

TITAN PLATE C CONCRETE

PLATŇA PRE STRIHOVÉ SILY

VŠESTRANNOSŤ

Možnosť použitia na trvalé spojenie so spodnou konštrukciou stien z CLT aj light timber frame.

INOVATÍVNE RIEŠENIE

Navrhnuté na upevnenie pomocou klinec 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.



PREVÁDZKOVÁ TRIEDA



MATERIÁL

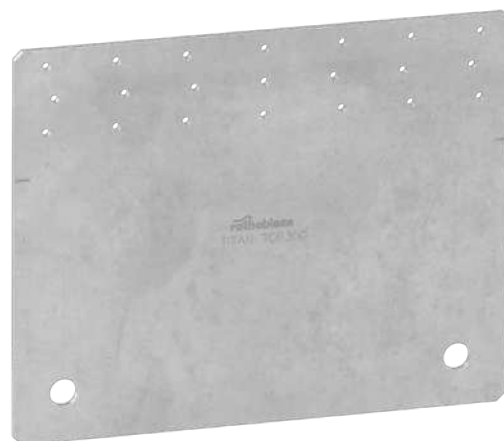
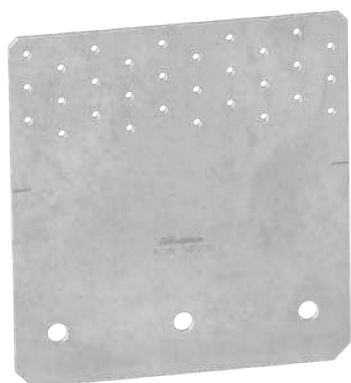
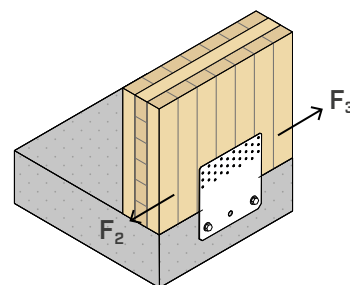
DX51D
Z275

TCP200: uhlíková oceľ DX51D + Z275

S355
Fe/Zn12c

TCP300: uhlíková oceľ S355 + Fe/Zn12c

NAMÁHANIE



OBLASTI POUŽITIA

Spoje odolné v strihu pre drevené steny. Konfigurácie drevo-betón a drevo-ocel. Vhodné pre steny zarovnané s betónovým okrajom.

Použitie na:

- masívne a vrstvené drevo
- rámové steny (timber frame)
- panely CLT a LVL



NADSTAVBY

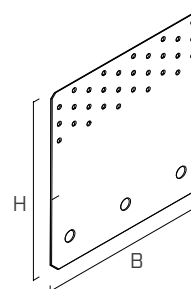
Ideálne pri realizácii plochých spojov medzi betónovými prvkami alebo murivom a panelmi z CLT. Realizácia trvalých spojov v strihu.

HYBRIDNÉ KONŠTRUKCIE

V hybridných konštrukciách drevo-ocel' možno platňu použiť na strihové spojenia, a to jednoduchým zarovnaním dreveného okraja s okrajom oceľového prvku.

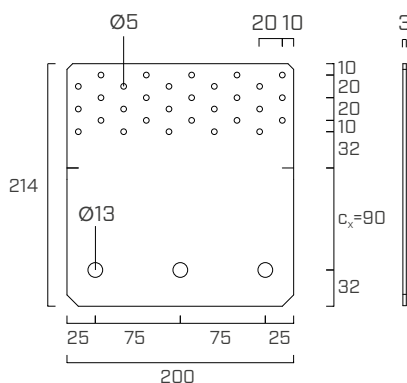
KÓDY A ROZMERY

KÓD	B [mm]	H [mm]	otvory	$n_{\gamma} \varnothing 5$ [ks]	s [mm]		ks
TCP200	200	214	$\varnothing 13$	30	3	●	10
TCP300	300	240	$\varnothing 17$	21	4	●	5

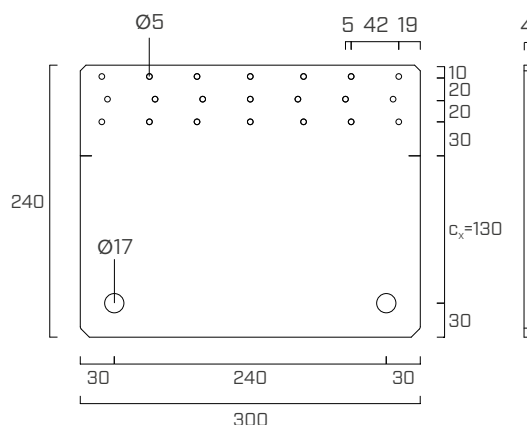


GEOMETRIA

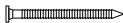
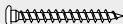
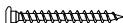
TCP200



TCP300



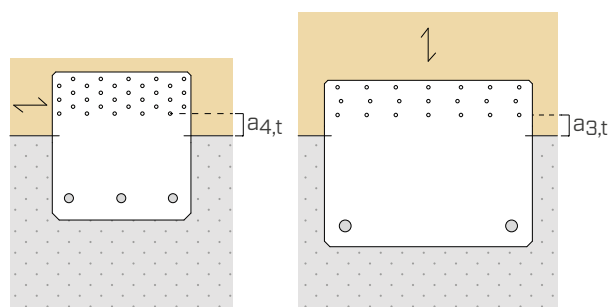
FIXOVANIA

typ	popis		d [mm]	držiak
LBA	klinec s vylepšenou príľnavosťou		4	
LBS	skrutka so zaoblenou hlavou		5	
LBS EVO	skrutka C4 EVO so zaoblenou hlavou		5	
SKR	kotevná skrutka		12 - 16	
VIN-FIX	vinylesterová chemická malta		M12 - M16	
HYB-FIX	hybridná chemická malta		M12 - M16	
EPO-FIX	epoxidová chemická malta		M12 - M16	

MONTÁŽ

DREVO minimálne vzdialenosti		klinec 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 1995:2014 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 1995:2014 - Príloha K pre klinec a s ETA-11/0030 pre skrutky

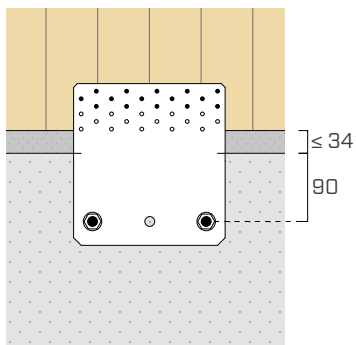


SCHÉMY UPEVVENIA

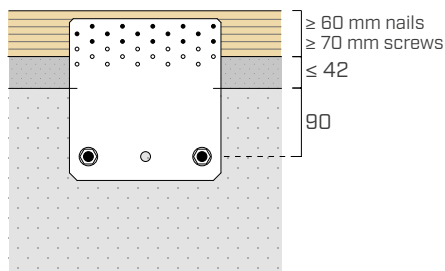
ČIASTOČNÉ UPEVVENIE

V prípade projektových požiadaviek ako je namáhanie rôznej veľkosti alebo výskyt jednej vyrovnávacej vrstvy medzi stenou a opornou plochou je možné použiť vopred vypočítané **čiasťočné 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:

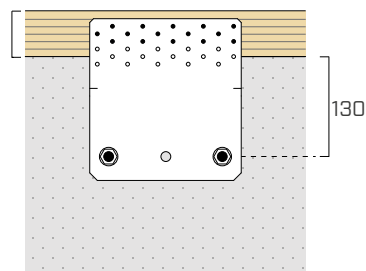
TCP200



čiasťočná 15 upevnení - CLT

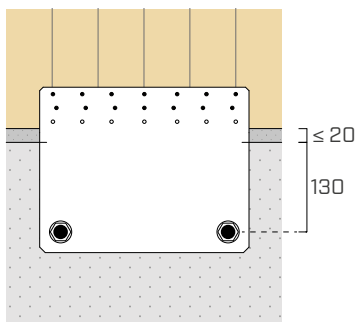


čiasťočná 15 upevnení - C/GL

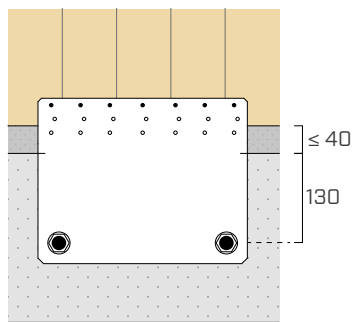


znížená platňa - C/GL

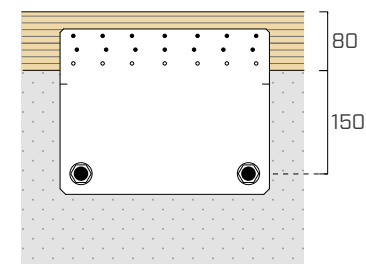
TCP300



čiasťočná 14 upevnení - CLT

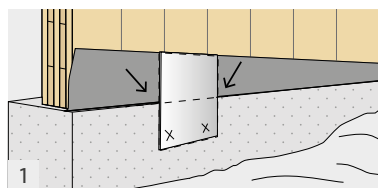


čiasťočná 7 upevnení - CLT

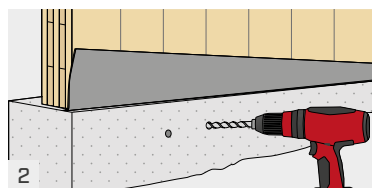


znížená platňa - C/GL

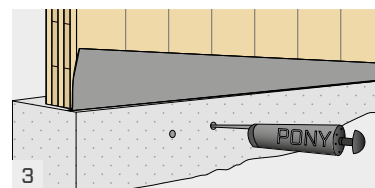
MONTÁŽ



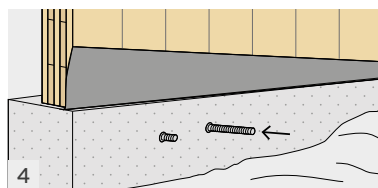
Umiestnenie TITAN TCP s prerušovacou líniou rozhrania drevo-betón a označenie otvorov.



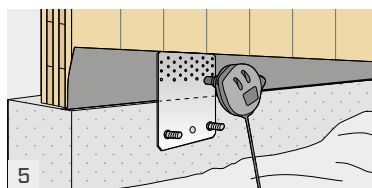
Odstránenie platne TITAN TCP a vŕtanie betónu.



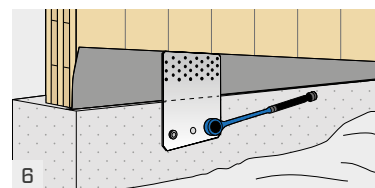
Dôkladné čistenie otvorov.



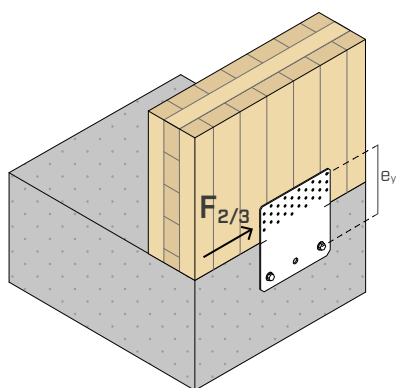
Vstrekovanie kotvy a umiestnenie závitových tyčí.



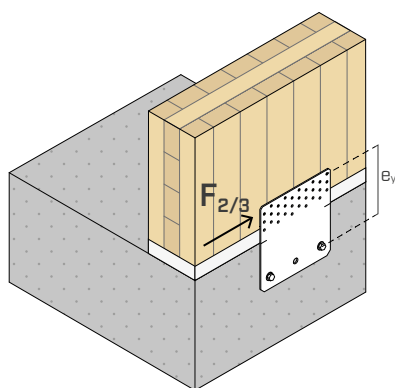
Inštalácia platne TITAN TCP a upevnenie.



Umiestnenie matic a podložiek s príslušným krútiacim momentom.



úplné upevnenie



čiastočné upevnenie

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	LBA	Ø4 x 60	30	62,9	84,9	21,8	γ _{M2}	M12	2	147		
	LBS	Ø5 x 60	30	54,0	69,8							
čiastočné upevnenie	LBA	Ø4 x 60	15	31,5	42,5	20,5	γ _{M2}			M12	2	162
	LBS	Ø5 x 60	15	27,0	34,9							

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).

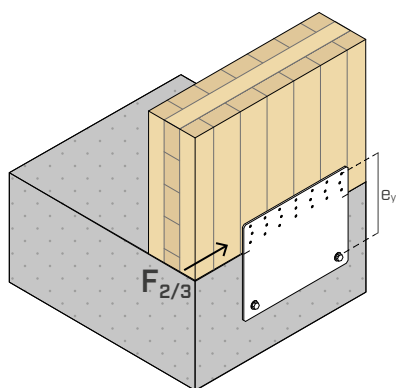
usporiadanie na betóne	fixovanie otvorov Ø13		úplné upevnenie (e _y = 147 mm)	čiastočné upevnenie (e _y = 162 mm)
	typ	Ø x L [mm]	R _{2/3,d concrete}	R _{2/3,d concrete}
			[kN]	[kN]
neporušený	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	12,6	11,5
		M12 x 195	13,4	12,2
	SKR	12 x 90	11,3	10,3
	AB1	M12 x 115	9,6	8,7
trhlinový	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	8,9	8,1
		M12 x 195	9,5	8,7
	SKR	12 x 90	8,0	7,3
	AB1	M12 x 115	6,8	6,2
seizmicky odolný	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	6,6	6,1
		M12 x 195	8,1	7,4
	EPO-FIX 8.8	M12 x 140	7,6	6,9

POZNÁMKY

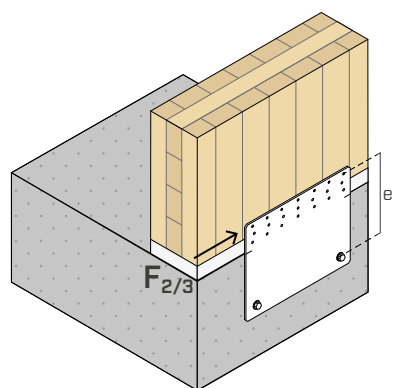
⁽¹⁾ Hodnoty odolnosti pri použití na krajnom nosníku z masívneho alebo lepeného dreva, vypočítané s ohľadom na účinný počet v súlade s Návrhom 8.1 (EN 1995:2014).

⁽²⁾ Hodnoty odolnosti pre použitie na CLT.

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



úplné upevnenie



čiastočné upevnenie

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		$e_y^{(3)}$ [mm]		
	typ	Ø x L [mm]	n_V [ks]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_V [ks]			
úplné upevnenie	LBA	Ø4 x 60	21	43,4	59,4	64,0	γ_{M2}	M16	2	180		
	LBS	Ø5 x 60	21	36,8	48,9							
čiastočné upevnenie 14 upevnení	LBA	Ø4 x 60	14	29,0	39,6	60,5	γ_{M2}					190
	LBS	Ø5 x 60	14	24,6	32,6							
čiastočné upevnenie 7 upevnení	LBA	Ø4 x 60	7	14,5	19,8	57,6	γ_{M2}					200
	LBS	Ø5 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 $c_x = 130$ mm).

usporiadanie na betóne	fixovanie otvorov Ø17		úplné upevnenie ($e_y = 180$ mm)	čiastočné upevnenie ($e_y = 190$ mm)	čiastočné upevnenie ($e_y = 200$ mm)
	typ	Ø x L [mm]	$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	$R_{2/3,d \text{ concrete}}$
			[kN]	[kN]	[kN]
neporušený	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	29,6	28,3	27,0
	SKR	16 x 130	26,0	24,8	23,7
	AB1	M16 x 145	30,2	28,7	27,3
trhlinový	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	21,0	20,0	19,1
	SKR	16 x 130	18,4	17,6	16,8
	AB1	M16 x 145	21,4	20,3	19,3
seizmicky odolný	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	16,8	16,2	15,6
		M16 x 245	18,6	17,7	16,9
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195	17,8	17,0	16,9

VŠEOBECNÉ PRINCÍPY

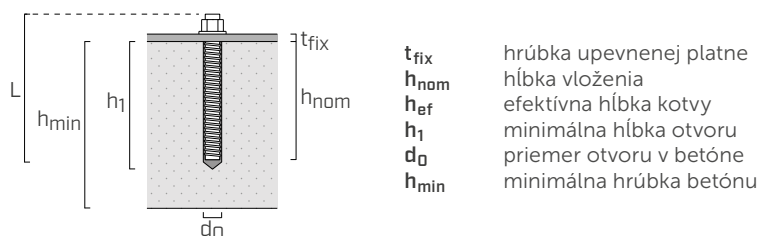
Pre VŠEOBECNÉ PRINCÍPY výpočtu odkazujeme na str. 8.

PARAMETRE INŠTALÁCIE KOTVY

inštalácia	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 5.8 HYB-FIX 8.8 EPO-FIX 8.8	M12 x 140	3	112	112	120	14	150
	SKR	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 115	3	70	85	105	12	
	VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8	M12 x 195	3	170	170	175	14	200
TCP300	VIN-FIX 5.8 HYB-FIX 8.8 EPO-FIX 8.8	M16 x 195	4	164	164	170	18	200
	SKR	16 x 130	4	85	126	150	14	
	AB1	M16 x 145	4	85	97	105	16	
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	4	210	210	215	18	250

Predrezaná závitová tyč INA doplnená o maticu a podložku.

Závitová tyč MGS triedy 8.8, rezaná na mieru: ďalšie informácie nájdete v katal. gu PLATNE A SPOJOVACIE PRVKY DO DREVA, ktorý je dostupný v časti Katal. gy na stránke www.rothoblaas.com.



KONTROLA KOTIEV PRI NAMÁHANÍ $F_{2/3}$

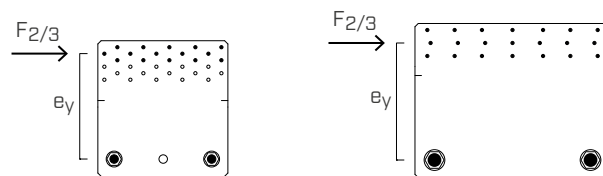
Pri upevnení na betón s použitím kotiev je potrebné overiť samotné kotvy na základe síl namáhania, ktoré závisia od konfigurácie upevnenia na strane dreva.

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

Zoskupenie kotiev je treba overiť z hľadiska:

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

$$M_{sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_y$$



VŠEOBECNÉ PRINCÍPY

- Charakteristické hodnoty sú podľa normy EN 1995:2014.
- Projektované hodnoty sú odvodené z charakteristických hodnôt takto:

$$R_d = \min \left\{ \frac{(R_{k, \text{timber}} \text{ or } R_{k, \text{CLT}}) \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{M2}}, R_{d, \text{concrete}} \right\}$$

Koeficienty k_{mod} , γ_M a γ_{M2} sa berú do úvahy podľa platného nariadenia použitého pri výpočte.

- Pri výpočte sa brala do úvahy objemová hmotnosť drevených prvkov $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ 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) a elastický návrh v súlade s EN 1992:2018. Pri chemických kotvách sa predpokladá, že prstencový priestor medzi kotvou a otvorom platne je vyplnený ($\alpha_{gap} = 1$).
- Zoznam ETA týkajúcich sa kotiev použitých pri výpočte odolnosti na strane betónu:
 - chemická malta VIN-FIX v súlade s ETA-20/0363;
 - chemická malta HYB-FIX v súlade s ETA-20/1285;
 - chemická malta EPO-FIX v súlade s ETA-23/0419;
 - skrutkovacia kotva SKR v súlade s ETA-24/0024;
 - mechanická kotva AB1 v súlade s ETA-25/0860 (M12);
 - mechanická kotva AB1 v súlade s ETA-99/0010 (M16).

DOUŠEVNÉ VLASTNÍCTVO

- Platne TITAN PLATE C sú chránené zapísanými dizajnmi spoločnosti:
 - RCD 002383265-0003;
 - RCD 008254353-0014.

■ EXPERIMENTÁLNY VÝSKUM | TCP300

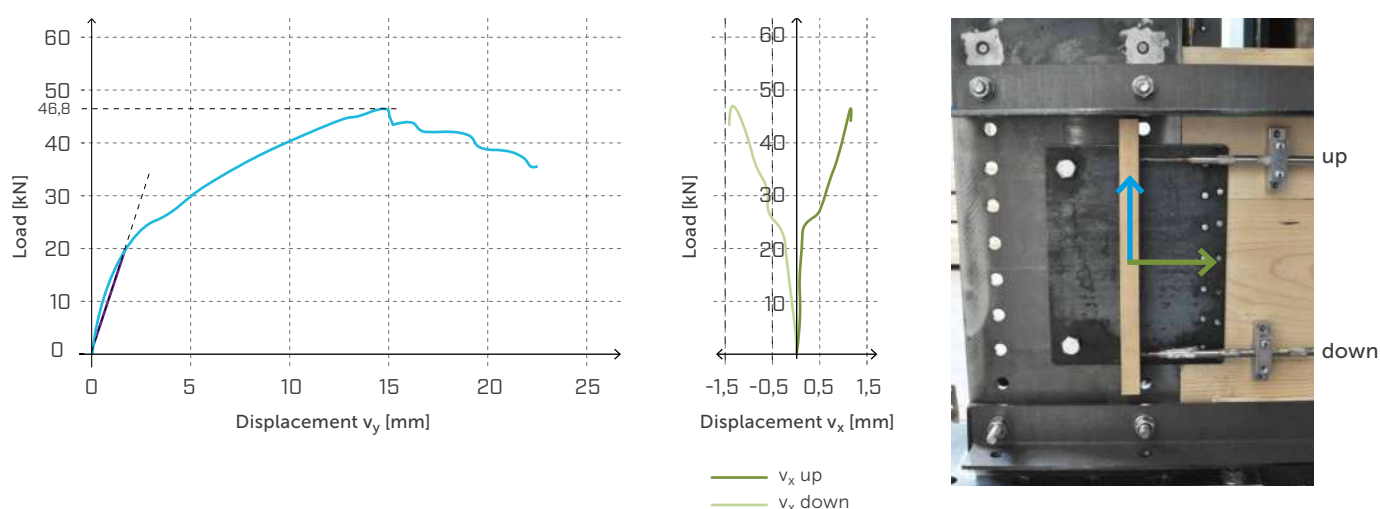
Za účelom kalibrácie numerických modelov použitých pri projektovaní a overovaní platne TCP300 bol vedený experimentálny výskum v spolupráci s Istituto per la BioEconomia (IBE) - San Michele all'Adige.

Spojovací systém, priklincovaný 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 strihovými pôsobeniami aj lokálnym momentom.

Štúdia v rôznych konfiguráciách upevnenia (klince 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 klincov 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 rozloženie namáhania pri zmene podmienok tvaru (konektory a základné materiály), je nevyhnutný ďalší výskum.