

TITAN PLATE C CONCRETE

PLĂCI PENTRU FORȚE DE FORFECARE



VERSATILĂ

Poate fi utilizat pentru conexiunea continuă pe structura secundară atât din panouri CLT (Cross Laminated Timber) cât și din panouri cu cadru.

INOVATOARE

Proiectată pentru a fi fixată cu cuie sau șuruburi, cu fixare parțială sau totală. Posibilitate de instalare chiar și în prezența stratului de mortar.

CALCULATĂ ȘI CERTIFICATĂ

Marcaj CE conform EN 14545. Disponibilă în două versiuni. TCP300 cu grosime mărită și optimizată pentru CLT.



CARACTERISTICI

CONECTARE	îmbinări cu rezistență la forfecare pe beton
ÎNĂLȚIME	200 300 mm
GROSIME	3,0 4,0 mm
SISTEME DE FIXARE	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, AB1, SKR



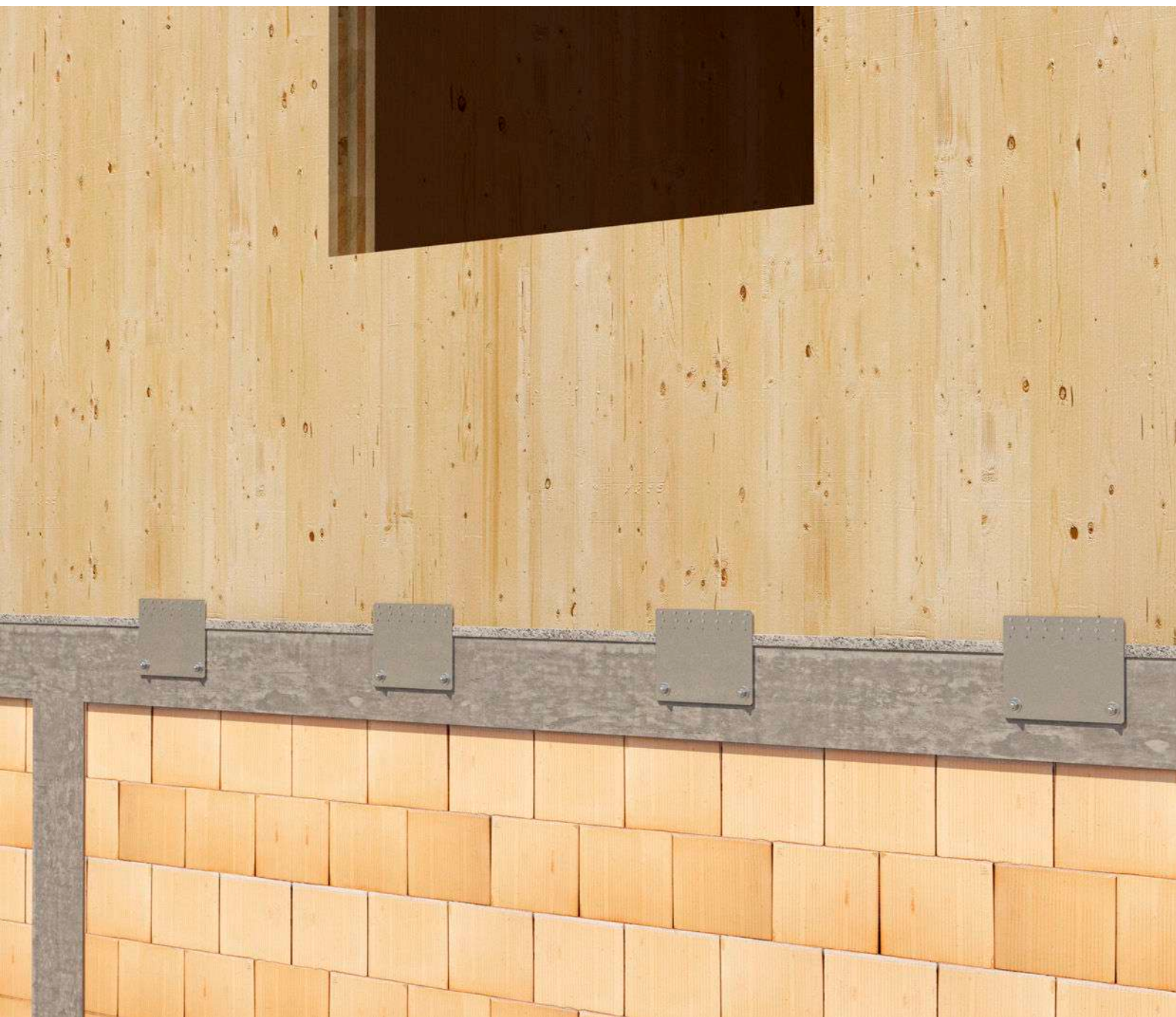
MATERIAL

Plăci perforate bidimensionale din oțel carbon cu zincare galvanică.

DOMENII DE UTILIZARE

Îmbinări cu rezistență la forfecare lemn-beton pentru panouri și grinzi din lemn

- CLT, LVL
- lemn masiv și lamelar
- structură cu cadru (platform frame)
- panouri pe bază de lemn



SUPRAÎNĂLȚĂRI

Ideală pentru realizarea îmbinărilor plate între elemente din beton sau zidărie și panouri CLT. Realizare de conexiuni continue cu rezistență la forfecare.

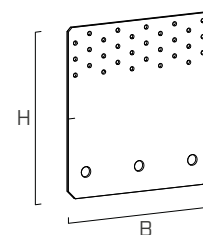
BORDURĂ DIN BETON

Configurații de fixare versatile. Soluții proiectate, calculate, testate și certificate cu fixare parțială și totală, cu direcție orizontală sau verticală a fibrelor.

CODURI ȘI DIMENSIUNI

TITAN PLATE TCP

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



MATERIAL ȘI DURABILITATE

TCP200: oțel carbon DX51D+Z275.

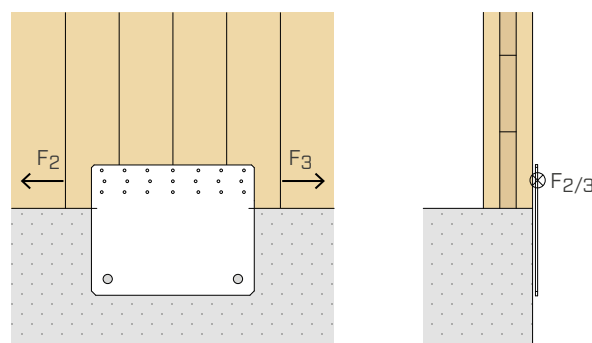
TCP300: oțel carbon S355 cu zincare galvanică.

Utilizare în clasele de serviciu 1 și 2 (EN 1995-1-1).

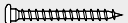
DOMENII DE UTILIZARE

- Îmbinări lemn-beton

SOLICITĂRI

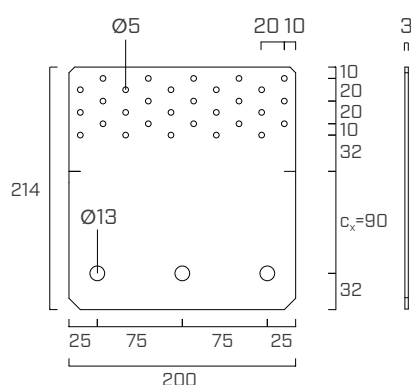


PRODUSE SUPLIMENTARE - SISTEME DE FIXARE

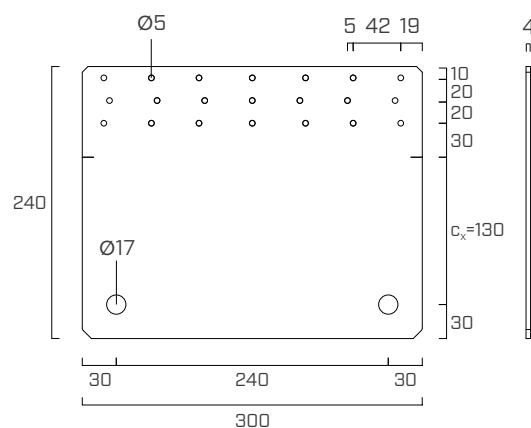
tip	descriere		d [mm]	suport	pag.
LBA	cui Ancker		4		548
LBS	șurub pentru plăci		5		552
SKR	sistem de ancorare cu înșurubare		12 - 16		488
VIN-FIX PRO	sist. de ancorare chimic		M12 - M16		511
EPO-FIX PLUS	sist. de ancorare chimic		M12 - M16		517

GEOMETRIE

TCP200



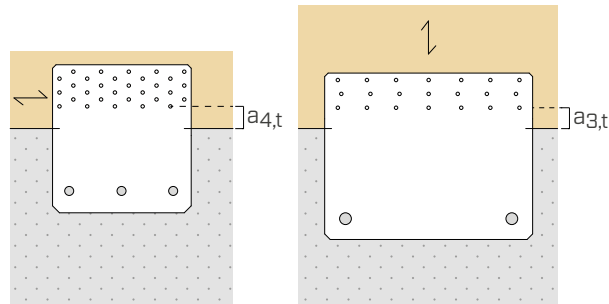
TCP300



■ INSTALARE

LEMN distanțe minime			cuie	șuruburi
			LBA Ø4	LBS Ø5
C/GL	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
CLT	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 28	≥ 30

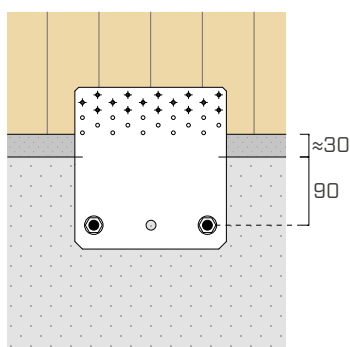
- C/GL: distanțele minime pentru lemn masiv sau lamelar respectă standardul EN 1995-1-1, în conformitate cu ETA, presupunând o masă volumică a elementelor lemnoase $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- CLT: distanțele minime pentru Cross Laminated Timber (lemn laminat încrucișat) sunt în conformitate cu ÖNORM EN 1995-1-1 (Anexa K) pentru cuie și cu ETA 11/0030 pentru șuruburi



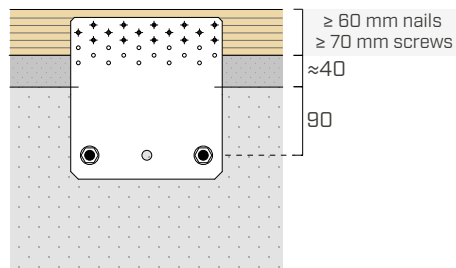
■ FIXARE PARȚIALĂ

În prezența cerințelor de proiect precum solicitări de tip diferit sau dacă există strat de nivelare între perete și planul de susținere, se pot utiliza **fixări parțiale cu cuie**, calculate în prealabil sau se pot poziționa plăcile în funcție de necesități (spre ex., plăci coborâte), având grijă să se respecte distanțele minime indicate în tabel și să se verifice rezistența grupului de sisteme de ancorare pe partea betonului, ținând cont de creșterea distanței față de margine (c_x). În continuare sunt prezentate câteva exemple de potențiale configurații limită:

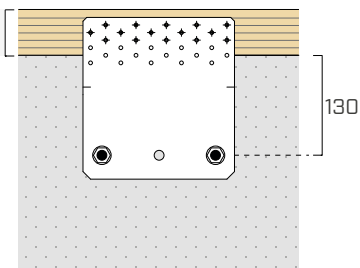
TCP200



PARȚIALĂ 15 SISTEME DE FIXARE - CLT

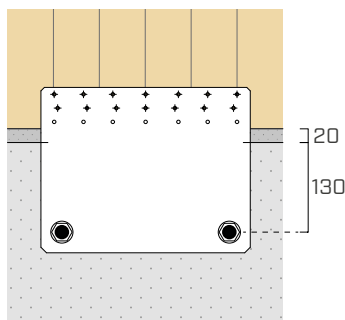


PARȚIALĂ 15 SISTEME DE FIXARE - C/GL

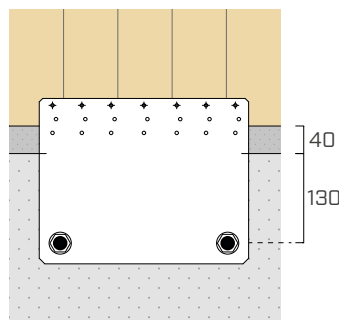


PLACĂ COBORĂTĂ - C/GL

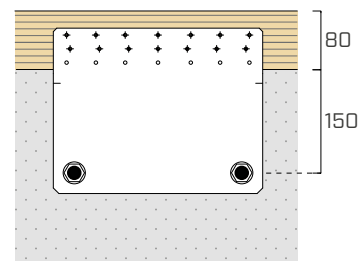
TCP300



PARȚIALĂ 14 SISTEME DE FIXARE - CLT

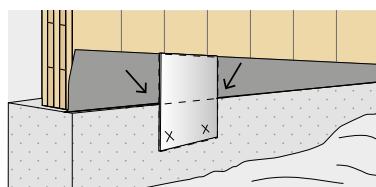


PARȚIALĂ 7 SISTEME DE FIXARE - CLT

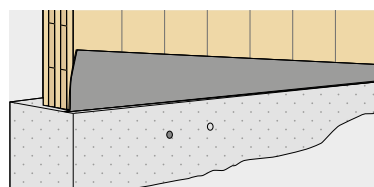


PLACĂ COBORĂTĂ - C/GL

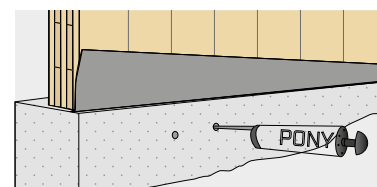
■ MONTAJ



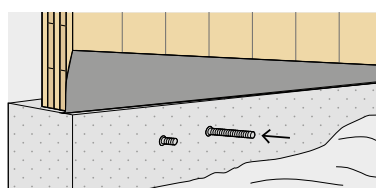
Poziționați TITAN TCP cu linia punctată la interfața lemn-beton și marcați găurile



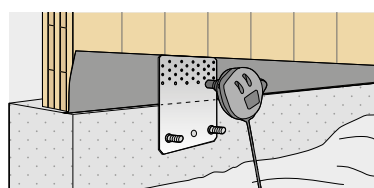
Îndepărtarea plăcii TITAN TCP și găurirea betonului



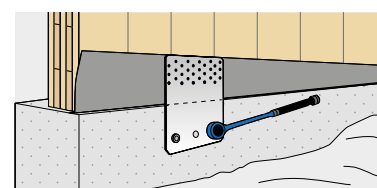
Curățarea temeinică a găurilor



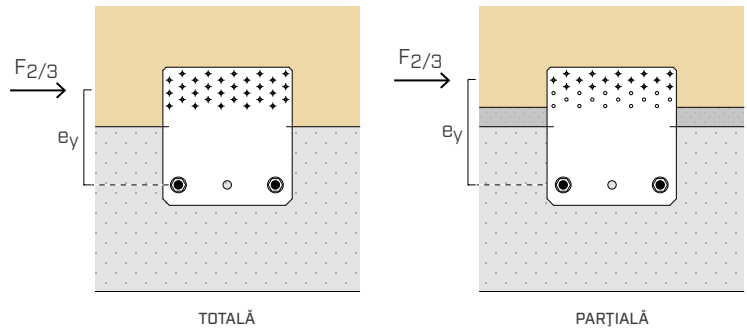
Injectarea elementului de ancorare și poziționarea barelor filetate



Aplicarea plăcii TITAN TCP și fixarea în cuie



Poziționarea piulițelor și șaibelor cu ajutorul cuplului de strângere adecvat



REZISTENȚA LEMNULUI

	LEMN					OȚEL		BETON				
configurație pe lemn	fixare găuri Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}^{(1)}$	$R_{2/3,k \text{ CLT}}^{(2)}$	$R_{2/3,k \text{ steel}}$		fixare găuri Ø13		$e_y^{(3)}$ [mm]		
	tip	Ø x L [mm]	n_v [buc.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_v [buc.]			
• fixare totală	cuie LBA	Ø4,0 x 60	30	55,6	70,8	21,8	γ_{M2}	M12	2	147		
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 60	30	54,1	69,9							
• fixare parțială	cuie LBA	Ø4,0 x 60	15	27,8	35,4	20,5	γ_{M2}					162
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 60	15	27,0	35,0							

REZISTENȚA BETONULUI

Valorile de rezistență pe beton a unor potențiale soluții de ancorare, în conformitate cu configurațiile utilizate pentru fixarea pe lemn (e_y). Se presupune că placa este poziționată cu marcasele de montare în dreptul interfeței lemn-beton (distanță sistem de ancorare-margine beton $c_x = 90 \text{ mm}$).

			fixare totală ($e_y = 147 \text{ mm}$)	fixare parțială ($e_y = 162 \text{ mm}$)
configurație pe beton	fixare găuri Ø13		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	
	tip	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]
• nefisurat	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
• fisurat	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
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	6,5	6,1
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	9,3	8,4

NOTĂ:

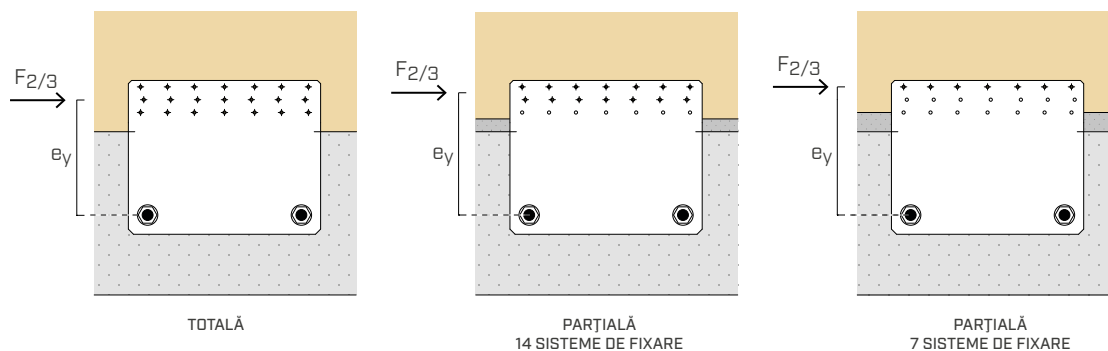
⁽¹⁾ Valori de rezistență pentru utilizarea pe grinzi de suport din lemn masiv sau lamelar, calculate luând în considerare numărul efectiv în conformitate cu Raportul 8.1 (EN 1995 -1-1).

⁽²⁾ Valori de rezistență pentru utilizarea pe CLT.

⁽³⁾ Excentricitate de calcul pentru verificarea grupului de sisteme de ancorare pe beton.

VALORI STATICE | ÎMBINARE CU REZISTENȚĂ LA FORFECARE | LEMN-BETON

TCP300



REZISTENȚA LEMNULUI

	LEMN					OȚEL		BETON		
configurație pe lemn	fixare găuri Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}^{(1)}$	$R_{2/3,k \text{ CLT}}^{(2)}$	$R_{2/3,k \text{ steel}}$		fixare găuri Ø17		
	tip	Ø x L [mm]	n_v [buc.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_v [buc.]	$e_y^{(3)}$ [mm]
• fixare totală	cuie LBA	Ø4,0 x 60	21	38,4	49,6	64,0	γ_{M2}	M16	2	180
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 60	21	36,9	48,9					
• fixare parțială 14 elemente de fixare	cuie LBA	Ø4,0 x 60	14	25,6	33,0	60,5	γ_{M2}			190
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 60	14	24,6	32,6					
• fixare parțială 7 elemente de fixare	cuie LBA	Ø4,0 x 60	7	12,8	16,5	57,6	γ_{M2}			200
	șuruburi LBS	Ø5,0 x 60	7	12,3	16,3					

REZISTENȚA BETONULUI

Valorile de rezistență pe beton a unor potențiale soluții de ancorare, în conformitate cu configurațiile utilizate pentru fixarea pe lemn (e_y). Se presupune că placa este poziționată cu marcasele de montare în dreptul interfeței lemn-beton (distanță sistem de ancorare-margine beton $c_x = 130 \text{ mm}$).

			fixare totală ($e_y = 180 \text{ mm}$)	fixare parțială ($e_y = 190 \text{ mm}$)	fixare parțială ($e_y = 200 \text{ mm}$)
configurație pe beton	fixare găuri Ø17		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$		
	tip	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]	[kN]
• nefisurat	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
• fisurat	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
• seismic	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

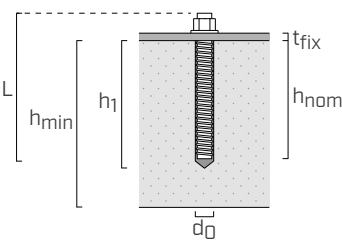
PRINCIPII GENERALE:

Pentru principiile de calcul generale, consultați pag. 260

PARAMETRII DE INSTALARE A SISTEMELOR DE ANCORARE | TCP200 - TCP300

instalare	tip sistem de ancorare		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tip	$\varnothing \times L$ [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

Bară filetată pretăiată INA, cu piuliță și șaibă: consultați pag. 520.
Bară filetată MGS clasa 8.8 de tăiat la măsură: consultați pag. 534.



t_{fix}	grosimea plăcii fixate
h_{nom}	adâncimea de introducere
h_{ef}	adâncime efectivă de ancorare
h_1	adâncime minimă gaură
d_0	diametrul găurii în beton
h_{min}	grosimea minimă a betonului

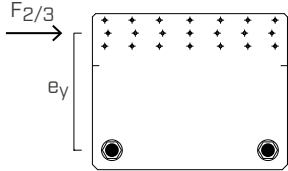
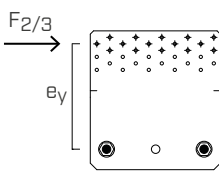
VERIFICARE SISTEME DE ANCORARE PENTRU BETON | TCP200 - TCP300

Fixarea pe beton prin sisteme de ancorare trebuie verificată pe baza forțelor solicitante, sistemul de ancorare depinzând de configurația de fixare pe partea lemnului.
Poziția și numărul de cuie/șuruburi determină valoarea excentricității e_y , considerată drept distanța dintre centrul de greutate al fixării cu cuie și cel al sistemelor de ancorare.

Grupul de sisteme de ancorare trebuie să fie verificat ținând cont de următoarele:

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

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



PRINCIPII GENERALE:

- Valorile caracteristice sunt conforme standardului EN 1995-1-1. Valorile de proiect ale sistemelor de ancorare pentru beton sunt calculate în conformitate cu Evaluările tehnice europene respective.

Valoarea de rezistență de proiect a conexiunii se obține din valorile din tabel, după cum urmează:

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

Coefficienții k_{mod} , γ_M și γ_{steel} trebuie determinați în funcție de legislația în vigoare utilizată pentru calcul.

- În faza de calcul s-a luat în considerare o masă volumică a elementelor din lemn de $\rho_k=350 \text{ kg/m}^3$ și beton C25/30 cu armătură redusă, și grosimea minimă indicată în tabel.
- Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn și din beton trebuie făcute separat.
- Valorile de rezistență sunt valide pentru ipotezele de calcul definite în tabel; pentru condiții înconjurătoare diferite de cele din tabel (spre ex, distanțe minime față de margini), verificarea sistemelor de ancorare pe partea betonului se poate efectua cu ajutorul software-ului de calcul MyProject, în funcție de cerințele de proiect.
- Proiectare seismică în categoria de performanță C2, fără cerințele de ductilitate pentru sistemele de ancorare (opțiunea a2), proiectare elastică în conformitate cu EOTA TR045. Pentru sistemele de ancorare chimică, se presupune că spațiul inelar dintre sistemul de ancorare și gaura plăcii este umplut ($\alpha_{gap}=1$).

ANALIZE EXPERIMENTALE | TCP300

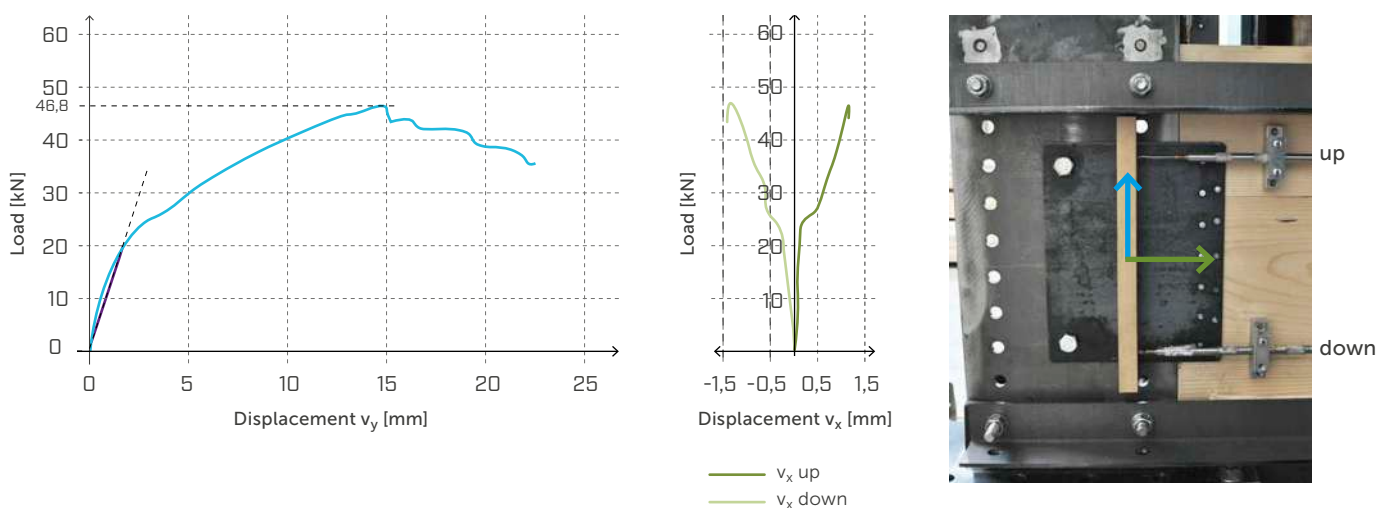
Pentru a calibra modelele numerice utilizate pentru proiectarea și verificarea plăcii TCP300 s-a efectuat o campanie experimentală în colaborare cu Institutul pentru Bioeconomie (IBE) - San Michele all'Adige.

Sistemul de conectare, fixat cu cuie sau înșurubat pe panouri CLT a fost solicitat la forfecare prin încercări monotone pentru a verifica deplasarea înregistrându-i sarcina, deplasarea în cele două direcții principale și modul de colaps.

Rezultatele obținute au fost utilizate pentru a valida modelul analitic de calcul pentru placa TCP300, bazat pe ipoteza că centrul de forfecare este situat în dreptul centrului de greutate al elementelor de fixare pe lemn și deci că sistemele de ancorare, de obicei punctul slab al sistemului, sunt solicitate nu numai de acțiunile de forfecare, ci și de momentul local.

Studiul în diverse configurații de fixare (cuie Ø4/ șuruburi Ø5, fixare totală cu cuie, parțială cu 14 conectori, parțială cu 7 conectori) arată modul în care comportamentul mecanic al plăcii este influențat în mare măsură de rigiditatea relativă a conectorilor pe lemn față de cea a sistemelor de ancorare, în încercările simulate cu fixare cu șuruburi pe oțel.

În toate cazurile s-a observat un mod de ruptură la forfecare a elementelor de fixare pe lemn care nu implică rotații evidente ale plăcii. Numai în anumite cazuri (fixare totală cu cuie) rotația semnificativă a plăcii determină o creștere a solicitării pe elementele de fixare în lemn, derivată dintr-o redistribuție a momentului local, cu o atenuare rezultată a solicitării pe sistemele de ancorare, ce reprezintă punctul limitativ al rezistenței globale a sistemului.



Diagrame forță-deplasare pentru piesa de încercare TCP300 cu fixare parțială cu cuie (14 cuie LBA Ø4 x 60 mm).

Sunt necesare investigații suplimentare pentru a putea defini un model analitic ce poate fi generalizat la diversele configurații de utilizare a plăcii, care să poată oferi rigiditățile efective ale sistemului și redistribuirea solicitării la modificarea condițiilor înconjurătoare (conectori și materiale de bază).