

TITAN PLATE C CONCRETE

NYÍRÓERŐKET ÁTVEVŐ LEMEZ

SOKOLDALÚ

Használható a CLT falak és a pallóvázas falak alszerkezetekhez való folytonos rögzítéséhez.

INNOVATÍV

Szögekkel vagy csavarokkal történő részleges vagy teljes rögzítésre tervezve. Telepíthető beágyazó habarcs jelenléte esetén is.

KISZÁMÍTVÁ ÉS TANÚSÍTVÁ

CE-jelölés az EN 14545 szerint. Kétféle változatban kapható. TCP300 a CLT-hez optimalizált, nagyobb vastagsággal.



FELHASZNÁLÁSI OSZTÁLY

SC1

SC2

ANYAG

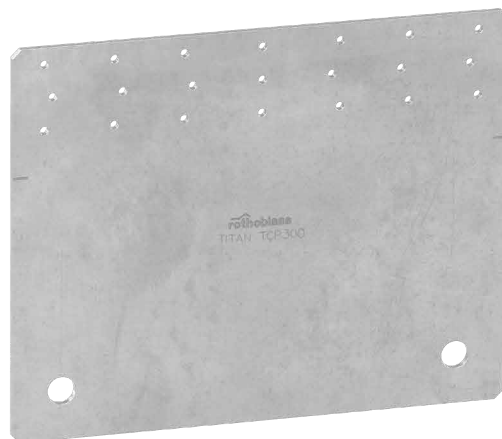
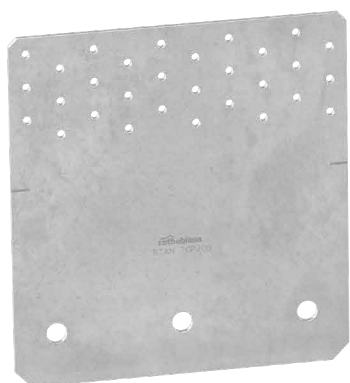
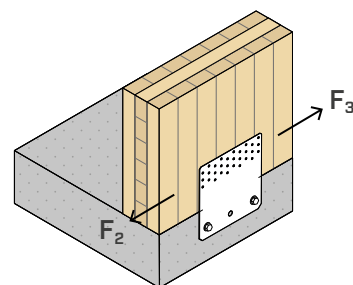
DX51D
Z275

TCP200: DX51D+Z275 szénacél

S355
Fe/Zn12c

TCP300: S355 + Fe/Zn12c szénacél

TERHELÉSEK



ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

Nyírókötések fa falakhoz.

Fa-beton és fa-acél konfigurációk.

Alkalmas a beton szegéllyel egyvonalban levő falakhoz.

Alkalmazása:

- tömörfa és ragasztott fa
- könnyűszerkezetes falak (pallóváz)
- CLT és LVL panelek



EMELETRÁÉPÍTÉSEK

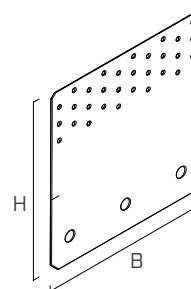
Ideális betonelemek, illetve falazat és CLT-pa-nelek közötti sík kötések megvalósításához. Folytonos nyírócsatlakozások megvalósítása.

HIBRID SZERKEZETEK

A fa-acél hibrid szerkezetekben használható nyírókötésként úgy, hogy egyszerűen a fa pere-mét az acél elem peremével egy vonalba hozzák.

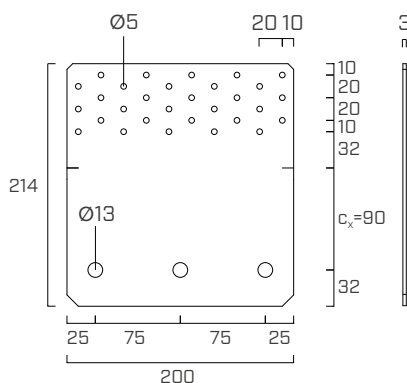
KÓDOK ÉS MÉRETEK

KÓD	B [mm]	H [mm]	furatok	$n_y \varnothing 5$ [db.]	s [mm]		db.
TCP200	200	214	$\varnothing 13$	30	3	●	10
TCP300	300	240	$\varnothing 17$	21	4	●	5

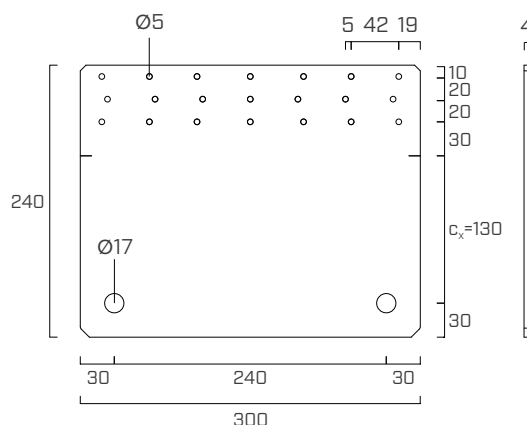


GEOMETRIA

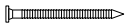
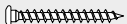
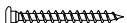
TCP200



TCP300



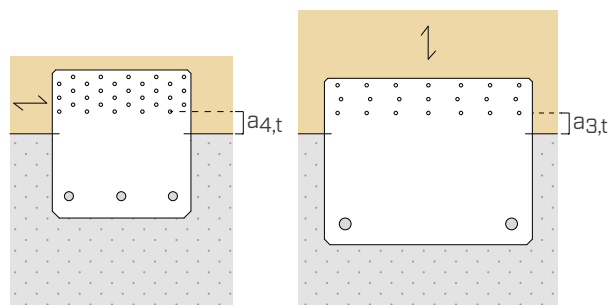
RÖGZÍTŐK

típus	leírás		d [mm]	tartóelem	old.
LBA	gyűrűsszeg		4		570
LBS	gömbfejű csavar		5		571
LBS EVO	C4 EVO gömbfejű csavar		5		571
SKR	csavarozható kikötő elem		12 - 16		528
VIN-FIX	vinilészter vegyi rögzítő		M12 - M16		545
HYB-FIX	hibrid vegyi rögzítő		M12 - M16		552
EPO-FIX	epoxi vegyi rögzítő		M12 - M16		557

TELEPÍTÉS

FA minimum távolságok		szögek LBA Ø4	csavarok LBS Ø5
C/GL	$a_{4,t}$ [mm]	≥ 20	≥ 25
CLT	$a_{3,t}$ [mm]	≥ 28	≥ 30

- C/GL: A tömör vagy ragasztott fára vonatkozó minimum távolságok az EN 1995:2014 szerint, az ETA-nak megfelelően lettek kiszámítva, $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű faelemeket feltételezve.
- CLT: minimum távolságok a Cross Laminated Timber vonatkozásán az ÖNORM EN 1995:2014 - K melléklet (szögek esetén) és az ETA-11/0030 (csavarok esetén) szerint.

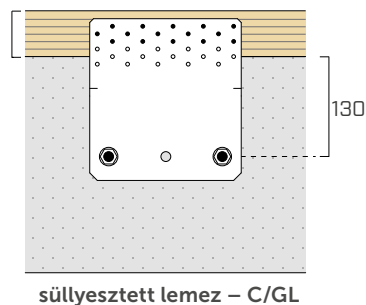
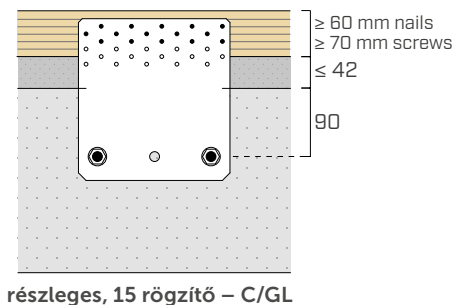
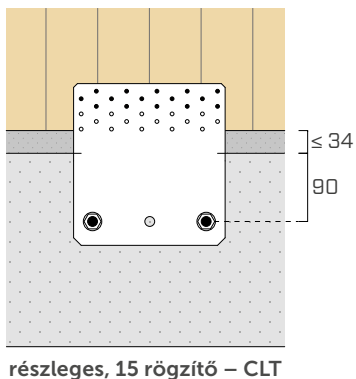


RÖGZÍTÉSI SÉMA

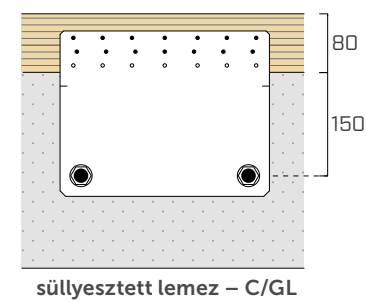
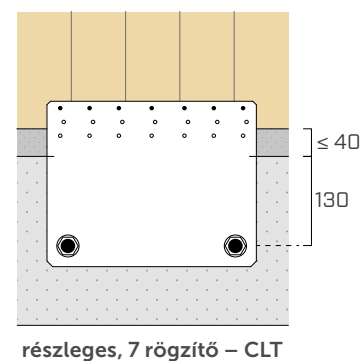
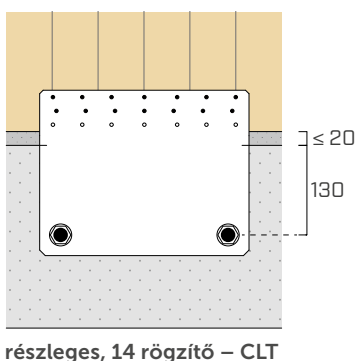
RÉSZLEGES RÖGZÍTÉS

Olyan tervezési igények jelenléte esetén, mint a különböző nagyságú igénybevételek vagy egy kiegyenlítő réteg a fal és a támasztási sík között, alkalmazhatóak előre kiszámított **részleges szögezések**, illetve szükség szerint elhelyezhetőek lemezek (pl. súllyesztett lemezek), ügyelve a táblázatban feltüntetett minimum távolságok betartására, a beton oldali rögzítőcsoport ellenállásának ellenőrzése mellett, figyelembe véve a széltől való távolság megnövekedését (c_x). Az alábbiakban néhány lehetséges határkonfigurációt ismertetünk példaként:

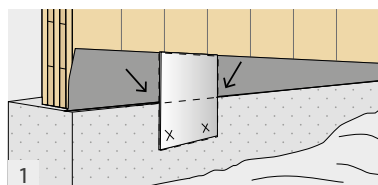
TCP200



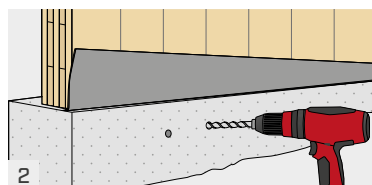
TCP300



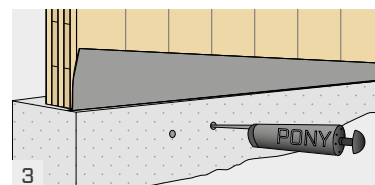
FELSZERELÉS



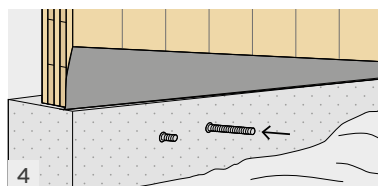
Pozicionálja a TITAN TCP-t a szaggatott vonallal a fa/beton felületéhez és jelöljük ki a furatokat.



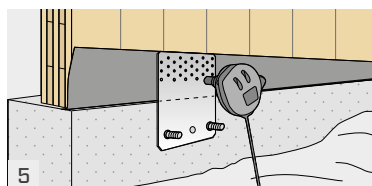
Távolítsuk el a TITAN TCP-t és fúrjuk meg a betont.



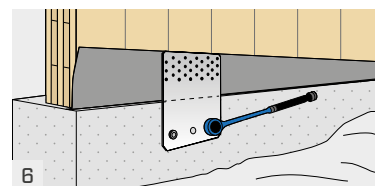
Alaposan tisztítsuk meg a furatokat.



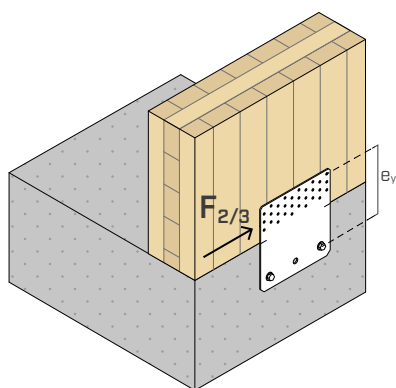
Injektáljuk a rögzítőt és helyezzük be a menetes szárat.



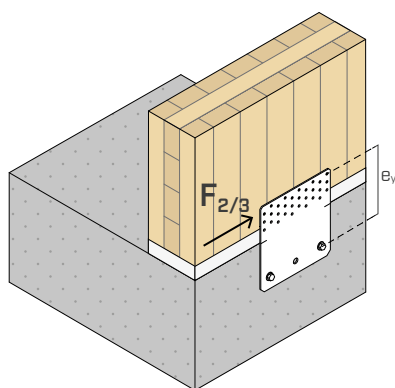
Helyezzük be a TITAN TCP-t és szögezzünk.



Tegyük fel az anyákat és alátéteket a megfelelő forgatónyomatékkal.



teljes rögzítés



részleges rögzítés

FA OLDALI ELLENÁLLÁS

	FA					ACÉL		BETON				
konfiguráció a fán	rögzítés furat Ø5			R _{2/3,k} timber ⁽¹⁾	R _{2/3,k} CLT ⁽²⁾	R _{2/3,k} steel		rögzítés furat Ø13				
	típus	Ø x L [mm]	n _v [db.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _v [db.]	e _y ⁽³⁾ [mm]		
teljes rögzítés	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							
részleges rögzítés	LBA	Ø4 x 60	15	31,5	42,5	20,5	γ _{M2}					162
	LBS	Ø5 x 60	15	27,0	34,9							

BETON OLDALI ELLENÁLLÁS

Néhány lehetséges rögzítési megoldás ellenállási értéke betonon, a fán történő rögzítéshez alkalmazott összeállításoknak megfelelően (e_y). Feltételezzük, hogy a lemez szerelési rovátkáit egy vonalba hozták a fa-beton találkozási felülettel (a rögzítő és a beton szélének távolsága: $c_x = 90 \text{ mm}$).

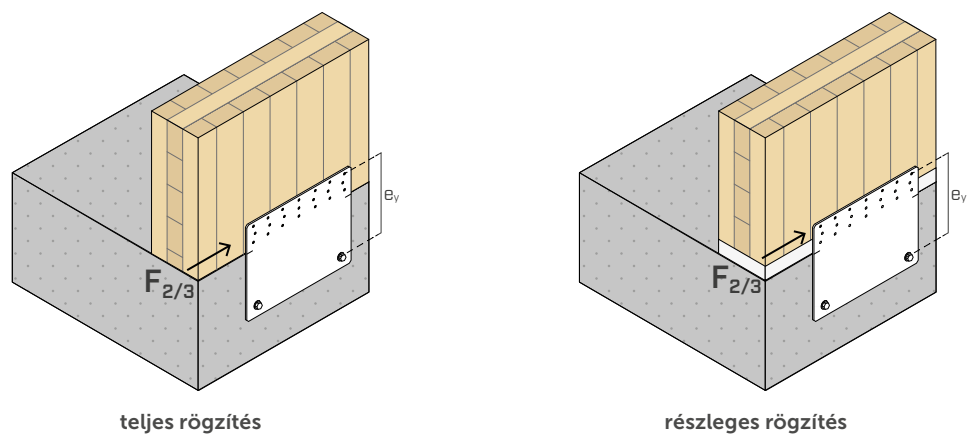
konfiguráció a betonon	rögzítés furat Ø13		teljes rögzítés ($e_y = 147 \text{ mm}$)	részleges rögzítés ($e_y = 162 \text{ mm}$)
	típus	Ø x L [mm]	$R_{2/3,d \text{ concrete}}$ [kN]	$R_{2/3,d \text{ concrete}}$ [kN]
nem repedezett	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	12,6	11,5
		M12 x 195	13,4	12,2
	SKR	12 x 90	11,3	10,3
	AB1	M12 x 100	13,1	11,9
repedezett	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 100	9,2	8,4
szeizmikus	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

MEGJEGYZÉS

⁽¹⁾ Ellenállási értékek tömör vagy ragasztott fából készült talpszelemeneken történő használatra vonatkozóan, a tényleges szám figyelembevételével kiszámítva, a 8.1. prospektusnak megfelelően (EN 1995:2014).

⁽²⁾ Ellenállási értékek CLT-n való használatra vonatkozóan.

⁽³⁾ Számítási excentricitás betonon használt rögzítőcsoport ellenőrzéséhez.



FA OLDALI ELLENÁLLÁS

	FA					ACÉL		BETON		
konfiguráció a fán	rögzítés furat Ø5			R _{2/3,k} timber ⁽¹⁾	R _{2/3,k} CLT ⁽²⁾	R _{2/3,k} steel		rögzítés furat Ø17		e _y ⁽³⁾ [mm]
	típus	Ø x L [mm]	n _v [db.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _v [db.]	
teljes rögzítés	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					
részleges rögzítés 14 rögzítő	LBA	Ø4 x 60	14	29,0	39,6	60,5	γ _{M2}			190
	LBS	Ø5 x 60	14	24,6	32,6					
részleges rögzítés 7 rögzítő	LBA	Ø4 x 60	7	14,5	19,8	57,6	γ _{M2}			200
	LBS	Ø5 x 60	7	12,3	16,3					

BETON OLDALI ELLENÁLLÁS

Néhány lehetséges rögzítési megoldás ellenállási értéke betonon, a fán történő rögzítéshez alkalmazott összeállításoknak megfelelően (e_y). Feltételezzük, hogy a lemez szerelési rovátkáit egy vonalba hozták a fa-beton találkozási felülettel (a rögzítő és a beton szélének távolsága: c_x = 130 mm).

konfiguráció a betonon	rögzítés furat Ø17		teljes rögzítés (e _y = 180 mm)	részleges rögzítés (e _y = 190 mm)	részleges rögzítés (e _y = 200 mm)
	típus	Ø x L [mm]	R _{2/3,d} concrete	R _{2/3,d} concrete	R _{2/3,d} concrete
			[kN]	[kN]	[kN]
nem repedezett	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
repedezett	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
szeizmikus	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

ÁLTALÁNOS ELVEK

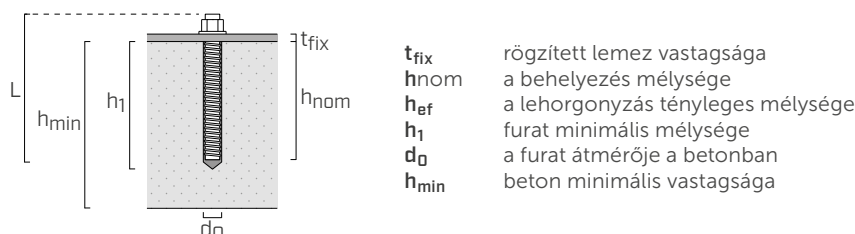
Az ÁLTALÁNOS SZÁMÍTÁSI ELVEKET lásd a 306. oldalon.

RÖGZÍTŐELEMÉK TELEPÍTÉSI PARAMÉTEREI

telepítés	rögzítő típusa		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	típus	Ø x 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 100	3	70	80	85	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

INA előre levágott menetes szár anyával és alátéttel: lásd 562.

MGS 8.8 osztályú méretre vágható menetes szár: lásd 174.



RÖGZÍTŐK ELLENŐRZÉSE $F_{2/3}$ IGÉNYBEVÉTEL ESETÉN

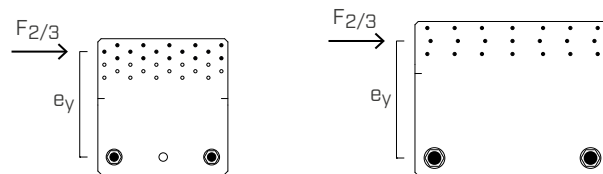
A betonhoz rögzítést ellenőrizni kell a magukra a rögzítőelemekre ható terhelések alapján, amelyek a fa oldali rögzítés összeállításától függenek.

A szögek/csavarak helye és száma megadja az excentricitás értékét (e_y), amely a szögezés súlypontja és a rögzítők súlypontja közötti távolságként értendő.

A rögzítőcsoportot ellenőrizni kell a következők szempontjából is:

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

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



ÁLTALÁNOS ELVEK

- A jellemző értékek EN 1995:2014 szerint.
- A tervezési értékek a jellemző értékekből véve az alábbiak szerint:

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

Az k_{mod} , γ_M , γ_{M2} együtthatókat a számításához használt érvényben lévő szabályzat szerint kell venni.

- A számítási fázisban a faelemeket $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ sűrűséggel, a betont pedig C25/30 szilárdsági osztállyal, ritka erősítéssel és a táblázatban feltüntetett minimális vastagsággal vették figyelembe.
- A fa és beton elemek méretezését és ellenőrzését külön kell elvégezni.
- Az ellenállási értékek a táblázatban meghatározott számítási hipotézisekre érvényesek; a táblázatban feltüntetettől eltérő feltételek esetén (pl. szélektől való minimum távolságok) a beton oldali rögzítők ellenőrzése elvégezhető a MyProject számítási szoftverrel, a tervezési igények függvényében.

- C2 teljesítménykategóriában történő szeizmikus tervezés, a rögzítők hajlékonyságára vonatkozó követelmények nélkül (a2 opció), rugalmas tervezés az EN 1992:2018-nek megfelelően. Vegyi rögzítők esetén feltételezzük, hogy a rögzítő és a lemezen lévő furat közötti gyűrű alakú rés ki van töltve ($\alpha_{gap}=1$).
- A betonoldali szilárdság számításához használt rögzítőelemekre vonatkozó termékek ETA-hivatkozások az alábbiak:
 - VIN-FIX vegyi rögzítő az ETA-20/0363 szerint;
 - HYB-FIX vegyi rögzítő az ETA-20/1285 szerint;
 - EPO-FIX vegyi rögzítő az ETA-23/0419 szerint;
 - becsavarható SKR rögzítő az ETA-24/0024 szerint;
 - AB1 mechanikai rögzítő az ETA-17/0481 szerint (M12);
 - AB1 mechanikai rögzítő az ETA-99/0010 szerint (M16).

SZELLEMI TULAJDON

- A TITAN PLATE C kötőelemek a következő lajstromozott közösségi formatervezési minták oltalma alatt állnak:
 - RCD 002383265-0003;
 - RCD 008254353-0014.

KÍSÉRLETI KUTATÁSOK | TCP300

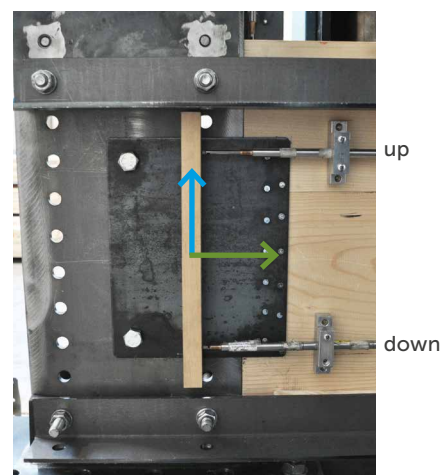
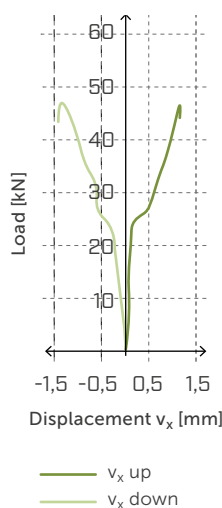
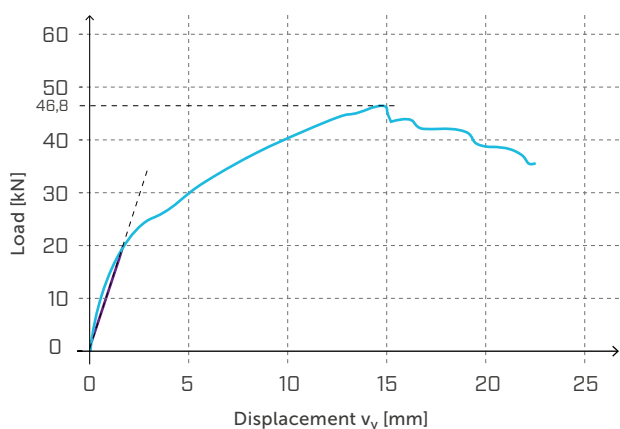
A TCP300 lemez tervezéséhez és ellenőrzéséhez használt numerikus modellek kalibrálása érdekében kísérleti kampányra került sor az Istituto per la BioEconomia (IBE) - San Michele all'Adige intézettel együttműködésben.

A CLT-hez szögezett vagy csavarozott kötési rendszer monoton tesztek során nyírási igénybevételnek volt kitéve, az elmozdulást (a terhelést rögzítve), a két fő irányban történő elmozdulás és az meghibásodási módok ellenőrzése mellett.

Az így nyert eredményeket a TCP300 lemezre vonatkozó analitikus számítási modell hitelesítésére használták fel, arra a feltételezésre alapozva, hogy a nyírási középpont átfedésbe került a fán alkalmazott rögzítők súlypontjával, így tehát a rögzítőelemekre, amelyek általában a rendszer gyenge pontjai, a nyíróhatások mellett a helyi nyomaték is hat.

A különböző rögzítési összeállítások ($\varnothing 4$ szögek / $\varnothing 5$ csavarok, teljes szögezés, részleges 14 kötőelemmel, részleges 7 kötőelemmel) vizsgálata kimutatja, hogy a lemez mechanikai viselkedését jelentős mértékben befolyásolja a fán alkalmazott **kötőelemek merevsége** a rögzítőkéhez képest, acélra történő csavarozásos, szimulációs tesztek során.

Minden esetben megfigyelték, hogy a fán használt rögzítők nyírás miatti törése nem jár a lemez látható elfordulásával. A lemez nem elhanyagolható elfordulása csak bizonyos esetekben (teljes szögezés) jár a fában lévő rögzítőket érő igénybevétel növekedésével, ami a helyi nyomaték újraeloszlásával és a rögzítőket érő igénybevétel ezt követő csökkenéséből ered, amelyek a rendszer teljes ellenállását behatóról pontot képviselik.



Erő-elmozdulás diagramok TCP300 mintadarabra vonatkozóan, részleges szögezés mellett (14 db. LBA $\varnothing 4 \times 60$ mm szög).

További vizsgálatokra van szükség a lemez különböző használati összeállításaira általánosítható analitikus modell meghatározása érdekében, amely képes megadni a rendszer tényleges merevségi értékeit és az igénybevételek újraeloszlását a határfeltételek változásaival összefüggésben (kötőelemek és alapanyagok).