



VIDEO



CALCULATION
TOOL



PATENTED



ETA-24/0058

KLASA UŻYTKOWANIA

SC1

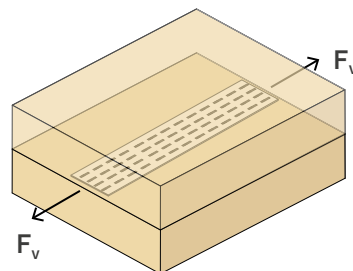
SC2

MATERIAŁ

410
AISI

stal nierdzewna martenzytyczna
AISI 410

OBCIĄŻENIA



REWOLUCYJNA TECHNOLOGIA

Płytki mają dużą liczbę małych kolców, rozmieszczonych na dwóch powierzchniach. Połączenie uzyskuje się poprzez mechaniczne zakotwienie kolców w drewnie.

KLEJENIE NA SUCHO

Idealne do przenoszenia sił ścinających w sposób rozproszony pomiędzy dwoma elementami drewnianymi. Wysoka sztywność systemu sprawia, że jest to rozwiązanie pośrednie między klejeniem a połączeniem za pomocą łączników z trzpieniem cylindrycznym.

WKRĘTY TBS MAX

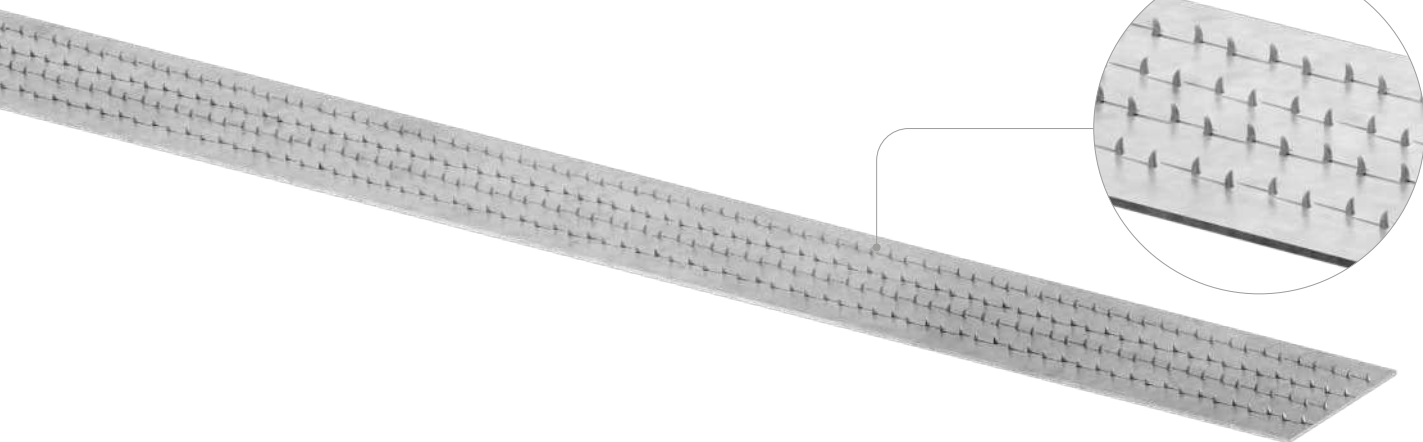
Penetracja kolców w drewnie może być osiągnięta dzięki ścisnaniu generowanemu przez wkręty z szerokim łbem TBS MAX. W przypadku zastosowań przemysłowych, można użyć prasy mechanicznej lub próżniowej.

CERTYFIKACJA

Nowa technologia jest certyfikowana zgodnie z ETA-24/0058 jako gwarancja wiarygodności przeprowadzonych badań i testów.

WIDEO

Zeskanuj kod QR i obejrzyj film na naszym kanale YouTube



POLA ZASTOSOWAŃ

Odporne na ścinanie połączenia drewno-drewno o wysokiej sztywności. Może być stosowana jako dodatkowe połączenie w celu ograniczenia przesuwu połączenia w stanie granicznym użytkowania.

Do stosowania na:

- drewno lite lub klejone
- panele CLT lub LVL softwood



STROPY ŻEBROWE NIEKLEJONE

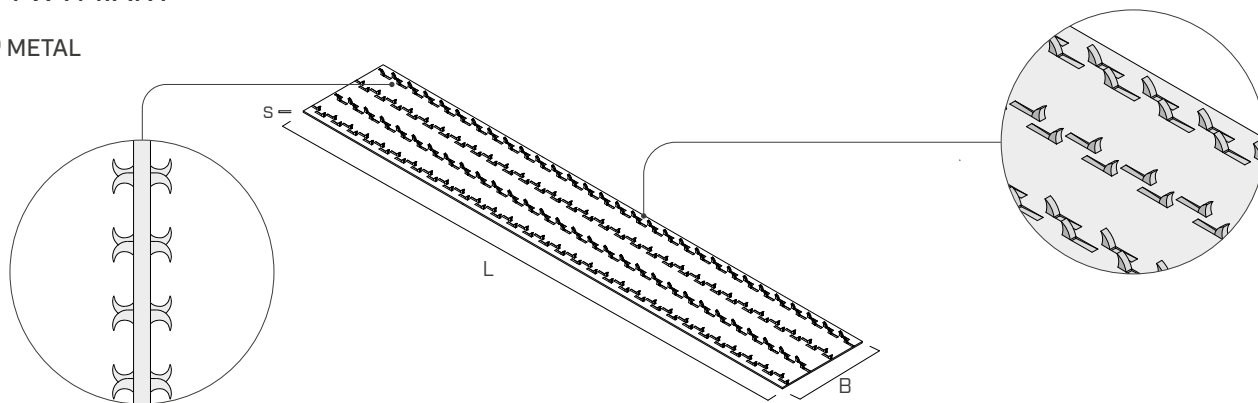
Dzięki technologii z kolcami, produkt nadaje się do produkcji stropów żebrowych bez użycia klejów, spoiw i pras. Pozwala wyeliminować czas oczekiwania na utwardzenie kleju. Możliwość transportu zdemontowanych stropów na plac budowy.

WZMOCNIENIE KONSTRUKCYJNE

Idealna do konstrukcyjnego wzmacniania belek poprzez klejenie na sucho dodatkowych elementów drewnianych.

KODY I WYMIARY

SHARP METAL

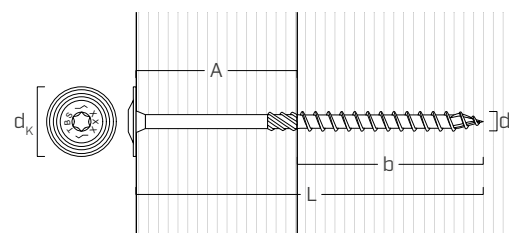


KOD	B [mm]	L [mm]	s [mm]		szt.
SHARP501200	50	1200	0,75	●	10

MOCOWANIA

TBS MAX - wkręt z szerokim łbem XL

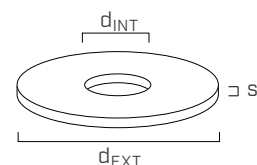
d ₁ [mm]	d _k [mm]	KOD	L [mm]	b [mm]	A [mm]	szt.
8 TX 40	24,5	TBSMAX8120	120	100	20	50
		TBSMAX8160	160	120	40	50
		TBSMAX8180	180	120	60	50
		TBSMAX8200	200	120	80	50
		TBSMAX8220	220	120	100	50
		TBSMAX8240	240	120	120	50
		TBSMAX8280	280	120	160	50
		TBSMAX8320	320	120	200	50
		TBSMAX8360	360	120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



Więcej szczegółów znajduje się w katalogu „WKRETY DO DREWNA I POŁĄCZENIA TARASOWE”.

PODKŁADKA

KOD	pręt	d _{INT} [mm]	d _{EXT} [mm]	s [mm]	szt.
ULS13373	M12	13,0	37,0	3,0	100



PRODUKTY POWIĄZANE

TUCAN - nożyce do długich i prostych cięć przelotowych



KOD	długość [mm]	szt.
TUC350	350	1



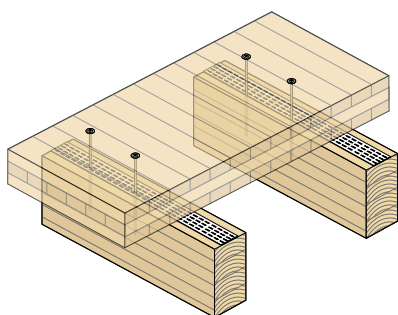
ZAKRES ZASTOSOWANIA

System klejenia na sucho SHARP METAL może być stosowany zarówno w konstrukcjach nowych, jak i do regulacji i wzmacniania konstrukcji istniejących.

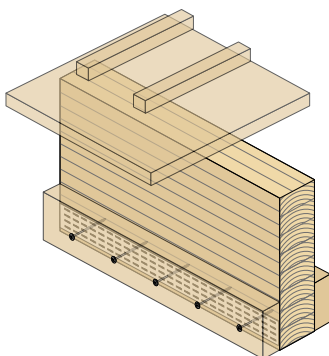
Ze względu na wysoką sztywność i brak tolerancji konstrukcyjnych, łączenie sekcji dodatkowych jest natychmiast aktywne i pozwala na budowę sekcji złożonych bez skomplikowanych czynności przygotowawczych (A); lub też, poprzez działania na bokach belek istniejących, możliwe jest użycie mechanicznych systemów zamykających z zaciskami mechanicznymi i zapewnienie dużej szybkości interwencji (B).

Innym obszarem zastosowania jest redukcja przemieszczeń przy niskich poziomach siły, w celu zmniejszenia efektu przesunięcia swobodnego połączeń śrubowych i sworzniowych (C). Ten aspekt, w przypadku konstrukcji kratownicowych o dużej rozpiętości, może być wielką zaletą w zmniejszaniu przemieszczeń.

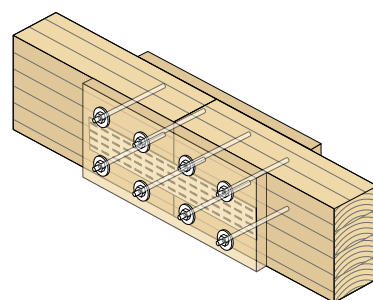
(A) SEKCJE
ZŁOŻONE



(B) WZMOCNIENIE
KONSTRUKCYJNE



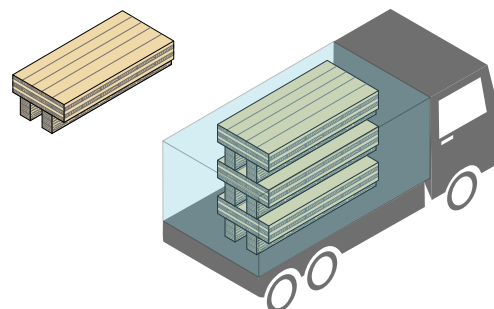
(C) MIEJSCOWE USZTYWNIENIE
POŁĄCZEŃ



PRODUKCJA I TRANSPORT

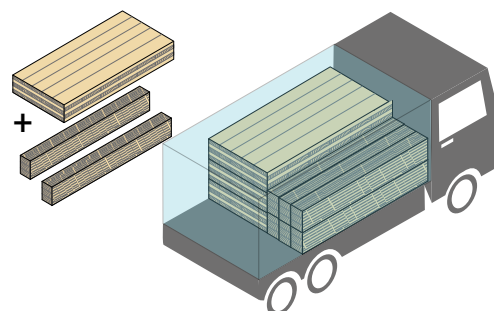
MONTAŻ W ZAKŁADZIE

Efektywność płytek SHARP METAL można zmaksymalizować, jeśli komponenty są łączone w zakładzie wyposażonym w systemy prasowania lub podobne, np. do prefabrykacji seryjnej. Skraca to czas montażu, ponieważ nie jest wymagany czas oczekiwania na utwardzenie klejów lub żywic. W takim przypadku należy włożyć minimalną liczbę wkrętów, aby utrzymać kontakt elementów dla sił rozciągających prostopadłych do płytki.



MONTAŻ NA MIEJSCU

Jeśli elementy są montowane na miejscu, nacisk zapewniający penetrację kolca można uzyskać za pomocą wkrętów TBS MAX. Dzięki tej metodzie możliwe jest znaczne obniżenie kosztów transportu elementów złożonych „T” i wykorzystanie potencjału montażu komponentów różnych producentów (np.: CLT i drewna klejonego). Ze względu na wydajność wkrętów i zmniejszoną grubość płytki metalowej SHARP, nie jest konieczne wstępne nawiercanie w płytkach SHARP METAL, a cięcie na wymiar można łatwo wykonać za pomocą nożyc TUCAN.

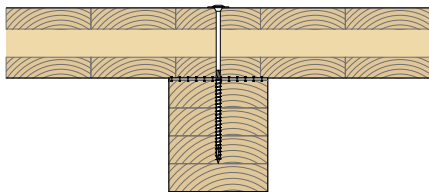


MONTAŻ

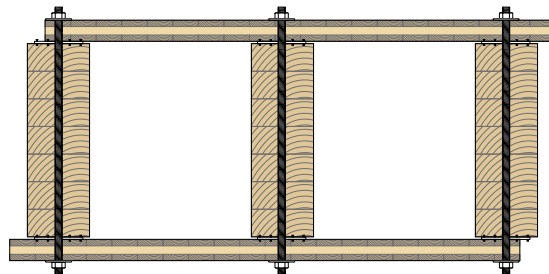
W celu zapewnienia prawidłowego wprowadzenia kolców, połączenie z użyciem SHARP METAL wymaga minimalnego ciśnienia 1,15 MPa, przy założeniu średniej gęstości 480 kg/m³.

Ta wartość ciśnienia może być stosowana przy użyciu różnych technologii w zależności od konkretnych wymagań i produkcji. Można wyróżnić dwa dominujące rodzaje – mocowanie za pomocą pras lub tączników z trzpieniem cylindrycznym, takich jak wkręty z szerokim łbem lub pręty gwintowane.

mocowanie wkrętami

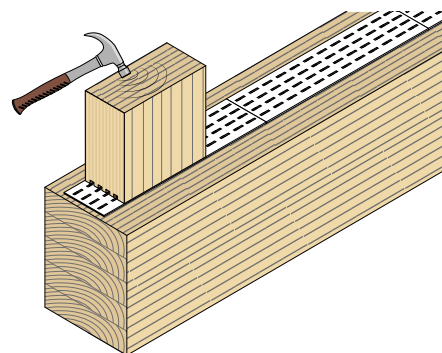
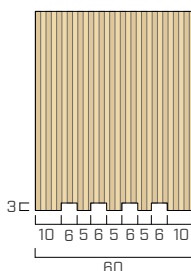


mocowanie za pomocą prętów gwintowanych lub śrub



MONTAŻ WSTĘPNY NA PIERWSZYM ELEMENTIE

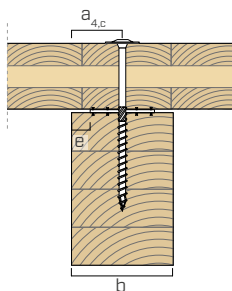
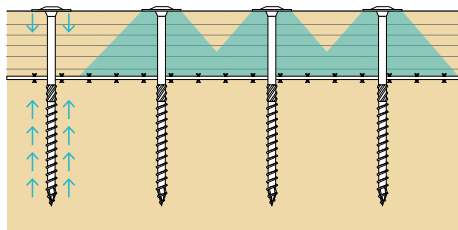
Aby ułatwić montaż, po jednej stronie połączenia można użyć grzebleniowego wzornika mocowania, wykonanego z frezowanego elementu z twardego drewna, jak to pokazano na rysunku. Za pomocą młotka można wbić zęby pasów SHARP METAL bez ich uszkodzenia.



MONTAŻ DRUGIEGO ELEMENTU

Siła wymagana do zamknięcia połączenia może być przyłożona za pomocą wkrętów z szerokim łbem. Aby osiągnąć ten rezultat, gwintowana część wkręta musi całkowicie zagłębić się w jeden z dwóch połączonych elementów. Skuteczność wkrętów zależy od sztywności połączonych elementów. Średnie rozstawy uzyskane zostały z praktycznych zastosowań na miejscu.

Ze względu na bardzo małą grubość płytek, konfiguracje „nieciągte”, tj. z częściami płytki w odstępach, mogą być stosowane w celu optymalizacji wydajności systemu. W przypadku konieczności zwiększenia wytrzymałości wkrętów stosowanych do zamknięcia połączenia, można użyć dodatkowych podkładek ULS13373 w celu zwiększenia obszaru dyfuzji siły i zwiększenia wytrzymałości łba wkrętu na penetrację.



SUGEROWANE ROZSTAWY

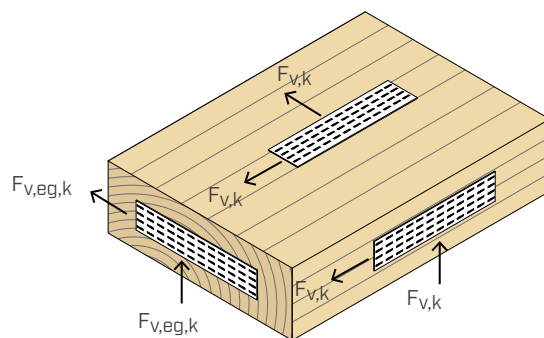
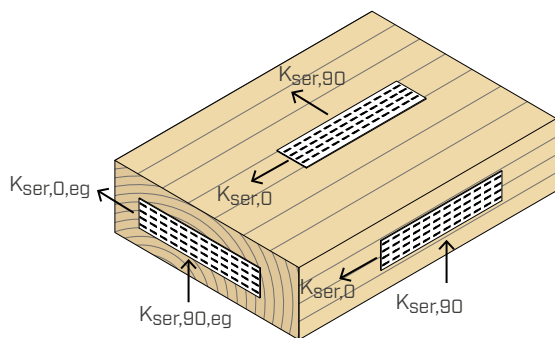
zamocowania	rozstaw średni
TBS	8·d/10·d=64/80 mm
TBS MAX	15·d/20·d=120/160 mm
TBS MAX + ULS13373	20·d/25·d = 160/200 mm

ODLEGŁOŚCI MINIMALNE

zamocowania	opis	a _{4,c}	[mm]	5·d
TBS/TBS MAX	odległość minimalna od krawędzi odciążonej	a _{4,c}	[mm]	5·d
SHARP METAL	odległość minimalna od krawędzi w stosunku do części zewnętrznej płytki	e	[mm]	b<150 25 b>150 b/6

gdzie „d” to średnica wkrętu, a „b” to szerokość elementu w drewnie.

Zastosowanie SHARP METAL w połączeniu z wkrętami pozwala na praktyczną i bezpieczną instalację. Płytki kolczaste zapewniają znaczne przyleganie do drewna, zwiększając jego wytrzymałość na rozszczepianie w obecności działających na wkręty obciążeń równoległych do włókien.



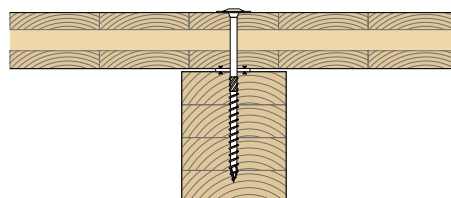
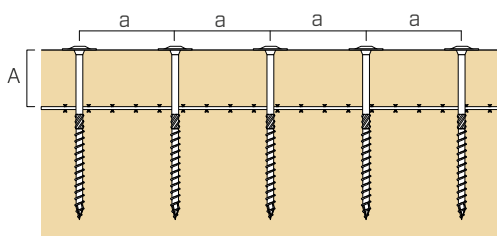
Wartości wytrzymałości charakterystycznej - włókno boczne

rozstaw wkrętów TBS/TBSMAX	DREWNO LITE, KLEJONE WARSTWOWO i 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
bez wkrętów(*)	0,81	1,76	0,72

(*) Należy zastosować wkręty minimalne, aby zapewnić utrzymanie kontaktu; minimalny odstęp musi wynosić 250 mm.

Wartości wytrzymałości charakterystycznej - włókno czołowe

rozstaw wkrętów TBS/TBSMAX	DREWNO LITE i KLEJONE			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



ZASADY OGÓLNE

- Wartości charakterystyczne są zgodne z normą EN 1995-1-1, w zgodzie z ETA-24/0058.
- Wymiarowanie i weryfikacja elementów drewnianych musi być dokonana osobno.
- Aby ograniczyć zniekształcenia wynikające ze zmian poziomu wilgotności, można zastosować asymetryczne rozmieszczenie śrub wzdłuż osi SHARP METAL.
- Grubość minimalna łączonego elementu (A) wynosi 60 mm. Długość wkrętu musi umożliwiać całkowite wprowadzenie części gwintowanej w drugi łączony element.
- W przypadku stosowania SHARP METAL w materiałach na bazie drewna o gęstości średniej $\rho_m > 480 \text{ kg/m}^3$ zaleca się zachowanie szczególnej uwagi podczas sprawdzania poprawności penetracji kołców.
- Wartości wytrzymałości projektowej uzyskuje się na podstawie wartości charakterystycznych w następujący sposób:

$$F_{v,Rk} = \begin{cases} B \cdot l_{eff} \cdot F_{v,k} \cdot k_{dens} & \text{w przypadku zastosowań na włóknach bocznych} \\ B \cdot l_{eff} \cdot F_{v,eg,k} \cdot k_{dens} & \text{w przypadku zastosowań na włóknach czołowych} \end{cases}$$

gdzie „B” to szerokość zastosowanych pasów. Wartości wytrzymałości uzyskuje się doświadczalnie na próbkach drewna o gęstości 385 kg/m^3 .

W przypadku stosowania drewna o różnych gęstościach charakterystycznych, wartość wytrzymałości należy pomnożyć przez:

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

Długość efektywna, jaką należy uwzględnić przy obliczaniu potąceń, wynosi:

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

gdzie „l” to długość zastosowanych pasów.

- Wartości projektowe sztywności uzyskiwane są z wartości tabelarycznych w następujący sposób:

$$K_{v,ser} = \begin{cases} B \cdot l_{eff} \cdot k_{ser,a} & \text{w przypadku zastosowań na włóknach bocznych} \\ B \cdot l_{eff} \cdot k_{ser,eg,a} & \text{w przypadku zastosowań na włóknach czołowych} \end{cases}$$

WŁASNOŚĆ INTELEKTUALNA

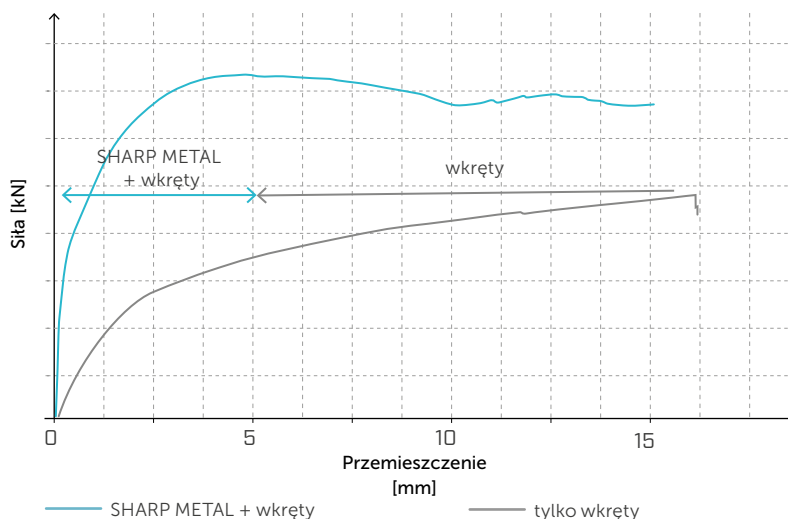
- SHARP METAL jest chroniony następującym patentem: IT10202000025540.
- SHARP METAL jest opracowywany przez Rothoblaas na podstawie technologii firmy Nucap Industries Inc.

WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE

Połączenia drewno-drewno wykonane za pomocą SHARP METAL i wkrętów zapewniają zachowanie konstrukcyjne pośrednie między połączeniami z trzpieniem cylindrycznym a klejeniem.

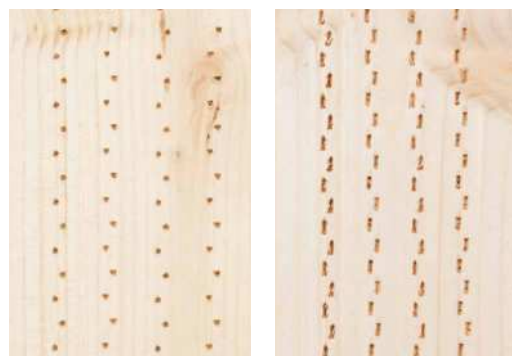
To specjalne zachowanie zapewnia redukcję przemieszczeń wynikających z tolerancji montażowych, a jednocześnie zapewnia dobrą plastyczność przy dużych przemieszczeniach w warunkach granicznych.

Właściwości te można skutecznie modulować poprzez staranne zaprojektowanie stanu granicznego użytkowania (SLS) i stanu granicznego ostatecznego (SLU).



W przypadku analiz zaawansowanych, badanie systemu musi uwzględniać różne zakresy użytkowania pod względem przemieszczenia. Wydajność płytek SHARP METAL przy niskich poziomach przemieszczenia pozwala na uzyskanie wysokiej wytrzymałości i sztywności. Te cechy sprawiają, że jest to odpowiednie rozwiązanie do łączenia elementów w sekcjach złożonych, gdzie wymagana jest bardzo wysoka skuteczność połączenia.

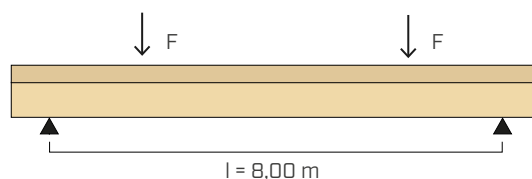
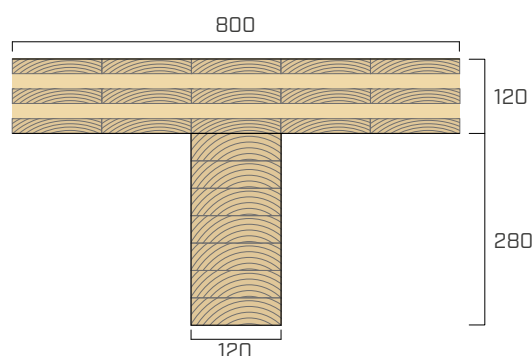
W zakresie dużych przemieszczeń wkręty gwarantują zadowalające zachowanie elastyczne ze względu na ich wysoką plastyczność i wytrzymałość.



BADANIA DOŚWIADCZALNE

Zastosowanie połączenia na ścinanie SHARP METAL wykazało zalety podczas porównawczych testów doświadczalnych, przeprowadzonych na próbkach pełnowymiarowych i w warunkach rzeczywistych, zarówno pod względem wielkości, jak i montażu. Testy w sekcjach złożonych, w których zwykle wymagana jest wysoka sztywność połączenia między elementami, wykazały znaczny zysk pod względem zmniejszenia przemieszczeń i odkształceń. Tabela przedstawia porównanie wyników pod względem sztywności.

STUDIUM PRZYPADKU: PORÓWNANIE Z POŁĄCZENIEM KLEJONYM



DANE

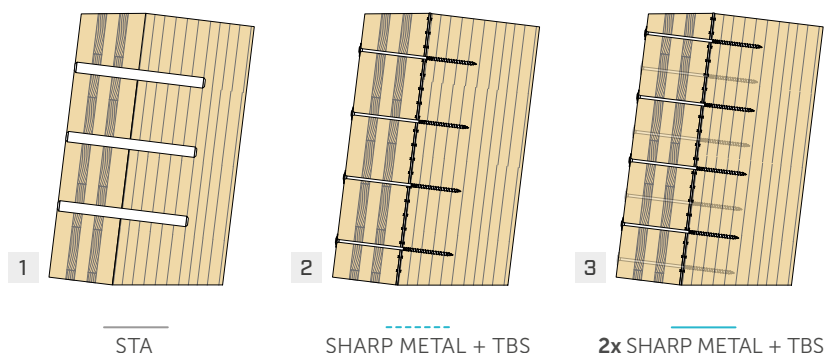
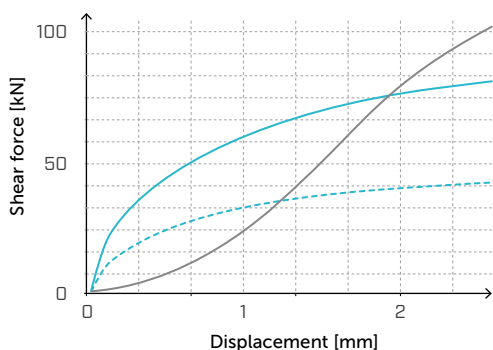
długość belki	8 m
grubość płyty CLT	120 mm (5 warstw)
belka	GL24h 120 x 280 mm

opis	system połączenia	sztywność zginania $E_{I,ef}$	ugięcie v
test referencyjny - tylko wkręty	TBS Ø8x220 mm, a = 100 mm	100%	100%
połączenie za pomocą wkrętów i SHARP METAL	SHARP METAL TBS Ø8x220 mm, a = 100 mm	204%	49%
połączenie sztywne	klejenie za pomocą XEPOX	239%	42%

STUDIUM PRZYPADKU: PORÓWNANIE Z ŁĄCZNIKAMI Z TRZPIENIEM CYLINDRYCZNYM

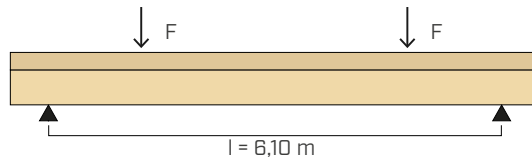
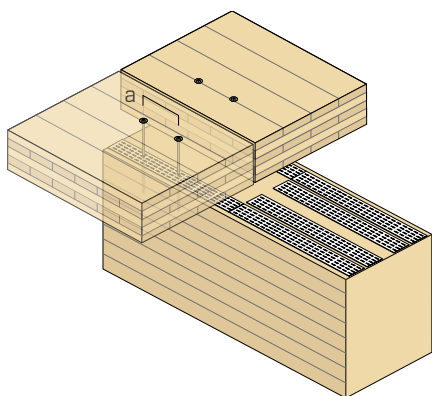
W przypadku stosowania łączników o dużej średnicy, aby zapewnić wystarczającą wydajność połączenia, należy często stosować bardzo małe rozstawy i minimalne tolerancje. Dzięki płytom SHARP METAL możliwe jest zagwarantowanie doskonałej wydajności przy zmniejszonych przemieszczeniach, przy jednoczesnym zachowaniu małych średnic i łączników samowierzących. Poniżej znajdują się wyniki testów przeprowadzonych na próbkach na ścinanie i w skali rzeczywistej.

BADANIA NA ŚCINANIE



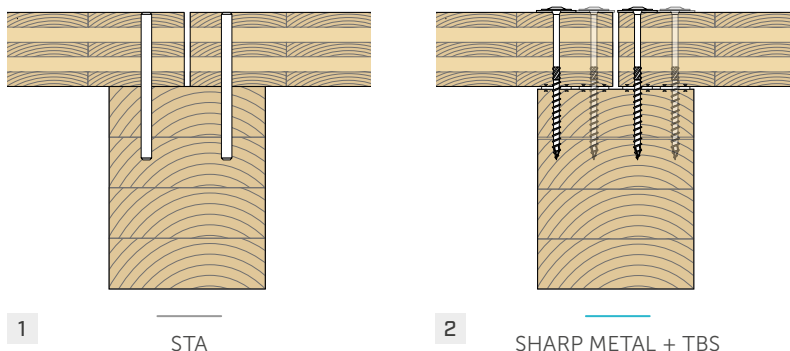
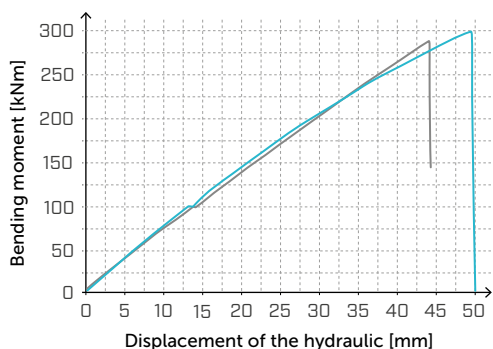
opis	system połączenia	szytywność $E_{I,ef}$
1 sworznie STA	6 - STA Ø20x300 mm	100%
2 SHARP METAL + wkręty TBS	SHARP METAL (1 pas l=500 mm) 4 - TBS Ø8x260 mm	75%
3 SHARP METAL + wkręty TBS	SHARP METAL (2 paski l=500 mm) 8 - TBS Ø8x260 mm	144%

BADANIA NA ZGINANIE



DANE

długość belki	6,10 m
grubość płyty CLT	140 mm (5 warstw)
belka	GL28h 240 x 400 mm



opis	system połączenia	szytywność zginania $E_{I,ef}$	ugięcie v
1 sworznie STA	sworznie STA Ø20x300 (a=120 mm/240 mm)	100%	100%
2 SHARP METAL + wkręty TBS	SHARP METAL (4 paski/2 paski) TBS Ø8x260 mm, s=150 mm	102%	97%