

MONOLYTICKÝ PANEL

Umožňuje vysoko pevné spojenia a je schopný prenášať výnimočné strihové sily medzi panelmi. Ideálny pre steny a stropy.

ĽAHKO MANIPULOVATEĽNÝ

Klinový tvar uľahčuje vkladanie do frézovania. Penová geometria maximalizuje odolnosť. Z hliníka, ľahký a ľahko manipulovateľný.

RÝCHLOSŤ MONTÁŽE

Možnosť montáže s naklonenými pomocnými skrutkami, ktoré uľahčujú vzájomné dotiahnutie medzi panelmi. Vynikajúci výkon: jeden konektor dokáže nahradiť až 60 skrutiek s Ø6.

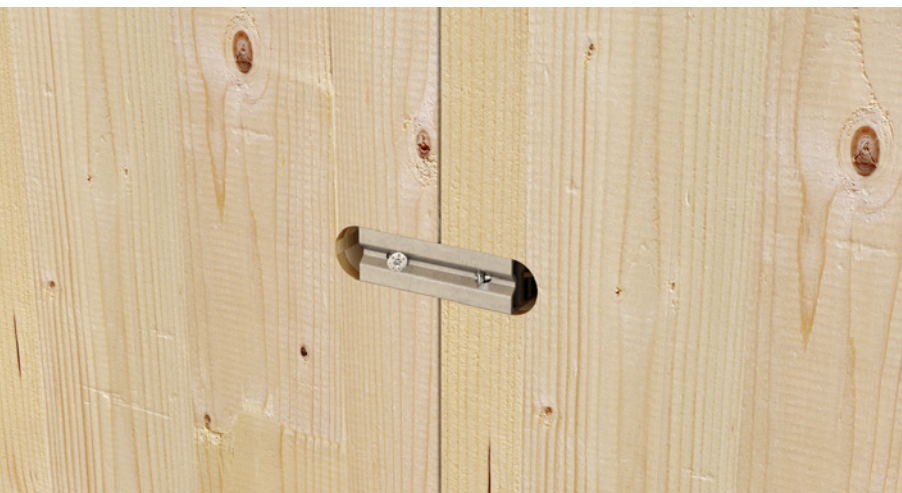


VLASTNOSTI

ZAMERANIE	spojenia stien a stropov
PANEĽY	hrúbka od 90 do 160 mm
ODOLNOSŤ	$R_{v,k}$ od 35 do 120 kN
FIXOVANIE	HBS

VIDEO

Naskenujte si QR kód a pozrite si video na našom kanáli YouTube



MATERIÁL

Trojrozmerná dierovaná platňa z hliníkovej zliatiny.

OBLASTI POUŽITIA

Spojenia panelov stien a stropov

- CLT, LVL
- lamelové drevo



MULTI-STOREY

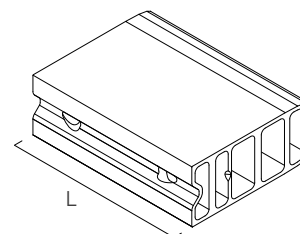
Ideálny pre spojenia stien a stropov viacpodlažných budov. Umožňuje na stavbe obnoviť panely realizované v závode v rámci rozmerov redukovaných pre potreby dopravy.

GLULAM, CLT, LVL

Označenie CE podľa ETA. Hodnoty testované, certifikované a vypočítané aj pri lamelovom dreve, CLT, LVL Softwood a LVL Hardwood.

KÓDY A ROZMERY

KÓD	L [mm]	ks.
SLOT90	120	10



MATERIÁL A ŽIVOTNOSŤ

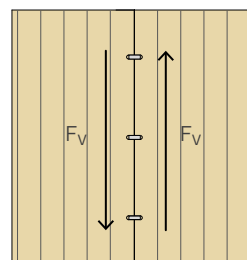
SLOT: hliníková zliatina EN AW-6005A.
Použitie v prevádzkovej triede 1 a 2 (EN 1955-1-1).

OBLASŤ POUŽITIA

- Panely CLT
- Panely z lamelového dreva
- Panely z LVL softwood dyhované do kríža alebo súbežne
- Panely z LVL hardwood dyhované do kríža alebo súbežne

NAMÁHANIE

Namáhanie v strihu v ploche panelu.



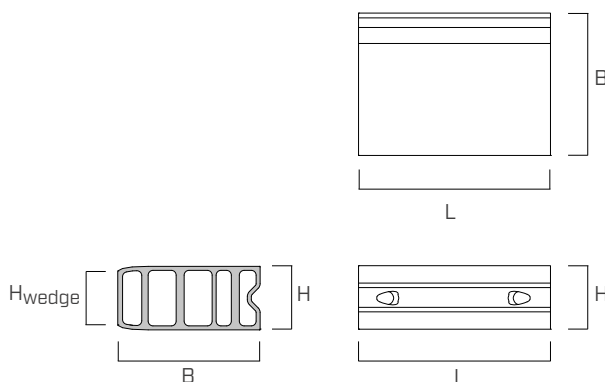
DOPLNKOVÉ RODUKTY - FIXOVANIE

typ	popis		d [mm]	L [mm]	podpera
HBS	skrutky HBS		6	120	
HBS	skrutky HBS		8	140	

Pre bližšie informácie odkazujeme na katalóg „Skrutky a konektory do dreva“.

GEOMETRIA

SPOJOVACÍ PRVOK



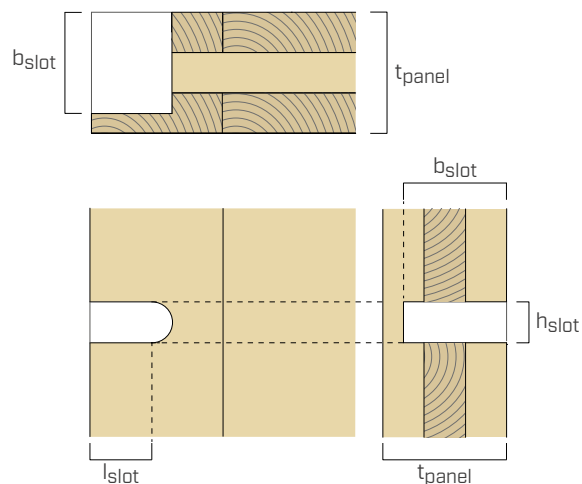
B [mm]	H [mm]	H _{wedge} [mm]	L [mm]	n _{screws} [ks]
89	40	34	120	2

Skrutky sú nepovinné a nie sú súčasťou balenia.

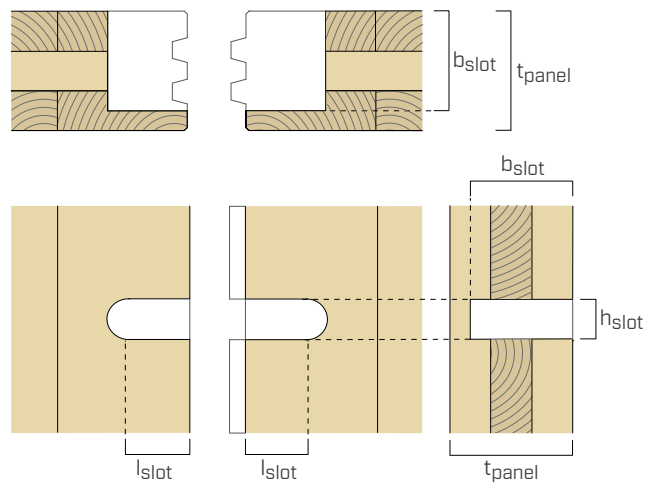
GEOMETRIA

FRÉZOVANIE V PANELI

PANEL S ROVNÝM OKRAJOM



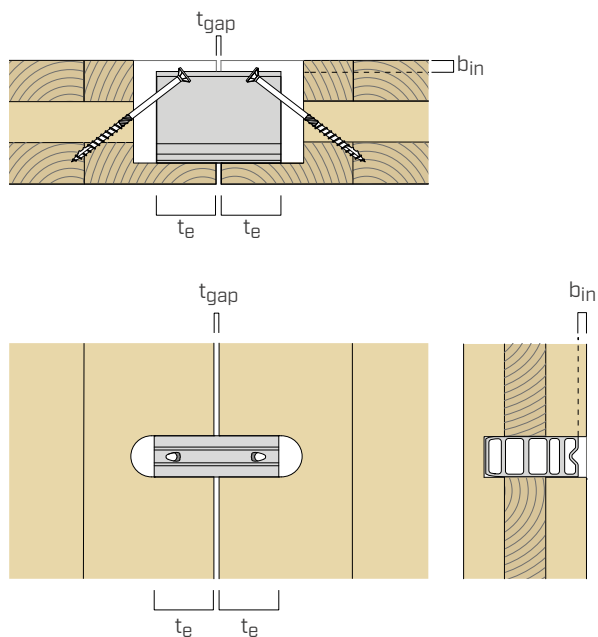
PANEL S PEROVÝM OKRAJOM



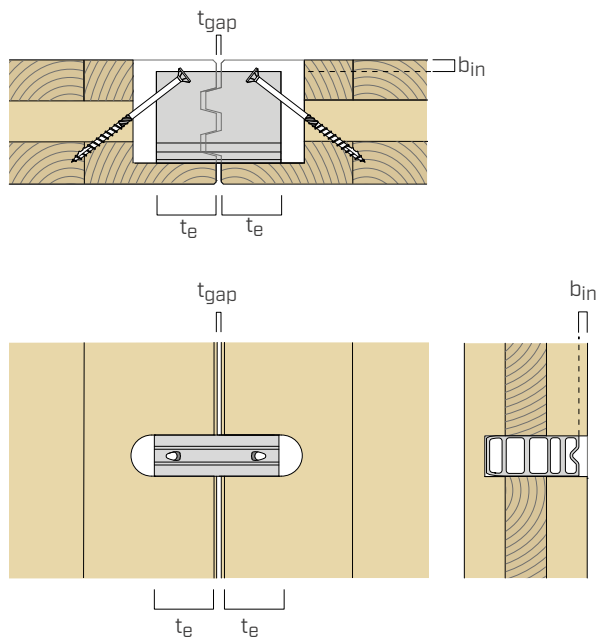
$b_{slot,min}$ [mm]	$l_{slot,min}$ [mm]	$t_{panel,min}$ [mm]	$h_{slot}^{(1)}$ [mm]
90	60	90	$40 \pm 0,5$

MONTÁŽ

PANEL S ROVNÝM OKRAJOM



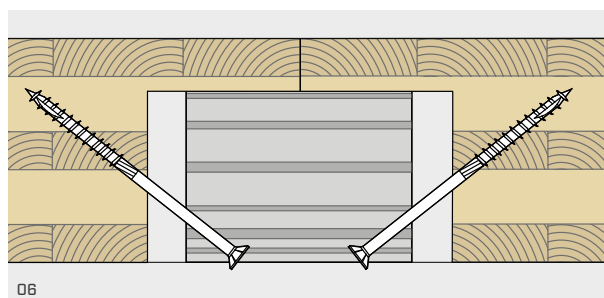
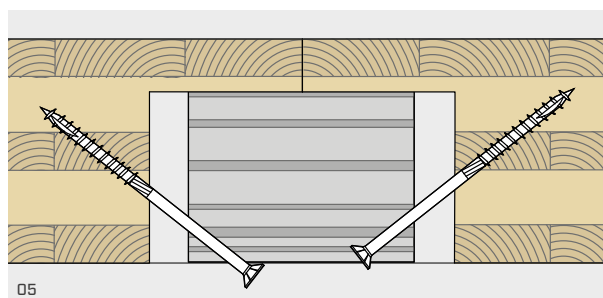
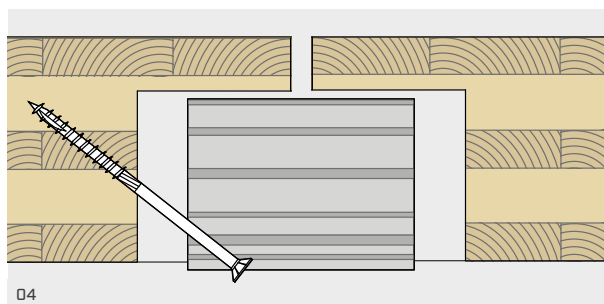
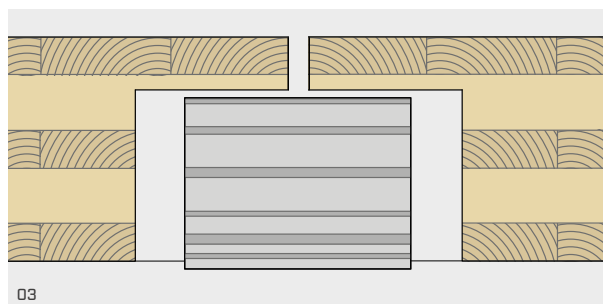
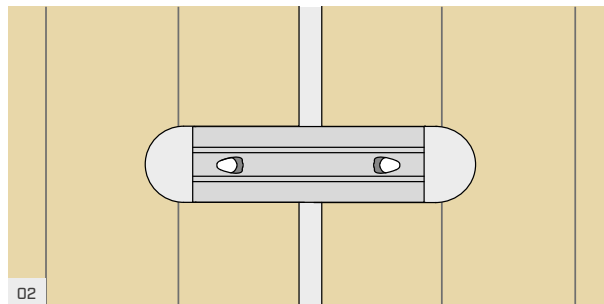
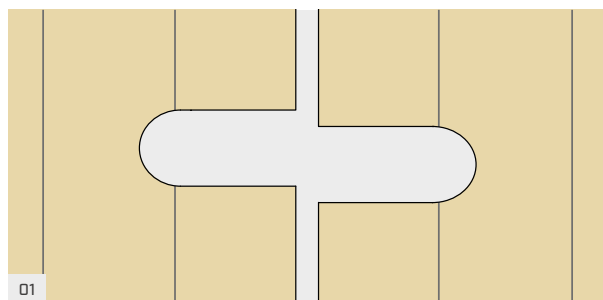
PANEL S PEROVÝM OKRAJOM



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

POUŽITIE SO SPOJOVACÍM PRVKOM AKO MONTÁŽNE VYBAVENIE

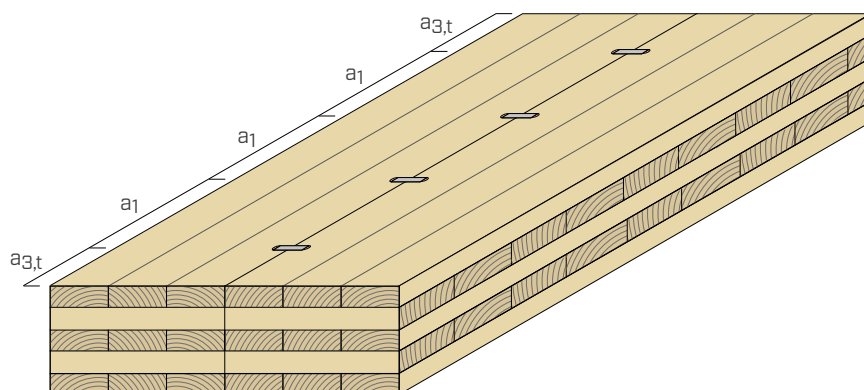
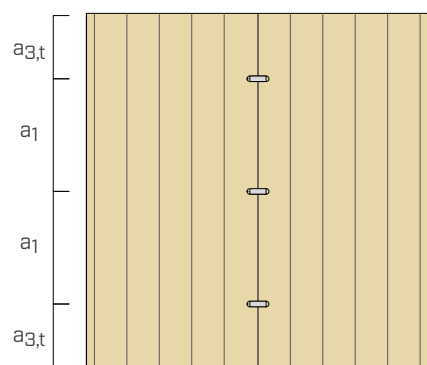
Spojovací prvok sa dá použiť aj ako montážne vybavenie, vďaka svojmu klinovému tvaru a prítomnosti skrutiek.



MINIMÁLNE VZDIALENOSTI

STENA

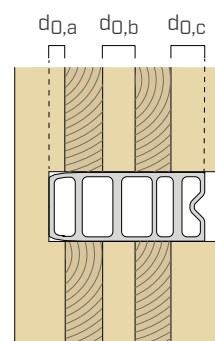
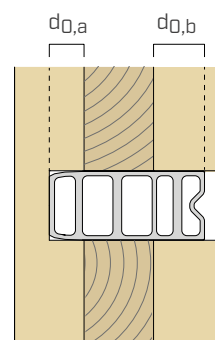
STROP



		CLT	LVL		lamelové drevo
			dyhované do kríža	dyhované súbežne	
a_1	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480
$a_{3,t}$	[mm]	320 ⁽⁴⁾	320 ⁽⁴⁾	480	480

■ STATICKÉ HODNOTY

			$R_{v,k}$ [kN]	k_{ser} [kN/mm]
CLT ⁽⁵⁾	$\Sigma d_0^{(6)} =$	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	
LVL softwood		69 [mm]	54,35	24,00
		dyhované do križa ⁽⁷⁾	52,72	
LVL hardwood		dyhované súbežne ⁽⁸⁾	70,97	48,67
		dyhované do križa ⁽⁹⁾	125,71	
vrstvené drevo ⁽¹¹⁾		dyhované súbežne ⁽¹⁰⁾	116,59	25,67
			68,13	



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

POZNÁMKY:

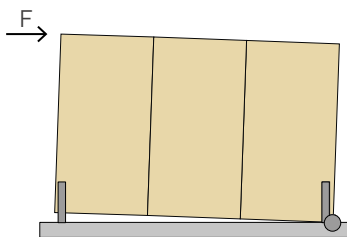
- (1) Odporúčaná odchýlka $\pm 0,5$ mm je indikatívna. Frézovanie s nedostatočným h_{slot} môže sťažovať vkladanie konektora; frézovanie s nadmerným h_{slot} môže znížiť počiatočnú pevnosť spoja. Pred narezaním prvej šarže panelov odporúčame vykonať skúšobné frézovania tak, aby sa overila kvalita frézovania vykonaných špecifickým strojovým zariadením použitým na rezanie panelov.
- (2) Medzera medzi panelmi musí byť zohľadnená vo výpočte odolnosti spojovacieho prvku; pre výpočet odkazujeme na normu ETA-19/0167. Medzera medzi panelmi môže prípadne obsahovať výplň.
- (3) Spojovací prvok sa dá inštalovať v akejkoľvek polohe v rámci hrúbky -panelu.
- (4) Pri CLT a LVL dýhovanými do križa, v prípade inštalácie s $a_1 < 480$ mm alebo $a_{3,t} < 480$ mm je odolnosť znížená koeficientom k_{a1} , ako to predpokladá norma ETA-19/0167.
$$k_{a1} = 1 - 0,001 \cdot \left(480 - \min \{ a_1; a_{3,t} \} \right)$$
- (5) Hodnoty vypočítané podľa ETA-19/0167 a platné pre prevádzkovú triedu 1 podľa EN 1995-1-1. Vo výpočte boli zohľadnené nasledujúce parametre: $f_{c,0k} = 24$ MPa, $\rho_k = 350$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- (6) Parameter Σd_0 zodpovedá kumulatívnej hrúbke súbežných vrstiev pri F_v v rámci hrúbky B spojovacieho prvku (pozri obrázok).
- (7) Hodnoty vypočítané podľa ETA-19/0167. Vo výpočte boli zohľadnené nasledujúce parametre: $f_{c,0k} = 26$ MPa, $\rho_k = 480$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- (8) Hodnoty vypočítané podľa ETA-19/0167. Vo výpočte boli zohľadnené nasledujúce parametre: $f_{c,0k} = 35$ MPa, $\rho_k = 480$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- (9) Hodnoty vypočítané podľa ETA-19/0167. Vo výpočte boli zohľadnené nasledujúce parametre: $f_{c,0k} = 62$ MPa, $\rho_k = 730$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm, $a_1 \geq 480$ mm, $a_{3,t} \geq 480$ mm.
- (10) Hodnoty vypočítané podľa ETA-19/0167. Vo výpočte boli zohľadnené nasledujúce parametre: $f_{c,0k} = 57,5$ MPa, $\rho_k = 730$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.
- (11) Hodnoty vypočítané podľa ETA-19/0167 a platné pre prevádzkovú triedu 1 podľa EN 1995-1-1. Vo výpočte boli zohľadnené nasledujúce parametre: $f_{c,0k} = 24$ MPa, $\rho_k = 385$ kg/m³, $t_{gap} = 0$ mm.

VŠEOBECNÉ PRINCÍPY:

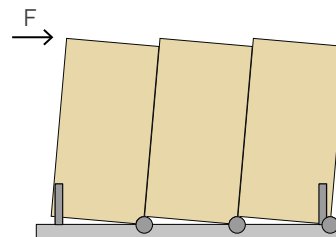
- Charakteristické hodnoty sú podľa normy EN 1995-1-1 v zhode s ETA-19/0167.
- Projektované hodnoty sú odvodené z charakteristických hodnôt takto: Koeficienty γ_M a k_{mod} sa berú podľa platných nariadení použitých na výpočte.
$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$
Návrh rozmerov a overovanie drevených prvkov, musia byť vykonané samostatne.
- Hodnoty odolnosti upevňovacieho systému sú platné pre predpokladané výpočty uvedené v tabuľke. Pre výpočet rôznych konfigurácií je k dispozícii zadarmo softvér MyProject (www.rothoblaas.com).
- Spojovací prvok sa dá použiť pri spojoch medzi prvkami z lamelového dreva, CLT a LVL alebo podobných zlepených prvkoch.
- Stýčný povrch medzi panelmi môže byť rovný alebo tvarovaný v zmysle „pero-drážka“, pozri obrázok v oddieli INŠTALÁCIA.
- V rámci jedného spoja sa musia použiť najmenej dva spojovacie prvky.
- Spojovacie prvky musia byť vložené v rovnakej hĺbke prenikania (t_d) v oboch prvkoch určených na upevnenie.
- Dve naklonené skrutky sú nepovinné a nemajú žiaden vplyv na výpočet odolnosti a pevnosti.

STENY CLT MULTIPANEL S HOLD-DOWN NA KONCOCH

SPRÁVANIE PRI JEDNEJ STENE



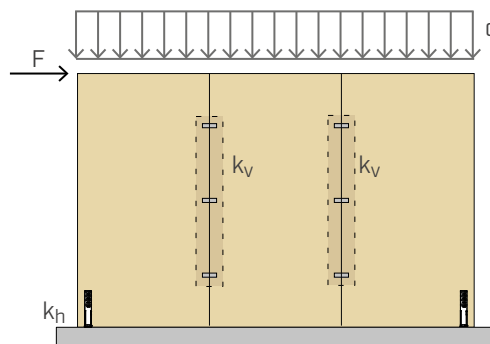
SPRÁVANIE PRI SPOJENÝCH PANELOCH



Existujú dve možné správania otáčania steny z CLT multipanel, stanovené viacerými parametrami. Za rovnakých podmienok sa dá potvrdiť, že pomer pevností k_v/k_h stanovuje správanie otáčania steny, kde:

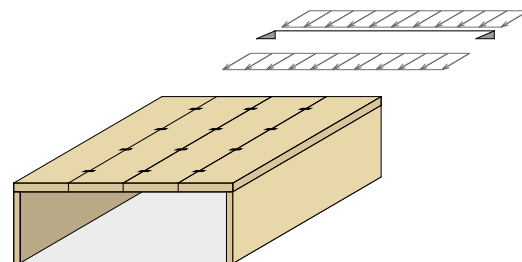
- k_v = celková pevnosť spoja medzi panelmi v strihu;
- k_h = pevnosť hold-down v ťahu.

Za rovnakých podmienok je možné povedať, že pri vysokých hodnotách k_v/k_h (teda pri vysokých hodnotách k_v) sa kinematické správanie steny približuje správaniu s jednou stenou. Jedna stena tohto typu sa navrhuje oveľa ľahšie ako stena charakterizovaná správaním so spojenými panelmi, z dôvodu jednoduchosti modelácie.



STROPY CLT MULTIPANEL

Šírenie horizontálnych síl (zemetrasenie alebo vietor) zo stropu na dolné steny závisí od pevnosti stropu príslušného poschodia. Pevný strop umožňuje dosiahnuť prenos externých horizontálnych síl na nižšie položené steny charakterizovaný bránicovým správaním. Pevné bránicové správanie sa navrhuje oveľa ľahšie ako deformovateľný strop vlastného podlažia, z dôvodu jednoduchosti konštrukčnej schémy stropu. Viaceré medzinárodné seizmické nariadenia si vyžadujú prítomnosť pevnej bránice ako požiadavky na dosiahnutie rovnosti v konštrukčnom projekte a teda lepšiu seizmickú reakciu budovy.

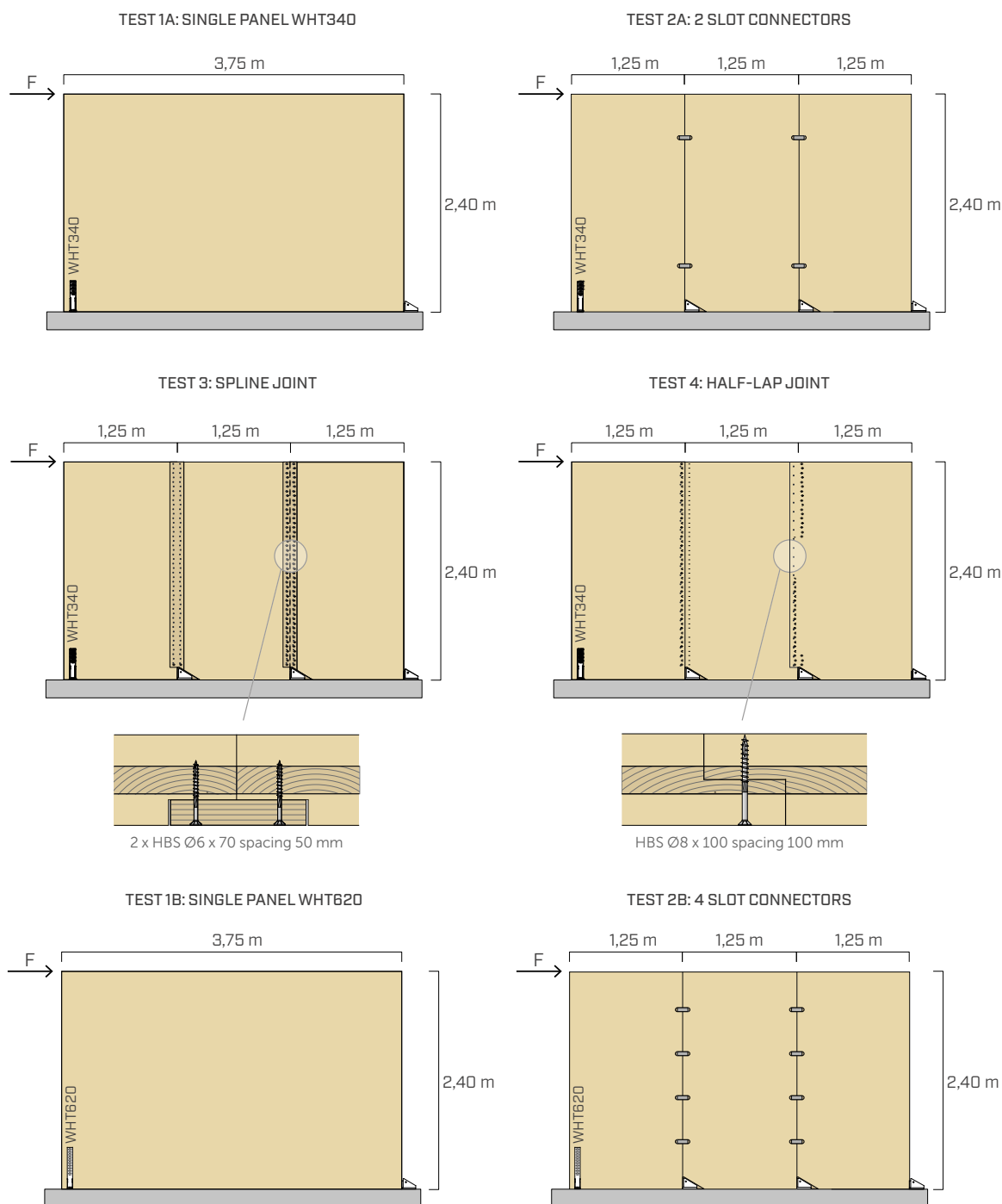


VÝHODA VYSOKEJ PEVNOSTI CERTIFIKOVANEJ TESTAMI

Použitie spojovacieho prvku SLOT, charakterizované vysokými hodnotami pevnosti a odolnosti, prináša bezpochyby výhody ako v prípade steny CLT multipanel, tak v prípade bránicového stropu. Tieto hodnoty odolnosti a pevnosti sú potvrdené experimentálnym výskumom a sú certifikované podľa ETA-19/0167; znamená to, že návrhár má k dispozícii certifikované, presné a spoľahlivé údaje.

■ EXPERIMENTÁLNE POROVNANIE SPOJOVACÍCH SYSTÉMOV

V roku 2019 sa v laboratóriách CNR-IBE v S.Michele All'Adige uskutočnil experimentálny výskum na stenách v plnom rozsahu. Cieľom výskumu je stanoviť správanie otáčania stien multipanel, montovaných použitím rôznych spojovacích systémov. Skúšky sú jednorázového typu v rámci kontroly presunu.



Boli vykonané dve série skúšok, prvá pri upevnení steny k zemi pomocou 1 WHT340 s podložkou a 20 klinčov Anker Ø4 x 60:

- TEST 1A: celý panel.
- TEST 2A: tri panely vzájomne prepojené 2 spojovacími prvkami SLOT.
- TEST 3: tri panely vzájomne prepojené krytom spoja z LVL a dvojicami skrutiek HBS Ø6 x 70 v rozstupe 50 mm (88 skrutiek na spoj).
- TEST 4: tri panely vzájomne prepojené pomocou tenkých drier a skrutkami HBS Ø8 x 100 v rozstupe 100 mm (22 skrutiek na spoj).

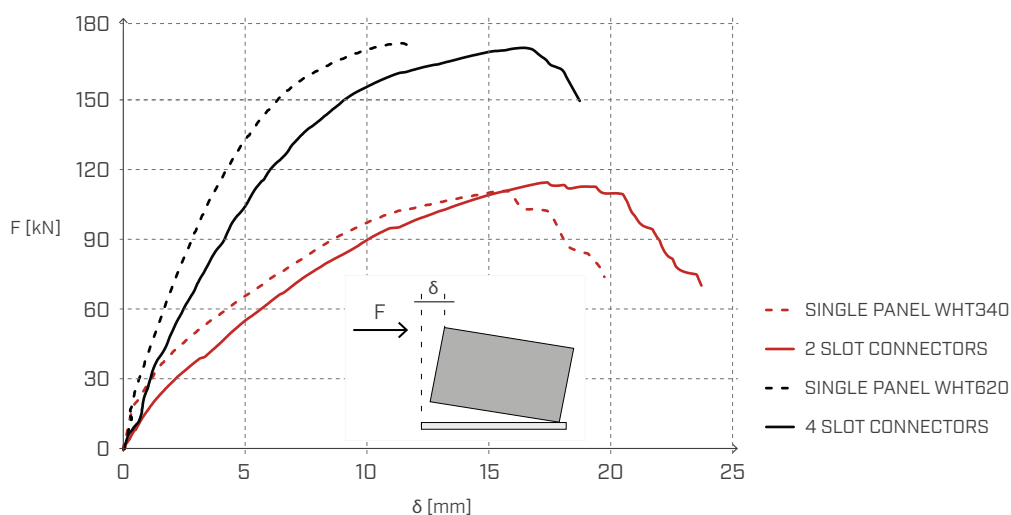
V druhej sérii skúšok boli steny upevnené k zemi pomocou 1 WHT620 s podložkou a 55 klinčov Anker Ø4 x 60:

- TEST 1B: celý panel.
- TEST 2B: tri panely vzájomne prepojené 4 spojovacími prvkami SLOT v každom spoji.

Na nasledujúcej strane uvádzame experimentálne porovnania.

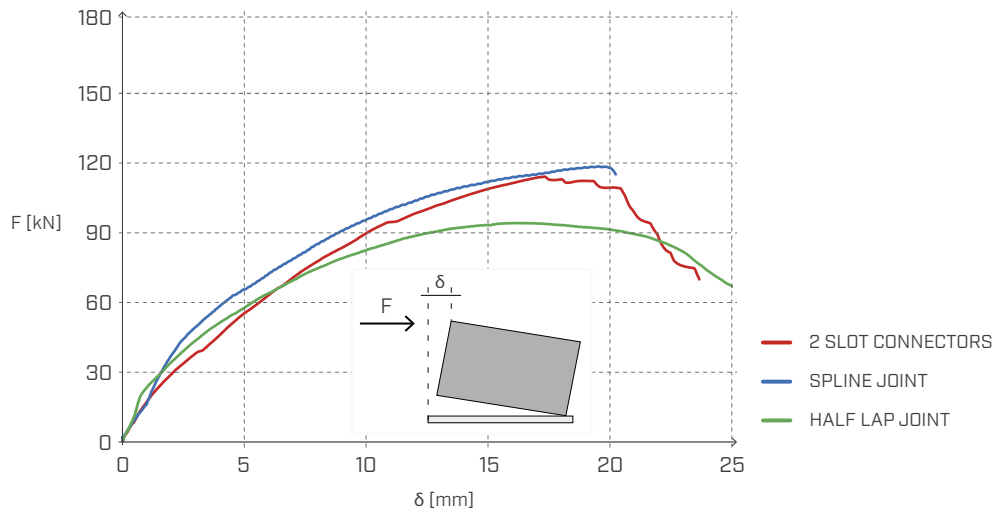
EXPERIMENTÁLNE POROVNANIE SPOJOVACÍCH SYSTÉMOV

POROVNANIE SLOT - JEDEN PANEL



Graf uvádza porovnanie medzi jedným panelom a panelmi spojenými pomocou spojovacieho prvku SLOT. Pri oboch skúškach so spojovacími prvkami SLOT bolo zaznamenané **výrazné správanie pri jednej stene**, s jediným miestom otáčania situovaným v stlačenej hrane steny. Spojovacie prvky SLOT zostali v poli pružné pri oboch skúškach, naopak došlo k prasknutiu hold-down. Steny spojené so spojovacím prvkom SLOT uvádzajú 20-30% stratu pevnosti vzhľadom k jednému panelu. Pri zvýšení počtu spojovacích prvkov je možné ešte viac priblížiť pevnosť steny multipanel k zodpovedajúcej pevnosti jedného panelu. Napríklad na stene s výškou 2,40 m je možné namontovať až 6 prvkov SLOT na každom spoji, čím sa strojnásobí pevnosť zvislých spojov pri konfigurácii 2A.

POROVNANIE SLOT - SPLINE JOINT - HALF LAP JOINT



Graf zobrazuje porovnanie medzi testom 2A (2 spojovacie prvky SLOT) a ostatnými spojovacími systémami (test 3 a 4). Testy boli navrhnuté tak, aby predstavovali dva medzné prípady:

- pre TEST 2A, pri použití minimálneho počtu spojovacích prvkov SLOT (2 spojovacie prvky);
- pre TEST 3 a 4, pri použití veľmi vysokého počtu skrutiek (22 skrutiek na half-lap joint a 88 skrutiek na spline joint). Stena spojená 2 spojovacími prvkami SLOT dokáže vytvoriť správanie porovnateľné so správaním stien spojených pomocou veľmi vysokého počtu skrutiek.

To znamená, že v prípade, ak chce návrhár ešte viac priblížiť správanie steny multipanel správaniu jedného panelu, systém SLOT disponuje širokými možnosťami v zmysle zvýšenia pevnosti, zatiaľ čo ostatné testované spojovacie systémy už majú vlastný maximálny limit pevnosti z dôvodu obtiažnosti ďalšieho vystuženia skrutiek.

ANALYTICKÉ POROVNANIE SPOJOVACÍCH SYSTÉMOV

ZVÝŠENÉ ROZSTUPY

spojovací systém	počet spojovacích prvkov	rázvor osí [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	2	967	81,1
HALF-LAP	14	200	42,6
SPLINE JOINT	56	100	60,9

ZNÍŽENÉ ROZSTUPY

spojovací systém	počet spojovacích prvkov	rázvor osí [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
SLOT	4	580	162,3
HALF-LAP	28	100	73,1
SPLINE JOINT	114	50	70,1

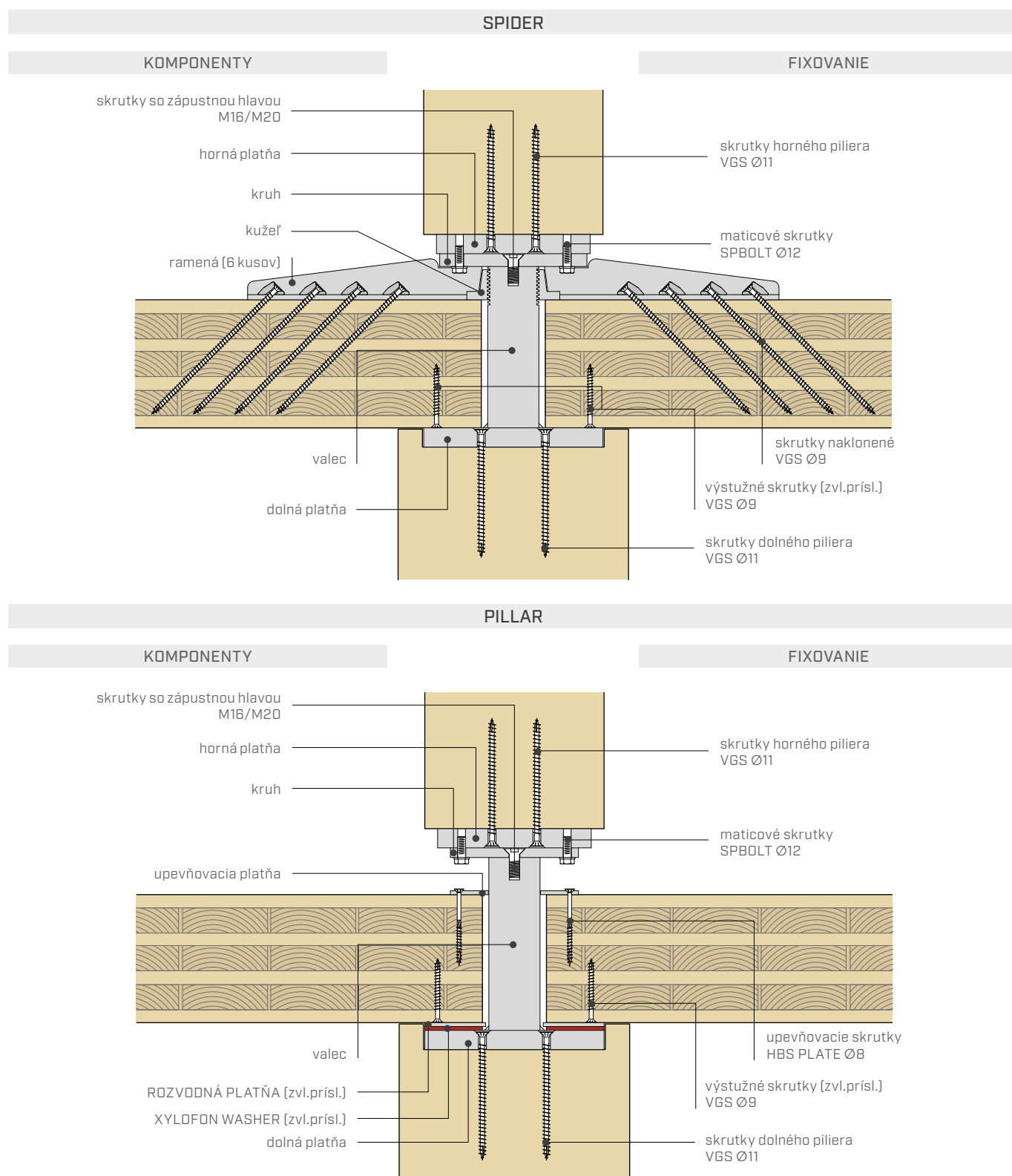
Hodnoty odolnosti sú vypočítané podľa ETA-19/0167, ETA-11/0030 a EN 1995-1-1.

Tabuľky uvádzajú porovnanie v zmysle odolnosti medzi tromi typmi spojenia. Pri výpočte sa bral ohľad na jeden panel steny vysoký 2,9 m. V tabuľke ZVÝŠENÉ ROZSTUPY boli použité rozstupy 200 mm a 100 mm pre half-lap joint a spline joint. Pri spojovacom prvku SLOT bol použitý rozstup asi 1 m; v tomto prípade spojenia so skrutkami ponúkajú oveľa nižšie odolnosti vzhľadom k spojeniu SLOT. Ako je vidieť v tabuľke ZNÍŽENÉ ROZSTUPY, znížením rozstupu skrutiek (a teda zdvojnásobením počtu skrutiek) nie je možné dosiahnuť odolnosť ponúkanú dvoma spojovacími prvkami SLOT predchádzajúceho príkladu z dôvodu zníženia odolnosti danej účinným počtom. Pri použití 4 spojovacích prvkov SLOT je tiež možné dosiahnuť také hodnoty odolnosti, ktoré sa len veľmi ťažko dosahujú pomocou skrutiek. Znamená to, že vysoké hodnoty odolnosti spojenia sa nedajú dosiahnuť pomocou tradičných spojení.

SPOJOVACIE PRVKY SPIDER A PILLAR

Spojovací prvok SPIDER je výsledkom nápadu, ktorý sa zrodil v Arbeitsbereich für Holzbau na univerzite v Innsbrucku a uskutočnil sa v úzkej spolupráci s firmou Rothoblaas. Ambiciózny výskumný projekt, spolufinancovaný Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), viedol po prvýkrát na svete k vývoju kovového spoja určeného pre presne položené konštrukcie rovných stropov z CLT. Experimentálny výskum umožnil vyvinúť 10 modelov prispôbených rôznym použitiam.

Spojovací prvok PILLAR je zjednodušenou verziou spojovacieho prvku SPIDER, vhodný v prípade pilierov s menšími rozstupmi; je schopný sa všestranne prispôbiť rôznym typom použitia.



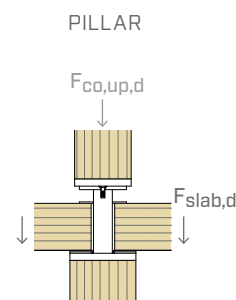
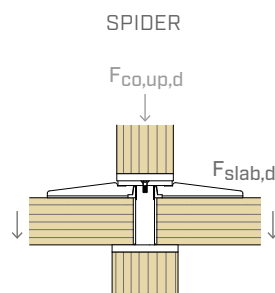
TABUĽKY PREDDIMENZOVANIA

PROJEKTOVÉ ODOLNOSTI SPOJOVACIEHO PRVKU SPIDER

MODEL	hrúbka stropu CLT [mm]							PILIERE
	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 BUK
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	OCEĽ
SPI120L	4840 + 296	4840 + 349	4840 + 401	4840 + 454	4840 + 506	4840 + 506	4840 + 394	

PROJEKTOVÉ ODOLNOSTI SPOJOVACIEHO PRVKU PILLAR

MODEL	hrúbka stropu CLT [mm]					PILIERE
	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 BUK
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	OCEĽ
PIL120L	5480 + 196	5480 + 211	5480 + 227	5480 + 227	5480 + 260	



POZNÁMKY:

Odolnosti uvedené v tabuľke sa vzťahujú k projektovým hodnotám, vypočítaným v súlade s EN 1993-1-1, EN 1993-1-12 a EN 1995-1-1 s ohľadom na triedu trvania priemerného zaťaženia ($k_{mod}=0,8$).

V prospech bezpečnosti sa brala do úvahy výška stropu CLT v hodnote 320 mm.

Všetky odolnosti sa vzťahujú k situácii „s výstužou“. Pri spojovacom prvku PILLAR je uvedená konfigurácia tá s oporou v strede (pozri príslušnú kapitolu).

Hodnoty uvedené v tabuľke je treba chápať ako hodnoty preddimenzovania spojovacieho prvku. Štrukturálnu kontrolu je treba vykonať v súlade s tabuľkami uvedenými na nasledujúcej strane. Návrh rozmerov a overovanie drevených prvkov, musia byť vykonané samostatne.

ABAKUS PREDDIMENZOVARIA

Abakus je možné použiť pri prvej voľbe spojovacieho prvku, určeného na použitie v každej polohe a na každom podlaží.

V abakuse sa každý stĺpec vzťahuje k rôznej oblasti vplyvu A_i daného piliera, naopak každý riadok sa vzťahuje k inej úrovni, číslovanie úrovní sa vykonáva od krycieho stropu smerom nadol.

Prekrižením oblasti vplyvu a úrovne je možné stanoviť najvhodnejší spojovací prvok pre danú úroveň. Výpočet sa vykonáva vo vzťahu k projektovému zaťaženiu na strop podľa posledného medzného stavu $8,0 \text{ kN/m}^2$ pri triede trvania priemerného zaťaženia ($k_{\text{mod}}=0,8$). Konečný výber a štrukturálnu kontrolu je treba vykonať v súlade s tabuľkami uvedenými na nasledujúcich stranách. Návrh rozmerov a overovanie drevených prvkov, musia byť vykonané samostatne.

Farby jednotlivých buniek umožňujú stanoviť najvhodnejší materiál na konštrukciu piliera, o ktorý sa opiera spojovací prvok SPIDER a PILLAR. Dokonalejší výpočet, ale aj výber iného typu piliera sa v každom prípade dá vykonať v súlade s tabuľkami uvedenými na nasledujúcich stranách.

	Pilier z lamelového dreva
	Pilier z LVL hardwood
	Ocelový pilier

PRÍKLAD

Vo vzťahu k 5-podlažnej budove uvedenej na výkrese a zvýraznenému uvedeniu pilierov sa predpokladá oblasť vplyvu asi 40 m^2 . Pri prvej analýze je treba použiť nasledujúce spojovacie prvky a piliere:

Strop		1	spojovací prvok SPI60S na pilieri z lamelového dreva
Strop		2	spojovací prvok SPI80S na pilieri z lamelového dreva
Strop		3	spojovací prvok SPI80M na pilieri z lamelového dreva
Strop		4	spojovací prvok SPI80L na pilieri z lamelového dreva
Strop		5	spojovací prvok SPI100S na pilieri z LVL hardwood

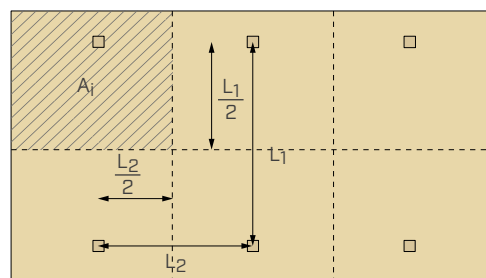
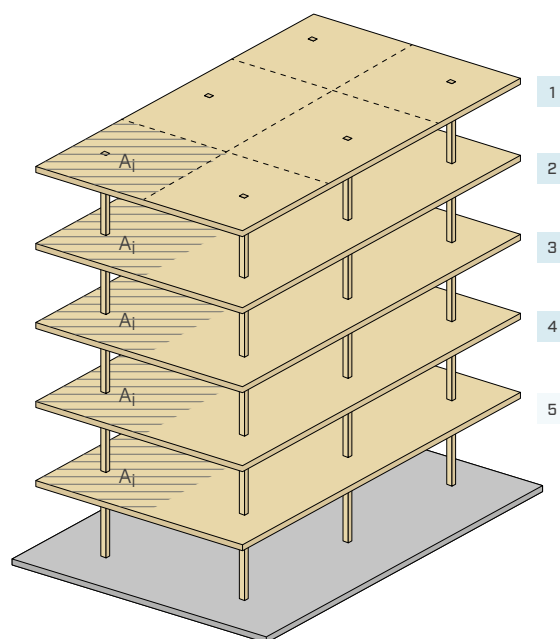


Schéma oblastí vplyvu stropu.

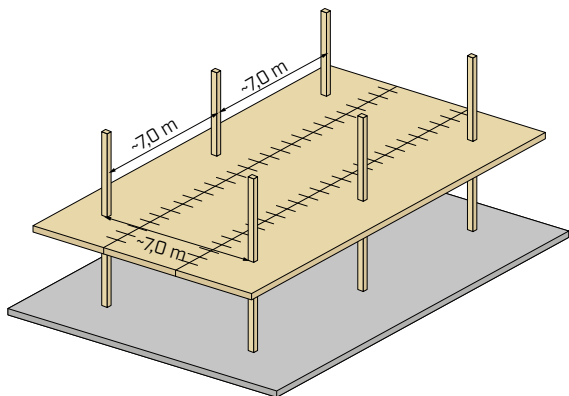
floor number	A _i [m ²]								
	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S	SPI60S
2	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S	SPI80S
3	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80S	SPI80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L
4	PIL60S	PIL60S	PIL80S	PIL80M	SPI80M	SPI80L	SPI80L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

SPÔSOB KONŠTRUKCIE STROPU

Pri spojovacom prvku SPIDER je možné určiť dve rôzne spôsoby montáže, rovnako ako aj pri spojovacom prvku PILLAR. Je možné použiť zmiešané riešenia, kde sú na tom istom strope použité oba spojovacie prvky tak, aby sa optimalizovali výkony a náklady.

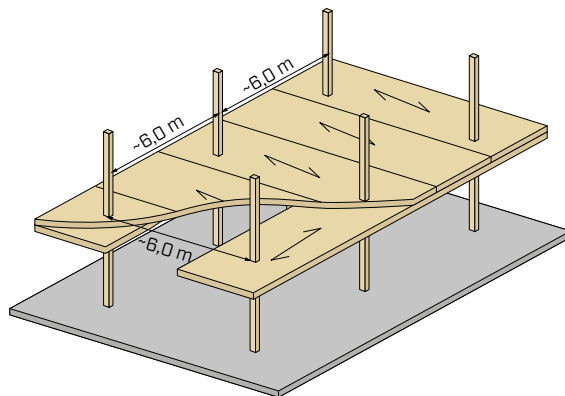
SPIDER

PLATŇOVÝ STROP



- ✓ maximálny rozstup medzi piliermi
- ✓ využíva dvojrozmerné správanie panelu

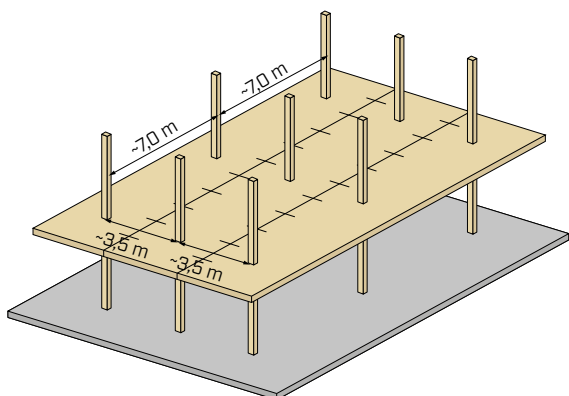
PANELY DO KRÍŽA



- ✓ nádvorie rozvodov pri podhladoch
- ✓ bez momentových spojení

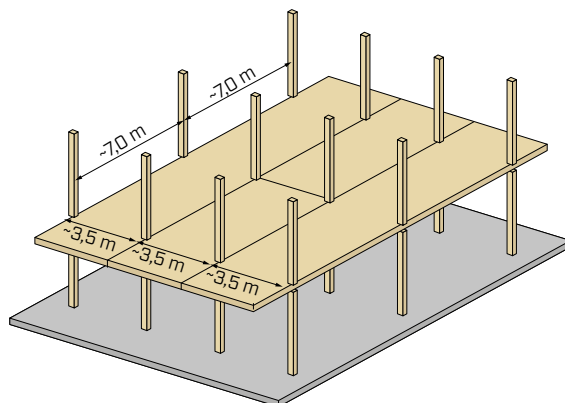
PILLAR

OPORY V STREDE



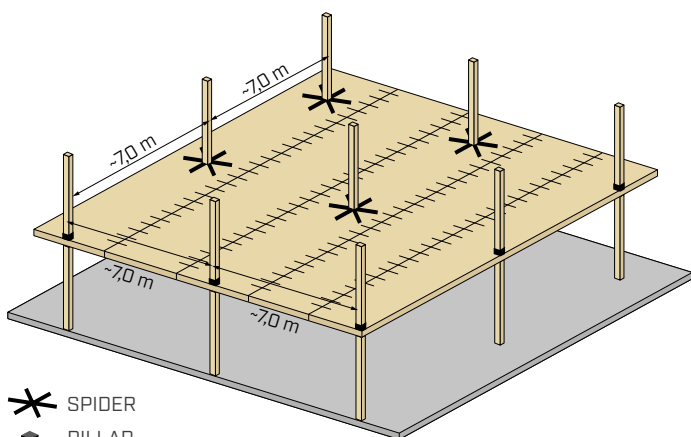
- ✓ menší počet pilierov vzhľadom k okrajovým/rohovým oporám
- ✓ vonkajšie steny bez pilierov

OKRAJOVÉ/ROHOVÉ OPORY



- ✓ bez vystuženia
- ✓ bez momentových spojení

SPIDER + PILLAR



Spojovací prvok PILLAR sa dá použiť spolu so spojovacím prvkom SPIDER pri menej namáhaných oporách alebo v okrajových/rohových zónach tak, aby sa optimalizoval výkon a náklady.

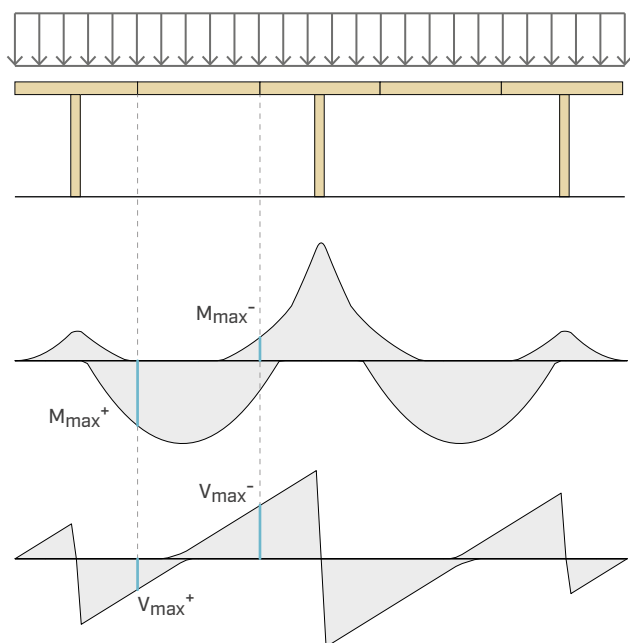
Toto riešenie umožňuje väčšiu architektonickú slobodu pri umiestňovaní pilierov v projekte.

- ✓ maximálna architektonická sloboda pri umiestňovaní pilierov
- ✓ optimalizované výkony a náklady

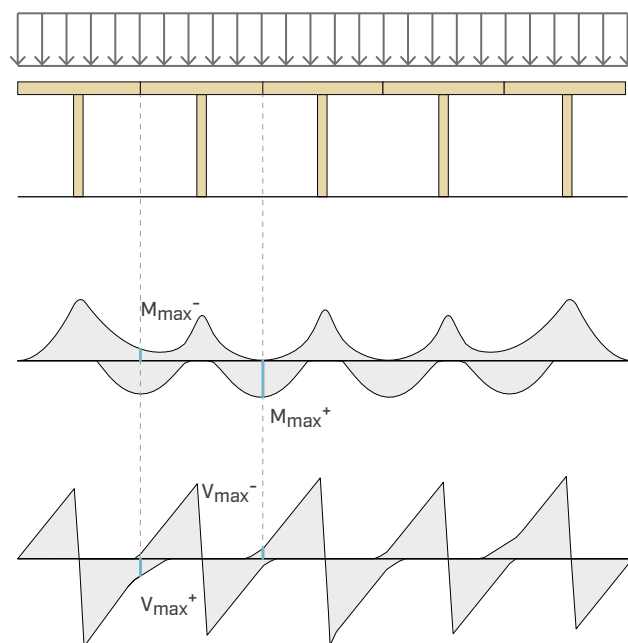
NAMÁHANIA NA SPOJOVACÍCH PRVKOCH MEDZI PANELMI CLT

Platňové správanie stropu CLT sa dá dosiahnuť prostredníctvom špeciálnych spojovacích prvkov odolných proti momentu. Spojovacie prvky, ktoré sú obvyčajne umiestnené v 1/4 rozpätia pri systéme SPIDER S PLATŇOVÝM STROPOM, nie sú nikdy vystavené maximálnemu namáhanému momentu. V prípade systému PILLAR S OPORAMI V STREDE sú spojovacie prvky umiestnené približne v osi, kde je moment znížený z dôvodu menšieho rozstupu medzi piliermi. Nasledujúce schémy uvádzajú vertikálne prierezy v mieste pilierov.

SPIDER S PLATŇOVÝM STROPOM



PILLIER S OPORAMI V STREDE



ŠPECIÁLNY SPOJOVACÍ PRVOK MEDZI PANELMI CLT



Momentový spojovací prvok realizovaný pomocou oceľových platní lepených do zvislých frézovaní v paneli. Geometria spojenia zaručuje kladnú a zápornú momentovú odolnosť a prispôsobuje sa typickým namáhaniam pláštá. Použitie výkonného materiálu ako je oceľ v kombinácii s epoxidovou živcou zaručuje výborný výkon z pohľadu odolnosti a pevnosti ohybu.

