

NYÍRÓERŐKET ÁTVEVŐ LEMEZEK

SOKOLDALÚ

Alkalmazható az alszerkezethez való folyamatos kötéshez mind CLT (Cross Laminated Timber) paneleknél, mind könnyűszerkezetes paneleknél.

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.



JELLEMZŐK

FOCUS	nyírókötések betonon
MAGASSÁG	200 300 mm
VASTAGSÁG	3,0 4,0 mm
RÖGZÍTŐK	LBA, LBS, VIN-FIX, HYB-FIX, AB1, SKR



ANYAG

Kétdimenziós perforált lemez horganyzott szénacélból.

ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

Fa-beton nyírókötés panelekhez és fagerendákhoz

- CLT, LVL
- tömörfa és laminált fa
- keretes szerkezet (platform frame)
- faalapú panelek



EMELETRÁÉPÍTÉSEK

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

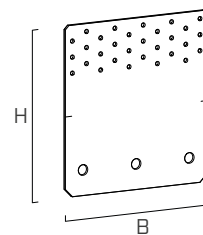
BETONSZEGÉLY

Sokoldalú rögzítési kialakítások. Tervezett, ki-számított, tesztelt és tanúsított megoldások részleges és teljes rögzítéssel, vízszintes vagy függőleges rostirány mellett.

KÓDOK ÉS MÉRETEK

TITAN PLATE TCP

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



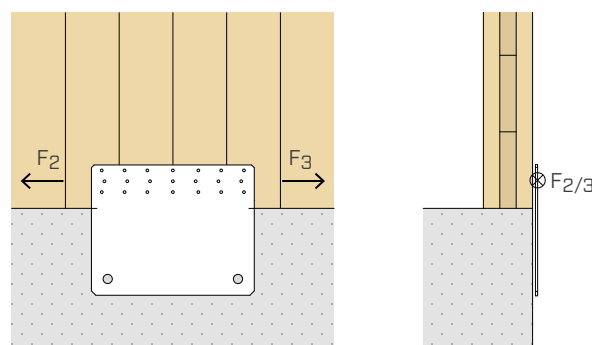
ANYAG ÉS TARTÓSSÁG

TCP200: DX51D+Z275 szénacél.
TCP300: S355 horganyzott szénacél.
Alkalmazás 1 és 2 (EN 1995-1-1).

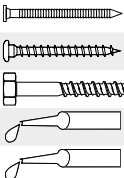
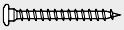
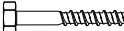
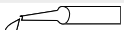
ALKALMAZÁSI TERÜLETEK

- Fa-beton kötés

TERHELÉSEK



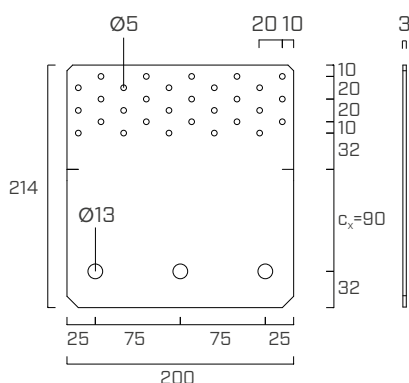
TOVÁBBI TERMÉKEK - RÖGZÍTŐK

típus	leírás		d [mm]	hordozó
LBA	gyűrűsszeg		4	
LBS	lemezcsavar		5	
SKR	csavarozható kikötő elem		12 - 16	
VIN-FIX ^(*)	kémiai rögzítőanyag		M12 - M16	
HYB-FIX	kémiai rögzítőanyag		M12 - M16	

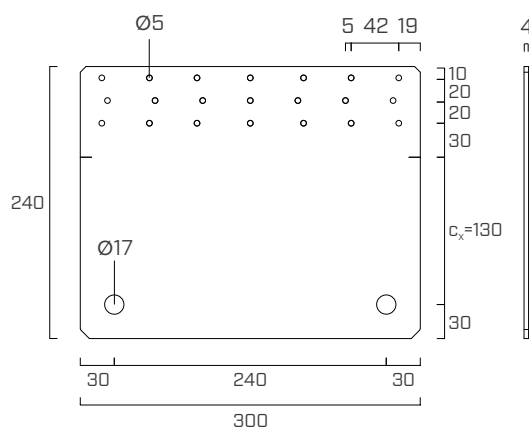
^(*) További információkért lásd a www.rothoblaas.com weboldalon található műszaki adatlapot

GEOMETRIA

TCP200



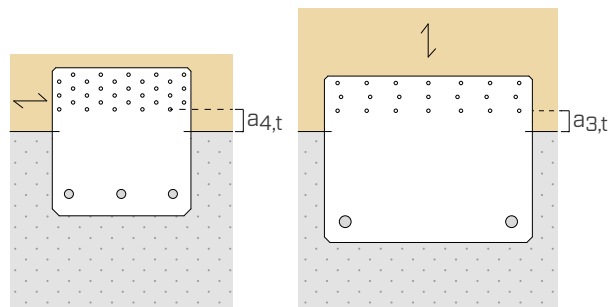
TCP300



TELEPÍTÉS

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

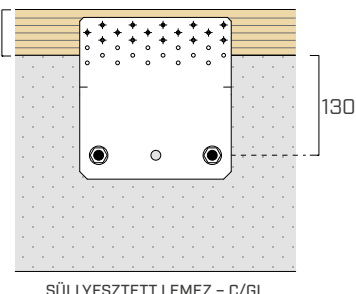
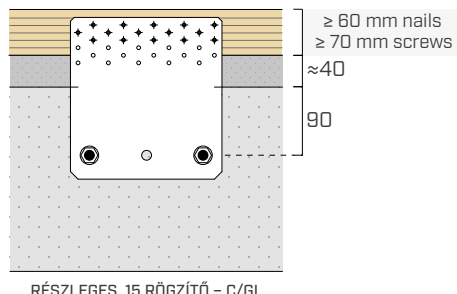
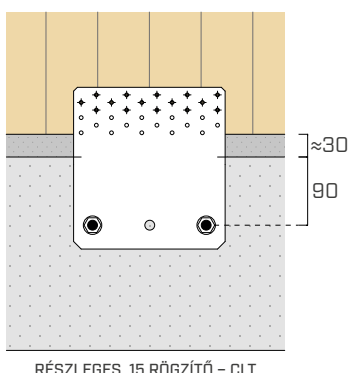
- C/GL: A tömör vagy laminált fára vonatkozó minimumtávolságok az EN 1995-1-1 szerint, az ETA-nak megfelelően lettek kiszámítva, $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ sűrűségű faelemeket feltételezve.
- CLT minimumtávolságok a Cross Laminated Timberre vonatkozóan az ÖNORM EN 1995-1-1 (K melléklet) (szögek esetén) és az ETA 11/0030 (csavarok esetén) szerint



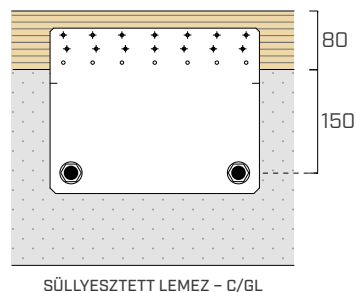
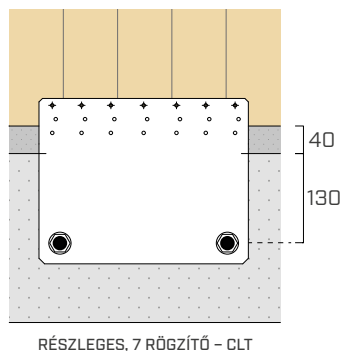
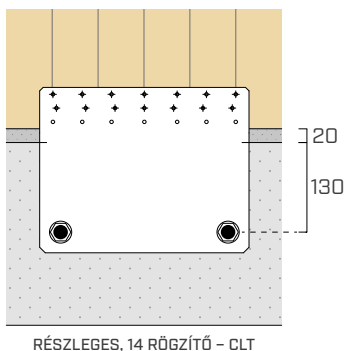
RÉSZLEGES RÖGZÍTÉS

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 elhelyezhetők lemezek (pl. súllyesztett lemezek), ügyelve a táblázatban feltüntetett minimumtávolságok betartására, a beton oldali rögzítőcsoport ellenállásának ellenőrzése mellett, figyelembe véve a széltől való távolság megnövekedését (c_x). Az alábbiakban néhány lehetséges határkonfigurációt ismertetünk példaként:

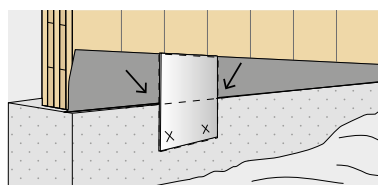
TCP200



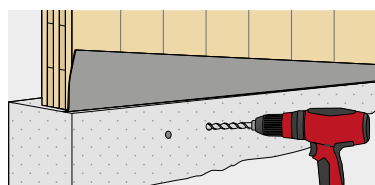
TCP300



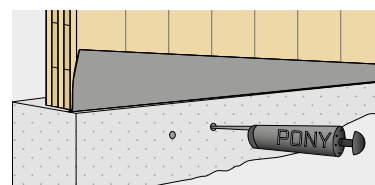
FELSZERELÉS



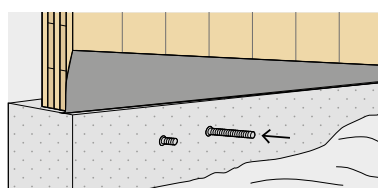
Pozicionálja a TITAN TCP-t a szaggatott vonallal a fa/beton felületéhez és jelöljük ki a furatokat



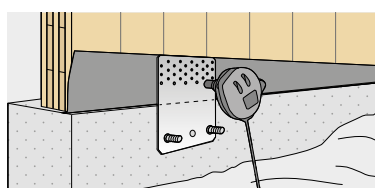
Távolítsuk el a TITAN TCP-t és fúrjuk meg a betont



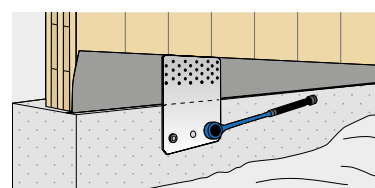
Alaposan tisztítsuk meg a furatokat



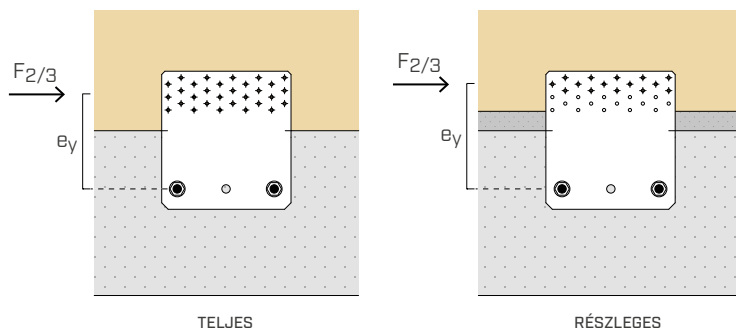
Injektáljuk a rögzítőt és helyezzük be a menetes szárat



Helyezzük be a TITAN TCP-t és szögezzünk



Tegyük fel az anyákat és alátéteket a megfelelő forgatónyomatékkal



FA OLDALI ELLENÁLLÁS

konfiguráció a fán	FA					ACÉL		BETON		
	rögzítés furat Ø5	R _{2/3,k timber} ⁽¹⁾	R _{2/3,k CLT} ⁽²⁾	R _{2/3,k steel}		rögzítés furat Ø13		e _y ⁽³⁾		
típus	Ø x L [mm]	n _v [db.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ _{steel}	Ø [mm]	n _v [db.]		
• teljes rögzítés	LBA szögek	Ø4,0 x 60	30	55,6	70,8	21,8	γ _{M2}	M12	2	147
	LBS csavarok	Ø5,0 x 60	30	54,1	69,9					
• részleges rögzítés	LBA szögek	Ø4,0 x 60	15	27,8	35,4	20,5	γ _{M2}	M12	2	162
	LBS csavarok	Ø5,0 x 60	15	27,0	35,0					

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 mm).

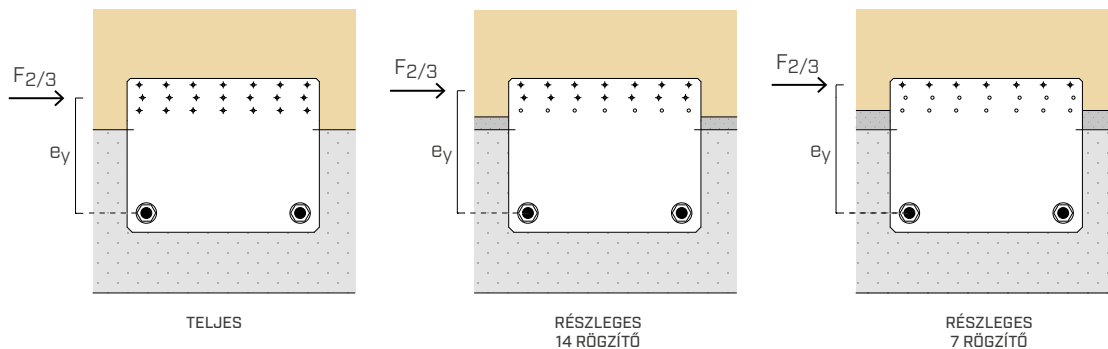
			teljes rögzítés (e _y = 147 mm)	részleges rögzítés (e _y = 162 mm)
konfiguráció a betonon	rögzítés furat Ø13		R _{2/3,d concrete}	
	típus	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]
• nem repedezett	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	12,6	11,5
		M12 x 195	13,4	12,2
	SKR-CE	12 x 90	12,6	11,4
	AB1	M12 x 100	13,1	11,9
• repedezett	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	8,9	8,1
		M12 x 195	9,5	8,7
	SKR-CE	12 x 90	8,9	8,1
	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

MEGJEGYZÉS:

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

⁽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			$R_{2/3,k \text{ timber}}^{(1)}$	$R_{2/3,k \text{ CLT}}^{(2)}$	$R_{2/3,k \text{ steel}}$		rögzítés furat Ø17			
	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 szögek	Ø4,0 x 60	21	38,4	49,6	64,0	γ_{M2}	M16	2	180	
	LBS csavarok	Ø5,0 x 60	21	36,9	48,9						
• részleges rögzítés 14 rögzítő	LBA szögek	Ø4,0 x 60	14	25,6	33,0	60,5	γ_{M2}			190	
	LBS csavarok	Ø5,0 x 60	14	24,6	32,6						
• részleges rögzítés 7 rögzítő	LBA szögek	Ø4,0 x 60	7	12,8	16,5	57,6	γ_{M2}				200
	LBS csavarok	Ø5,0 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: $c_x = 130 \text{ mm}$).

			teljes rögzítés ($e_y = 180 \text{ mm}$)	részleges rögzítés ($e_y = 190 \text{ mm}$)	részleges rögzítés ($e_y = 200 \text{ mm}$)
konfiguráció a betonon	rögzítés furat Ø17		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$		
	típus	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]	[kN]
• nem repedezett	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	29,6	28,3	27,0
	SKR-CE	16 x 130	29,7	28,2	26,8
	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-CE	16 x 130	21,0	19,9	19,0
	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

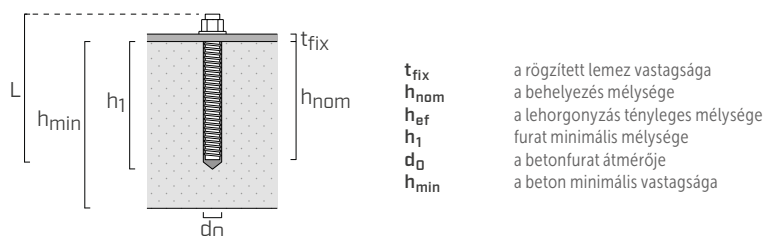
ÁLTALÁNOS ELVEK:

Az általános számítási elveket lásd a 7 oldalon.

RÖGZÍTŐK TELEPÍTÉSI PARAMÉTEREI | TCP200 - TCP300

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	M12 x 140	3	112	112	120	14	150
	HYB-FIX 8.8							
	SKR-CE	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	
	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	3	170	170	175	14	200
	HYB-FIX 8.8							
TCP300	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	4	164	164	170	18	200
	HYB-FIX 8.8							
	SKR-CE	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 az INA műszaki adatlapot a www.rothoblaas.com/weboldalon



BETONON HASZNÁLT RÖGZÍTŐK ELLENŐRZÉSE | TCP200 - TCP300

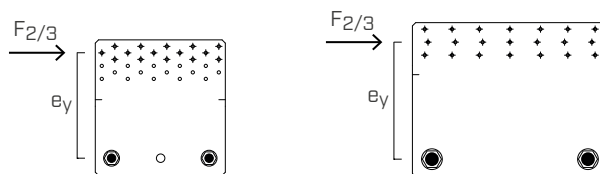
A rögzítőkkal történő betonhoz rögzítést ellenőrizni kell a magukra a rögzítőkre ható terhelések alapján, amelyek a fa oldali rögzítés összeállításától függenek.

A szögek/csavarok 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:

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

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



ÁLTALÁNOS ELVEK:

- A jellemző értékek EN 1995-1-1 szerint. A betonrögzítők tervezési értékeit a vonatkozó Európai Műszaki Értékeléseknek megfelelően számították ki.
- A csatlakozás tervezési ellenállásának értékét a táblázatban szereplő értékek alapján lehet megállapítani, a következő képlettel:

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

A k_{mod} , a γ_M és γ_{steel} együtthatókat a számításhoz használt érvényben lévő jogi szabályozás 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 feltüntetetteltől eltérő feltételek esetén (pl. szélektől való minimumtávolságok) a beton oldali rögzítők ellenőrzése elvégezhető a MyProject számítási szoftverrel, a tervezési igények függvényében.
- C2 teljesítménykategóriában történő szeizmikus tervezés, a rögzítők hajlíkonyságára vonatkozó követelmények nélkül (a2 opció), rugalmas tervezés az EOTA TR045-nek megfelelően. Vegyi rögzítők esetén feltételezzük, hogy a rögzítő és a lemezen lévő furat közötti gyűrű alakú rés ki van töltve ($\alpha_{gap} = 1$).

KÍSÉRLETI KUTATÁSOK | TCP300

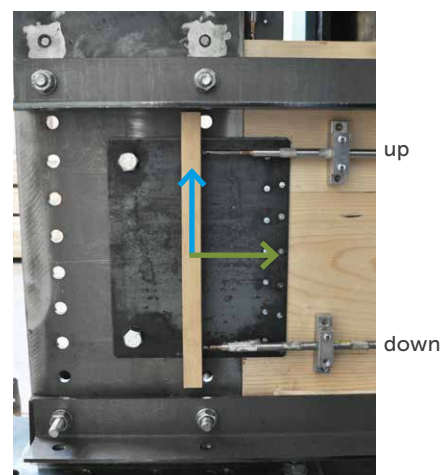
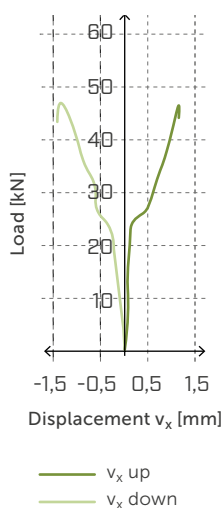
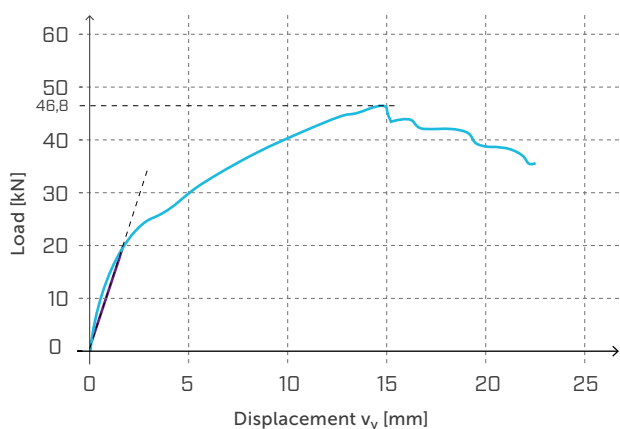
A TCP300 lemez tervezéséhez és ellenőrzéséhez használt numerikus modellek kalibrálása érdekében kísérleti kampányra került sor az Istituto per la BioEconomia (IBE) - San Michele all'Adige intézettel együttműködésben.

A CLT-hez szögezett vagy csavarozott csatlakozási rendszer monoton tesztek során nyírási igénybevételnek volt kitéve, az elmozdulást (a terhelést rögzítve), a két fő irányban történő elmozdulás és az összeomlási 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 rögzítőkre, amelyek általában a rendszer gyenge pontjai, a nyíróhatások mellett a helyi nyomatok is hat.

A különböző rögzítési összeállítások (Ø4 szögek / Ø5 csavarok, teljes szögezés, részleges 14 kötőelemmel, részleges 7 kötőelemmel) vizsgálata kimutatja, hogy a lemez mechanikai viselkedését jelentős mértékben befolyásolja a fán alkalmazott csatlakozóelemek merevsége a rögzítőkhöz 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 nyomatok újraeloszlásával és a rögzítőket érő igénybevétel ezt követő csökkenéséből ered, amelyek a rendszer teljes ellenállását behatároló pontot képviselik.



Erő-elmozdulás diagramok TCP300 mintadarabra vonatkozóan, részleges szögezés mellett (14 db. LBA Ø4 x 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).