

SHARP METAL

PLACA DIN OȚEL CU CÂRLIGE

TEHNOLOGIE REVOLUȚIONARĂ

Plăcile dispun de numeroase mici cârlige, răspândite pe cele două suprafețe. Îmbinarea se realizează prin introducerea mecanică a cârligelor în lemn.

LIPIRE PE USCAT

Ideal pentru transmiterea solicitărilor de forfecare în mod răspândit între două componente din lemn. Rigiditatea sporită a sistemului îl propune ca soluție intermediară între o lipire și o îmbinare cu conectori cu tijă cilindrică.

ȘURUBURI TBS MAX

Pătrunderea cârligelor în lemn se poate produce datorită forței de compresie exercitată de șuruburile cu cap mare TBS MAX. Pentru aplicații industrializate, se poate utiliza o presă mecanică sau vidarea.

CERTIFICATĂ

Noua tehnologie este certificată conform evaluării ETA-24/0058 drept garanție a fiabilității cercetării și testelor efectuate.



VIDEO



CALCULATION
TOOL



PATENTED



ETA-24/0058

CLASĂ DE SERVICIU

SC1

SC2

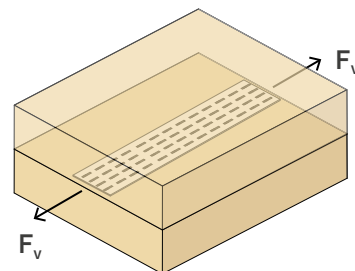
MATERIAL

410

AISI

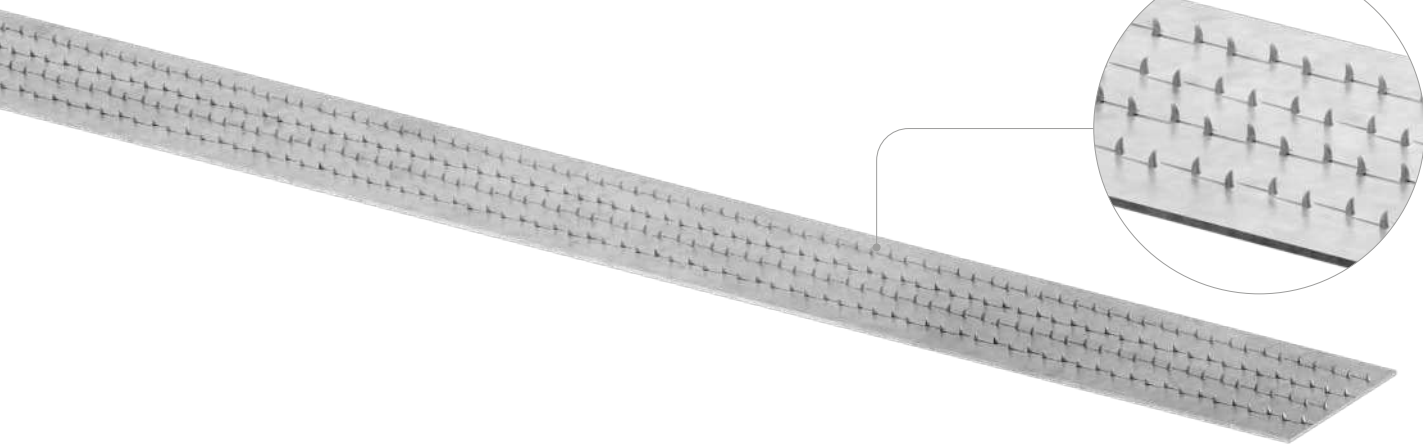
oțel inoxidabil martensitic
AISI 410

SOLICITĂRI



VIDEO

Scanati codul QR și urmăriți videoclipul pe canalul nostru Youtube



DOMENII DE UTILIZARE

Conexiuni lemn-lemn rezistente la forfecare cu rigiditate sporită.

Se poate utiliza drept conexiune suplimentară pentru a limita alunecarea conexiunii în starea limită de exploatare.

Se aplică pe:

- lemn masiv sau lamelar
- panouri CLT sau LVL softwood



PLANȘEE CU NERVURI FĂRĂ ADEZIV

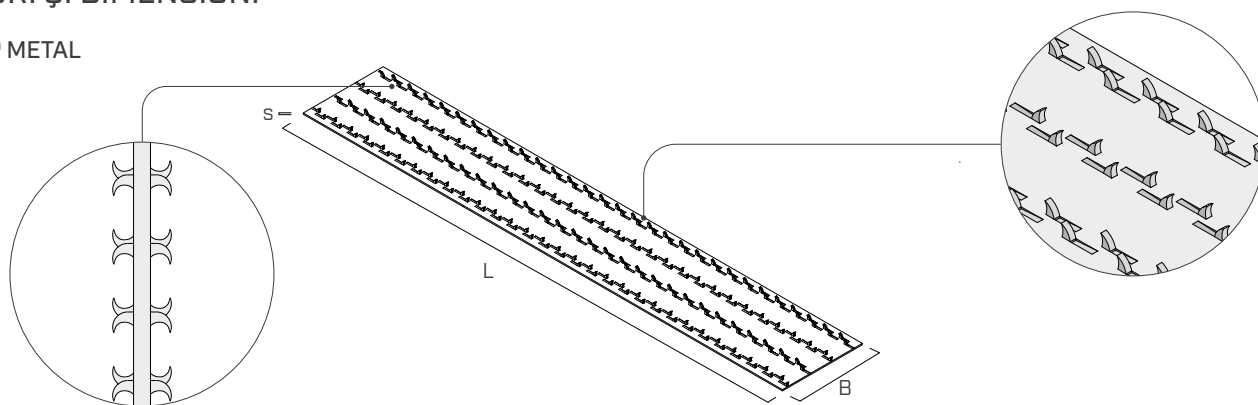
Datorită tehnologiei cu cârlige, este ideală pentru producția de planșee nervurate sau tip cutie fără folosirea de cleiuri, adezivi și prese. Elimină timpii de așteptare pentru întărirea cleiului. Posibilitate de a transporta pe șantier planșeele demontate.

RANFORSARE STRUCTURALĂ

Ideal pentru ranforsarea structurală a grinzilor, prin lipirea pe uscat a elementelor suplimentare din lemn.

CODURI ȘI DIMENSIUNI

SHARP METAL



COD	B [mm]	L [mm]	s [mm]		buc.
SHARP501200	50	1200	0,75	●	10

SISTEME DE FIXARE

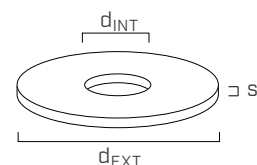
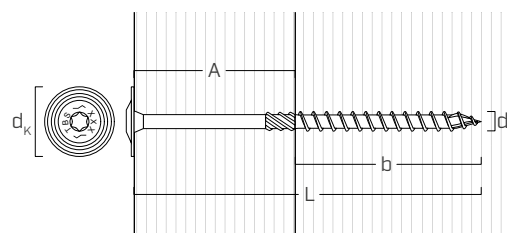
TBS MAX - șurub cu cap mare XL

d ₁ [mm]	d _k [mm]	COD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	buc.
8 TX 40	24,5	TBSMAX8120	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50
		TBSMAX8240	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	120	240	50
		TBSMAX8400	400	120	280	50

Pentru mai multe detalii, consultați catalogul „ȘURUBURI PENTRU LEMN ȘI ÎMBINĂRI PENTRU TERASE”.

ȘAIBĂ

COD	bară	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	buc.
ULS13373	M12	13,0	37,0	3,0	100



PRODUSE ASOCIATE

TUCAN - foarfecă pentru tăieturi de trecere lungi și liniare



COD	lungime [mm]	buc.
TUC350	350	1



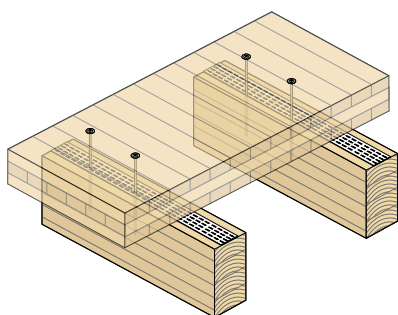
■ DOMENII DE APLICARE

Sistemul de conexiune pe uscat SHARP METAL poate fi folosit atât pentru realizarea de structuri noi, cât și pentru adaptarea structurală și pentru ranforsare.

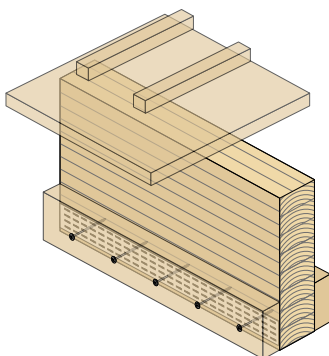
Datorită rigidității sporite și lipsei toleranțelor de construcție, cuplarea secțiunilor suplimentare este activă imediată și permite realizarea unor secțiuni compuse fără operațiuni pregătitoare complicate (A), sau acționând pe laturile grinzilor existente, este posibilă folosirea sistemelor de închidere cu cleme mecanice și asigurarea unei mari rapidități de intervenție (B).

Un alt domeniu de aplicare este cel al reducerii alunecărilor la niveluri scăzute de forță, pentru a reduce efectul alunecărilor în gol ale conexiunilor cu buloane și bolțuri (C). Acest aspect, pentru structurile reticulate cu travee mare poate reprezenta un important avantaj în reducerea deplasărilor.

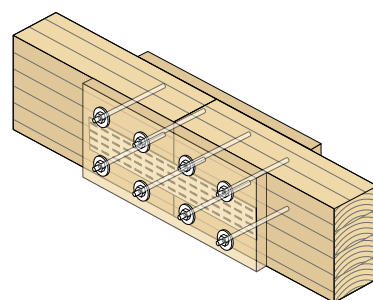
(A) SECȚIUNI
COMPUSE



(B) RANFORSARE
STRUCTURALĂ



(C) RIGIDIZĂRI LOCALE
ALE CUPLAJELOR

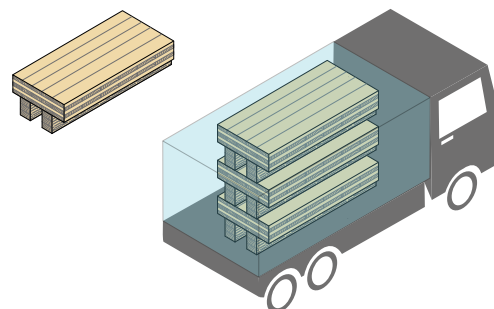


■ PRODUCȚIE ȘI TRANSPORT

ASAMBLARE ÎN FABRICĂ

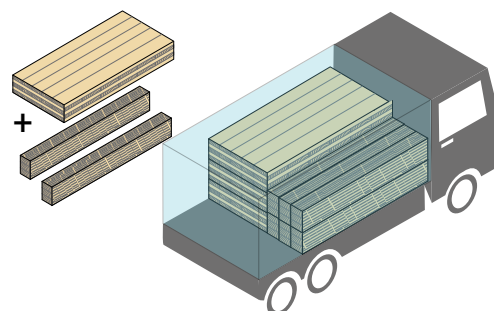
Eficacitatea plăcilor SHARP METAL poate fi maximizată, dacă componentele sunt conectate într-o instalație prevăzută cu sisteme de presare sau similare, de exemplu pentru prefabricarea în serie. În felul acesta se reduc timpii de asamblare, dat fiind că nu este nevoie să se aștepte întărirea cleiurilor sau rășinilor.

În acest caz, trebuie să se introducă un număr minim de șuruburi pentru a menține contactul elementelor pentru forțe de tracțiune perpendiculare pe placă.



ASAMBLARE LA FAȚA LOCULUI

În cazul în care componentele sunt asamblate la fața locului, presiunea care să garanteze pătrunderea cârligelor poate fi obținută cu șuruburi TBS MAX. Prin această metodă este posibilă o reducere semnificativă a costurilor de transport al elementelor compuse în formă de „T” și se poate profita de potențialul de asamblare a componentelor produse de producători diferiți (de exemplu CLT și lemn lamelar). Datorită performanței șuruburilor și grosimii reduse a plăcii SHARP metal, nu este necesară realizarea găurilor pilot în plăcile SHARP METAL, iar tăierea pe mărime se poate face cu ușurință cu foarfeci TUCAN.

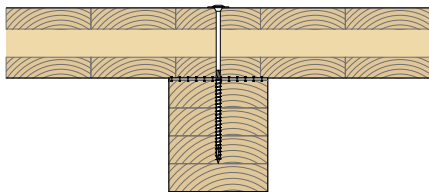


MONTAJ

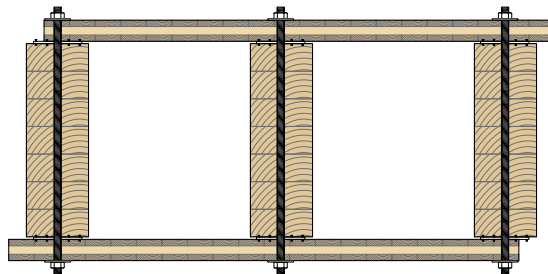
Conexiunea cu SHARP METAL, pentru a asigura corectă introducerea a cârligelor, necesită o presiune minimă de aplicare de 1,15 MPa, considerându-se o densitate medie de 480 kg/m³.

Această valoare de presiune se poate aplica prin diferite tehnologii în funcție de exigențele specifice și de producție. Se pot identifica două tipuri predominante: fixarea cu prese sau prin conectori cu tijă cilindrică cum ar fi șuruburile cu cap mare sau barele filetate.

fixare cu șuruburi

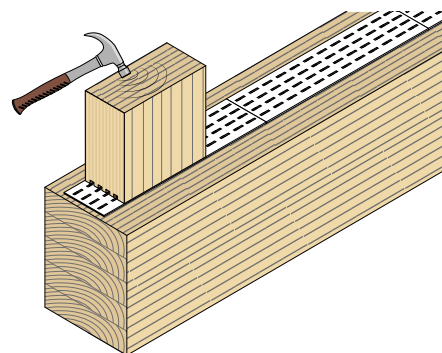
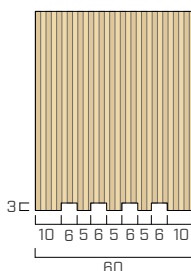


fixare cu bare filetate sau buloane



PREINSTALARE PE PRIMA COMPONENTĂ

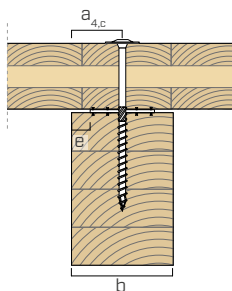
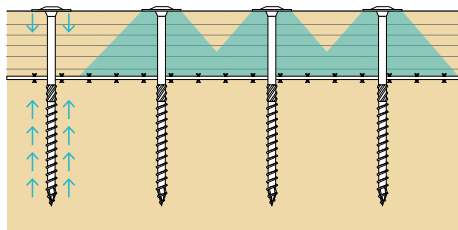
În vederea facilitării instalării, pe o latură a conexiunii se poate utiliza un șablon de fixare cu piepteni, realizat cu un element din lemn tare frezat, conform indicațiilor din figură. Folosind un ciocan se pot introduce dinții benzilor SHARP METAL, fără a le deteriora.



ASAMBLAREA CELEI DE-A DOUA COMPONENTE

Forța necesară pentru închiderea cuplajului poate fi aplicată folosind șuruburi cu cap mare. Pentru a obține acest rezultat, trebuie ca porțiunea filetată a șurubului să pătrundă complet într-unul din cele două elemente conectate. Eficiența șuruburilor este influențată de rigiditatea componentelor conectate. Interaxele medii recomandate în tabel decurg din aplicațiile practice pe șantier.

Datorită grosimii foarte reduse a plăcilor, se pot utiliza configurații „discontinue”, adică cu porțiuni de placă cu pauze, pentru optimizarea eficacității sistemului. În cazul în care se dorește creșterea capacității șuruburilor destinate închiderii cuplajului, se pot folosi șaibe suplimentare ULS13373 pentru extinderea suprafeței de repartizare a forțelor și pentru sporirea rezistenței la penetrare a capului șurubului.



INTERAXE RECOMANDATE

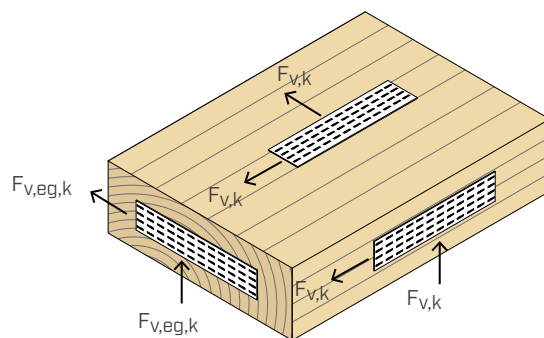
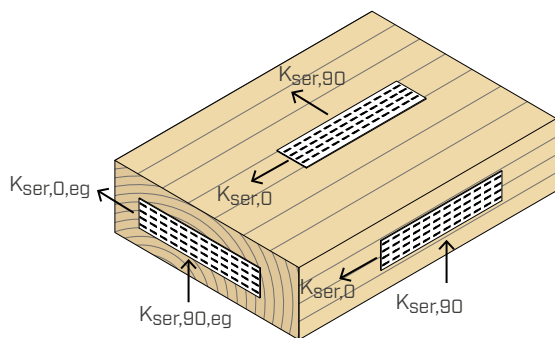
fixare	interax mediu
TBS	8·d/10·d=64/80 mm
TBS MAX	15·d/20·d=120/160 mm
TBS MAX + ULS13373	20·d/25·d = 160/200 mm

DISTANȚE MINIME

fixare	descriere	a _{4,c}	[mm]	5·d
TBS/TBS MAX	distanță minimă de la marginea nesolicitată	a _{4,c}	[mm]	5·d
SHARP METAL	distanță minimă de la margine față de exteriorul plăcii	e	[mm]	b<150 25 b>150 b/6

cu d diametrul șurubului, b lățimea elementului din lemn.

Utilizarea plăcii SHARP METAL în combinație cu șuruburile permite o instalare practică și sigură a acestora. Placa cu cârlige oferă o reținere semnificativă a lemnului, crescând rezistența la rupturi prin fisurare (splitting) datorită sarcinilor paralele cu fibra și care acționează pe șuruburi.



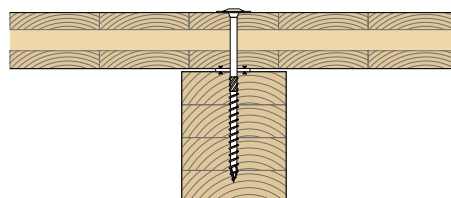
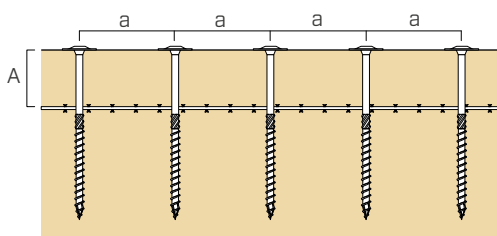
Valori de rezistență specifică - fibră laterală

interax șuruburi TBS/TBSMAX	LEMN MASIV, LEMN LAMELAR și CLT		
	$F_{v,k}$ [MPa]	$k_{ser,0}$ [N/mm ³]	$k_{ser,90}$ [N/mm ³]
$a \leq 100\text{mm}$	1,72	3,05	1,01
$\leq 175\text{mm}$	1,02	2,47	0,87
fără șuruburi(*)	0,81	1,76	0,72

(*)În orice caz, trebuie să se introducă șuruburi minime pentru a asigura menținerea contactului, iar spațiarea minimă trebuie să fie de 250 mm.

Valori de rezistență specifică - fibră de capăt inițial

interax șuruburi TBS/TBSMAX	LEMN MASIV ȘI LAMELAR			CLT		
	$F_{v,eg,k}$ [MPa]	$k_{ser,0,eg}$ [N/mm ³]	$k_{ser,90,eg}$ [N/mm ³]	$F_{v,eg,k}$ [MPa]	$k_{ser,0,eg}$ [N/mm ³]	$k_{ser,90,eg}$ [N/mm ³]
$\leq 175\text{mm}$	0,86	1,40	0,85	1,11	1,40	0,85



PRINCIPII GENERALE

- Valorile caracteristice sunt conforme standardului EN 1995-1-1, în acord cu ETA-24/0058.
- Măsurarea dimensiunilor și verificarea elementelor din lemn trebuie făcute separat.
- Pentru a reduce deformările legate de variațiile higrometrice, se poate opta pentru poziționarea șuruburilor defazate de-a lungul axei plăcii SHARP METAL.
- Grosimea minimă a elementului ce trebuie conectat (A) este de 60 mm. Lungimea șurubului trebuie să permită părții filetate să pătrundă în întregime în cel de-al doilea element conectat.
- În caz de utilizare a plăcii SHARP METAL pe materiale pe bază de lemn cu densitate medie $\rho_m > 480 \text{ kg/m}^3$, se recomandă să se acorde o atenție deosebită verificării pătrunderii corecte a cârligelor.
- Rezistențele de proiectare se obțin din valorile specifice, după cum urmează:

$$F_{v,Rk} = \begin{cases} B \cdot l_{eff} \cdot F_{v,k} \cdot k_{dens} & \text{pentru aplicații pe fibre laterale} \\ B \cdot l_{eff} \cdot F_{v,eg,k} \cdot k_{dens} & \text{pentru aplicații pe fibre de capăt inițial} \end{cases}$$

unde B reprezintă lățimea benzilor utilizate. Rezistențele se obțin pe cale experimentală pe piese de încercare din lemn cu densitatea de 385 kg/m^3 .

În cazul în care se utilizează soiuri de lemn cu alte densități specifice, valoarea rezistenței trebuie înmulțită cu:

$$K_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{385} \right)^{0.5}$$

Lungimea eficientă ce trebuie luată în considerare în calculul conexiunilor este egală cu:

$$l_{eff} = \min(0,9; l - 10 \text{ mm})$$

unde l reprezintă lungimea benzilor utilizate.

- Rigiditățile de proiect se obțin din valorile din tabel, după cum urmează:

$$K_{v,ser} = \begin{cases} B \cdot l_{eff} \cdot k_{ser,a} & \text{pentru aplicații pe fibre laterale} \\ B \cdot l_{eff} \cdot k_{ser,eg,a} & \text{pentru aplicații pe fibre de capăt inițial} \end{cases}$$

DREPTURI DE PROPRIETATE INTELECTUALĂ

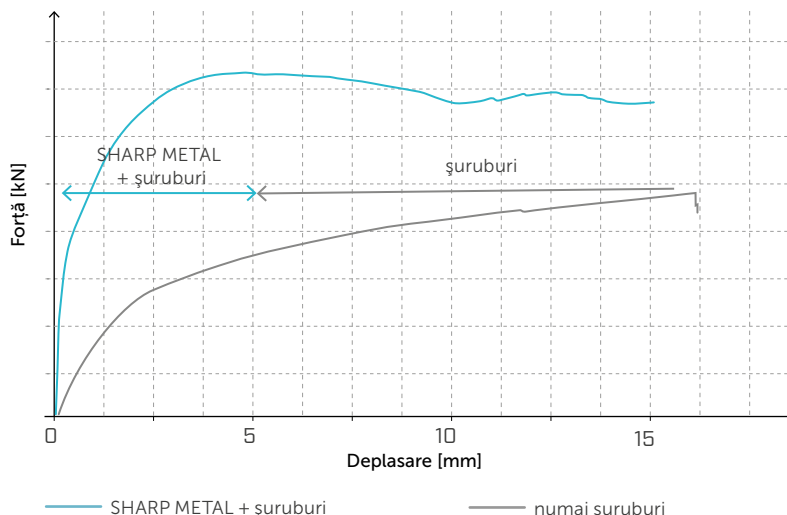
- SHARP METAL este protejat de următorul brevet: IT10202000025540.
- SHARP METAL este dezvoltat de Rothoblaas pe baza unei tehnologii de la Nucap Industries Inc.

COMPORTAMENT MECANIC

Îmbinările lemn-lemn realizate cu SHARP METAL și șuruburi permit un comportament structural intermediar între conexiuni cu elemente de îmbinare cu tijă cilindrică și prin lipire.

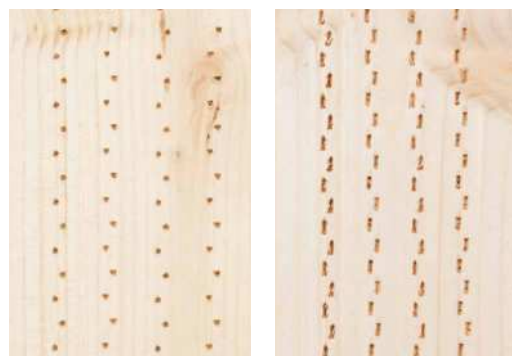
Acest comportament tipic garantează reducerea deplasărilor cauzate de toleranțele de montaj și, în același timp, permite o bună ductilitate pentru deplasări ample în condiții limită.

Aceste proprietăți pot fi modulate în mod eficient printr-o atenă proiectare a condițiilor pe starea limită de exploatare (SLS) și pe starea limită ultimă (SLU).



Studiul sistemului trebuie să ia în considerare, în cazul unor analize avansate, diferite domenii de utilizare sub aspectul deplasării. Performanțele plăcilor SHARP METAL cu niveluri reduse de deplasare permit o remarcabilă rezistență și rigiditate. Datorită acestor caracteristici, reprezintă o soluție fiabilă pentru cuplarea elementelor din secțiuni compuse, unde se dorește să se asigure o legătură de foarte mare eficiență.

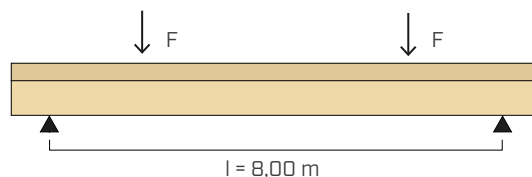
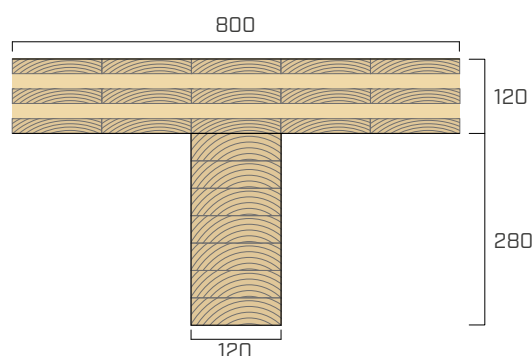
În cazul deplasărilor accentuate, șuruburile garantează un comportament post-elastic satisfăcător, datorită ductității și rezistenței ridicate.



EXPERIMENTARE

Utilizarea conexiunii cu rezistență la forfecare SHARP METAL a permis evidențierea unor avantaje în timpul încercărilor comparative experimentale, efectuate pe eșantioane la scară reală, în condiții reale de exploatare, atât pentru dimensiuni, cât și pentru instalare. Testele pe secțiuni compuse, în care de regulă se cere o rigiditate sporită a conexiunii dintre elemente, au evidențiat un avantaj semnificativ sub aspectul reducerii deplasărilor și deformărilor. Tabelul cuprinde o comparație a rezultatelor, sub aspectul rigidității.

STUDIU DE CAZ: COMPARAȚIE CU O CONEXIUNE LIPITĂ



DATE

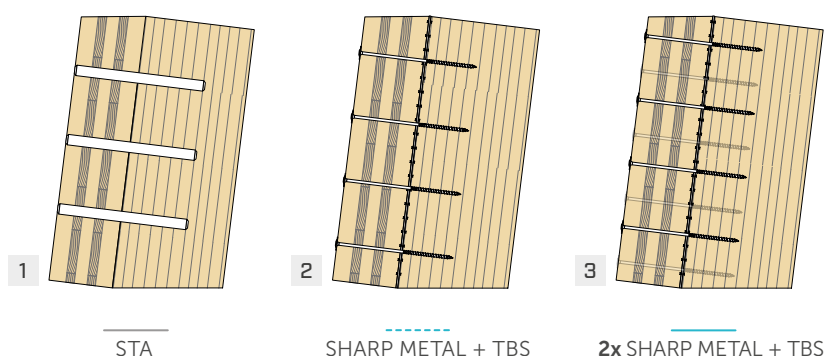
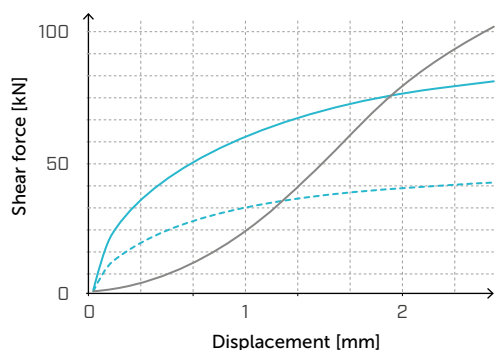
lungime grindă	8 m
grosime panou CLT	120 mm (5 straturi)
grindă	GL24h 120 x 280 mm

descriere	sistem de conexiune	rigiditate la încovoiere $E_{I,ef}$	deformare v
test de referință - numai șuruburi	TBS Ø8x220 mm, a = 100 mm	100%	100%
conexiune cu șuruburi și SHARP METAL	SHARP METAL TBS Ø8x220 mm, a = 100 mm	204%	49%
conexiune rigidă	lipire cu XEPOX	239%	42%

STUDIU DE CAZ: COMPARAȚIE CU CONECTORI CU PICIOR CILINDRIC

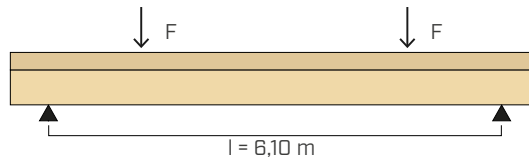
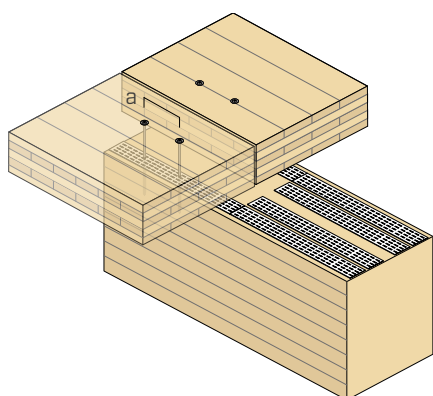
Atunci când se folosesc conectori cu diametru semnificativ, pentru a garanta o suficientă eficiență a legăturii, adesea trebuie să se utilizeze interaxe extrem de reduse și toleranțe minime. Datorită plăcilor SHARP METAL este posibilă garantarea unei performanțe excelente cu deplasări reduse, menținând diametre mici și conectori autofiletanți. Prezentăm mai jos rezultatele testelor efectuate pe eșantioane tăiate și rezultatele testelor la scară reală.

ÎNCERCĂRI LA FORFECARE



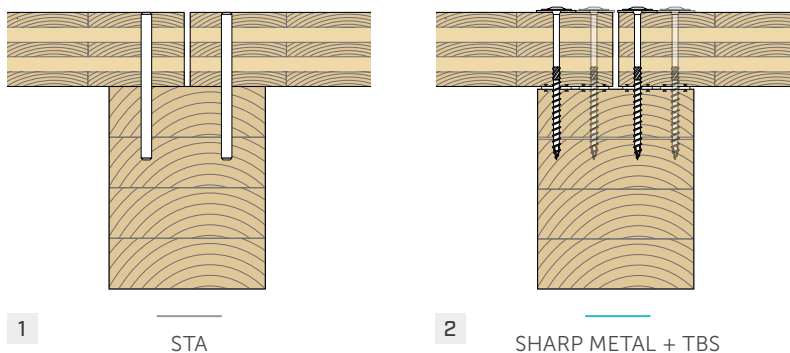
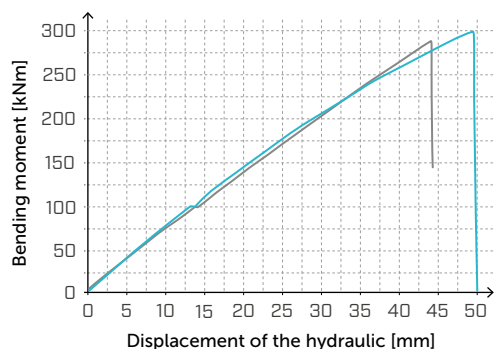
descriere	sistem de conexiune	rigiditate $E_{I,ef}$
1 bolțuri STA	6 - STA Ø20x300 mm	100%
2 SHARP METAL + șuruburi TBS	SHARP METAL (1 fâșie l=500 mm) 4 - TBS Ø8x260 mm	75%
3 SHARP METAL + șuruburi TBS	SHARP METAL (2 fâșii l=500 mm) 8 - TBS Ø8x260 mm	144%

ÎNCERCĂRI LA ÎNCOVOIERE



DATE

lungime grindă	6,10 m
grosime panou CLT	140 mm (5 straturi)
grindă	GL28h 240 x 400 mm



descriere	sistem de conexiune	rigiditate la încovoiere $E_{I,ef}$	deformare v
1 bolțuri STA	bolțuri STA Ø20x300 (a=120 mm/240 mm)	100%	100%
2 SHARP METAL + șuruburi TBS	SHARP METAL (4fâșii/2fâșii) TBS Ø8x260 mm, s=150 mm	102%	97%