Ø5 x 70		27,5	

OTPORNOST STRANE BETONA

Vrijednosti otpora nekih mogućih rješenja za pričvršćivanje sidrenih vijaka ugrađenih u unutarnje rupe (IN) ili u vanjske rupe (OUT).

konfiguracija na betonu	pričvršćenje rupa Ø13			$R_{2/3,d \text{ concrete}}$			
	tip	Ø x d [mm]	n_H [kom.]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{y,OUT}$ [mm]
bez pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	35,5	29,1	38,5	70
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140		48,1	39,1		
	SKR	12 x 90		34,5	28,5		
	AB1	M12 x 100		35,4	28,9		
pukotina	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	2	35,5	29,1	38,5	70
	VIN-FIX 8.8	M12 x 140		39,8	32,6		
	SKR	12 x 90		24,3	20,0		
	AB1	M12 x 100		35,4	28,9		
potres	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	2	29,0	23,8	38,5	70
	SKR	12 x 90		9,0	7,3		
	AB1	M12 x 100		10,6	8,7		

montaža	tip sidrenog vijka		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tip	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCF200	VIN-FIX 5.8/8.8 HYB-FIX 8.8	M12 x 140	3	121	121	130	14	200
	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	3	176	176	185	14	210
	SKR	12 x 90	3	64	87	110	10	200
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	200

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

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.

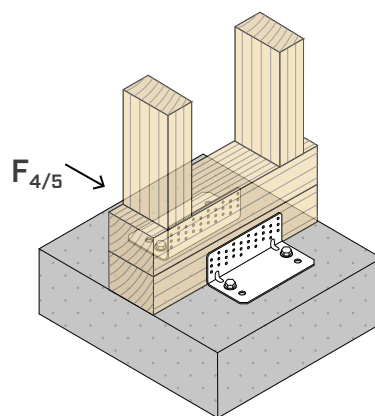
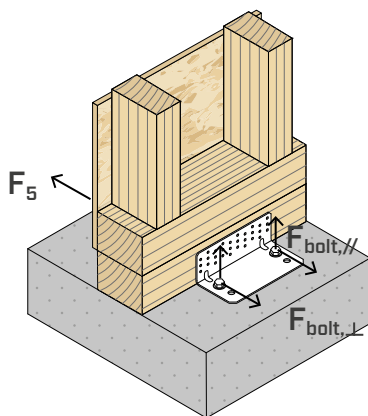
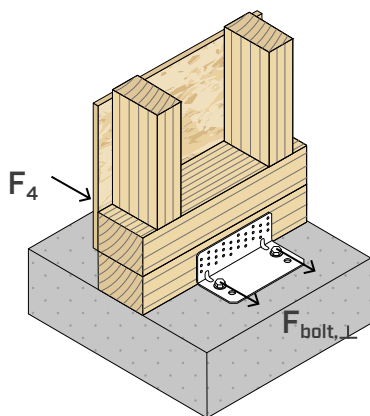
NAPOMENE

⁽¹⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

⁽²⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u vanjske rupe (OUT).

Za OSNOVNA NAČELA izračuna pogledajte 249. str.

Kako biste doznali više o provjeri sidrenih elemenata, pogledajte 248. str.



F ₄	DRVO				BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{4,k} timber	pričvršćenje rupa		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		Ø [mm]	n _H [kom.]	k _{tL}	k _t
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	18,6	M12	2	0,5	-
	LBS	Ø5 x 70						

Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4,d}$

F ₅	DRVO				ČELIK		BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{5,k} timber	R _{5,k} steel		pričvršćenje rupa		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _H [kom.]	k _{tL}	k _t
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	6,4	9,5	γ _{M0}	M12	2	0,5	0,27
	LBS	Ø5 x 70		19,3						

Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{5,d}$

$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t||} \times F_{5,d}$

F _{4/5} DVA KUTNIKA	DRVO				BETON			
	pričvršćenje rupa Ø5			R _{4/5,k} timber	pričvršćenje rupa		IN ⁽¹⁾	
	tip	Ø x d [mm]	n _v [kom.]		Ø [mm]	n _H [kom.]	k _{tL}	k _t
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30 + 30	25,0	M12	2 + 2	0,31	0,10
	LBS	Ø5 x 70		28,1				

Skup dvaju sidrenih vijaka mora se provjeriti za: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{tL} \times F_{4/5,d}$

$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t||} \times F_{4/5,d}$

NAPOMENE

- Vrijednosti F₄, F₅, F_{4/5} navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg napreznja $\epsilon = 0$ (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element).

⁽¹⁾ Postavljanje sidrenih vijaka u unutarnje rupe (IN).

Za OSNOVNA NAČELA izračuna pogledajte 249. str.

TCF200 | PROVJERA SIDRENIH VIJAKA GLEDE NAPREZANJA F_{2/3}

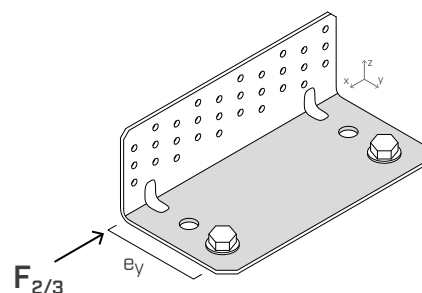
Pričvršćenje na beton sidrenim vijcima treba se provjeriti na temelju sila naprezanja samih sidrenih vijaka koje se mogu odrediti primjenom geometrijskih parametara navedenih u tablici (e).

Odstupanje izračuna e_y razlikuje se ovisno o vrsti odabranog postavljanja: dva unutarnja sidrena vijka (IN) i dva vanjska sidrena vijka (OUT).

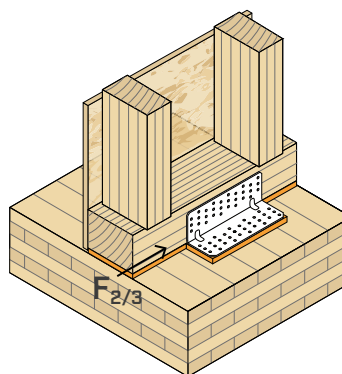
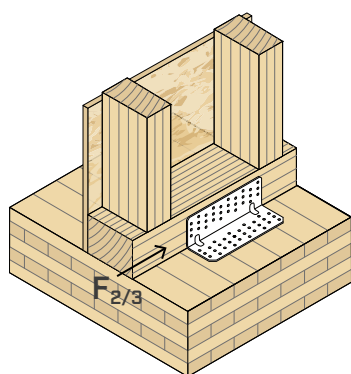
Skup sidrenih vijaka mora se provjeriti za:

$$V_{sd,x} = F_{2/3,d}$$

$$M_{sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_{y,IN/OUT}$$



STATIČKE VRIJEDNOSTI | TTF200 | DRVO-DRVO | F_{2/3}



OTPOR STRANE DRVA

konfiguracija za drvo	pričvršćenje rupa Ø5				R _{2/3,k timber} [kN]	K _{2/3,ser} [N/mm]
	tip	Ø x d [mm]	n _V [kom.]	n _H [kom.]		
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30	30	48,9	10000
	LBS	Ø5 x 70	30	30	55,1	
pattern 3	LBA	Ø4 x 60	15	15	28,8	7000
	LBS	Ø5 x 70	15	15	36,3	
pattern 2	LBA	Ø4 x 60	10	10	20,8	-
	LBS	Ø5 x 70	10	10	20,0	

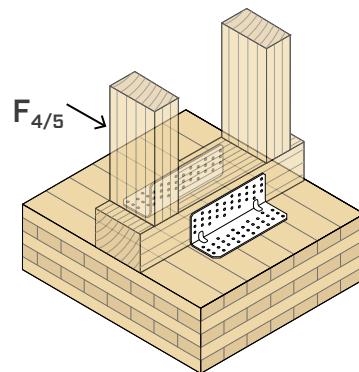
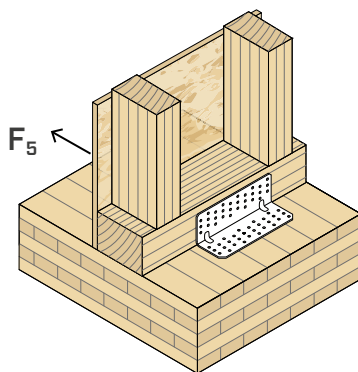
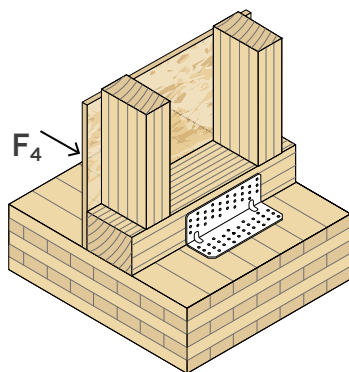
OTPOR STRANE DRVA SA ZVUČNIM PROFILOM

konfiguracija za drvo	pričvršćenje rupa Ø5				R _{2/3,k timber} [kN]	K _{2/3,ser} [N/mm]
	tip	Ø x d [mm]	n _V [kom.]	n _H [kom.]		
full pattern + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	30	30	40,8	7000
	LBS	Ø5 x 70	30	30	45,1	
pattern 3 + XYLOFON	LBA	Ø4 x 60	15	15	24,1	-
	LBS	Ø5 x 70	15	15	28,3	

NAPOMENE

- Vrijednosti F₄, F₅, F_{4/5} navedene u tablici primjenjuju se na odstupanje izračuna djelujućeg naprezanja $e = 0$ (drveni elementi koji su pričvršćeni za rotirajući element).

Za OSNOVNA NAČELA izračuna pogledajte 249. str.



F ₄	DRVO			R _{4,k timber} [kN]
	tip	pričvršćenje rupa Ø5 [mm]	n [kom.]	
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30+30	29,7
	LBS	Ø5 x 70		

F ₅	DRVO			ČELIK	
	tip	pričvršćenje rupa Ø5 [mm]	n [kom.]	R _{5,k timber} [kN]	R _{5,k steel} [kN]
full pattern	LBA	Ø4 x 60	30+30	6,4	9,5
	LBS	Ø5 x 70		19,3	

F _{4/5} DVA KUTNIKA	DRVO			R _{4/5,k timber} [kN]
	tip	pričvršćenje rupa Ø5 [mm]	n [kom.]	
full pattern	LBA	Ø4 x 60	60+60	36,2
	LBS	Ø5 x 70		39,2

OPĆA NAČELA

- Karakteristične vrijednosti dane su prema normi EN 1995:2014 u skladu s odobrenjem ETA-11/0496.
- Vrijednosti projekta dobivaju se iz karakterističnih vrijednosti kako slijedi:

$$R_d = \min \left\{ \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{\text{mod}}}{\gamma_M}, R_{d, \text{concrete}} \right\}$$

Koeficijenti k_{mod} i γ_M trebaju se primijeniti s obzirom na normu koja je upotrijebljena za proračun.

- Dimenzioniranje i ispitivanje drvenih i betonskih elemenata moraju se provesti zasebno. Preporučuje se provjeriti odsutnost lomljivih prijeloma prije nego što postignete otpor 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} :

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

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

- U fazi izračuna uzet je u obzir razred otpornosti betona C25/30 s rijetkim ojačanjem, u nedostatku međuos 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.

- Seizmička izvedba u kategoriji performansi C2, bez zahtjeva za rastezljivost sidrenih vijaka (mogućnost a2) i u elastičnoj izvedbi prema EN 1992:2018. Za kemijske sidrene vijke koji su izloženi smičnom naprezanju pretpostavlja se da je prostor za nuliranje između sidrenog vijka i rupe lima ispunjen ($\alpha_{\text{gap}} = 1$).
- 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;
 - sidreni vijak s navojem SKR prema odobrenju ETA-24/0024;
 - mehaničko sidro AB1 prema odobrenju ETA-17/0481 (M12).

INTELEKTUALNO VLASNIŠTVO

- Kutnici TITAN F zaštićeni su sljedećim registriranim dizajnima Zajednice:
 - RCD 002383265-0002;
 - RCD 002383265-0004.

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6373.