

PLATNE PRE STRIOVÉ SILY

UNIVERZÁLNY

Vhodné pre trvalé pripojenie k základu ako pre CLT panely (ako i pre rámové panely).

INOVATÍVNY

Navrhnuté na upevnenie pomocou klinev alebo skrutiek, pri čiastočnom alebo úplnom upevnení. Možnosť inštalácie aj pri výskyte podkladovej malty.

VYPOČÍTANÉ A CERTIFIKOVANÉ

Označenie CE podľa EN 14545. Dostupné v dvoch verziách. TCP300 so zvýšenou hrúbkou optimalizovanou pre CLT.



VLASTNOSTI

ZAMERANIE	spoje v strihu na betóne
VÝŠKA	200 300 mm
HRÚBKÁ	3,0 4,0 mm
FIXOVANIE	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, AB1, SKR



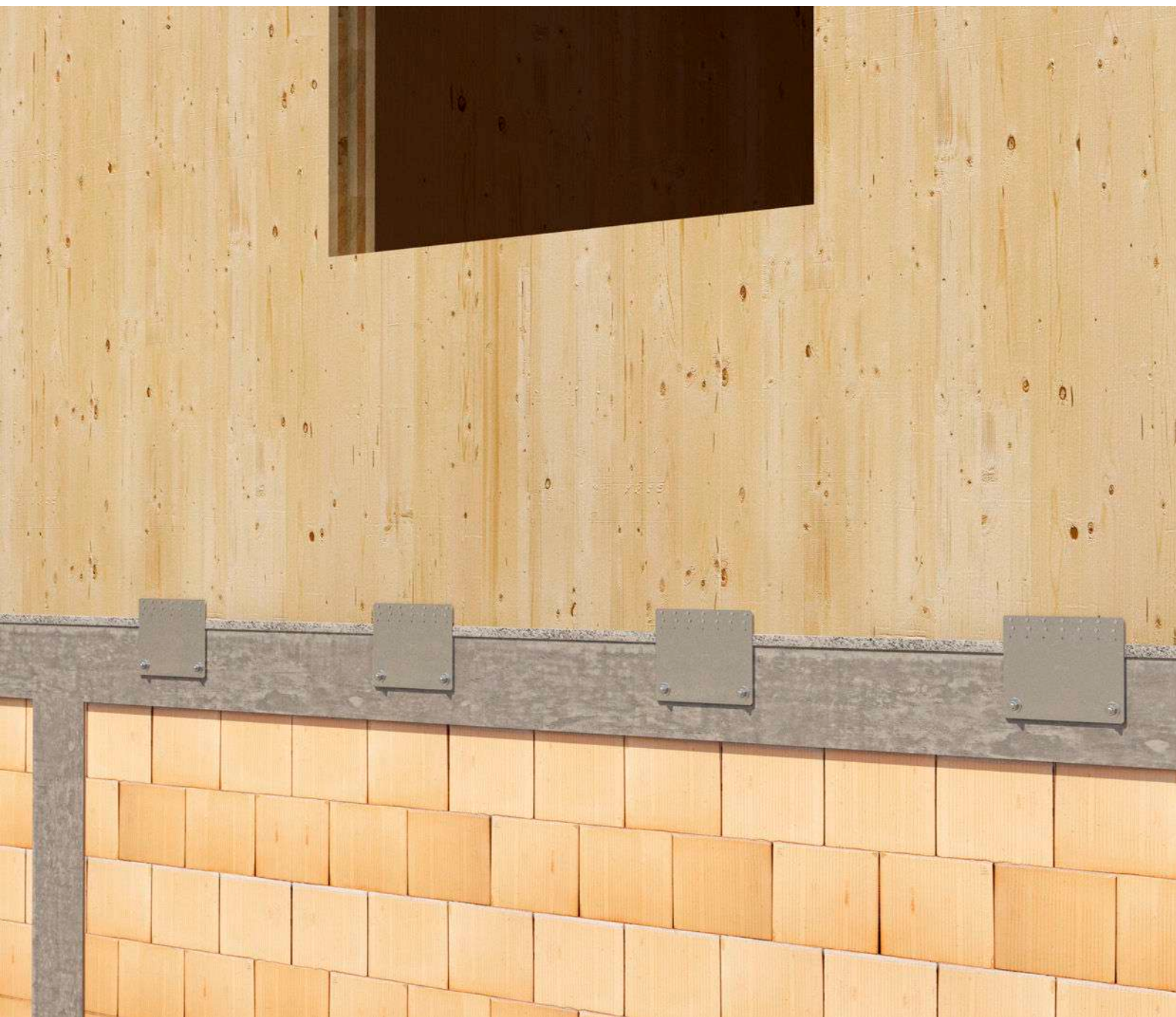
MATERIÁL

Dvojrozmerná dierovaná platňa z uhlíkovej ocele s galvanickým zinkovaním.

OBLASTI POUŽITIA

Spojenia v strihu drevo-betón pre panely a drevené nosníky

- CLT, LVL
- masívne a vrstvené drevo
- rámové konštrukcie (platform frame)
- panely na báze dreva



NADSTAVBY

Ideálne pri realizácii plochých spojov medzi betónovými prvkami alebo murivom a panelmi z CLT. Realizácia trvalých spojov v strihu.

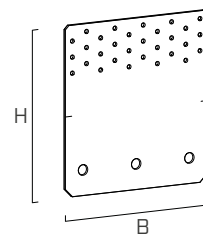
OBRUBNÍK V BETÓNE

Všestranné konfigurácie upevnenia. Riešenia navrhnuté, vypočítané, preskúšané a certifikované pri čiastočnom aj úplnom upevnení, s horizontálnym alebo vertikálnym smerom vlákien.

KÓDY A ROZMERY

TITAN PLATE TCP

KÓD	B	H	otvory	$n_v \varnothing 5$	s		ks.
	[mm]	[mm]		[ks]	[mm]		
TCP200	200	214	$\varnothing 13$	30	3		10
TCP300	300	240	$\varnothing 17$	21	4		5



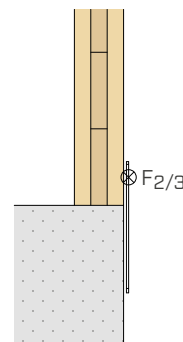
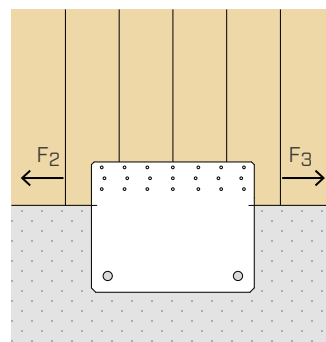
MATERIÁL A ŽIVOTNOSŤ

TCP200: uhlíková oceľ DX51D+Z275.

TCP300: uhlíková oceľ S355 s galvanickým zinkovaním.

Použitie v prevádzkovej triede 1 a 2 (EN 1995-1-1).

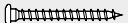
NAMÁHANIE



OBLASŤ POUŽITIA

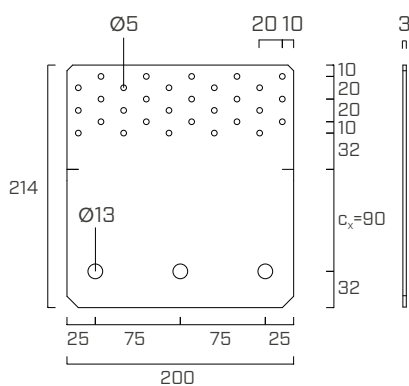
- Spojenie drevo-betón

DOPLNKOVÉ RODUKTY - FIXOVANIE

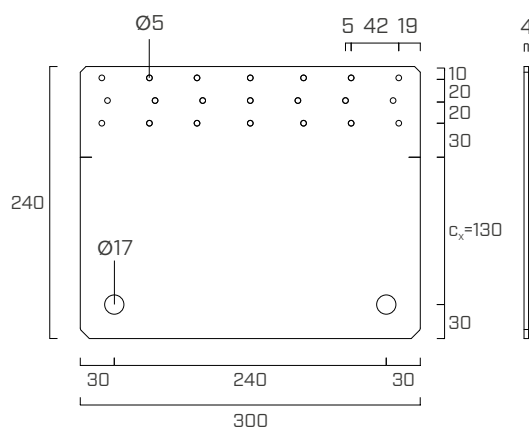
typ	popis		d	podpera	str.
			[mm]		
LBA	klinec Anker		4		548
LBS	skrutky pre platne		5		552
SKR	kotevná skrutka		12 - 16		488
VIN-FIX PRO	chemická skrutka		M12 - M16		511
EPO-FIX PLUS	chemická skrutka		M12 - M16		517

GEOMETRIA

TCP200



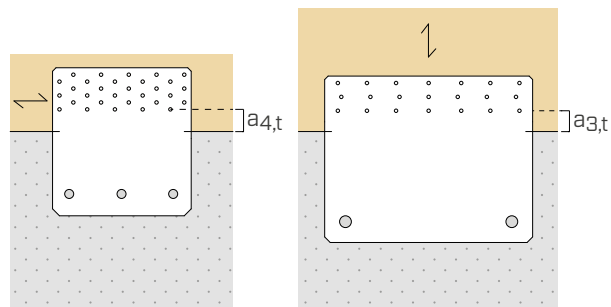
TCP300



MONTÁŽ

DREVO minimálne vzdialenosti		klince LBA Ø4	skrutky LBS Ø5
C/GL	$a_{4,t}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
CLT	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 28	≥ 30

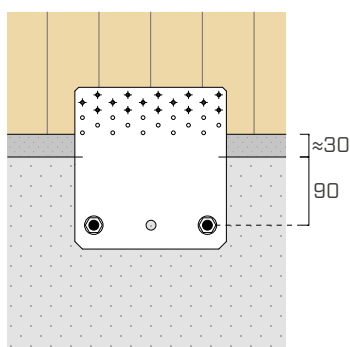
- C/GL: minimálne vzdialenosti pre masívne alebo lepené drevo sú dané normou EN 1995-1-1 v súlade s ETA s ohľadom na mernú hmotnosť drevených prvkov $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT minimálne vzdialenosti pre Cross Laminated Timber v súlade s ÖNORM EN 1995-1-1 (Príloha K) pre klince a s ETA-11/0030 pre skrutky



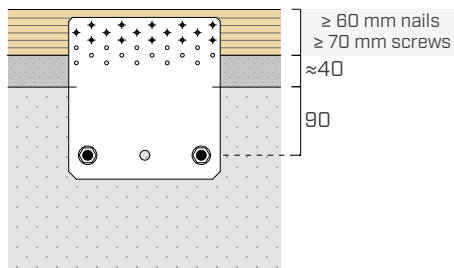
ČIASTOČNÉ UPEVNENIE

V prípade projektových požiadaviek ako je namáhanie rôznej veľkosti alebo výskyt jednej vyrovnávacej vrstvy medzi stenou a opornou plochou je možné použiť vopred vypočítané čiastočné upevnenia alebo umiestniť platne podľa potreby (napr. znížené platne) s ohľadom na dodržanie minimálnych vzdialeností uvedených v tabuľke a overiť odolnosť zoskupenia kotiev na strane betónu so zreteľom na zvýšenie vzdialenosti od okraja (c_x). Nižšie uvádzame niekoľko príkladov možných medzných konfigurácií:

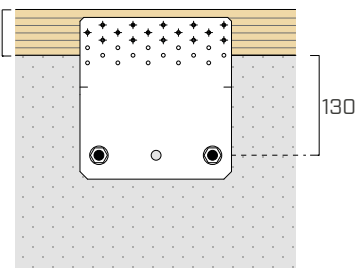
TCP200



ČIASTOČNÁ 15 UPEVNENÍ - CLT

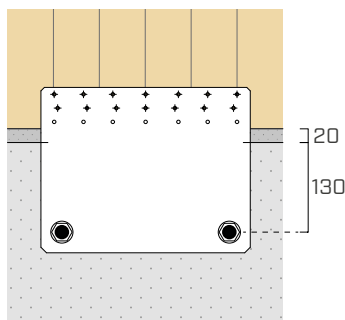


ČIASTOČNÁ 15 UPEVNENÍ - C/GL

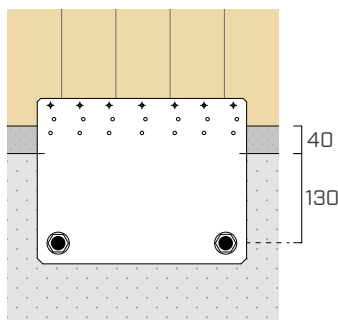


ZNÍŽENÁ PLATŇA - C/GL

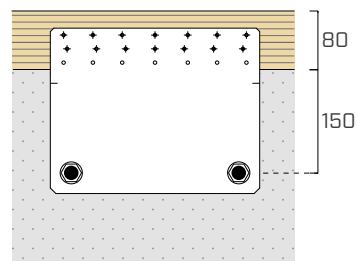
TCP300



ČIASTOČNÁ 14 UPEVNENÍ - CLT

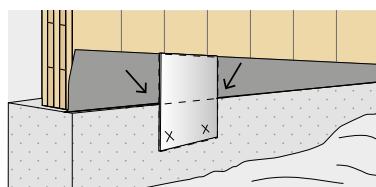


ČIASTOČNÁ 7 UPEVNENÍ - CLT

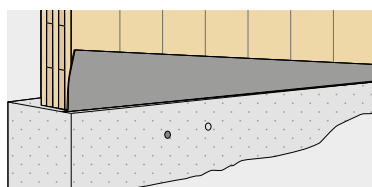


ZNÍŽENÁ PLATŇA - C/GL

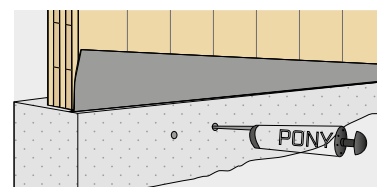
MONTÁŽ



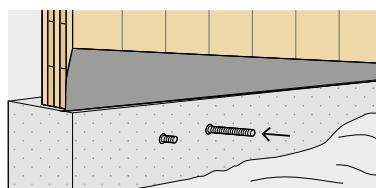
Umiestnenie TITAN TCP s prerušovanou líniou rozhrania drevo-betón a označenie otvorov



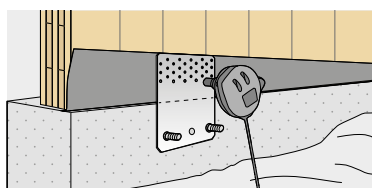
Odstránenie platne TITAN TCP a vŕtanie betónu



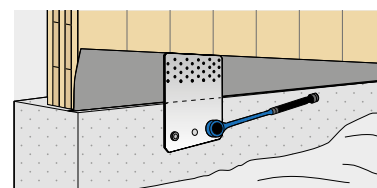
Dôkladné čistenie otvorov



Vstrekovanie kotvy a umiestnenie závitových tyčí



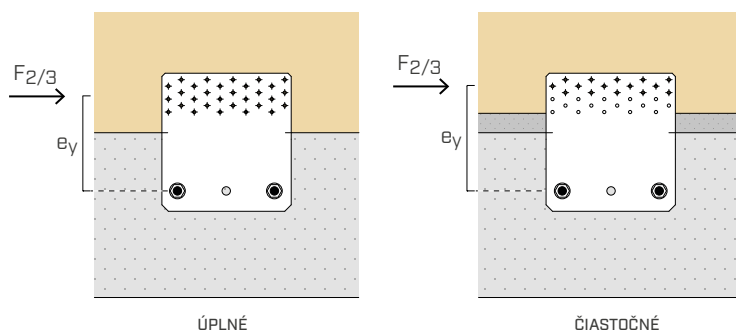
Inštalácia platne TITAN TCP a upevnenie



Umiestnenie matíc a podložiek s príslušným krútiacim momentom

■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJENIE V STRIHU | DREVO-BETÓN

TCP200



ODOLNOSŤ STRANY DREVA

	DREVO					OCEĽ		BETÓN				
usporiadanie na dreve	fixovanie otvorov Ø5			R _{2/3,k timber} ⁽¹⁾	R _{2/3,k CLT} ⁽²⁾	R _{2/3,k steel}		fixovanie otvorov Ø13				
	typ	Ø x L [mm]	n _v [ks]	[kN]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _v [ks]	e _y ⁽³⁾ [mm]		
• úplné upevnenie	klince LBA	Ø4,0 x 60	30	55,6	70,8	21,8	γ _{M2}	M12	2	147		
	skrutky LBS	Ø5,0 x 60	30	54,1	69,9							
• čiastočné upevnenie	klince LBA	Ø4,0 x 60	15	27,8	35,4	20,5	γ _{M2}					162
	skrutky LBS	Ø5,0 x 60	15	27,0	35,0							

ODOLNOSŤ STRANY BETÓNU

Hodnoty odolnosti na betóne niektorých možných riešení ukotvenia, v súlade s konfiguráciami prijatými pre upevnenie na dreve (e_y). Predpokladá sa, že platňa je umiestnená s montážnymi zárezmi v súlade s rozhraním drevo-betón (vzdialenosť kotva-okraj betónu $c_x = 90$ mm).

			úplné upevnenie ($e_y = 147$ mm)	čiastočné upevnenie ($e_y = 162$ mm)
usporiadanie na betóne	fixovanie otvorov Ø13		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	
	typ	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]
• netrhlinový	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	14,3	13,0
	SKR-E	12 x 90	12,6	11,4
	AB1	M12 x 100	13,1	11,9
• trhlinový	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	10,1	9,2
	SKR-E	12 x 90	8,9	8,1
	AB1	M12 x 100	9,2	8,4
• seizmická	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	6,5	6,1
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	9,3	8,4

POZNÁMKY:

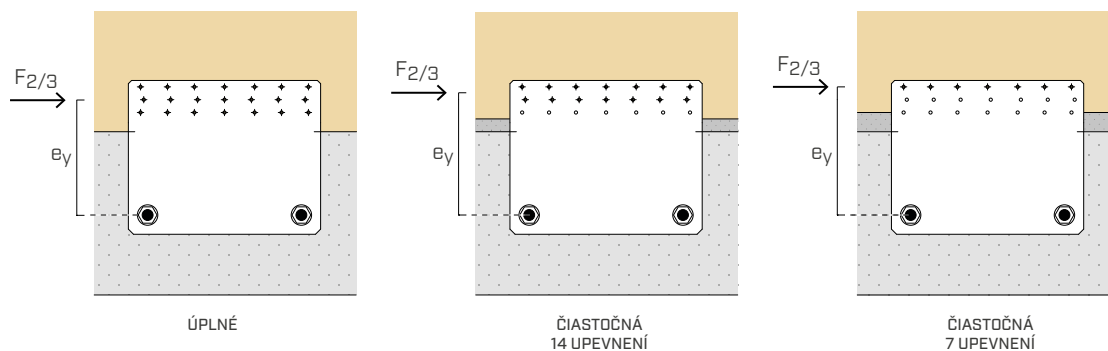
⁽¹⁾ Hodnoty odolnosti pri použití na krajnom nosníku z masívneho alebo lepeného dreva, vypočítané s ohľadom na účinný počet v súlade s Návrhom 8.1 (EN 1995 -1-1).

⁽²⁾ Hodnoty odolnosti pre použitie na CLT.

⁽³⁾ Výstrednosť výpočtu za účelom overenia zoskupenia kotiev na betóne.

■ STATICKÉ HODNOTY | SPOJENIE V STRIHU | DREVO-BETÓN

TCP300



ODOLNOSŤ STRANY DREVA

	DREVO					OCEĽ		BETÓN		
usporiadanie na dreve	fixovanie otvorov Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}^{(1)}$	$R_{2/3,k \text{ CLT}}^{(2)}$	$R_{2/3,k \text{ steel}}$		fixovanie otvorov Ø17		
	typ	Ø x L [mm]	n_v [ks]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_v [ks]	$e_y^{(3)}$ [mm]
• úplné upevnenie	klince LBA	Ø4,0 x 60	21	38,4	49,6	64,0	γ_{M2}	M16	2	180
	skrutky LBS	Ø5,0 x 60	21	36,9	48,9					
• čiastočné upevnenie 14 upevnení	klince LBA	Ø4,0 x 60	14	25,6	33,0	60,5	γ_{M2}			190
	skrutky LBS	Ø5,0 x 60	14	24,6	32,6					
• čiastočné upevnenie 7 upevnení	klince LBA	Ø4,0 x 60	7	12,8	16,5	57,6	γ_{M2}			
	skrutky LBS	Ø5,0 x 60	7	12,3	16,3					

ODOLNOSŤ STRANY BETÓNU

Hodnoty odolnosti na betóne niektorých možných riešení ukotvenia, v súlade s konfiguráciami prijatými pre upevnenie na dreve (e_y). Predpokladá sa, že platňa je umiestnená s montážnymi zárezmi v súlade s rozhraním drevo-betón (vzdialenosť kotva-okraj betónu $c_x = 130 \text{ mm}$).

			úplné upevnenie ($e_y = 180 \text{ mm}$)	čiastočné upevnenie ($e_y = 190 \text{ mm}$)	čiastočné upevnenie ($e_y = 200 \text{ mm}$)
usporiadanie na betóne	fixovanie otvorov Ø17		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$		
	typ	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]	[kN]
• netrhlinový	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 190	34,4	32,7	31,1
	SKR-E	16 x 130	29,7	28,2	26,8
	AB1	M16 x 145	30,2	28,7	27,3
• trhlinový	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 190	24,4	23,2	22,0
	SKR-E	16 x 130	21,0	19,9	19,0
	AB1	M16 x 145	21,4	20,3	19,3
• seizmická	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 190	16,6	16,0	15,4
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 230	21,1	20,3	19,4

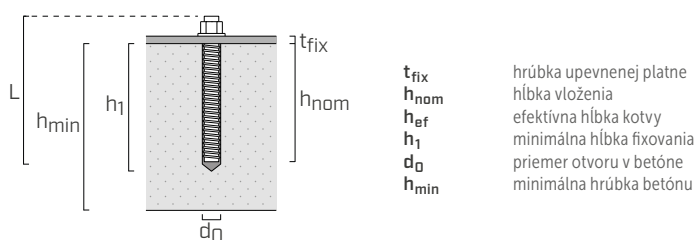
VŠEOBECNÉ PRINCÍPY:

Pre všeobecné princípy výpočtu odkazujeme na str. 260

PARAMETRE INŠTALÁCIE KOTIEV| TCP200- TCP300

inštalácie	typ kotvy		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	typ	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCP200	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	3	112	112	120	14	150
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	3	161	161	170	14	200
TCP300	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 190	4	164	164	170	18	200
	SKR-E	16 x 130	4	85	126	150	14	
	AB1	M16 x 145	4	85	97	105	16	
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 230	4	200	200	205	14	240

Predrezaná závitová tyč INA doplnená o maticu a podložku: odkazujeme na str. 520.
Závitová tyč MGS triedy 8.8, rezaná na mieru: odkazujeme na str. 534.



KONTROLA KOTIEV PRE BETÓN | TCP200 - TCP300

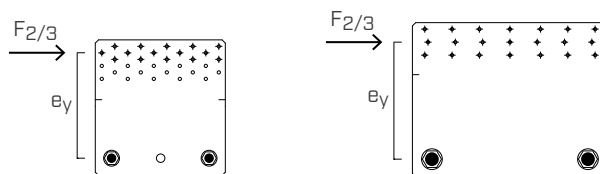
Pri upevnení na betón s použitím kotiev je potrebné overiť samotné kotvy na základe síl namáhania, ktoré závisia od konfigurácie upevnenia na strane dreva.

Poloha a počet klinčov/skrutiek stanovujú hodnotu výstrednosti e_y , chápanú ako vzdialenosť medzi ťažiskom upevnenia a ťažiskom kotiev.

Zoskupenie kotiev je treba overiť z hľadiska:

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

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_y$$



VŠEOBECNÉ PRINCÍPY:

Charakteristické hodnoty sú podľa normy EN 1995-1-1. Projektové hodnoty kotiev do betónu sú vypočítané v súlade s príslušnými Európskymi technickými posúdeniami.

Projektová hodnota odolnosti spoja sa získava z tabuľkových hodnôt takto:

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

Koeficienty k_{mod} , γ_M a γ_{steel} sa berú podľa platného nariadenia použitého pri výpočte.

- Vo fáze výpočtu bola braná do úvahy hustota drevených prvkov rovnajúca sa $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ a betónu C25/30 s malou výstužou a minimálnou hrúbkou uvedenou v tabuľke.

- Dimenzovanie a overenie prvkov do dreva a betónu musí byť vykonané samostatne.
- Hodnoty odolnosti platia pre predpoklady výpočtu definované v tabuľke; pri tvarových podmienkach odlišujúcich sa od tých, ktoré sú uvedené v tabuľke (napr. minimálne vzdialenosti od okrajov), kontrola kotiev na strane betónu sa môže vykonávať softvérom pre výpočty MyProject podľa projektových potrieb.
- Návrh v kategórii seizmického výkonu C2, bez požiadaviek na pružnosť kotiev (možnosť a2) elastický návrh v súlade s EOTA TR045. Pri chemických kotvách sa predpokladá, že prstencový priestor medzi kotvou a otvorom platne je vyplnený ($\alpha_{gap}=1$).

■ EXPERIMENTÁLNY VÝSKUM | TCP300

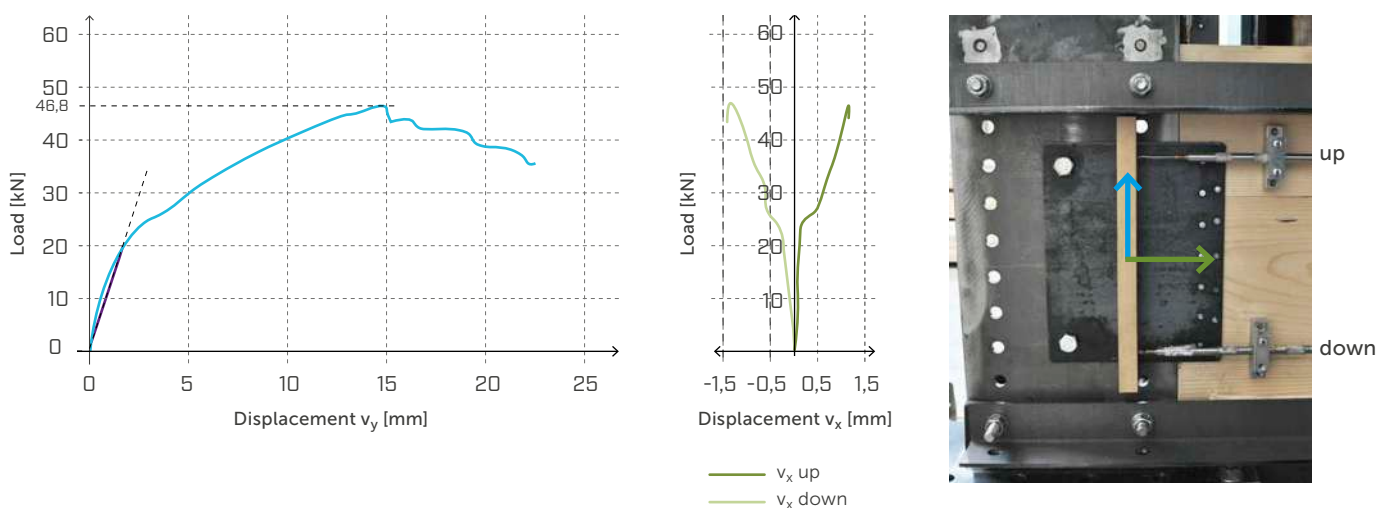
Za účelom kalibrácie numerických modelov použitých pri projektovaní a overovaní platne TCP300 bol vedený experimentálny výskum v spolupráci s Istituto per la BioEconomia (IBE) - San Michele all'Adige.

Spojovací systém, prikľincovaný alebo priskrutkovaný k panelom CLT, bol namáhaný v strihu pri jednorázových skúškach počas kontroly presunu a došlo k zaznamenaniu jeho zaťaženia, presunu v dvoch hlavných smeroch a spôsobu zlyhania.

Dosiahnuté výsledky boli použité na schválenie analytického modelu výpočtu pre platňu TCP300, ktorý sa zakladá na predpoklade, že stred strihu sa nachádza v mieste ťažiska upevnení na dreve, tzn., že kotvy, ktoré sú obvykle slabinou systému, sú namáhané okrem strihových pôsobení aj lokálnym momentom.

Štúdia v rôznych konfiguráciách upevnenia (kľince Ø4/skrutky Ø5, úplné aj upevnenie so 14 spojmi, čiastočné so 7 spojmi) zdôrazňuje, ako je mechanické správanie platne silno ovplyvnené **relatívnou pevnosťou spojov** na dreve vzhľadom k pevnosti kotiev, v skúškach simulovaných kotvami na oceli.

Vo všetkých prípadoch bolo pozorované prasknutie upevnení v strihu na dreve, ktoré nespôsobuje evidentné otáčanie platne. Len v niektorých prípadoch (úplné upevnenie) nezanedbateľné otáčanie platne spôsobuje nárast namáhania na upevneniach v dreve vyplývajúce z prerozdelenia lokálneho momentu s následným znížením namáhania na kotvy, ktoré predstavujú obmedzujúce miesto celkovej odolnosti systému.



Schémy sily-presunu pri vzorke TCP300 s čiastočným upevnením (14 ks kľincov LBA Ø4 x 60 mm).

Aby bolo možné zdefinovať analytický model vo všeobecnosti uplatniteľný na rôznych konfiguráciách používania platne, schopný poskytnúť efektívne pevnosti systému a redistribúciu namáhania pri zmene podmienok tvaru (konektory a základné materiály), je nevyhnutný ďalší výskum.