

CONECTOR PENTRU PANOURI STRUCTURALE

PANOU MONOLITIC

Permite îmbinări cu nivel foarte ridicat de rigiditate și care pot transfera forțe de forfecare semnificative între panouri. Ideal pentru pereți și planșee.

SIMPLU DE MANEVRAT

Forma triunghiulară facilitează introducerea în frezare. Geometria alveolară maximizează rezistența. Din aluminiu, ușor și simplu de manevrat.

VITEZĂ DE MONTARE

Posibilitate de montare cu șuruburi auxiliare înclinate, care facilitează strângerea reciprocă între panouri. Performanță excelentă: un conector poate înlocui până la 60 de șuruburi cu Ø6.

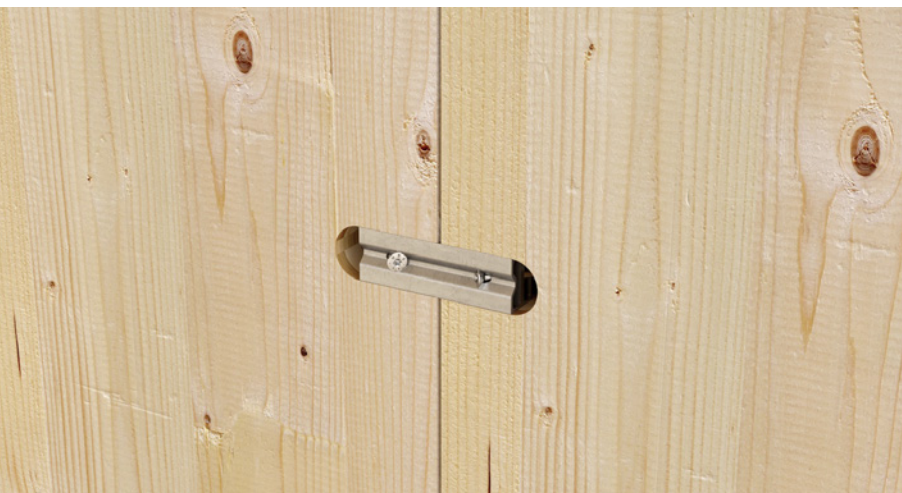


CARACTERISTICI

CONECTARE	îmbinări de pereți și planșee
PANOURI	grosime de la 90 la 160 mm
REZISTENȚĂ	$R_{v,k}$ de la 35 la 120 kN
SISTEME DE FIXARE	HBS

VIDEO

Scanați codul QR și urmăriți videoclipul pe canalul nostru YouTube



MATERIAL

Placă perforată tridimensională din aliaj de aluminiu.

DOMENII DE UTILIZARE

Îmbinare de panouri pentru pereți și planșee

- CLT, LVL
- lemn lamelar



MULTI-STOREY

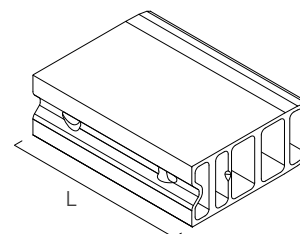
Ideal pentru îmbinări de pereți și planșee ale clădirilor cu mai multe etaje. Permite restabilirea în șantier a panourilor realizate în unitatea de producție, cu dimensiuni limitate, care satisfac cerințele de transport.

GLULAM, CLT, LVL

Marcaj CE conform ETA. Valori testate, certificate și calculate și pe lemn lamelar, CLT, LVL Softwood (lemn de esență moale) și LVL Hardwood (lemn de esență tare).

CODURI ȘI DIMENSIUNI

COD	L [mm]	buc.
SLOT90	120	10



MATERIAL ȘI DURABILITATE

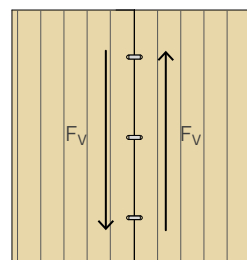
SLOT aliaj din aluminiu EN AW-6005A.
Utilizare în clasele de serviciu 1 și 2 (EN 1955-1-1).

DOMENII DE UTILIZARE

- Panouri CLT
- Panouri din lemn lamelar
- Panouri din LVL de esență moale cu plăci de furnir în-crucișate sau paralele
- Panouri din LVL de esență tare cu plăci de furnir în-crucișate sau paralele

SOLICITĂRI

Solicitări de forfecare în planul panoului.



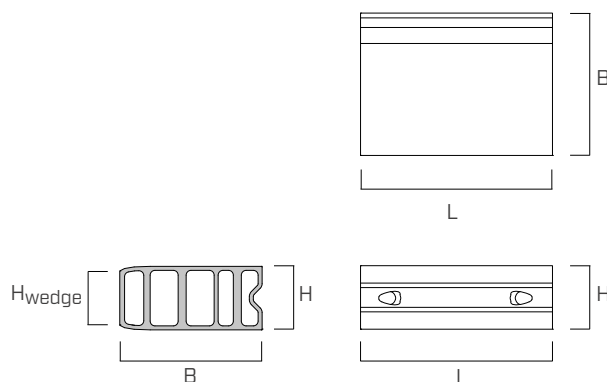
PRODUSE SUPLIMENTARE - SISTEME DE FIXARE

tip	descriere		d [mm]	L [mm]	suport
HBS	șurub HBS		6	120	
HBS	șurub HBS		8	140	

Pentru detalii suplimentare, consultați catalogul „Șuruburi și conectori pentru lemn”.

GEOMETRIE

CONECTOR



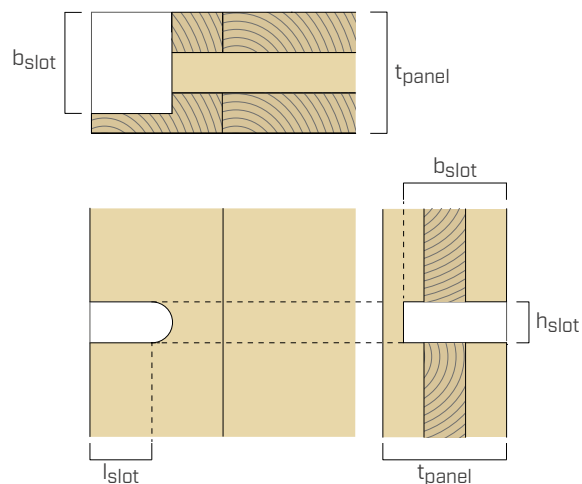
B [mm]	H [mm]	H _{wedge} [mm]	L [mm]	n _{screws} [buc.]
89	40	34	120	2

Șuruburile sunt opționale și nu sunt incluse în ambalaj.

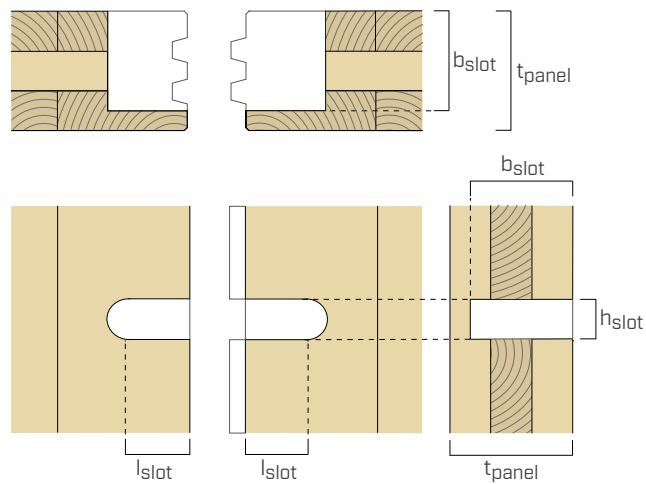
GEOMETRIE

FREZARE ÎN PANOUL

PANOUL CU MARGINE PLATĂ



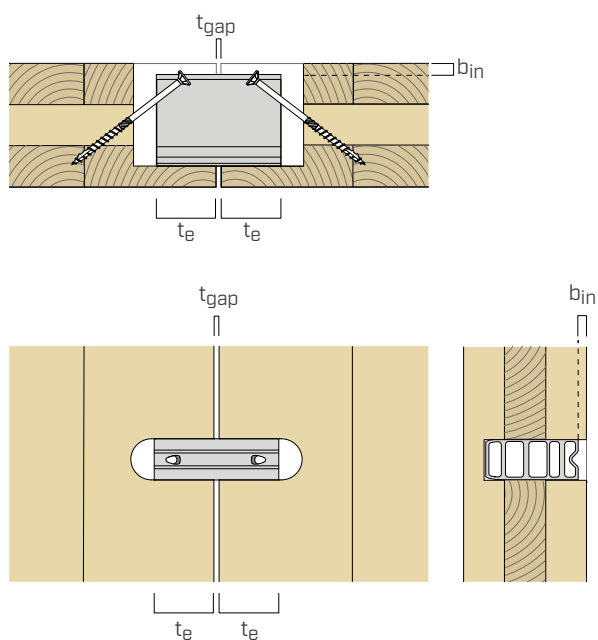
PANOUL CU MARGINE FILETATĂ



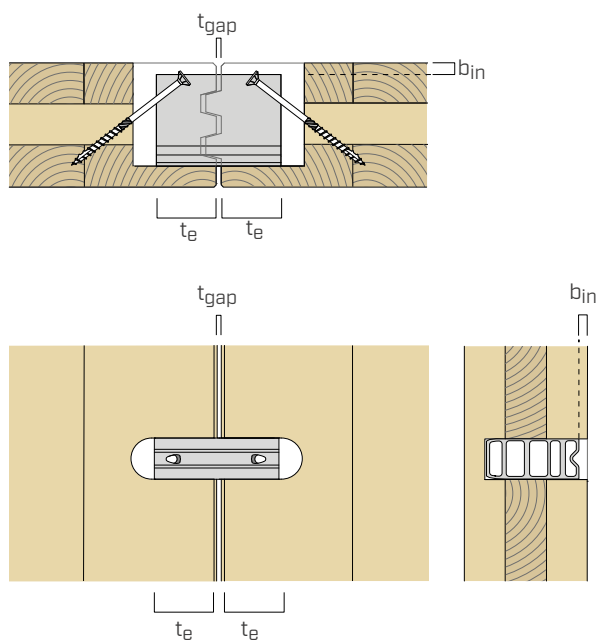
$b_{slot,min}$ [mm]	$l_{slot,min}$ [mm]	$t_{panel,min}$ [mm]	$h_{slot}^{(1)}$ [mm]
90	60	90	$40 \pm 0,5$

INSTALARE

PANOUL CU MARGINE PLATĂ



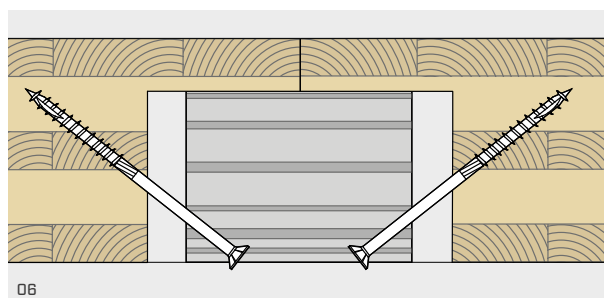
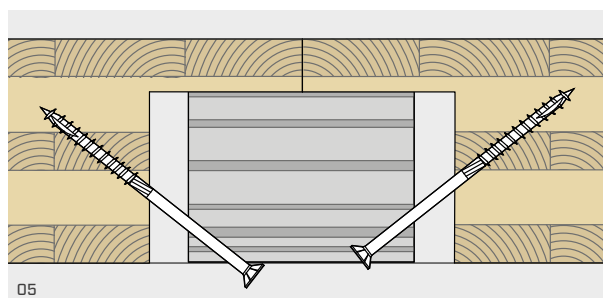
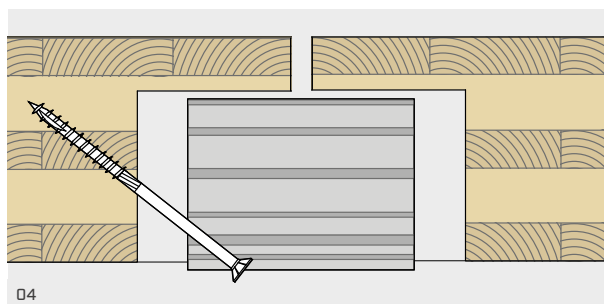
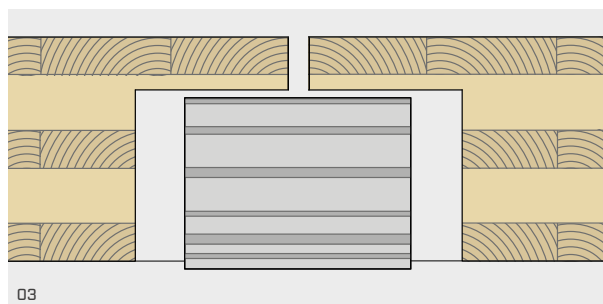
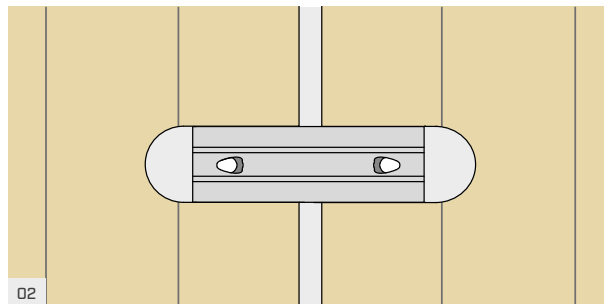
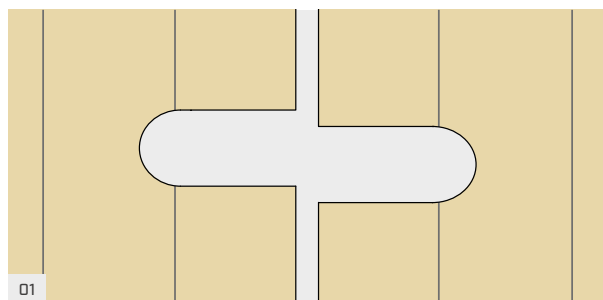
PANOUL CU MARGINE FILETATĂ



$t_{gap,max}^{(2)}$ [mm]	$b_{in,max}$ [mm]	$t_{e,min}$ [mm]
5	$t_{panel} - 90^{(3)}$	57,5

UTILIZAREA CONECTORULUI CA UNEALTĂ DE MONTARE

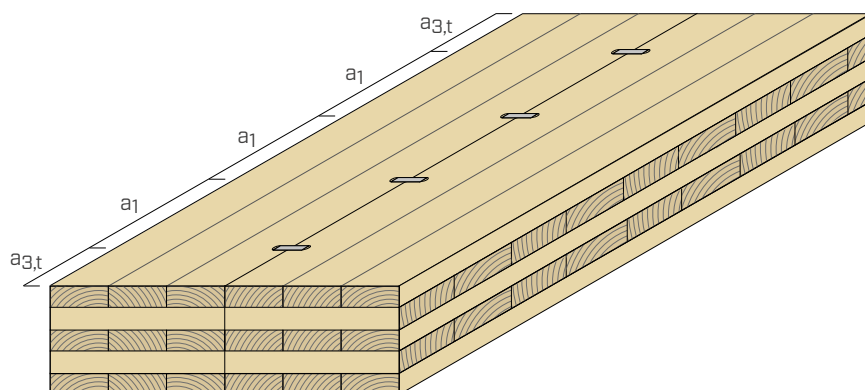
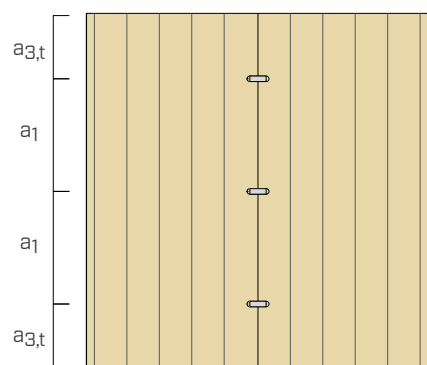
Conectorul poate fi utilizat și ca unealtă de montare, mulțumită formei sale triunghiulare și șuruburilor.



DISTANȚE MINIME

PERETE

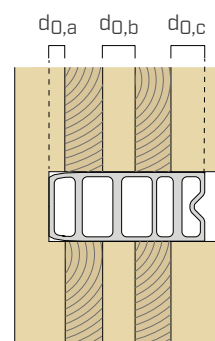
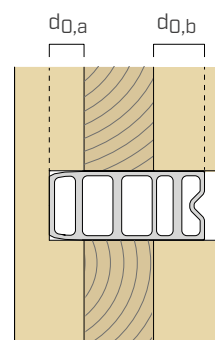
PLANȘEU



		CLT	LVL		lemn lamelar
			plăci de furnir încrucișate	plăci de furnir paralele	
a_1	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480
$a_{3,t}$	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480

VALORI STATICE

			R _{v,k} [kN]	k _{ser} [kN/mm]
CLT ⁽⁵⁾	Σd ₀ ⁽⁶⁾ =	40 [mm]	34,37	17,50
		45 [mm]	37,81	
		49 [mm]	40,57	
		50 [mm]	41,26	
		55 [mm]	44,70	
		59 [mm]	47,46	
		60 [mm]	48,15	
		65 [mm]	51,59	
		69 [mm]	54,35	
LVL softwood (de esență moale)	plăci de furnir încrucișate ⁽⁷⁾	52,72	24,00	
	plăci de furnir paralele ⁽⁸⁾	70,97		
LVL hardwood (de esență tare)	plăci de furnir încrucișate ⁽⁹⁾	125,71	48,67	
	plăci de furnir paralele ⁽¹⁰⁾	116,59		
lemn lamelar ⁽¹¹⁾		68,13	25,67	



$$\Sigma d_0 = d_{0,a} + d_{0,b} + d_{0,c}$$

NOTĂ:

- (1) Toleranța recomandată de $\pm 0,5$ mm trebuie considerată exemplificativă. O frezare cu h_{slot} insuficient poate face dificilă introducerea conectorului; o frezare cu h_{slot} prea mare poate reduce rigiditatea inițială a conexiunii. Înainte de a tăia primul lot de panouri, se recomandă să efectuați frezări de încercare, pentru a confirma calitatea frezărilor efectuate de utilajul specific folosit pentru tăierea panourilor.
- (2) Spațiul dintre panouri trebuie să fie luat în considerare în calculul rezistenței conectorului; pentru calcul, consultați ETA-19/0167. Spațiul dintre panouri poate conține eventual un material de umplură.
- (3) Conectorul poate fi instalat în orice poziție în grosimea panoului.
- (4) Pentru CLT și LVL cu plăci de furnir încrucișate. În cazul instalării cu $a_1 < 480$ mm sau $a_{3,t} < 480$ mm, rezistența este redusă cu un coeficient k_{a1} , conform prevederilor ETA-19/0167.
$$k_{a1} = 1 - 0,001 \cdot \left(480 - \min \left\{ a_1; a_{3,t} \right\} \right)$$
- (5) Valori calculate conform ETA-19/0167 și valabile în Clasa de serviciu 1 conform EN 1995-1-1. Pentru calcul s-au luat în considerare următorii parametri: $f_{c,0k} = 24$ MPa, $\rho_k = 350$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- (6) Parametrul Σd_0 corespunde grosimii cumulate a straturilor paralele cu F_v în cadrul grosimii B a conectorului (consultați imaginea).
- (7) Valori calculate conform ETA-19/0167. Pentru calcul s-au luat în considerare următorii parametri: $f_{c,0k} = 26$ MPa, $\rho_k = 480$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- (8) Valori calculate conform ETA-19/0167. Pentru calcul s-au luat în considerare următorii parametri: $f_{c,0k} = 35$ MPa, $\rho_k = 480$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- (9) Valori calculate conform ETA-19/0167. Pentru calcul s-au luat în considerare următorii parametri: $f_{c,0k} = 62$ MPa, $\rho_k = 730$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- (10) Valori calculate conform ETA-19/0167. Pentru calcul s-au luat în considerare următorii parametri: $f_{c,0k} = 57,5$ MPa, $\rho_k = 730$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- (11) Valori calculate conform ETA-19/0167 și valabile în Clasa de serviciu 1 conform EN 1995-1-1. Pentru calcul s-au luat în considerare următorii parametri: $f_{c,0k} = 24$ MPa, $\rho_k = 385$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.

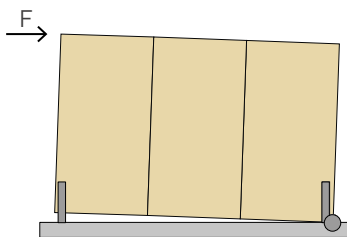
PRINCIPII GENERALE:

- Valorile caracteristice sunt conforme standardului EN 1995-1-1, în acord cu ETA-19/0167.
- Valorile de proiectare pot fi obținute din valorile caracteristice, precum urmează. Coeficienții γ_M și k_{mod} trebuie determinați în funcție de legislația în vigoare pentru calcul.
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$
Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn trebuie făcute separat.
- Valorile de rezistență ale sistemului de fixare sunt valabile pentru ipotezele de calcul definite în tabel. Pentru configurații de calcul diferite, este disponibil gratuit software-ul MyProject (www.rothoblaas.com).
- Conectorul poate fi utilizat pentru conexiuni între elemente din lemn lamelar, CLT și LVL sau elemente lipite similare.
- Suprafața de contact între panouri poate fi plată sau profilată de tip „tă-mamă”; consultați imaginea din secțiunea INSTALARE.
- Trebuie să se utilizeze minim doi conectori într-o conexiune.
- Conectorii trebuie introduși la aceeași adâncime de penetrare (t_e) în ambele elemente de fixat.
- Cele două șuruburi înclinate sunt opționale și nu au nicio influență asupra calculului rezistenței și rigidității.

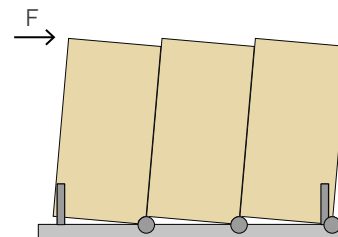
CONEXIUNI CU REZISTENȚĂ LA TĂIERE ÎNTRE PANOURI CLT | RIGIDITATE

PEREȚI CLT CU MAI MULTE PANOURI CU HOLD-DOWN LA CAPETE

COMPORTAMENT PE UN SINGUR PERETE



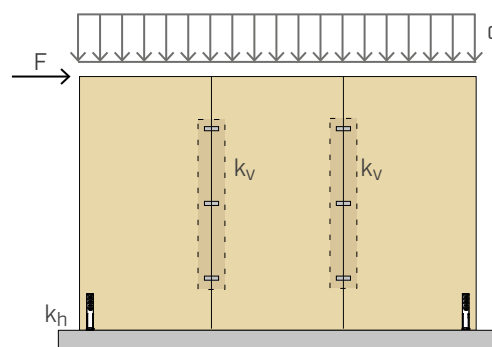
COMPORTAMENT CU PANOURI ÎMBINATE



Există două potențiale comportamente rotaționale ale peretelui CLT din mai multe panouri, determinate de mai mulți parametri. În condiții similare, se poate afirma că raportul de rigidități k_v/k_h determină comportamentul rotațional al peretelui, unde:

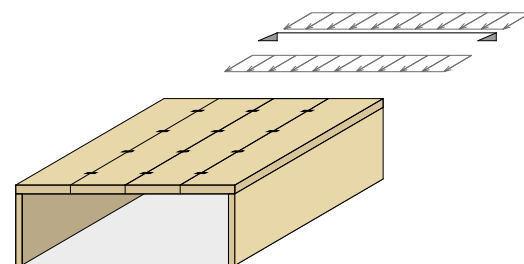
- k_v = rigiditate totală la forfecare a conexiunii între panouri;
- k_h = rigiditate la tracțiune a hold-down.

În condiții similare, se poate afirma că, pentru valori ridicate ale k_v/k_h (așadar pentru valori ridicate ale k_v), comportamentul cinematic al peretelui tinde să se apropie de comportamentul cu un singur perete. Un astfel de perete este mult mai ușor de proiectat în comparație cu un perete cu comportament cu panouri îmbinate, datorită simplității modelării.



PLANȘEE CLT CU MAI MULTE PANOURI

Distribuția forțelor orizontale (seism sau vânt) de la planșeu la pereții inferiori depinde de rigiditatea planșeului din propriul plan. Un planșeu rigid permite obținerea transmiterii forțelor externe orizontale la pereții de dedesubt cu un comportament de tip diafragmă. Comportamentul de tip diafragmă rigidă este mult mai simplu de proiectat în comparație cu un planșeu deformabil în propriul plan, datorită simplității de schematizare structurală a planșeului. În plus, multe regulamente seismice internaționale impun prezența unei diafragme rigide ca cerință pentru a obține regularitatea în plan a construcției și astfel un răspuns mai bun al clădirii în caz de seism.

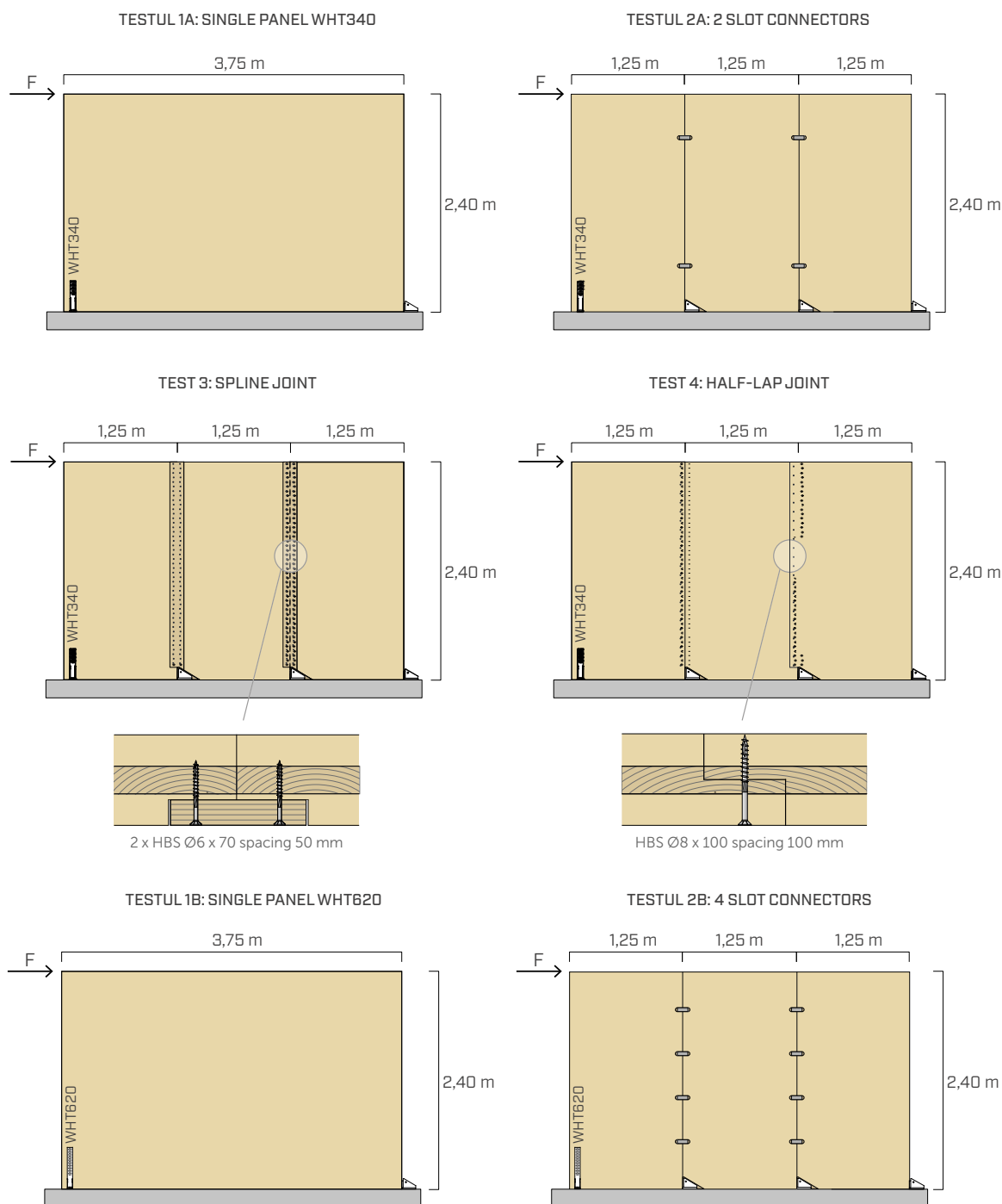


AVANTAJUL UNEI RIGIDITĂȚI RIDICATE ȘI CERTIFICATE PRIN TESTE

Utilizarea conectorului SLOT, caracterizat prin valori ridicate de rigiditate și rezistență oferă avantaje indiscutabile, atât în cazul peretelui din CLT cu mai multe panouri, cât și în cazul planșeului cu diafragmă. Aceste valori de rezistență și rigiditate sunt validate experimental și sunt certificate conform ETA-19/0167; acest lucru înseamnă că proiectantul dispune de date certificate, precise și fiabile.

COMPARAȚIE EXPERIMENTALĂ ÎNTRE SISTEME DE CONECTARE

În 2019 s-a efectuat o campanie experimentală pe pereți la scală reală în laboratoarele CNR-IBE din S.Michele All'Adige. Obiectivul campaniei a fost să se determine comportamentul rotațional al pereților cu mai multe panouri, asamblați utilizând diverse sisteme de conexiune. Încercările sunt de tip monoton, cu controlul deplasării.



Au fost efectuate două serii de încercări, prima fixând la sol perețele cu 1 WHT340 cu șaibă și 20 de cuie Anker Ø4 x 60:

- TESTUL 1A: panou întreg.
- TESTUL 2A: trei panouri conectate cu 2 conectori SLOT.
- TESTUL 3: trei panouri conectate cu eclisă din LVL și perechi de șuruburi HBS Ø6 x 70 cu distanță între centre de 50 mm (88 de șuruburi pentru conexiune).
- TESTUL 4: trei panouri conectate cu îmbinări la jumătatea lemnului și șuruburi HBS Ø8 x 100 cu distanță între centre de 100 mm (22 de șuruburi pentru conexiune).

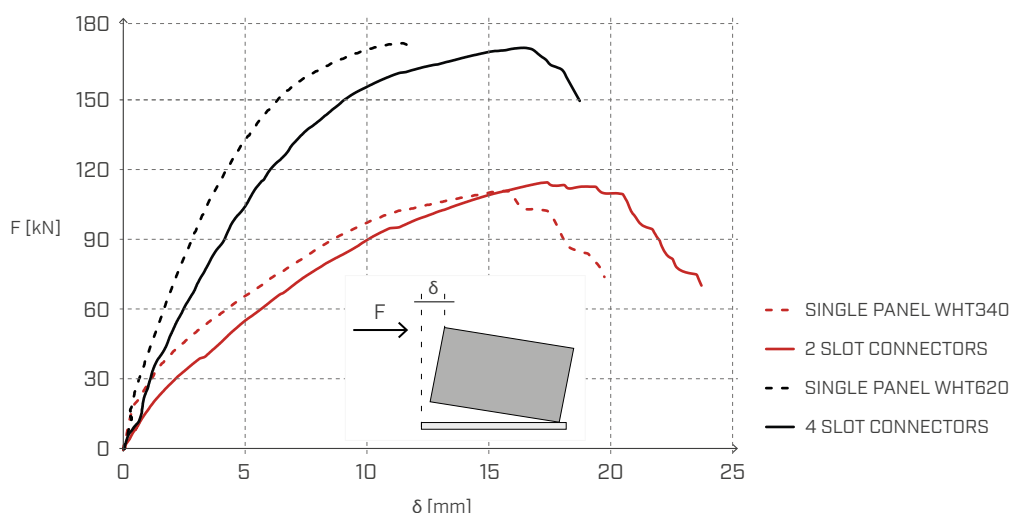
În a doua serie de încercări, pereții au fost fixați la sol cu 1 WHT620 cu șaibă și 55 de cuie Anker Ø4 x 60:

- TESTUL 1B: panou întreg.
- TESTUL 2B: trei panouri conectate cu 4 conectori SLOT pentru fiecare conexiune.

Pe pagina următoare sunt indicate comparațiile experimentale.

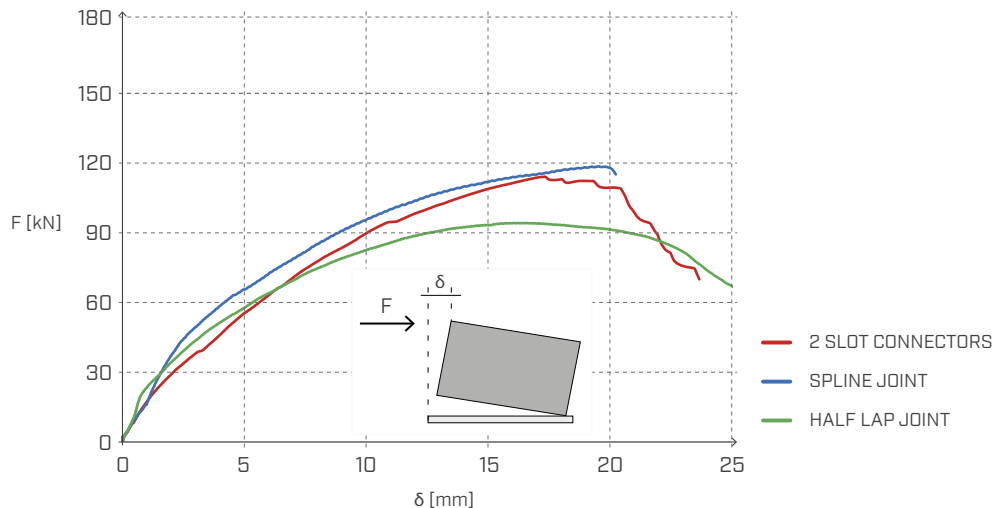
COMPARAȚIE EXPERIMENTALĂ ÎNTRE SISTEME DE CONECTARE

COMPARAȚIE SLOT - UN SINGUR PANOUL



Graficul ilustrează comparația între un singur panou și panourile conectate cu conectori SLOT. Ambele încercări cu conectori SLOT prezintă un comportament evident cu un singur perete, cu un singur punct de rotație situat pe muchia comprimată de perete. Conectorii SLOT au rămas în câmpul elastic în ambele încercări, în timp ce hold-down s-au rupt. Pereții conectați cu conectorii SLOT prezintă o pierdere a rigidității de 20-30% față de panoul separat. Mărind numărul de conectori, se poate apropia ulterior valoarea rigidității peretelui din mai multe panouri de cea corespunzătoare rigidității panoului separat. Spre exemplu, pe un perete cu înălțimea de 2,40 m se pot monta până la 6 SLOT pentru fiecare conexiune, triplând rigiditatea îmbinărilor verticale pentru configurația 2A.

COMPARAȚIE SLOT - SPLINE JOINT - HALF LAP JOINT



Graficul ilustrează o comparație între testele 2A (2 conectori SLOT) și celelalte sisteme de conectare (testele 3 și 4). Testele au fost proiectate astfel încât să ilustreze două cazuri limită:

- pentru TESTUL 2A, utilizând numărul minim de conectori SLOT (2 conectori);
- pentru TESTELE 3 și 4, utilizând un număr foarte ridicat de șuruburi (22 de șuruburi pentru îmbinările half-lap (la mijlocul lemnului) și 88 de șuruburi pentru îmbinările spline joint (cu caneluri)). Peretele conectat cu 2 conectori SLOT reușește să demonstreze un comportament comparabil cu cel al pereților conectați cu un număr ridicat de șuruburi.

Acest lucru înseamnă că, în cazul în care proiectantul dorește ulterior să apropie comportamentul peretelui cu mai multe panouri de cel al peretelui individual, sistemul SLOT dispune de marje mari în termeni de creștere a rigidității, în timp ce celelalte sisteme de conexiune testate atinge deja propria limită maximă de rigiditate datorită dificultății de a introduce noi șuruburi ulterior.

COMPARAȚIE ANALITICĂ ÎNTRE SISTEME DE CONECTARE

DISTANȚE ÎNTRE CENTRE MAI MARI

sistem de conexiune	număr de conectori	distanță [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	2	967	81,1
HALF-LAP	14	200	42,6
SPLINE JOINT	56	100	60,9

DISTANȚE ÎNTRE CENTRE MAI MICI

sistem de conexiune	număr de conectori	distanță [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	4	580	162,3
HALF-LAP	28	100	73,1
SPLINE JOINT	114	50	70,1

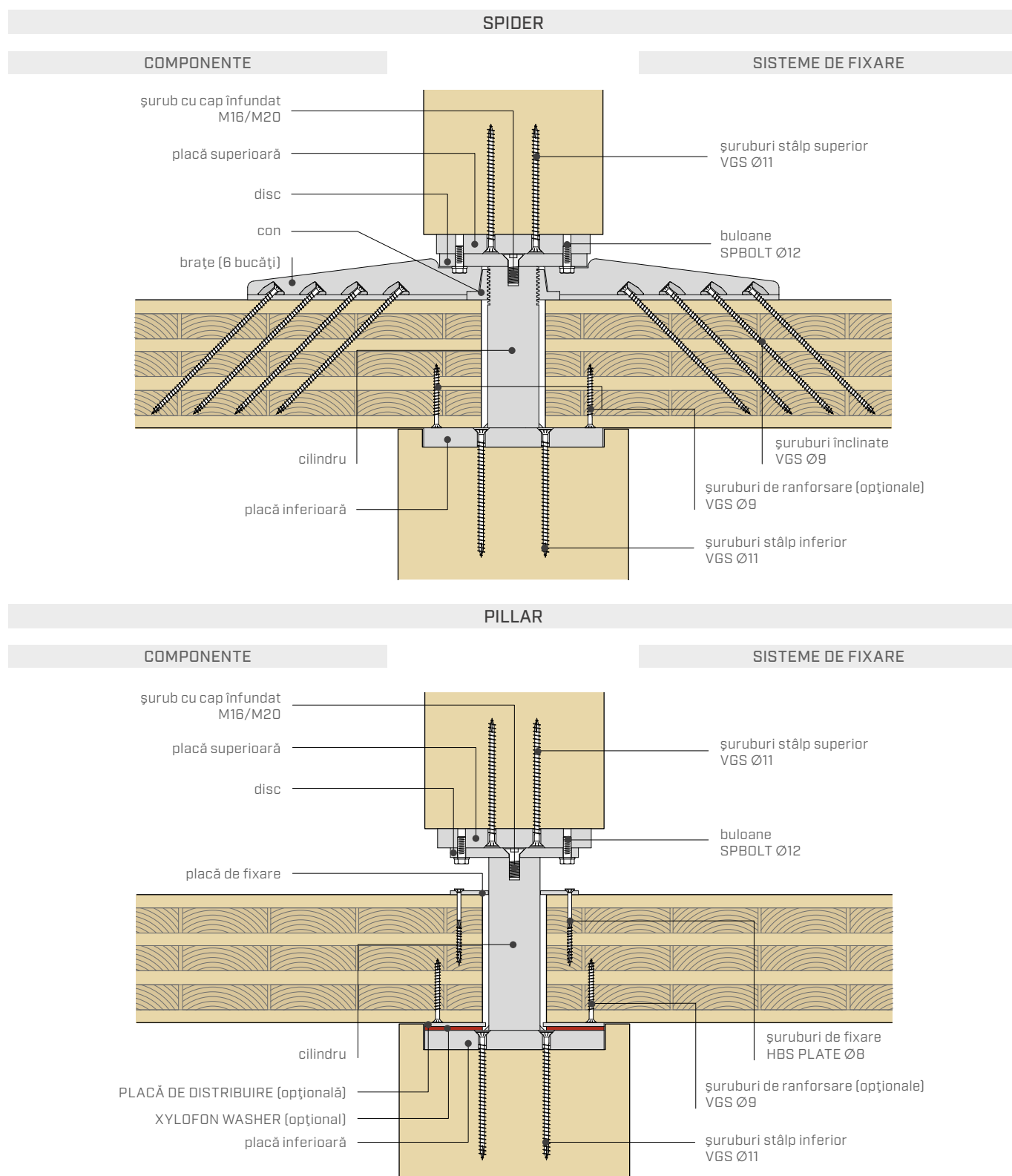
Valorile de rezistență sunt calculate conform ETA-19/0167, ETA-11/0030 și EN 1995-1-1.

În tabele se prezintă o comparație în termeni de rezistență între cele trei tipuri de conexiune. Pentru calcul s-a făcut referire la un panou de perete cu înălțimea de 2,9 m. În tabelul DISTANȚE ÎNTRE CENTRE MAI MARI s-au utilizat distanțele între centre de 200 mm și respectiv 100 mm pentru îmbinările half-lap și spline. Pentru conectorul SLOT s-a utilizat o distanță între centre de aproximativ 1 m; în acest caz, conexiunile cu șuruburi oferă rezistențe mult mai scăzute față de conectorul SLOT. După cum se observă în tabelul DISTANȚE ÎNTRE CENTRE REDUSE, reducând la jumătate distanța dintre centre ale șuruburilor (și astfel dublând numărul de șuruburi), nu se poate ajunge la rezistența oferită de doar cei doi conectori SLOT din cazul anterior, datorită reducerii rezistenței dată de numărul efectiv. Utilizând 4 conectori SLOT, se poate ajunge și la valori de rezistență la care se ajunge foarte greu cu șuruburi. Aceasta înseamnă că valorile de rezistență ale conexiunii nu pot fi obținute cu conexiuni tradiționale.

CONECTORI SPIDER ȘI PILLAR

Conectorul SPIDER este rezultatul unei idei născute în Arbeitsbereich für Holzbau din cadrul Universității din Innsbruck și care s-a materializat prin intermediul unei strânse colaborări cu Rothoblaas. Ambițiosul proiect de cercetare, cofinanțat de Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), a determinat dezvoltarea, pentru prima dată în lume, a unui conector metalic pentru construcția de planșee plate din CLT susținute punctual. Campania experimentală a permis dezvoltarea a 10 modele, potrivite pentru diverse aplicații.

Conectorul PILLAR este o versiune simplificată a conectorului SPIDER, potrivit în caz de stâlpi cu distanțe între centre mai mici; se poate adapta cu versatilitate la diverse tipuri de aplicații.



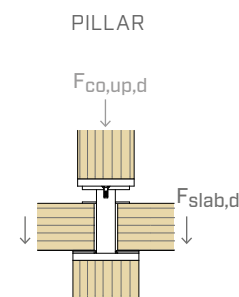
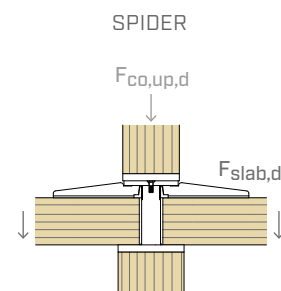
TABELE DE MĂSURARE PREALABILĂ

REZISTENȚE DE PROIECT CONECTOR SPIDER

MODEL	grosimea planșeului CLT [mm]							STĂLPI
	160	180	200	220	240	280	160 + 160	
	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	
SPI60S	345 + 296	290 + 349	240 + 401	185 + 454	135 + 506	135 + 506	245 + 394	GL32h
SPI80S	630 + 296	575 + 349	525 + 401	470 + 454	420 + 506	420 + 506	530 + 394	
SPI80M	920 + 296	865 + 349	815 + 401	760 + 454	710 + 506	710 + 506	820 + 394	
SPI80L	1215 + 296	1185 + 349	1135 + 401	1080 + 454	1030 + 506	1030 + 506	1140 + 394	
SPI100S	1515 + 296	1515 + 349	1515 + 401	1515 + 454	1475 + 506	1475 + 506	1515 + 394	LVL FAG
SPI100M	1965 + 296	1930 + 349	1895 + 401	1855 + 454	1820 + 506	1820 + 506	2030 + 394	
SPI120S	2490 + 296	2440 + 349	2385 + 401	2335 + 454	2280 + 506	2280 + 506	2395 + 394	
SPI120M	2855 + 296	2855 + 349	2855 + 401	2855 + 454	2855 + 506	2855 + 506	2855 + 394	
SPI100L	3805 + 296	3805 + 349	3805 + 401	3805 + 454	3805 + 506	3805 + 506	3805 + 394	OTEL
SPI120L	4840 + 296	4840 + 349	4840 + 401	4840 + 454	4840 + 506	4840 + 506	4840 + 394	

REZISTENȚE DE PROIECT CONECTOR PILLAR

MODEL	grosimea planșeului CLT [mm]					STĂLPI
	160	180	200	220	240	
	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	$F_{co,up,d} + F_{slab,d}$ [kN]	
PIL60S	470 + 132	470 + 145	470 + 157	470 + 157	470 + 184	GL32h
PIL80S	815 + 167	815 + 181	815 + 195	815 + 195	815 + 225	
PIL80M	1005 + 208	990 + 223	975 + 239	975 + 239	940 + 272	
PIL80L	1325 + 208	1310 + 223	1295 + 239	1295 + 239	1265 + 272	
PIL100S	1515 + 162	1515 + 175	1515 + 190	1515 + 190	1515 + 220	LVL FAG
PIL100M	2205 + 202	2205 + 218	2205 + 234	2205 + 234	2205 + 266	
PIL120S	2675 + 196	2660 + 211	2645 + 227	2645 + 227	2610 + 260	
PIL120M	3200 + 196	3185 + 211	3170 + 227	3170 + 227	3140 + 260	
PIL100L	4435 + 202	4435 + 218	4435 + 234	4435 + 234	4435 + 266	OTEL
PIL120L	5480 + 196	5480 + 211	5480 + 227	5480 + 227	5480 + 260	



NOTĂ:

Rezistențele indicate în tabel se referă la valori de proiect, calculate în conformitate cu EN 1993-1-1, EN 1993-1-12 și EN 1995-1-1 luând în considerare o sarcină de clasă de durată medie ($k_{mod}=0,8$).

Pentru siguranță, s-a luat în considerare o înălțime a planșeului CLT de 320 mm.

Toate rezistențele se referă la situația „cu ranforsare”. Pentru conectorul PILLAR, configurația ilustrată este cea cu susținere centrală (consultați capitolul specific).

Valorile indicate în tabel trebuie considerate valori de dimensionare prealabilă a conectorului. Verificarea structurală va trebui efectuată în conformitate cu tabelele de la paginile următoare. Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn trebuie făcute separat.

SCHEMĂ DE MĂSURARE PREALABILĂ

Schema poate fi utilizată pentru alegerea inițială a conectorului de utilizat în fiecare poziție și pentru fiecare plan.

În schemă, fiecare coloană se referă la o zonă de influență diferită A_i a stâlpului în cauză, iar fiecare rând se referă la un nivel diferit; numerotarea nivelurilor este efectuată pornind de la planșeul de acoperire și coborând în jos.

Încrucișând zona de influență și nivelul, se poate determina conectorul cel mai potrivit pentru fiecare nivel. Calculul este efectuat cu referire la o sarcină de proiect pe planșeu la Starea limită finală de $8,0 \text{ kN/m}^2$ cu clasă de durată a sarcinii medii ($k_{\text{mod}}=0,8$). Alegerea definitivă și verificarea structurală vor trebui efectuate în conformitate cu tabelele de la paginile următoare. Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn trebuie făcute separat.

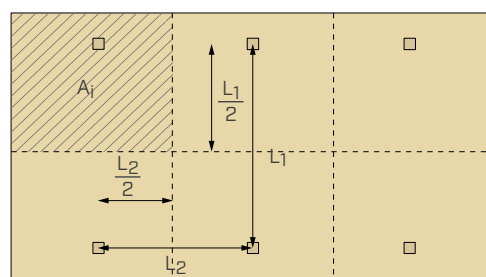
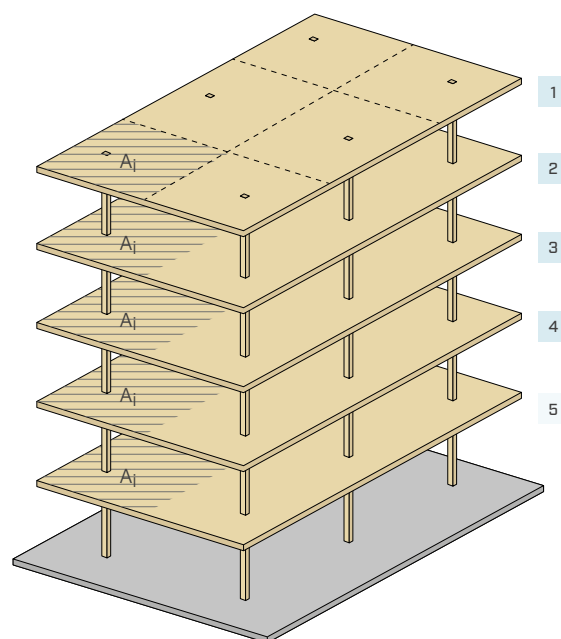
Culorile diverselor celule permit stabilirea materialului cel mai potrivit pentru construcția stâlpului pe care se sprijină conectorul SPIDER sau PILLAR. În orice caz, un calcul mai precis, precum și alegerea unui tip de stâlp diferit, se pot efectua respectând tabelele de la paginile următoare.

	Stâlp din lemn lamelar
	Stâlp din LVL de esență tare
	Stâlp din oțel

EXEMPLU

Cu referire la clădirea cu 5 etaje indicată în desen și zona cu stâlpi evidențiată, se presupune o zonă de influență de aproximativ 40 m^2 . La prima analiză, conectorii și stâlpii de utilizat sunt următorii:

Planșeu	1	conector SPI60S pe stâlp din lemn lamelar
Planșeu	2	conector SPI80S pe stâlp din lemn lamelar
Planșeu	3	conector SPI80M pe stâlp din lemn lamelar
Planșeu	4	conector SPI80L pe stâlp din lemn lamelar
Planșeu	5	conector SPI100S pe stâlp din LVL de esență tare



Schemă zone de influență planșeu.

SCHEMĂ DE MĂSURARE PREALABILĂ

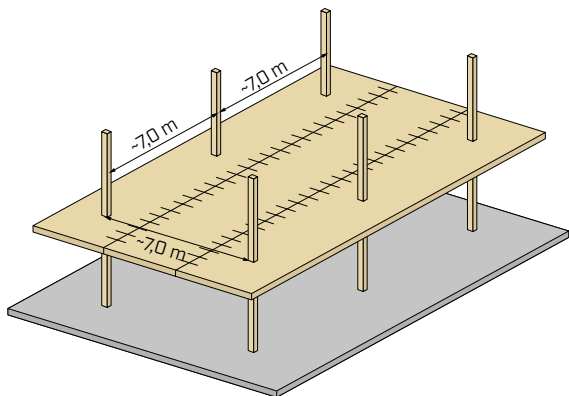
floor number	A _i [m ²]								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S
2	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S
3	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L
4	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L	SPI100S	SPI100S
5	PIL60S	PIL80S	PIL80S	PIL80M	SPI80L	SPI80L	SPI100S	SPI100S	SPI100M
6	PIL60S	PIL80S	PIL80S	PIL80L	SPI100S	SPI100S	SPI100M	SPI100M	SPI120S
7	PIL80S	PIL80S	PIL80M	PIL80L	SPI100S	SPI100M	SPI120S	SPI120S	SPI120M
8	PIL80S	PIL80M	PIL80L	PIL100M	SPI100M	SPI120S	SPI120S	SPI120M	SPI120M
9	PIL80S	PIL80M	PIL80L	PIL100M	SPI120S	SPI120S	SPI120M	SPI100L	SPI100L
10	PIL80S	PIL80L	PIL100S	PIL100M	SPI120S	SPI120M	SPI100L	SPI100L	SPI100L
11	PIL80S	PIL80L	PIL100M	PIL100M	SPI120M	SPI120M	SPI100L	SPI100L	SPI120L
12	PIL80M	PIL100S	PIL100M	PIL100M	SPI120M	SPI100L	SPI100L	SPI120L	SPI120L
13	PIL80M	PIL100S	PIL100M	PIL120S	SPI100L	SPI100L	SPI120L	SPI120L	SPI120L
14	PIL80L	PIL100M	PIL100M	PIL120S	SPI100L	SPI100L	SPI120L	SPI120L	-
15	PIL80L	PIL100M	PIL120S	PIL120M	SPI100L	SPI120L	SPI120L	-	-
16	PIL80L	PIL100M	PIL120S	PIL120M	SPI100L	SPI120L	SPI120L	-	-
17	PIL80L	PIL100M	PIL120S	PIL100L	SPI120L	SPI120L	-	-	-
18	PIL100S	PIL100M	PIL120M	PIL100L	SPI120L	SPI120L	-	-	-
19	PIL100S	PIL100M	PIL120M	PIL100L	SPI120L	-	-	-	-
20	PIL100M	PIL120S	PIL120M	PIL100L	SPI120L	-	-	-	-
21	PIL100M	PIL120S	PIL100L	PIL100L	SPI120L	-	-	-	-
22	PIL100M	PIL120S	PIL100L	PIL100L	-	-	-	-	-
23	PIL100M	PIL120S	PIL100L	PIL100L	-	-	-	-	-
24	PIL100M	PIL120M	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
25	PIL100M	PIL120M	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
26	PIL100M	PIL120M	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
27	PIL100M	PIL120M	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
28	PIL100M	PIL100L	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-
29	PIL120S	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-	-
30	PIL120S	PIL100L	PIL120L	-	-	-	-	-	-

MODURI DE CONSTRUCȚIE A PLANȘEI

Se pot identifica două moduri diferite de montare pentru conectorul SPIDER și două pentru conectorul PILLAR. Se pot adopta soluții mixte în cadrul cărora, pe același planșeu, se utilizează ambii conectori, pentru a optimiza performanța și costurile.

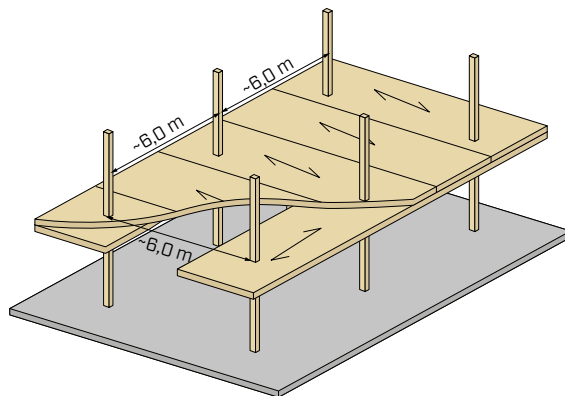
SPIDER

PLANȘEU CU PLACĂ



- ✓ distanță între centre maximă între stâlpi
- ✓ beneficiază de comportamentul bidimensional al panoului

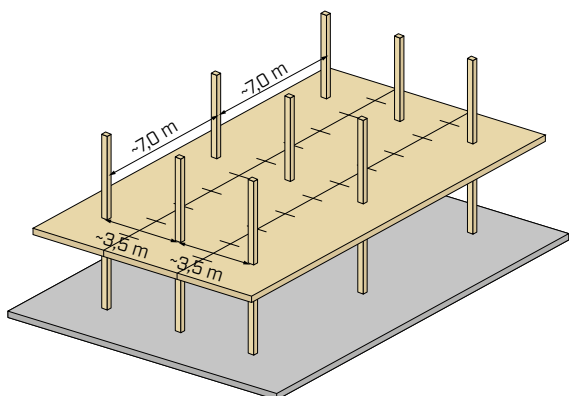
PANOURI ÎNCRUCIȘATE



- ✓ spațiu pentru instalații la intrados
- ✓ fără conexiuni cu forțe de moment

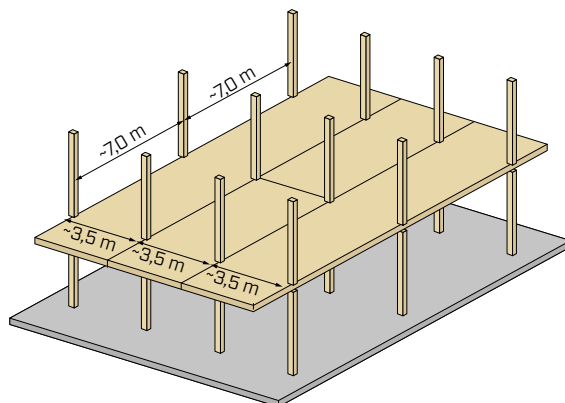
PILLAR

SUPORTURI CENTRALE



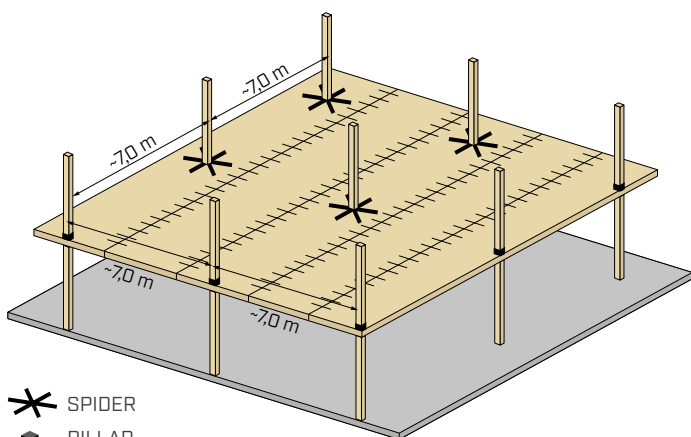
- ✓ număr mai mic de stâlpi în comparație cu suporturile de margine/colț
- ✓ pereți externi fără stâlpi

SUPORTURI DE MARGINE/COLȚ



- ✓ fără susțineri
- ✓ fără conexiuni cu forțe de moment

SPIDER + PILLAR



Conectorul PILLAR poate fi utilizat împreună cu conectorul SPIDER în sistemele de susținere mai puțin solicitate sau în zonele de margine și la colțuri, pentru a optimiza performanța și costurile.

Această soluție permite o mai mare libertate arhitectonică la poziționarea stâlpilor în plan.

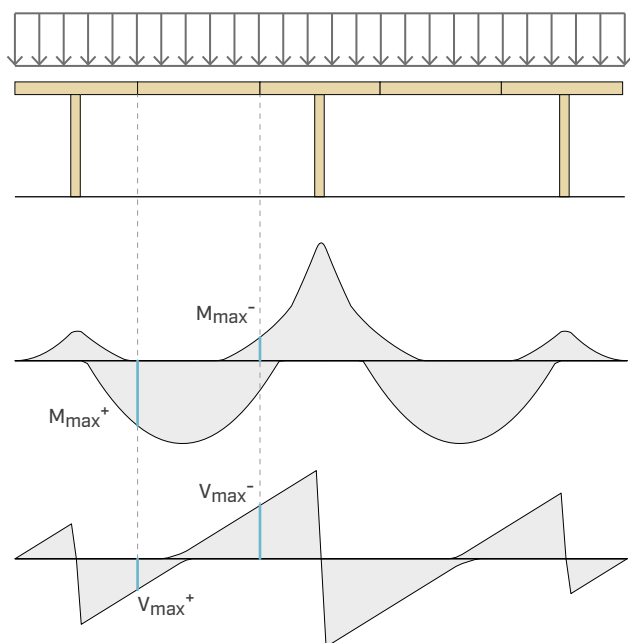
- ✓ libertate arhitectonică maximă la poziționarea stâlpilor
- ✓ optimizarea performanței și costurilor



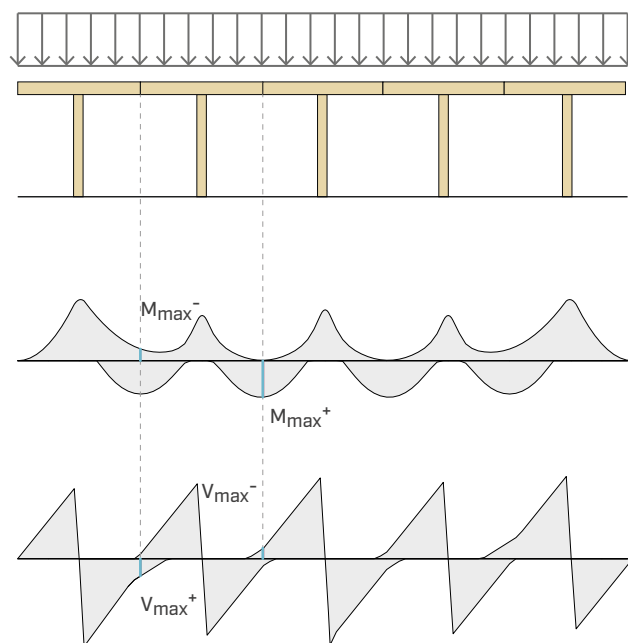
SOLICITĂRI PE CONEXIUNI ÎNTRE PANOURILE CLT

Comportamentul cu placă al planșeului din CLT se poate obține prin conexiuni speciale rezistente la moment. În mod normal poziționate la 1/4 din travee pentru sistemul SPIDER CU PLANȘEU CU PLACĂ, conexiunile nu sunt niciodată supuse la momentul de solicitare maxim. În cazul sistemului PILLAR CU SUPORTURI CENTRALE, conexiunile sunt poziționate aproape de mijloc, unde momentul este oricum redus datorită distanței între centre reduse între stâlpi. În schemele următoare sunt ilustrate secțiuni verticale în dreptul unei zone cu stâlpi.

SPIDER CU PLANȘEU CU PLACĂ



PILLAR CU SUPORTURI CENTRALE



CONEXIUNE SPECIALĂ ÎNTRE PANOURI CLT



Conexiune rezistentă la moment realizată cu plăci din oțel lipite în cavități frezate verticale în panouri. Geometria conexiunii asigură o rezistență la moment pozitiv sau negativ, adaptându-se la solicitările înconjurătoare tipice. Utilizarea unui material performant precum oțelul în combinație cu rășina epoxidică garantează performanțe optime din punct de vedere al rezistenței și rigidității la îndoire.

