

MONOLITNI PANEL

Omogoča izjemno toge spoje in lahko prenaša zelo velike strižne nape-
tosti med paneli. Idealen za stene in stropove.

PRIROČEN

Zaradi klinaste oblike ga je lahko vstaviti v zarezo. Oblika satovja zagota-
vlja maksimalno trdnost. Izdelan je iz aluminija, zato je lahek in preprost
za rokovanje.

HITROST VGRADNJE

Možnost vgradnje s pomožnimi vijaki pod naklonom, ki poenostavijo
medsebojno pritegovanje panelov. Izjemno učinkovit: en sam spojnik
lahko nadomesti do 60 vijakov premera Ø6.



ZNAČILNOSTI

POGLAVITNE	spoji sten in stropov
PANELI	debelina od 90 do 160 mm
ODPORNOST	$R_{v,k}$ da 35 a 120 kN
PRITRDITVE	HBS

VIDEO

Skenirajte QR kodo in si oglejte
video na našem kanalu YouTube



MATERIAL

Tridimenzionalna luknjana plošča iz aluminije-
ve zlitine.

PODROČJA UPORABE

Spajanje stenskih in stropnih panelov

- CLT, LVL
- lamelni les



MULTI-STOREY

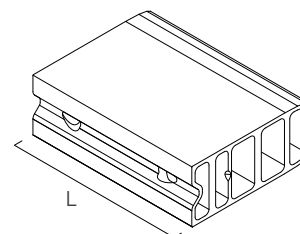
Idealen za spajanje sten in stropov v večnadstropnih stavbah. Omogoča ponovno sestavljanje panelov na gradbišču, ki so bili zaradi potreb prevoza tovarniško izdelani v manjših velikostih.

GLULAM, CLT, LVL

Oznaka CE v skladu z ETA. Preizkušene, potrjene in preračunane vrednosti tudi za lepljen les, CLT, LVL Softwood in LVL Hardwood.

KODE IN DIMENZIJE

KODA	L [mm]	št. kosov
SLOT90	120	10



MATERIAL IN OBSTOJNOST

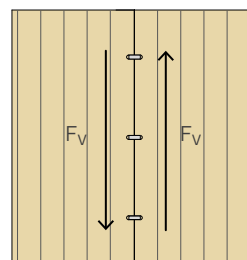
SLOT: aluminijeva zlitina EN AW-6005A.
Uporaba v 1. in 2. uporabnostnem razredu (EN 1955-1-1).

PODROČJA UPORABE

- CLT plošče
- Paneli iz lepljenega lesa
- Paneli iz LVL softwood s križnim ali vzporednim lepljenjem
- Paneli iz LVL hardwood s križnim ali vzporednim lepljenjem

OBREMENITVE

Strižne obremenitve na ravlini panela.



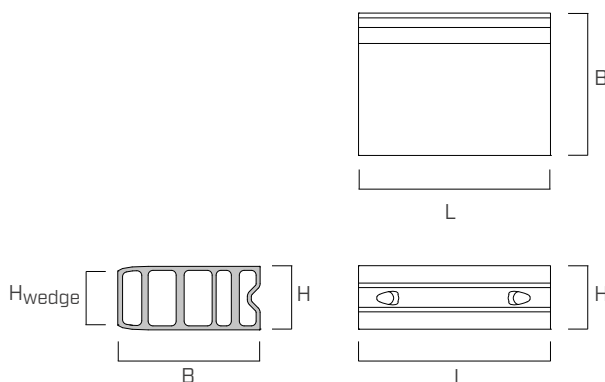
DODATNI IZDELKI - PRITRDITVE

tip	opis		d [mm]	L [mm]	opora
HBS	vijak HBS		6	120	
HBS	vijak HBS		8	140	

Za več podrobnosti si oglejte katalog "Vijaki in spojniki za les".

OBLIKA

SPOJNIK



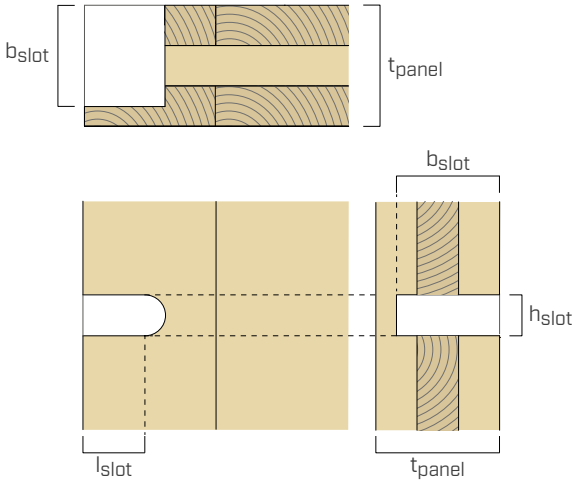
B [mm]	H [mm]	H _{wedge} [mm]	L [mm]	n _{screws} [kos]
89	40	34	120	2

Vijaki niso obvezni in niso priloženi v paketu.

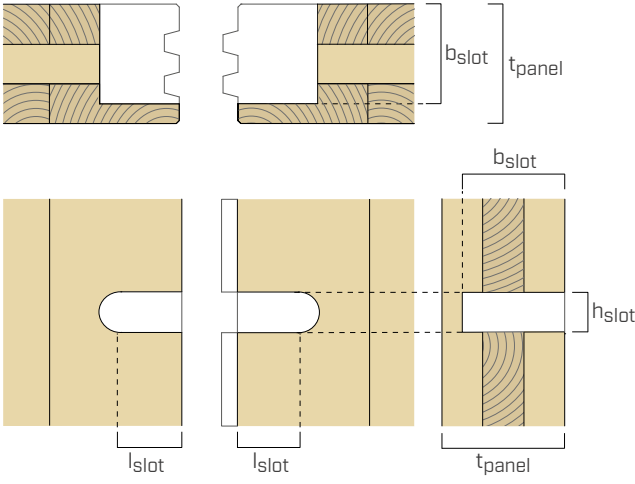
OBLIKA

ZAREZE NA PANELU

PANEL S PLOSKIM ROBOM



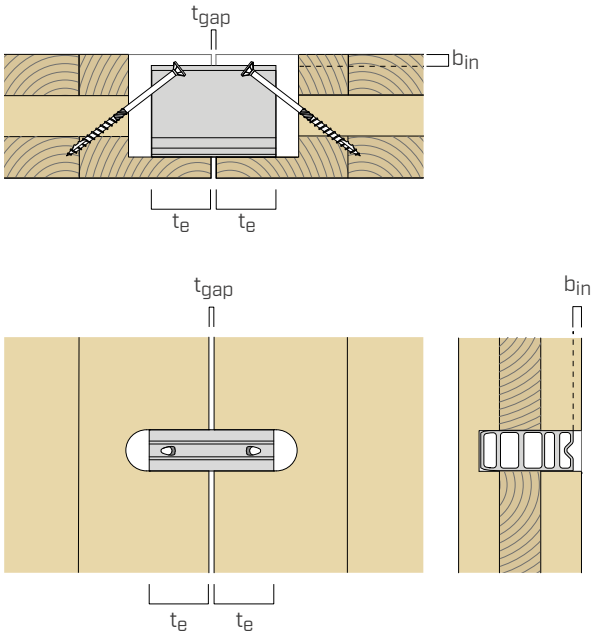
PANEL Z MOŠKIM STIKOM



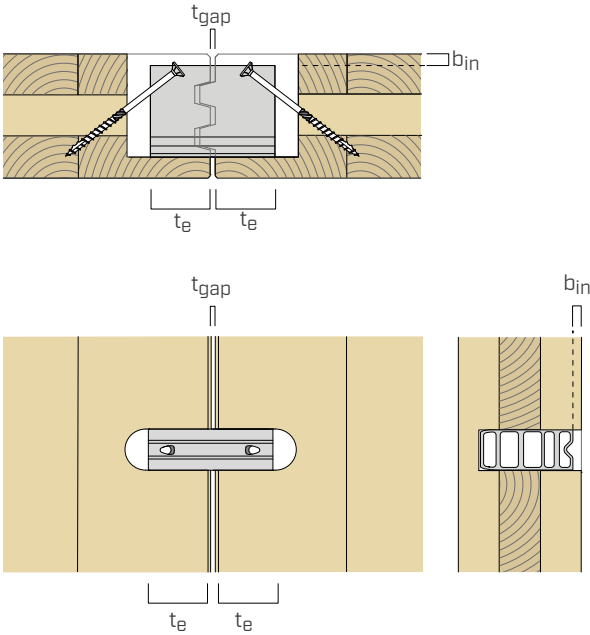
$b_{slot,min}$ [mm]	$l_{slot,min}$ [mm]	$t_{panel,min}$ [mm]	$h_{slot}^{(1)}$ [mm]
90	60	90	$40 \pm 0,5$

VGRADNJA

PANEL S PLOSKIM ROBOM



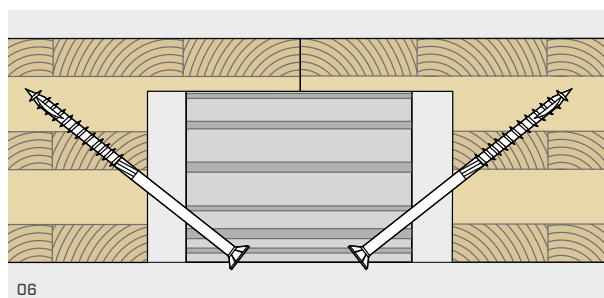
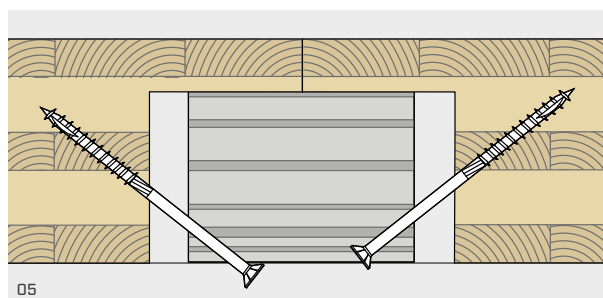
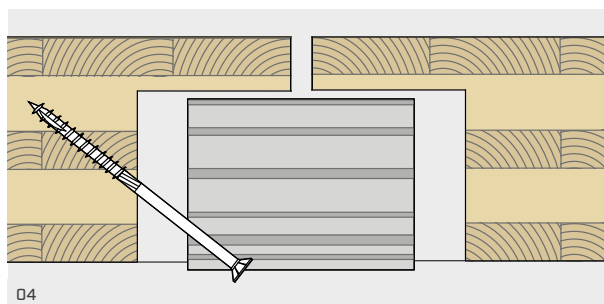
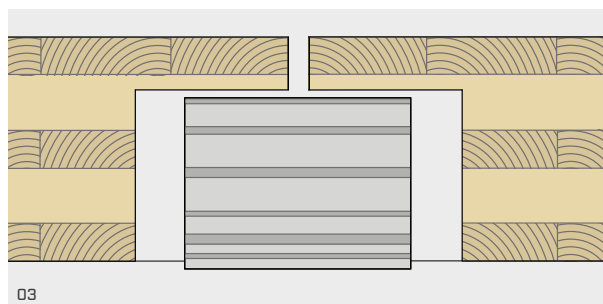
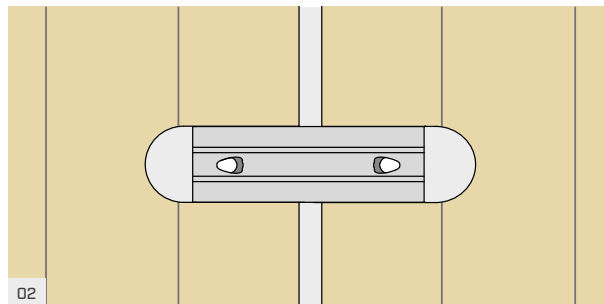
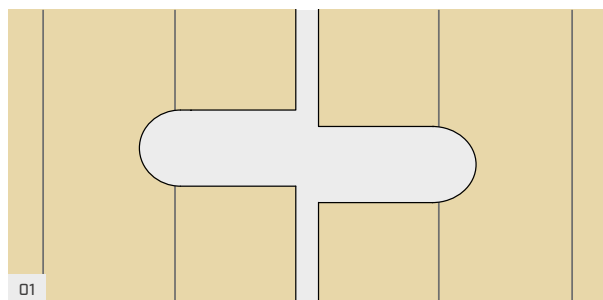
PANEL Z MOŠKIM STIKOM



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

UPORABA SPOJNIKA KOT PRIBOR ZA VGRADNJO

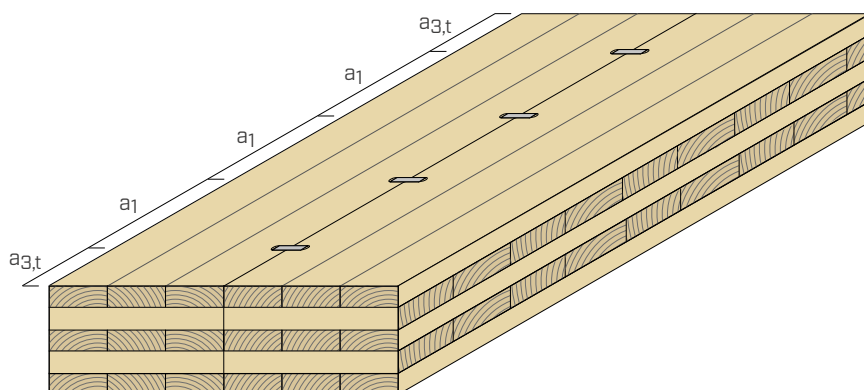
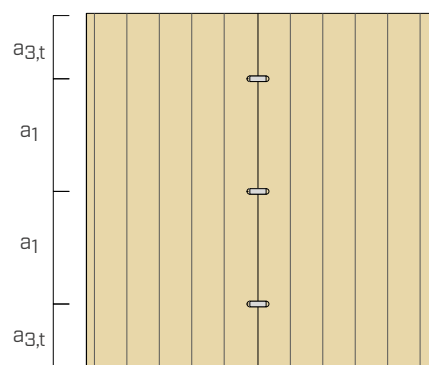
Spojnik lahko zaradi njegove klinaste oblike in prisotnih vijakov uporabite tudi kot pribor za vgradnjo.



MINIMALNE RAZDALJE

STENA

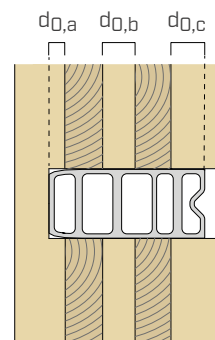
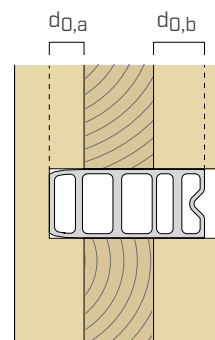
STROP



		CLT	LVL		lamelni les
			križno lepljeni sloji	vzporedno lepljeni sloji	
a_1	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480
$a_{3,t}$	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480

STATIČNE VREDNOSTI

			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	križno lepljeni sloji ⁽⁷⁾	52,72	24,00	
	vzporedno lepljeni sloji ⁽⁸⁾	70,97		
LVL hardwood	križno lepljeni sloji ⁽⁹⁾	125,71	48,67	
	vzporedno lepljeni sloji ⁽¹⁰⁾	116,59		
lamelni les ⁽¹¹⁾			68,13	25,67



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

OPOMBE:

- Priporočeno odstopanje $\pm 0,5$ mm je okvirno. Zareza z nezadostno višino h_{slot} lahko oteži vstavljanje spojnika, nasprotno pa lahko zarez s preveliko višino h_{slot} zmanjša začetno togost spoja. Pred rezanjem prve serije panelov je priporočljivo narediti poskusne zoreze, da se preveri kakovost zarezovanja, ki ga izvajajo posebni stroji za rezanje plošč.
- Razmik med paneli je treba upoštevati pri izračunu trdnosti spojnika; pri izračunu si pomagajte z oceno ETA-19/0167. Razmik med paneli je lahko po potrebi izpolnjen s polnilom.
- Spojnik je lahko nameščen v katerem koli položaju znotraj debeline panela.
- Za CLT e LVL plošče s križno lepljenimi sloji; v primeru vgradnje z $a_1 < 480$ mm ali $a_{3,t} < 480$ mm, se trdnost zmanjša za koeficient k_{a1} , kot je predvideno v oceni ETA-19/0167.
$$k_{a1} = 1 - 0,001 \cdot \left(480 - \min \{ a_1, a_{3,t} \} \right)$$
- Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167 in veljavne za uporabnostni razred 1 po standardu EN 1995-1-1. V izračunu so upoštevani naslednji 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.
- Parameter Σd_0 sovпада s skupno debelino vzporednih slojev pri F_v znotraj debeline B spojnika (glej sliko).
- Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167. V izračunu so upoštevani naslednji 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.
- Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167. V izračunu so upoštevani naslednji parametri: $f_{c,0k} = 35$ MPa, $\rho_k = 480$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167. V izračunu so upoštevani naslednji 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.
- Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167. V izračunu so upoštevani naslednji parametri: $f_{c,0k} = 57,5$ MPa, $\rho_k = 730$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- Vrednosti izračunane v skladu z oceno ETA-19/0167 in veljavne za uporabnostni razred 1 po standardu EN 1995-1-1. V izračunu so upoštevani naslednji parametri: $f_{c,0k} = 24$ MPa, $\rho_k = 385$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.

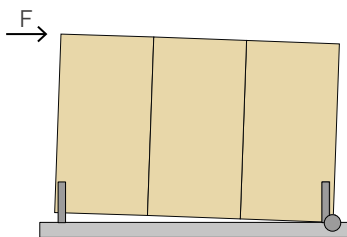
SPLOŠNA NAČELA:

- Indikativne vrednosti so določene v skladu s predpisi EN 1995-1-1 v dogovoru z ETA-19/0167.
 - Projektne vrednosti se pridobivajo iz naslednjih vrednosti: Koeficienta γ_M in k_{mod} je potrebno obravnavati skladno s predpisom, ki ga uporabljamo za izračun.
- $$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$
- Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljena posebej.
- Vrednosti za trdnost pritrdjevalnega sistema veljajo za izračune, prikazane v tabeli. Za različne konfiguracije obračuna je na voljo brezplačen programski paket MyProject (www.rothoblaas.com).
 - Spojnik se lahko uporablja za povezave elementov iz lepljenega lesa, CLT in LVL ali podobnih lepljenih elementov.
 - Stična površina med paneli je lahko ravna ali oblikovana, z "moško-ženskim" stikom, glej sliko v razdelku VGRADNJA.
 - V enem spoju je treba uporabiti najmanj dva spojnika.
 - Spojniki morajo biti vstavljeni na enako prodorno globino (t_g) v obeh elementih, ki jih je treba povezati.
 - Oba vijaka pod naklonom sta neobvezna in ne vplivata na izračun trdnosti in togosti.

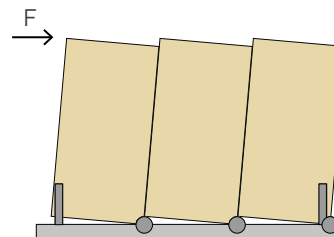
STRIŽNE POVEZAVE CLT PLOŠČ | TOGOST

STENE IZ VEČ CLT PLOŠČ Z VPENJALI NA KONCIH

OBNAŠANJE PRI ENOJNI STENI



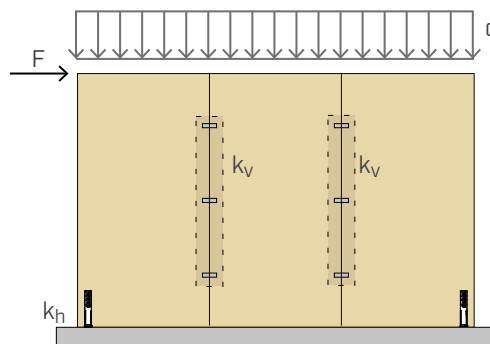
OBNAŠANJE PRI VEZANIH PLOŠČAH



Obstajata dva vzorca obnašanja glede zasukov stene iz večslojnih CLT plošč, ki jih določajo številni parametri. Pri enakih pogojih je mogoče potrditi, da razmerje togosti k_v/k_h določa obnašanje stene glede zasukov, pri čemer je:

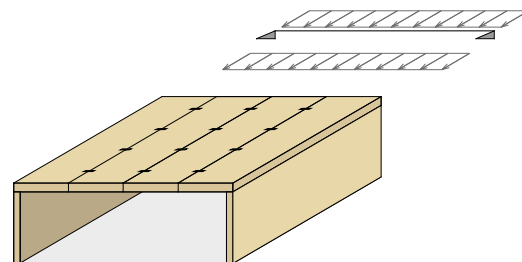
- k_v = skupna strižna togost spoja med paneli;
- k_h = natezna togost vpenjala.

Pri enakih pogojih lahko rečemo, da je v primeru visokih vrednosti k_v/k_h (torej visokih vrednosti k_v) kinematično obnašanje stene podobno obnašanju enojne stene. Tovrstno steno je zaradi enostavnosti modeliranja veliko lažje oblikovati kot steno iz vezanih plošč.



STROPI IZ VEČ CLT PLOŠČ

Porazdelitev horizontalnih sil (potresni sunek ali veter) s stropa na stene pod njim je odvisna od togosti stropa na lastni ravnini. Pri tem stropu poteka prenašanje zunanjih horizontalnih sil na stene pod njim na način membranskega obnašanja. Načrtovanje tega membranskega vedenja je preprostejše v primerjavi s stropom, podvrženim deformacijam na lastni ravnini, saj je shematizacija konstrukcije stropa enostavna. Poleg tega številni mednarodni protipotresni predpisi zahtevajo prisotnost toge membrane kot pogoj za pravilnost gradbenega načrta in s tem boljši potresni odziv stavbe.

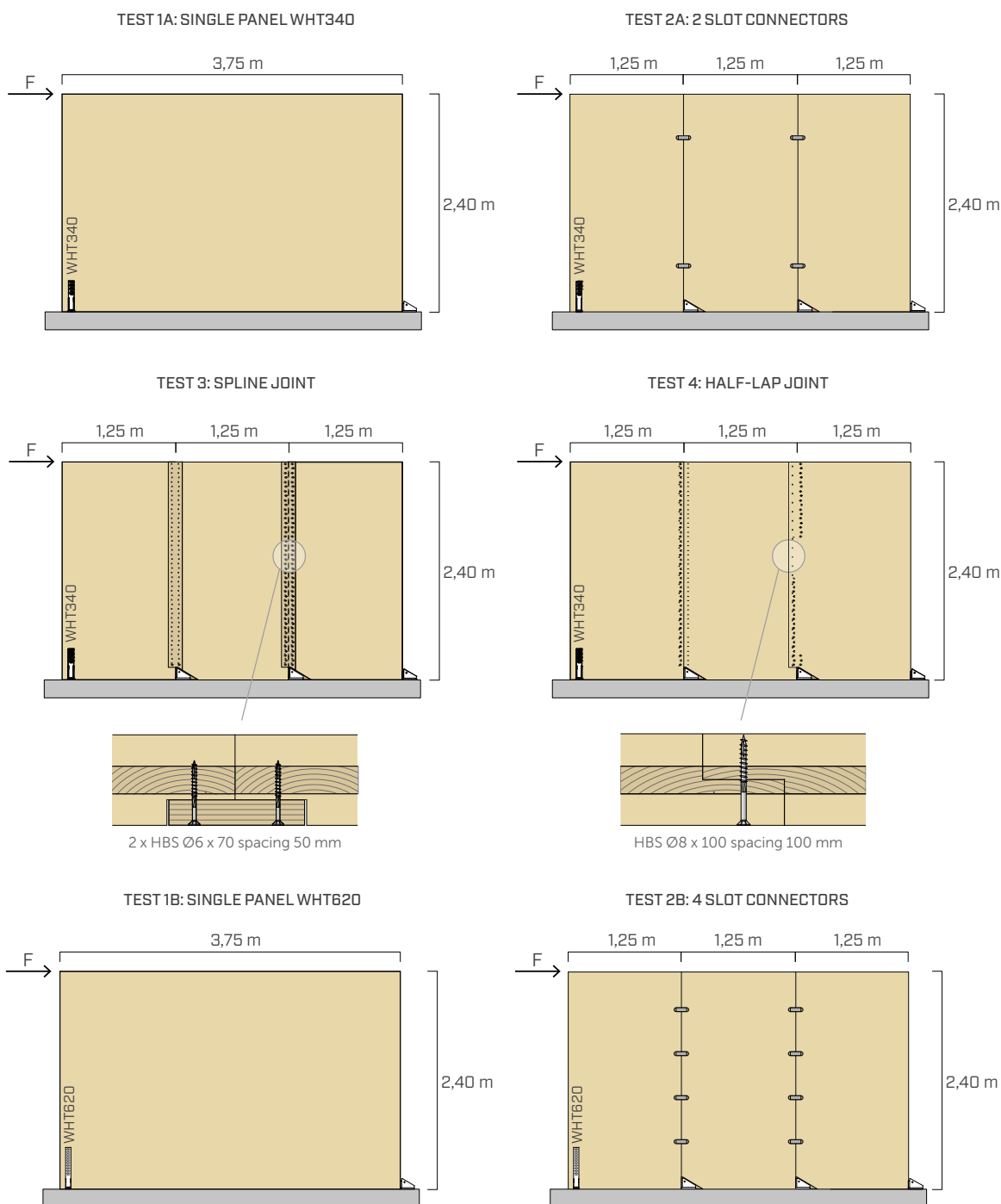


PREDNOST VISOKE TOGOSTI, POTRJEENE S PRESKUSI

Uporaba spojnika SLOT, ki se odlikuje po visoki togosti in trdnosti, vodi do nedvomnih prednosti, tako v primeru stene iz več CLT plošč, kot tudi v primeru membranskega stropa. Te vrednosti trdnosti in togosti so potrjene eksperimentalno in so v skladu z ETA-19/0167; to pomeni, da ima projektant na voljo potrjene, natančne in zanesljive podatke.

EKSPERIMENTALNA PRIMERJAVA SPOJNIH SISTEMOV

Leta 2019 je bila v laboratorijih CNR-IBE S. Michele All'Adige opravljena eksperimentalna raziskava za stene v merilu 1:1. Namen raziskave je bil, opredeliti obnašanje glede zasukov za stene, izdelane iz več plošč in sestavljene z uporabo različnih spojin sistemov. Preskusi so monotoni z nadzorovanim premikom.



Izvedli smo dve seriji poskusov: pri prvi je bila stena pritrjena na tla s pomočjo 1 WHT340 s podložko in 20 žebliji Anker Ø4 x 60:

- TEST 1A: celotni panel.
- TEST 2A: tri paneli, med seboj povezani z 2 spojnikoma SLOT.
- TEST 3: tri paneli, med seboj povezani s spono iz LVL in dvojicami vijakov HBS Ø6 x 70 z medosno razdaljo 50 mm (88 vijakov za povezavo).
- TEST 4: tri paneli, med seboj povezani s spojem s polovičnim prekrivanjem (half-lap joint) in vijaki HBS Ø8 x 100 z medosno razdaljo 100 mm (22 vijakov za povezavo).

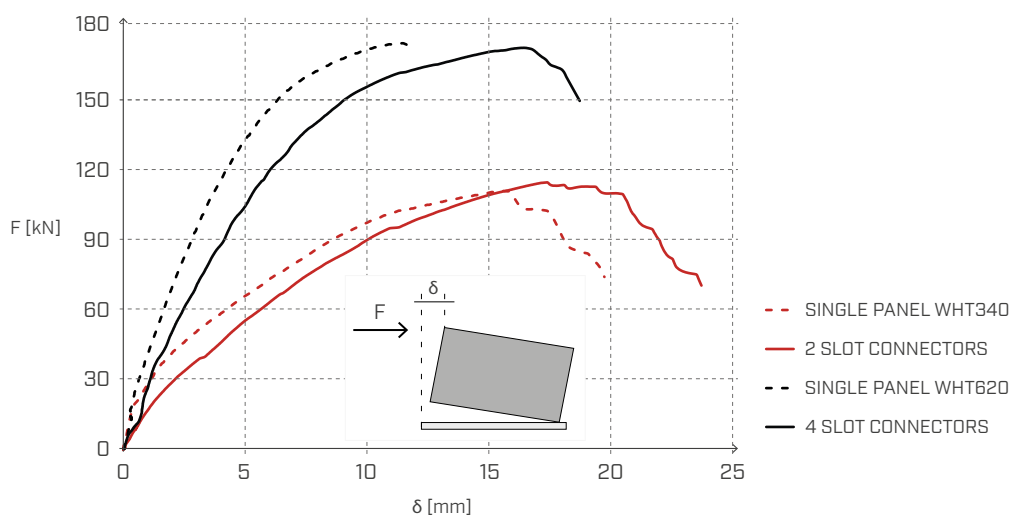
V drugi seriji poskusov so stene pritrjene na tla s pomočjo 1 WHT620 s podložko in 55 žebliji Anker Ø4 x 60:

- TEST 1B: celotni panel.
- TEST 2B: tri paneli, med seboj povezani z 4 spojniki SLOT za vsak spoj.

Na naslednji strani so prikazane medsebojne primerjave poskusov.

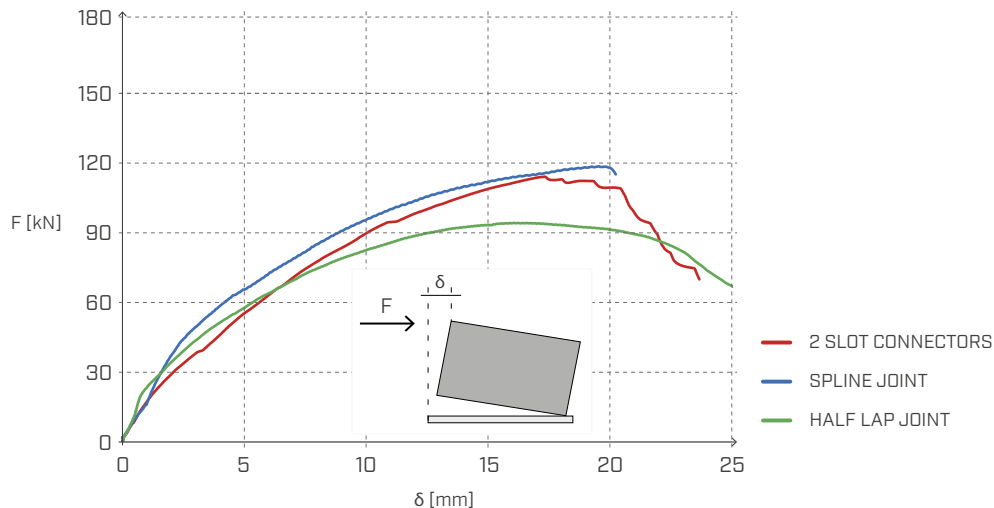
EKSPERIMENTALNA PRIMERJAVA SPOJNIH SISTEMOV

PRIMERJAVA SLOT - ENOJNI PANEL



Na grafikonu je prikazana primerjava med enojnim panelom in ploščami, povezanimi s spojnikom SLOT. Oba poskusa s spojniki SLOT kažeta na **izrazit odziv enojne stene**, z enim samim vrtilščem, ki se nahaja na stisnjenem vogalu stene. Spojniki SLOT so med obema poskusoma ostali v elastičnem območju, medtem ko je prišlo do porušitve vpenjala. Stene, spojene s spojnikom SLOT, kažejo na 20-30% izgubo togosti v primerjavi z enojnim panelom. Če povečamo število spojnikov, je **mogoče dodatno približati togost stene z več ploščami ustrezni togosti enojnega panela**. Na 2,40 m visoki steni je na primer mogoče vgraditi največ 6 SLOT-ov za vsak spoj, kar potroji togost vertikalnih spojev za konfiguracijo 2A.

PRIMERJAVA SLOT - SPLINE JOINT - HALF LAP JOINT



Na grafikonu je prikazana primerjava med testom 2A (2 spojnika SLOT) in drugimi spojnimi sistemi (test 3 in 4). Poskusi so zasnovani tako, da predstavljajo dva skrajna primera:

- za **TEST 2A**, z uporabo najmanjšega števila spojnikov SLOT (2 spojnika);
- za **TEST 3 in 4**, z uporabo zelo velikega števila vijakov (22 vijakov za half-lap joint in 88 vijakov za spline joint). Obnašanje stene, spojene z dvema spojnikoma SLOT, je primerljivo z obnašanjem sten, ki so povezane z zelo velikim številom vijakov.

Če želi projektant dodatno približati obnašanje stene z več ploščami tistemu, ki je značilno za enojni panel, zgornja navedba pomeni, da ima sistem SLOT **precejšnje rezerve v smislu povečanja togosti**, medtem ko drugi testirani spojni sistemi že dosežejo svojo najvišjo mejo togosti zaradi težav z dodatnim zategovanjem vijakov.

■ ANALITIČNA PRIMERJAVA SPOJNIH SISTEMOV

POVEČANE MEDOSNE RAZDALJE

spojni sistem	število spojnikov	medosna razdalja [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	2	967	81,1
HALF-LAP	14	200	42,6
SPLINE JOINT	56	100	60,9

ZMANJŠANE MEDOSNE RAZDALJE

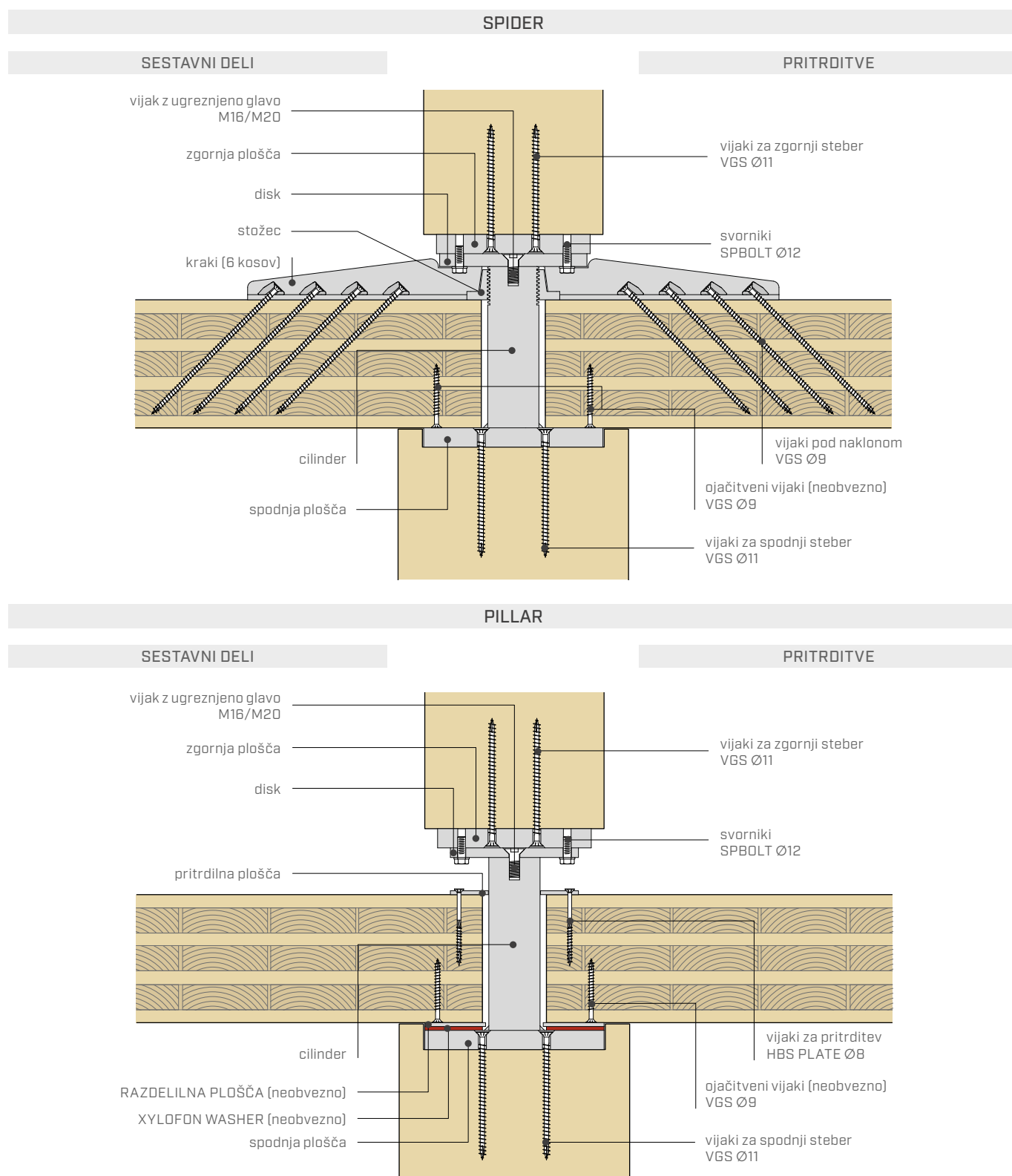
spojni sistem	število spojnikov	medosna razdalja [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	4	580	162,3
HALF-LAP	28	100	73,1
SPLINE JOINT	114	50	70,1

Vrednosti za trdnost so izračunane v skladu z ocenama ETA-19/0167, ETA-11/0030 in standardom EN 1995-1-1.

V tabelah je prikazana primerjava z vidika trdnosti treh različnih vrst spajanja. Izračun se nanaša na 2,9 m visok stenski panel. V tabeli POVEČANE MEDOSNE RAZDALJE so uporabljene 200 mm oziroma 100 mm medosne razdalje za spoje vrsta half-lap joint in spline joint. Za spojnik SLOT je bila uporabljena medosna razdalja približno 1 m; v tem primeru je trdnost vijakčnih povezav mnogo nižja od trdnosti spojnika SLOT. Kot je razvidno v tabeli ZMANJŠANE MEDOSNE RAZDALJE, ob prepolovitvi medosne razdalje vijakov (in torej podvojitvi števila vijakov) ni mogoče zagotoviti trdnosti, ki jo zagotavljata samo dva spojnika SLOT iz prejšnjega primera. Z uporabo štirih spojnikov SLOT je poleg tega mogoče doseči vrednosti za trdnost, ki bi jih z vijaki zelo težko dosegli. To pomeni, da s klasičnimi spoji ni mogoče zagotoviti visokih vrednosti za trdnost spoja.

SPOJNIKA SPIDER IN PILLAR

Priključek SPIDER je sad zamisli, ki se je porodila v oddelku za lesene gradnje Arbeitsbereich für Holzbau na univerzi v Innsbrucku in se je uresničila v tesnem sodelovanju s podjetjem Rothoblaas. Ta ambiciozen raziskovalni projekt, ki ga je sofinanciral Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), je prvič na svetu razvil kovinski spojnik za izdelavo ravnih točkovno podprtih stropnih CLT plošč. Eksperimentalni projekt je omogočil razvoj desetih modelov, primernih za različne aplikacije. Spojnik PILLAR je poenostavljena različica spojnika SPIDER; primeren je za stebre z manjšo medosno razdaljo in se lahko vsestransko prilagodi različnim vrstam uporabe.



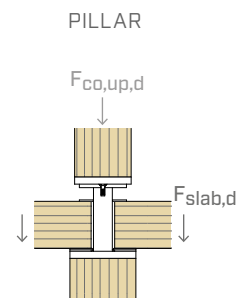
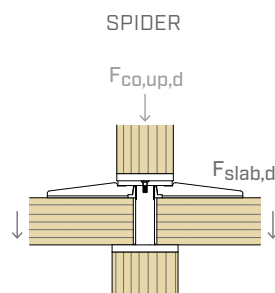
TABELE ZA PREDDIMENZIONIRANJE

PROJEKTNE TRDNOSTI SPOJNIKA SPIDER

MODEL	debelina stropa CLT [mm]							STEBRI
	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 BUKEV
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	JEKLO
SPI120L	4840 + 296	4840 + 349	4840 + 401	4840 + 454	4840 + 506	4840 + 506	4840 + 394	

PROJEKTNE TRDNOSTI SPOJNIKA PILLAR

MODEL	debelina stropa CLT [mm]					STEBRI
	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 BUKEV
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	JEKLO
PIL120L	5480 + 196	5480 + 211	5480 + 227	5480 + 227	5480 + 260	



OPOMBE:

Trdnosti, navedene v tabeli, se nanašajo na projektne vrednosti, izračunane v skladu s standardi EN 1993-1-1, EN 1993-1-12 in EN 1995-1-1, pri čemer se upošteva obremenitev v razredu povprečnega časa trajanja ($k_{mod}=0,8$). Zaradi zagotavljanja varnosti smo upoštevali višino stropa CLT 320 mm. Vse trdnosti se nanašajo na stanje "z ojačitvijo". Za spojnik PILLAR je prikazana konfiguracija s sredinsko podporo (glej posebno poglavje).

Vrednosti, navedene v tabeli, služijo kot vrednosti za preddimenzioniranje spojnika. Strukturno preverjanje je treba opraviti v skladu s tabelami na naslednjih straneh. Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljena posebej.

■ ABAKUS ZA PREDDIMENZIONIRANJE

Abakus je mogoče uporabiti za začetno izbiro spojnika, ki ga boste uporabili za vsak položaj in za vsako raven.

V abakusu se vsak stolpec nanaša na različno vplivno območje A_i zadevnega stebra, medtem ko se vsaka vrstica nanaša na drugačno raven; oštevilčenje ravni poteka od strešne plošče navzdol.

S križanjem območja vpliva in ravni je mogoče določiti najprimernejši spojnik za vsako raven. Izračun se nanaša na projektno obremenitev stropa v stanju zadnje skrajne meje $8,0 \text{ kN/m}^2$ z razredom povprečnega časa trajanja obremenitve ($k_{\text{mod}}=0,8$). Končno izbiro in strukturno preverjanje je treba opraviti v skladu s tabelami na naslednjih straneh. Izmera dimenzij in preverjanje lesenih elementov ter jeklenih plošč morata biti opravljeni posebej.

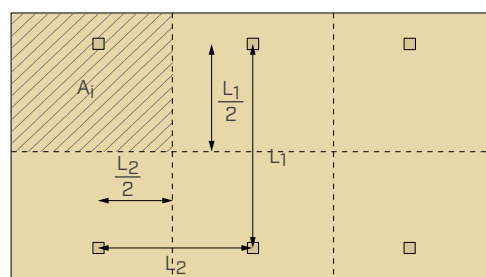
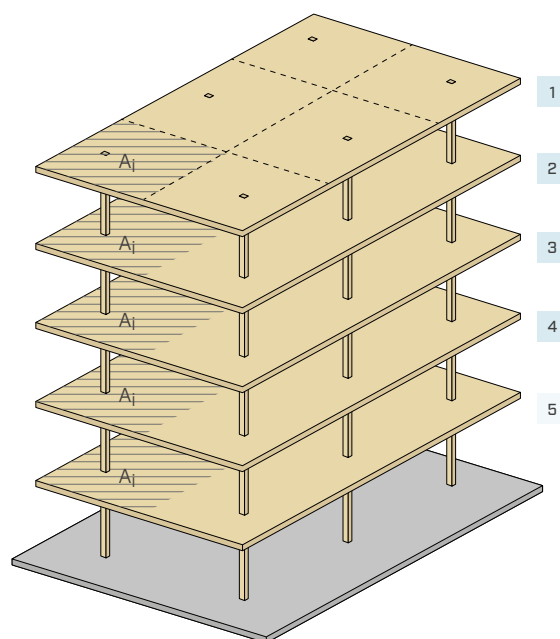
Različno obarvane celice v tabelah omogočajo določitev najprimernejšega materiala za konstrukcijo stebra, na katerem sloni spojnik SPIDER ali PILLAR. V vsakem primeru je natančnejši izračun pa tudi izbiro različnih vrst stebrov mogoče opraviti v skladu s tabelami na naslednjih straneh.

- Steber iz lepljenega lesa
- Steber iz LVL hardwood
- Jeklen steber

PRIMER

Za petnadstropno stavbo, prikazano na sliki, in za označene stebre, se predpostavi vplivno območje velikosti približno 40 m^2 . Prva analiza pokaže, da je treba uporabiti naslednje spojnike in stebre:

Strop	1	spojnik SPI60S na lesenem lepljenem stebri
Strop	2	spojnik SPI80S na lesenem lepljenem stebri
Strop	3	spojnik SPI80M na lesenem lepljenem stebri
Strop	4	spojnik SPI80L na lesenem lepljenem stebri
Strop	5	spojnik SPI100S na stebri iz LVL hardwood



Shema vplivnih območij stropa.

■ ABAKUS ZA PREDDIMENZIONIRANJE

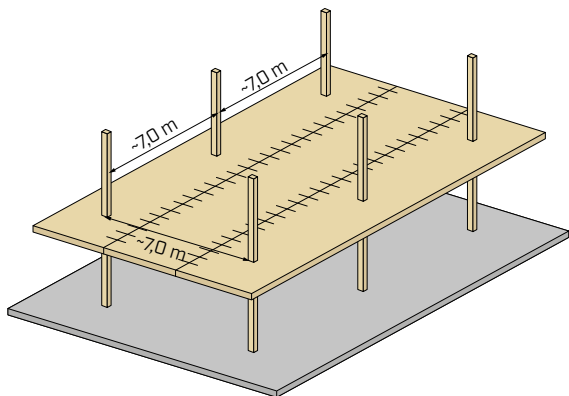
floor number	A _i [m ²]								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S
2	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S
3	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L
4	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L	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	-	-	-	-	-	-

■ NAČIN IZVEDBE STROPA

Na voljo sta dva različna načina vgradnje za spojnik SPIDER in dva načina vgradnje za spojnik PILLAR. Izbrati je mogoče tudi kombinacije rešitev, pri katerih se oba spojnika uporabljata za isti strop, s čimer se optimizirajo zmogljivosti in stroški.

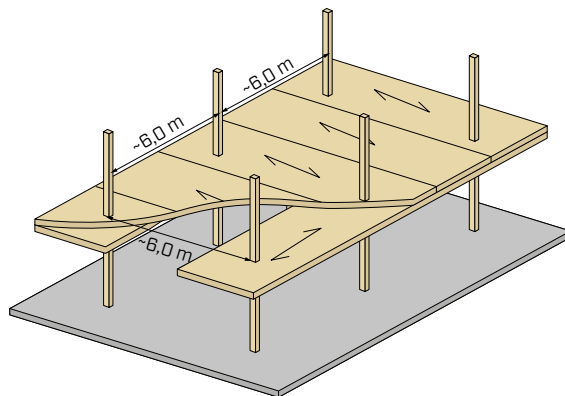
SPIDER

STROPNA PLOŠČA



- ✓ največja medosna razdalja med stebri
- ✓ izkorišča dvodimenzionalno obnašanje panela

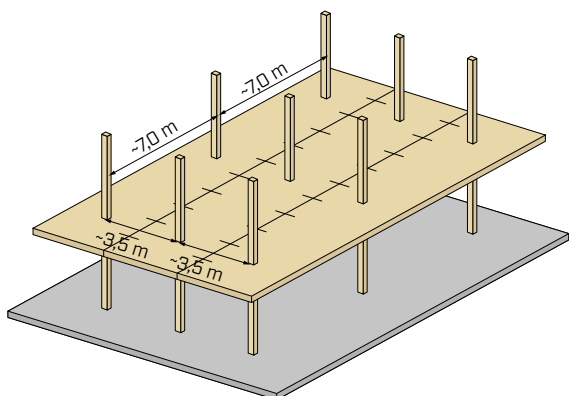
KRIŽNO VEZANI PANELI



- ✓ jašek za napeljavo na notranji strani
- ✓ ni momentnih spojev

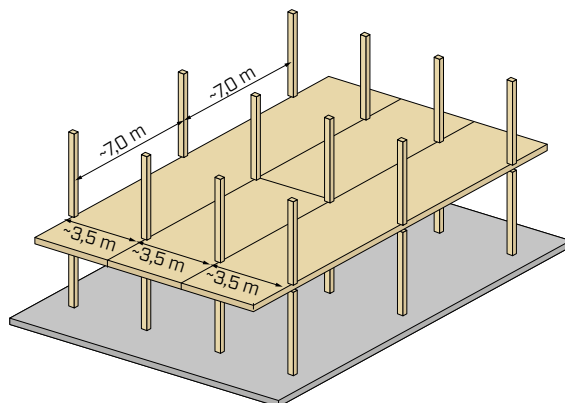
PILLAR

SREDINSKE OPORE



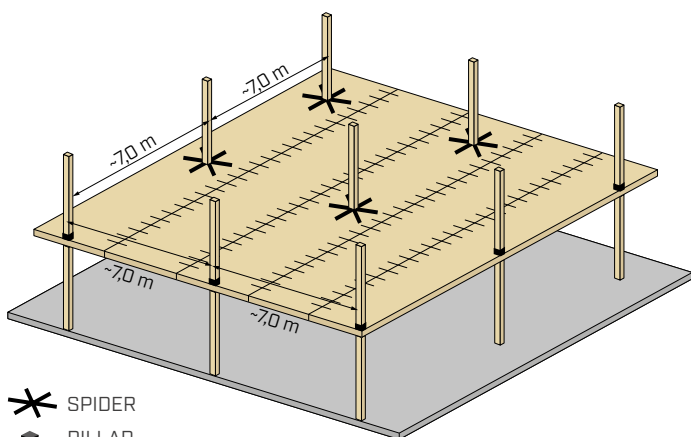
- ✓ manjše število stebrov v primerjavi z robnimi/kotnimi oporami
- ✓ zunanje stene brez stebrov

ROBNE/KOTNE OPORE



- ✓ ni podpornih konstrukcij
- ✓ ni momentnih spojev

SPIDER + PILLAR



Spojnik PILLAR je mogoče uporabiti skupaj s spojnikom SPIDER v manj obremenjenih oporah ali na območju robov in vogalov, s čimer se optimizirajo zmogljivosti in stroški. Ta rešitev omogoča več arhitekturne svobode pri postavitvi stebrov v načrtu.

- ✓ največ arhitekturne svobode pri postavitvi stebrov
- ✓ optimizacija zmogljivosti in stroškov

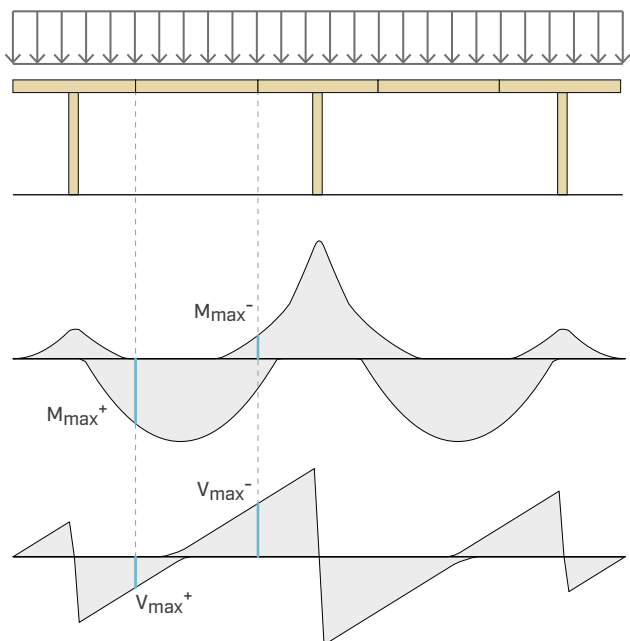


OBREMITVE NA SPOJIH MED CLT PLOŠČAMI

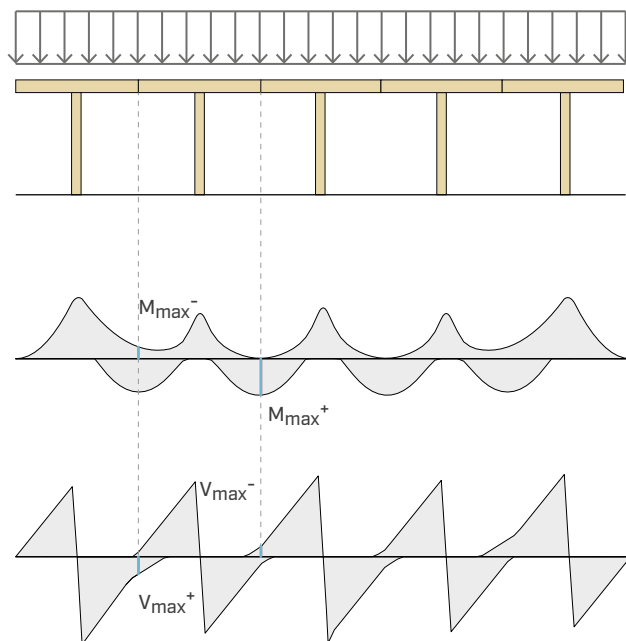
Obnašanje stropa iz CLT kot plošča je mogoče zagotoviti s posebnimi momentno odpornimi spoji. Spoji, ki so v sistemu SPIDER S STROPNO PLOŠČO običajno nameščeni na 1/4 razpona, nikoli niso podvrženi največjemu delujočemu navoru. V primeru sistema PILLAR S SREDINSKIMI OPORAMI so spoji nameščeni približno na sredini, kjer se navor zaradi zmanjšane razdalje med stebri zmanjša.

V naslednjih shemah so prikazani vertikalni preseki v območju stebrov.

SPIDER S STROPNO PLOŠČO



PILLAR S SREDINSKIMI OPORAMI



POSEBNI SPOJ MED CLT PLOŠČAMI



Momentni spoj, izdelan iz jeklenih plošč, lepljenih v navpične zareze na panelu. Geometrija spoja zagotavlja momentno trdnost na pozitivni in negativni navor in se prilagaja glede na značilne obdajajoče obremenitve. Uporaba visoko zmogljivega materiala, kot je jeklo v kombinaciji z epoksi smolo, zagotavlja izjemne lastnosti glede trdnosti in upogibne togosti.

