

System budowlany STEICO

Konstrukcyjne elementy budowlane –
naturalnie z drewna



technika & detale

SPIS TREŚCI

Produkty	str. 3
Detale konstrukcyjne	str. 8
Fizyka budowli	str. 17
Obliczenia wstępne	str. 21
Wartości do obliczeń	str. 27
Przykłady projektów	str. 34




STEICO
naturalny system budowlany



Belki dwuteowe STEICO: lekkie, wytrzymałe elementy konstrukcyjne

STEICO *LVL*: bardzo wytrzymałe drewno klejone warstwowo z fornirów

W oparciu o naturę

Materiały konstrukcyjne STEICO łączą wytrzymałość z najwyższą wydajnością

Przyroda dostarcza nam gotowych wzorów i zachwyca swymi filigranowymi konstrukcjami o ogromnej stabilności. Zasada ich funkcjonowania jest niezwykle prosta. W miejscach gdzie materiał konstrukcyjny nie jest potrzebny, następuje jego naturalna redukcja - nie jest on marnowany. Rezultat: takie same właściwości przy mniejszym ciężarze, mniejszym zużyciu energii pierwotnej i lepszej wydajności energetycznej. Na tych właśnie zasadach opracowane zostały belki dwuteowe STEICO.



System budowlany STEICO posiada prestiżowy certyfikat Instytutu Budownictwa Pasywnego

Belki dwuteowe STEICO to wyjątkowo lekkie, efektywne energetycznie elementy budowlane. Wąski środek belki, wykonany z twardej płyty pilśniowej jest połączony z dwoma pasami. Pasy są wykonywane z wysuszonego technicznie, sortowanego mechanicznie drewna iglastego klejonego na mikrowczep lub z drewna klejonego warstwowo z fornirów STEICO *LVL R*. To gwarancja niezmiennie wysokiego poziomu jakości oraz zachowania zdefiniowanych parametrów wytrzymałościowych.

Drewno klejone warstwowo STEICO *LVL* składa się z wielu warstw, sklejonych ze sobą fornirów z drewna iglastego. Taka struktura zapewnia najwyższe parametry wytrzymałościowe. STEICO *LVL* stanowi jeden z najbardziej wytrzymałych mechanicznie materiałów drewnopochodnych na świecie.

Przegląd produktów

| PREZENTACJA POSZCZEGÓLNYCH KOMPONENTÓW



Belki dwuteowe STEICO

Drewno klejone warstwowo z fornirów STEICO

			
STEICOjoist	STEICOWall	STEICO LVL R drewno klejone warstwowo z fornirów	STEICO LVL X drewno klejone warstwowo z fornirów
Belki dwuteowe wg Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-06 / 0238	Belki dwuteowe wg Europejskiej Aprobaty Technicznej ETA-06 / 0238	wg Eurocode 5 dla wymiarowania zgodnie z EN 14374 w N/mm ²	wg Eurocode 5 dla wymiarowania zgodnie z EN 14374 w N/mm ²
Zastosowanie jako krokwie, belki stropowe lub słupy ścienne	Zastosowanie jako słupy ścienne lub belki dystansujące – stelaż do izolacji ścian masywnych	Zastosowanie jako belki, podciąg, podpory, podwaliny, oczepy, płatewie	Zastosowanie jako nośne poszycie dachów i stropów, podwaliny, ramy
CE	CE	CE	CE

Przegląd produktów – belki dwuteowe

STEICOjoist SJ 45	STEICOjoist SJ 60	STEICOjoist SJ 90
Pakowanie = 43 szt. /pakiet	Pakowanie = 33 szt. /pakiet	Pakowanie = 23 szt. /pakiet

STEICOjoist

belka dwuteowa na konstrukcje dachów i stropów

Idealne rozwiązanie w miejscach występowania silnych naprężeń zginających, jak np. belki stropowe i krokwie.



STEICOWall SW 45	STEICOWall SW 60	STEICOWall SW 90
Pakowanie = 43 szt. /pakiet	Pakowanie = 33 szt. /pakiet	Pakowanie = 23 szt. /pakiet

STEICOWall

nosnik profilu "I" pro konstrukcje steny

Zoptymalizowane rozwiązanie w miejscach występowania osiowych naprężeń, jak np. słupy ścienne lub jako dodatkowe belki dystansujące stosowane np. przy izolacji ścian, dachów odwróconych, izolacji nakrokwiowej.



Wariant z izolacją – wszystkie belki dwuteowe są dostępne również w opcji z izolowanym środkiem!

Pakowanie = 26 szt. /pakiet	Pakowanie = 19 szt. /pakiet	Pakowanie = 13 szt. /pakiet

Zaizolowanie środka belki podczas produkcji sprawia, iż belka przybiera przekrój prostokątny. Dzięki temu montaż mat izolacyjnych STEICOflex pomiędzy belkami staje się wydajniejszy.



Długość standardowa: 7,9,10,11,12,13 m / Maksymalna długość: 16 m / Istnieje możliwość przycięcia belek na inne długości. Powyższe tabelki przedstawiają pas z drewna klejonego warstwowo z fornirow; w przypadku pasa z drewna litego wysokość pasa wynosi 45 mm.

Przegląd produktów – drewno klejone warstwowo z fornirów

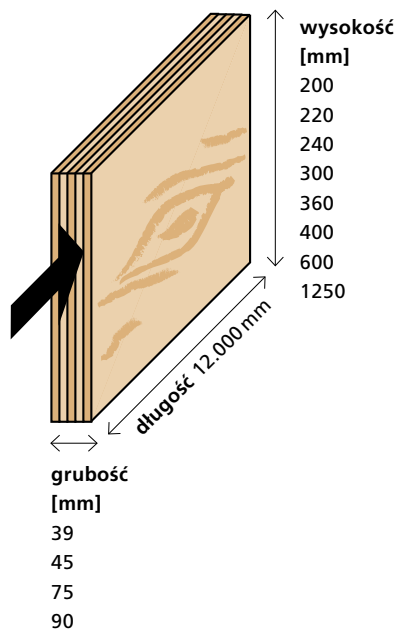
| DREWNO KLEJONE WARSTWOWO Z FORNIRÓW STEICO *LVL*

STEICO *LVL* składa się z wielu warstw sklejonych ze sobą fornirów sosnowych i świerkowych, o grubości ok. 3 mm. Podczas produkcji eliminowane są wady drewna, w rezultacie powstaje materiał o niemal jednorodnym przekroju. Taka budowa zapewnia STEICO *LVL* najwyższe parametry wytrzymałości.

STEICO *LVL R*

drewno klejone warstwowo z fornirów

Wydajny materiał drewnopochodny do podłużnych elementów konstrukcyjnych. W przypadku STEICO *LVL R* włókna we wszystkich warstwach forniru są ułożone równolegle.

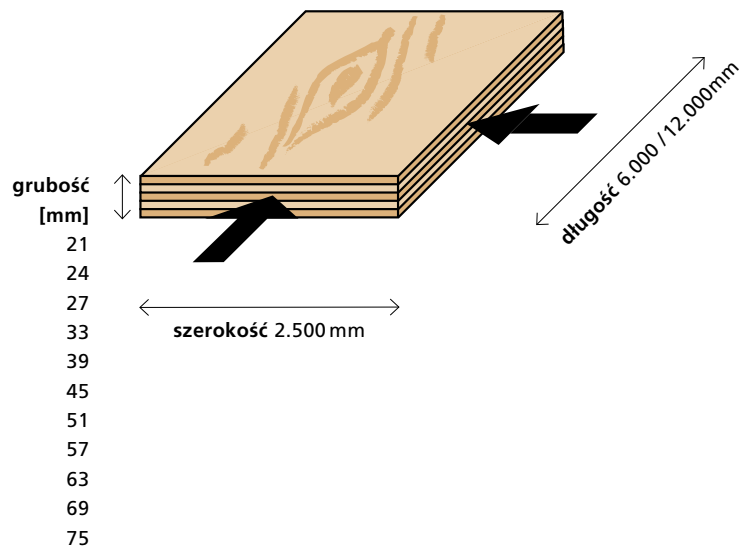


STEICO *LVL R* jako belka w konstrukcji stropu.

STEICO *LVL X*

drewno klejone warstwowo z fornirów

W przypadku elementów konstrukcyjnych STEICO *LVL X* ok. jedna piąta warstw fornirów klejona jest poprzecznie, co poprawia nośność i znacznie zwiększa stabilność wymiarową, i sztywność formy dla konstrukcji płytowych.



STEICO *LVL X* jako płyta usztywniająca w konstrukcji stropu.

Zalety systemu STEICO to pakiet korzyści dla Państwa

ZALETY SYSTEMU BUDOWLANEGO STEICO

Redukcja mostków termicznych	Polepszenie wartości współczynnika przenikania ciepła U nawet o 15% - redukcja krytycznej temperatury powierzchniowej.
Duża nośność przy niewielkiej masie własnej	Nawet 3-krotna oszczędność na wadze - oszczędność na kosztach transportu oraz montażu, ułatwiony transport na placu budowy.
Wariant belki z zaizolowanym środkiem	Montowana fabrycznie izolacja środkiem tworzy powszechnie znany przekrój prostokątny, belki są cieplejsze.
Prosty montaż instalacji technicznych w budynku	Instalacje mogą być prowadzone przez okrągłe otwory w środku belki.
Zdefiniowany poziom wilgotności materiału (8-12%)	Zredukowany stopień pęcznienia oraz kurczliwości; redukcja "pracy" konstrukcji.
Materiały o wysokiej stabilności wymiarów	Przy wahaniami poziomu wilgotności materiał zachowuje te same wymiary nawet do 90% bardziej niż lite drewno.
Cięcie na wymiar	Szeroki wybór długości standardowych.
Oszczędność w wykorzystywaniu zasobów drewna	Drewno stosowane jest tylko tam, gdzie faktycznie jest potrzebne.
Wykorzystywanie jednorodnych materiałów	Zdefiniowana wysoka wytrzymałość materiałów a w rezultacie zredukowane zużycie surowców.
Wzajemnie dopasowany system komponentów	Łatwy montaż materiałów izolacyjnych STEICOflex lub STEICOzell w przestrzeniach pomiędzy belkami. Przekroje STEICO LVL dopasowane do wysokości belek dwuteowych.
Stosowanie drewna z lasów zarządzanych w sposób zrównoważony	Produkty STEICO z certyfikatem FSC® przyczyniają się do zachowania gospodarki leśnej w stanie zbliżonym do naturalnego oraz proekologicznego wykorzystania drewna.
Ochrona przeciwpożarowa	Przebadane konstrukcje do REI 90.
Certyfikowana jakość	Zarówno belki dwuteowe STEICO jak i fornirowe drewno klejone warstwowo z fornirow LVL posiadają znak zgodności CE. Produkcja podlega stałej kontroli niezależnych instytucji.
Programy do obliczeń	Firma Nemetschek Frilo GmbH z Stuttgartu udostępniła dla projektantów, przyjazny w obsłudze Software "Holzträger HO7" oraz "Durchlaufträger DLT", służący do wymiarowania STEICOjoist oraz STEICO LVL.
Certyfikowane przez Instytut Budownictwa Pasywnego	Belki dwuteowe STEICO i system budowlany STEICO są certyfikowanymi komponentami budynku pasywnego wg Instytutu Budownictwa Pasywnego Dr. Wolfganga Feista.



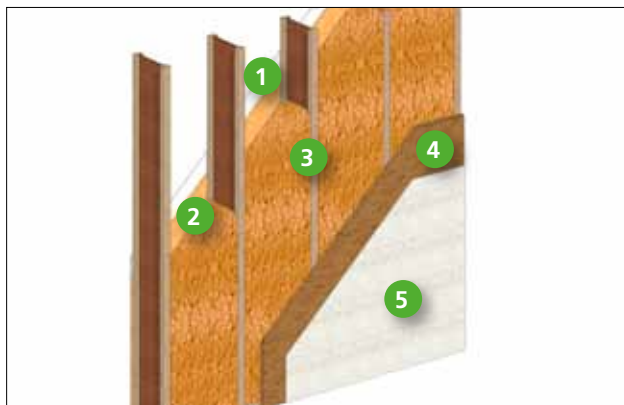
W celu zagwarantowania stałej, najwyższej jakości, produkcja podlega wewnętrznej oraz zewnętrznej kontroli.

Produkt posiada Europejską Aprobata Techniczną (ETA-06 / 0238) oraz znak CE.



Zoptymalizowane przegrody zewnętrzne

KONSTRUKCJA ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ



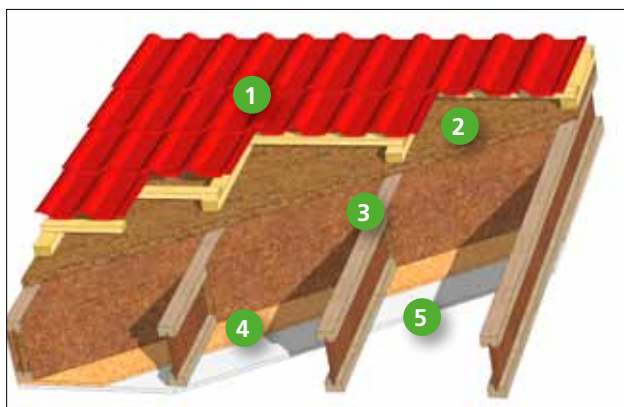
Przekrój ściany od wewnątrz na zewnątrz

- 1 Płyta gipsowo-kartonowa
- 2 Płyta konstrukcyjna
- 3 STEICOWall z izolacją wdmuchiwaną STEICOzell lub matami STEICOflex
- 4 Płyta fasadowa STEICOprotect H
- 5 System tynków zewnętrznych

Zalety systemu budowlanego STEICO

- możliwość wykonania ekologicznej oraz otwartej dyfuzyjnie ściany zewnętrznej już w 5-ciu warstwach
- wytrzymały, zdrowy system izolacyjny z płyt wykonanych z włókna drzewnego
- otwartość dyfuzyjna – brak konieczności stosowania folii paroizolacyjnej
- duża właściwa pojemność cieplna płyt z włókna drzewnego – w rezultacie dłużej ciepłe powierzchnie oraz ograniczone ryzyko rozwoju alg na powierzchni tynku
- materiały produkowane z surowców odnawialnych
- stabilność wymiarów
- swoboda w dobieraniu odpowiedniego współczynnika przenikania ciepła U, dzięki wielu dostępnym wysokościom belek dwuteowych
- zdefiniowana wilgotność materiałów
- dostępne wyniki badań na odporność ogniową nawet do REI 90

KONSTRUKCJA DACHU



Przekrój dachu od wewnątrz na zewnątrz

- 1 Łaty, kontrłaty, pokrycie dachowe
- 2 Płyta izolacyjna STEICOuniversal
- 3 STEICOjoist z izolacją wdmuchiwaną STEICOzell lub matami STEICOflex
- 4 Płyta konstrukcyjna
- 5 Płyta gipsowo-kartonowa

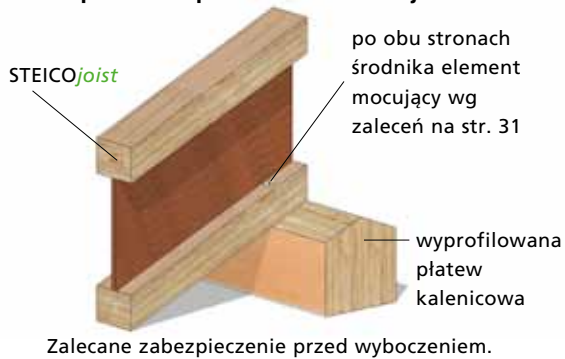
Zalety systemu budowlanego STEICO

- wytrzymała płyta izolacyjna wstępnego krycia STEICOuniversal
- otwartość dyfuzyjna – brak konieczności stosowania folii paroizolacyjnej
- doskonała ochrona przed letnimi upałami dzięki dużej właściwej pojemności cieplnej
- pozwala na projektowanie dachów bez płatwi pośrednich co daje możliwość swobodnego projektowania i jednocześnie korzystania z dużych przestrzeni na poddaszu
- materiały produkowane z surowców odnawialnych
- dostępne klasyfikacje w zakresie odporności ogniowej
- swoboda w dobieraniu odpowiedniego współczynnika przenikania ciepła U, dzięki wielu dostępnym wysokościom belek dwuteowych
- stabilność wymiarów
- zdefiniowana wilgotność materiałów

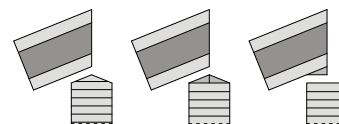
System budowlany STEICO – dach

| KALENICA

D1 Podparcie na płatwi kalenicowej



D2 Łączenie z kalenicą za pomocą złączy stalowych

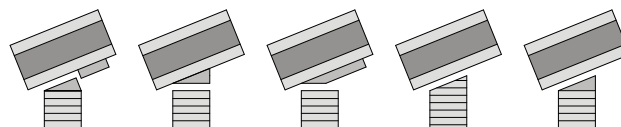
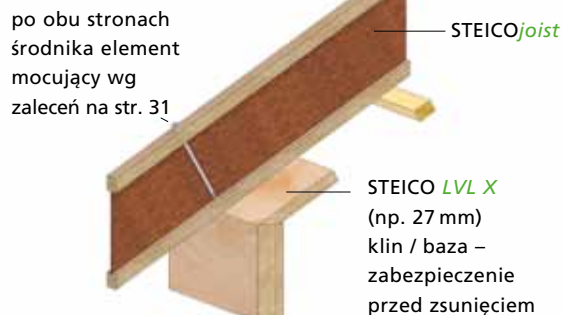


| PŁATEW POŚREDNIA

D3 Łączenie z płatwią pośrednią

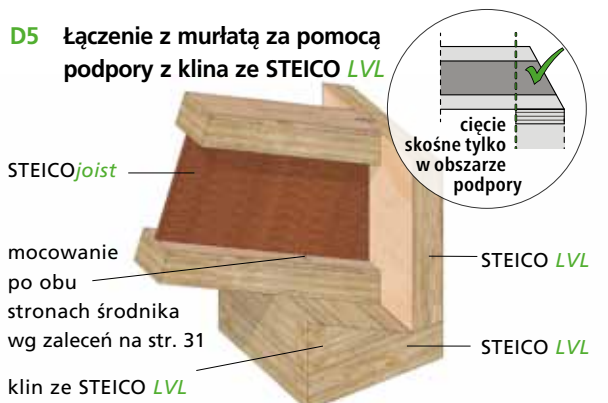


D4 Łączenie z płatwią pośrednią przy użyciu STEICO LVL X

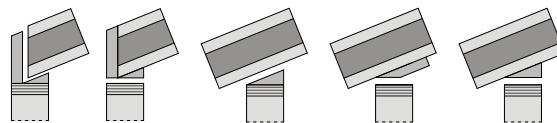


| OKAP

D5 Łączenie z murlatą za pomocą podpory z klina ze STEICO LVL



D6 Łączenie z murlatą przez ścięcie krokwi



System budowlany STEICO – dach

| ROZWIĄZANIA DLA OKAPÓW

D7 Łączenie z murłatą za pomocą klina

klin ze STEICO LVL mocowany do krokwi; wielkość klina i mocowanie dobrane na podstawie obliczeń statycznych

przebieżka ze STEICOjoist / STEICO LVL

możliwe dwustronne wzmocnienie środka

można wyciąć otwory wentylacyjne w środku przebieżki

konstrukcja do mocowania deski podrynnowej

mocowanie obustronne za pomocą złącza płatwio / krokwiowego

D8 Okap z wysuniętymi krokwiami

przebieżka ze STEICOjoist / STEICO LVL

możliwe dwustronne wzmocnienie środka

mocowanie do murłaty za pomocą łączników VPA

można wyciąć otwory wentylacyjne w środku przebieżki

D9 Okap z płyty STEICO LVL

STEICO LVL X

belka czołowa z STEICO LVL

podpórka kątowna

oczep z STEICO LVL

STEICOjoist

STEICOwall

Elementy widoczne zaimpregnować.

D10 Wystające belki dwuteowe

zalecane zastosowanie przebieżki celem zabezpieczenia przed wybočeniem

STEICOjoist

konstrukcja do mocowania podbitki

D11 Łączenie z krokwią narożną lub kosową

złącza ciesielskie SJ60 --> LSSUI 35
SJ90 --> LSSU 410

Wymagane wzmocnienie środka

Przy kącie nachylenia >30° zalecana taśma stalowa

D12 Okap z widocznymi krokwiami

STEICOjoist

taśma stalowa 2,0 x 40 mm przymocowana śrubami CSA 5,0 x 35 mm, 2 x 10 szt.

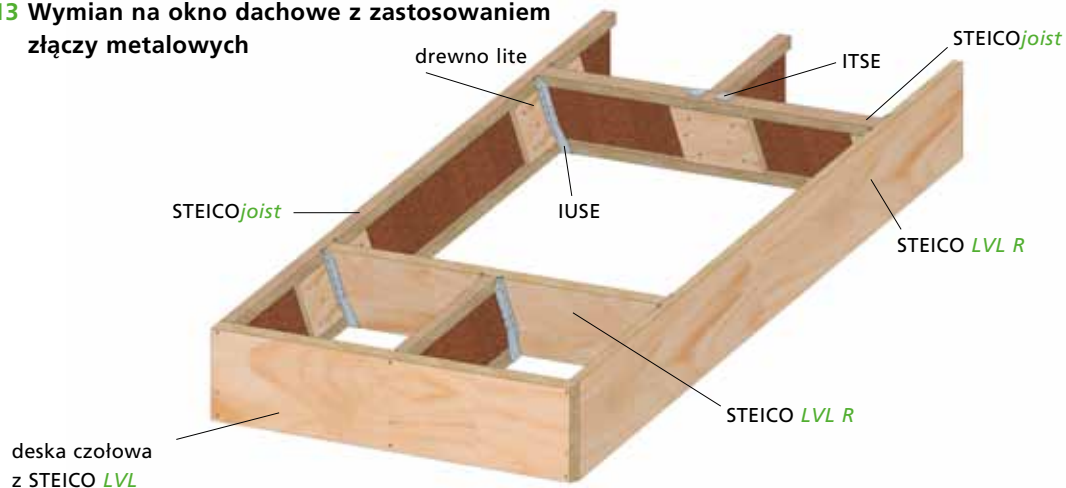
max. 70 cm

widoczne krokwie

element przenoszący masę własną i dodatkowe obciążenia dachu

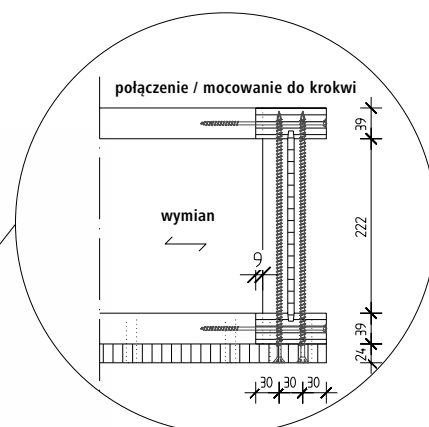
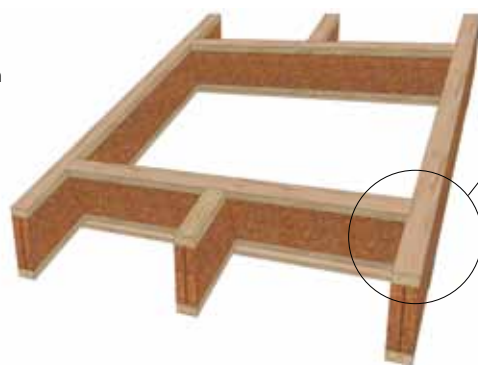
WYMIAN

D13 Wymian na okno dachowe z zastosowaniem złączy metalowych



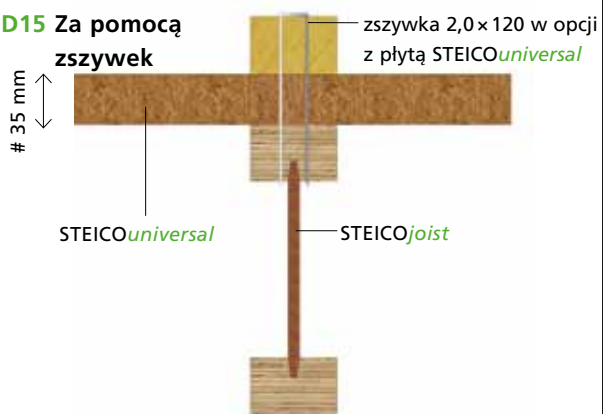
D14 Wariant 2: Wymian STEICO bez złączy metalowych – gdy siły na połączeniach nie są zbyt duże

- + wymian z STEICOjoist
- + brak konieczności stosowania wzmocnień środkika
- + brak konieczności stosowania okuć
- + brak konieczności usuwania izolacji środkika

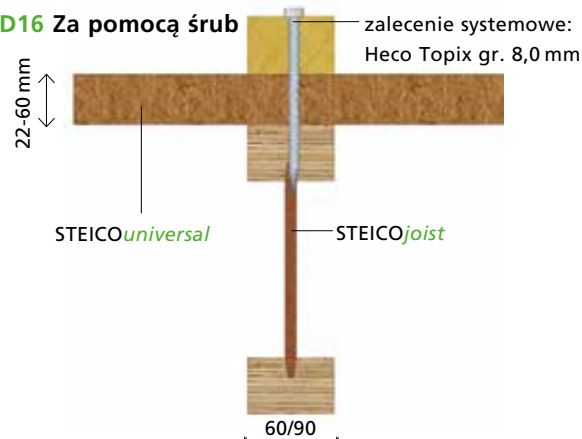


MOCOWANIE KONTRŁĄTY DO STOPKI BELKI

D15 Za pomocą zszywek

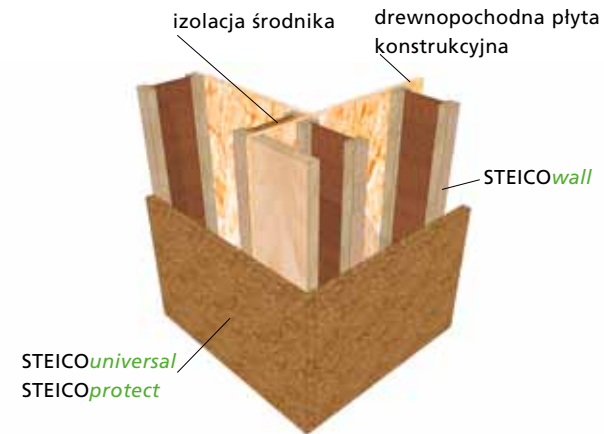
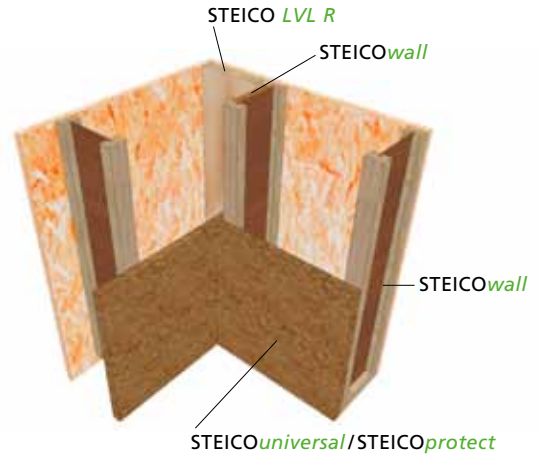
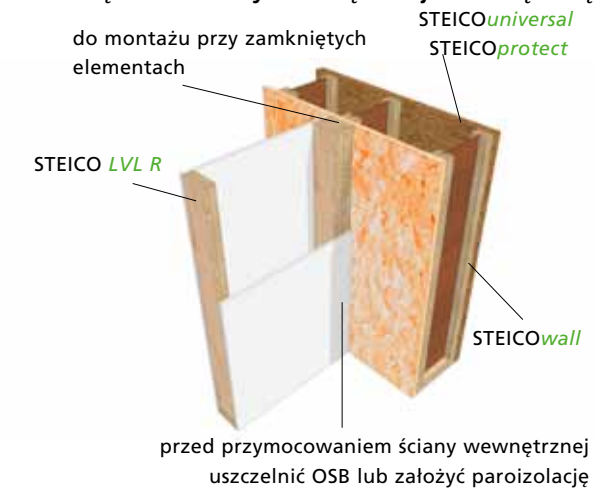
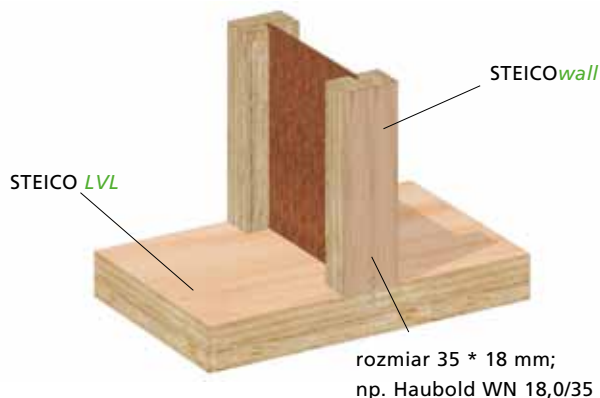
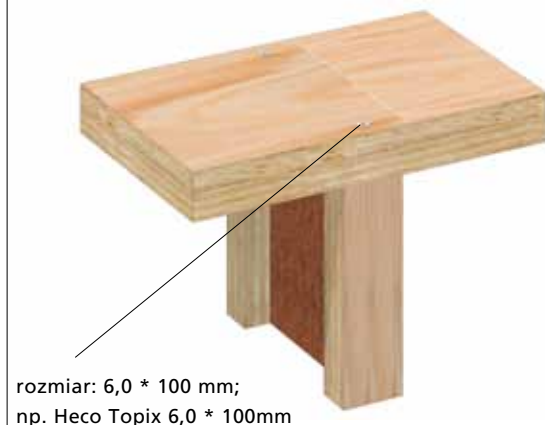


D16 Za pomocą śrub



System budowlany STEICO – ściana zewnętrzna

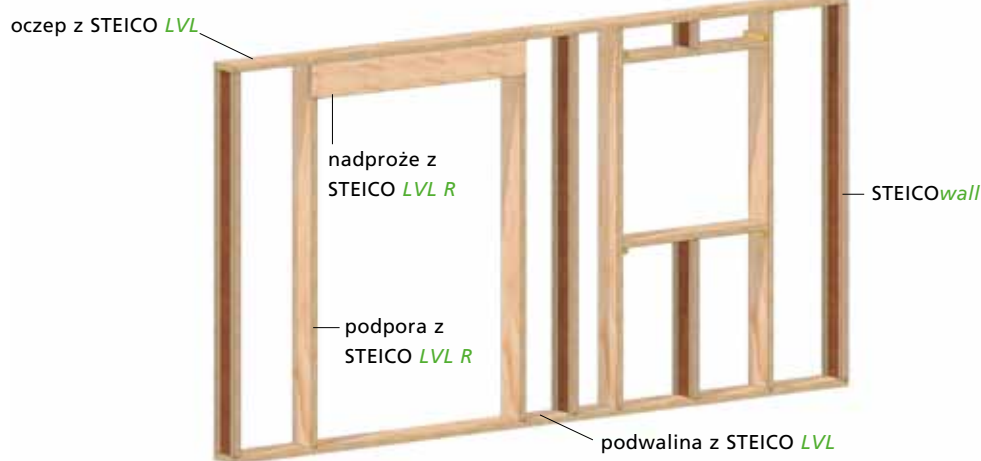
| ŚCIANA O KONSTRUKCJI DREWNIANEJ

W1 Narożnik zewnętrzny**W2** Narożnik wewnętrzny**W3** Połączenie ściany wewnętrznej z zewnętrzną**W4** Mocowanie do fundamentu żelbetowego**W5** Połączenie belek dwuteowych z podwaliną i ocepem przy użyciu blaszek falistych**W6** Połączenie belek z ocepem za pomocą wkrętów do drewna

System budowlany STEICO – ściana zewnętrzna

| ŚCIANA O KONSTRUKCJI DREWNIANEJ

W7 Wykonanie nadproży i podpór przy użyciu STEICO LVL R

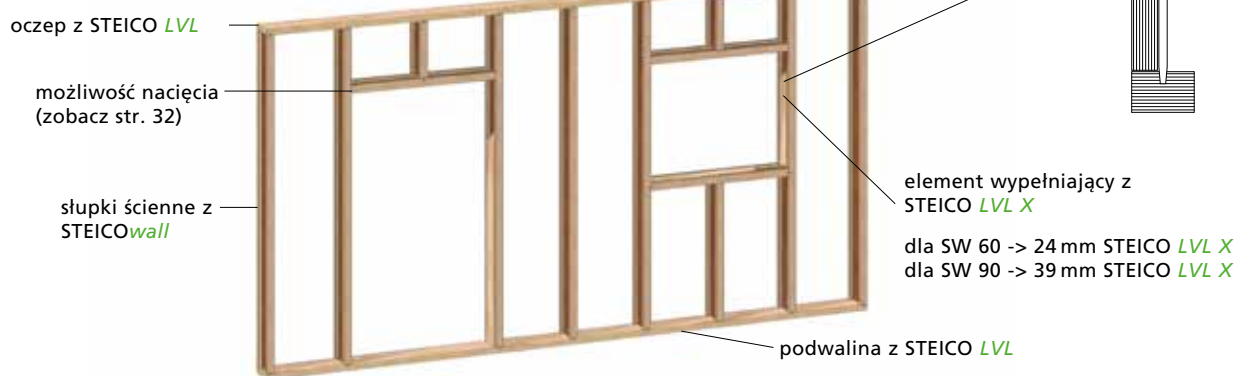


W8 Wykonanie nadproży i podpór przy użyciu belek dwuteowych STEICO



W9 Wykonanie otworów okiennych i drzwiowych bez nadproży

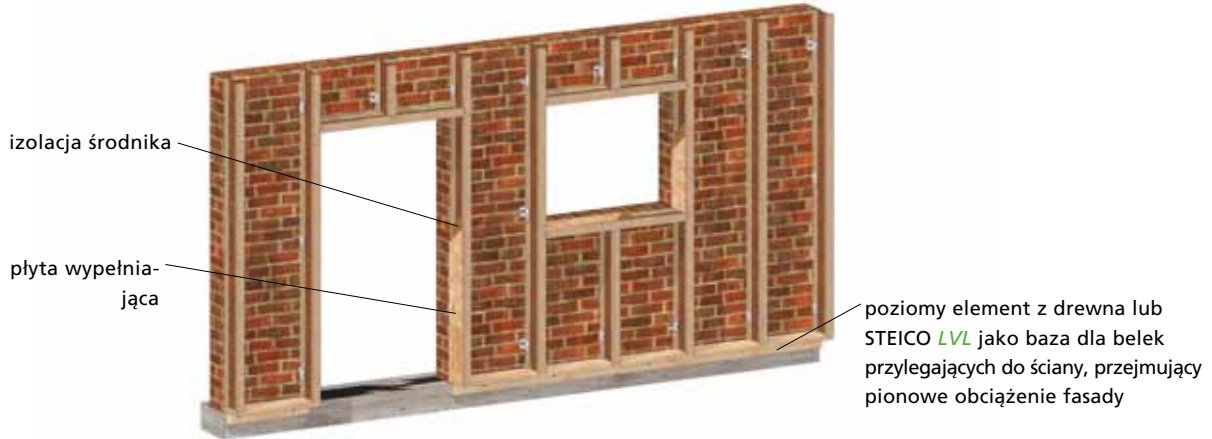
Przykłady: nieobciążona ściana szczytowa, wewnętrzna, lub gdy obciążenie w płaszczyźnie stropu przenosi belka stropowa.



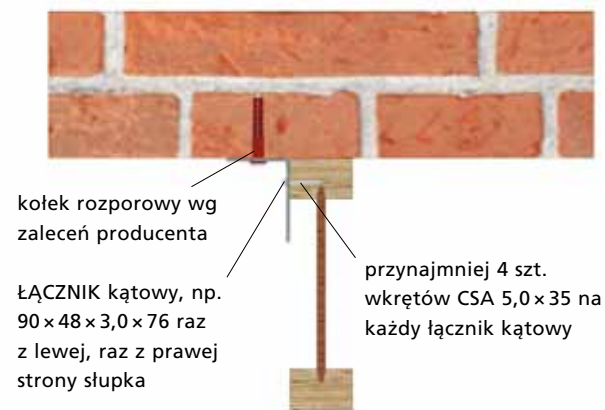
System budowlany STEICO – masywne ściany zewnętrzne

| MONTAŻ NA MURZE ORAZ BETONIE

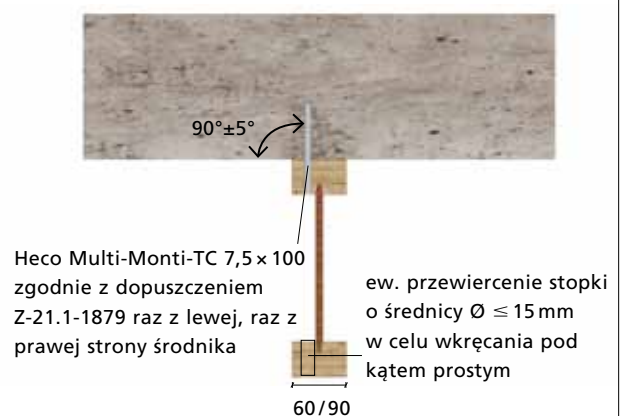
M1 Ściana murowana



M2 Mocowanie do muru



M3 Mocowanie do żelbetu

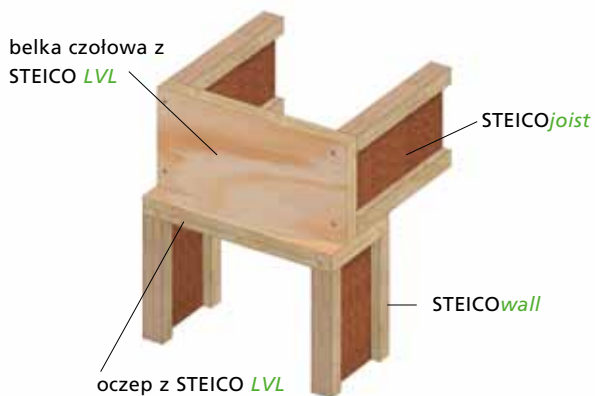


M4 Żelbetowa ściana zewnętrzna

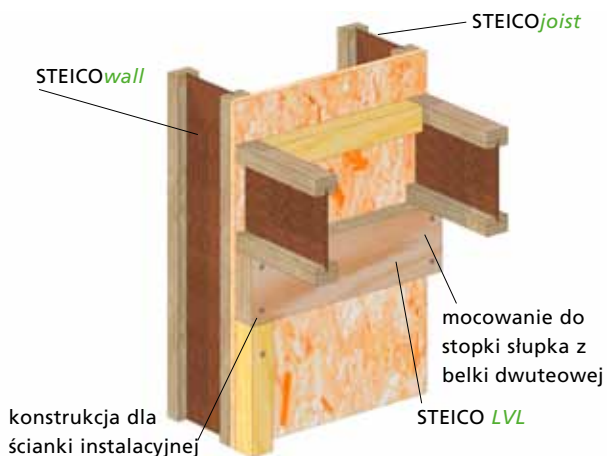


| STROP

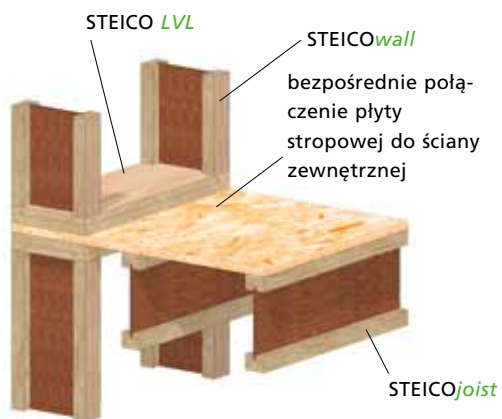
F1 Połączenie ze stropem – belka czołowa



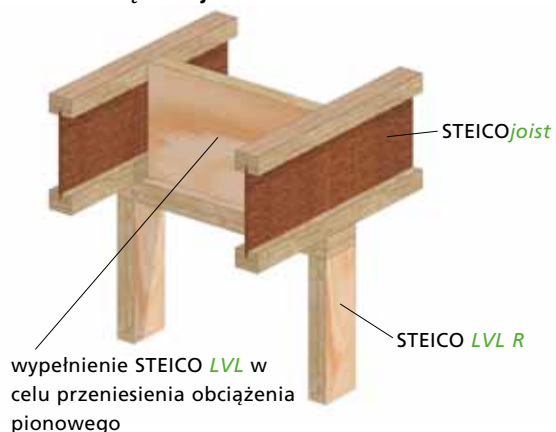
F2 Połączenie ze stropem – konstrukcja balonowa



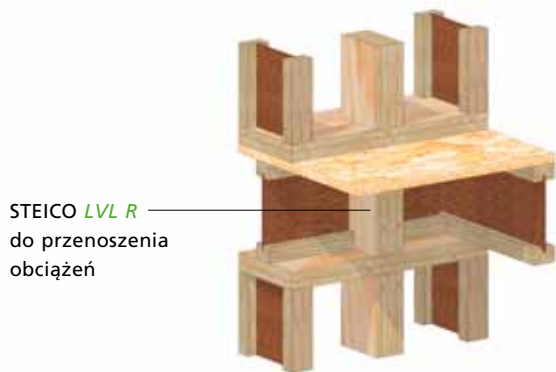
F3 Połączenie płyta stropowa / ściana zewnętrzna



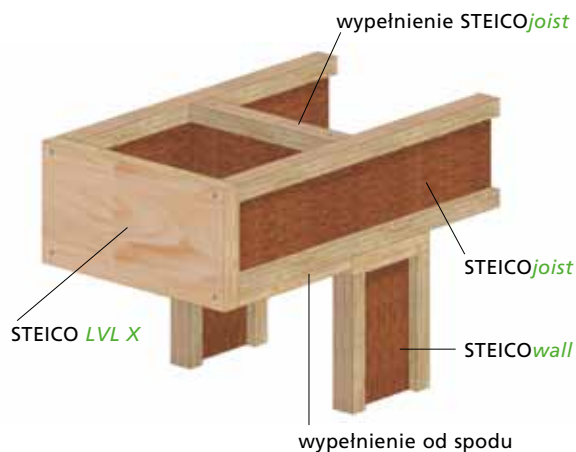
F4 Podpora środkowa na nośnej ścianie wewnętrznej



F5 Przenoszenie obciążeń przez strop przy pionowych siłach skupionych



F6 Belka wspornikowa



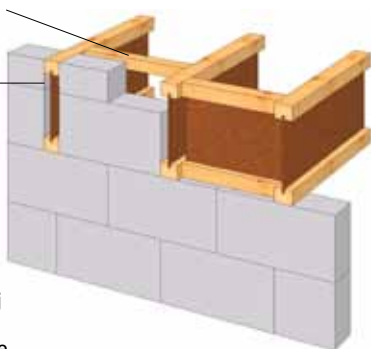
System budowlany STEICO - strop

| STROP

F7 Koniec belek stropowych opartych na murze

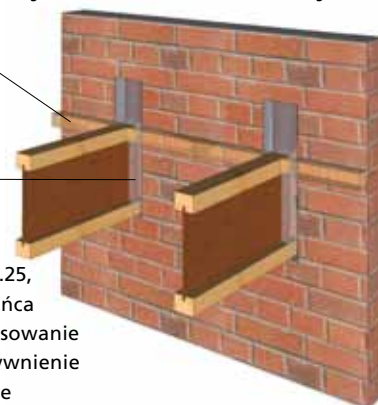
W celu zabezpieczenia przed wyboczeniem zastosować łąkę min. 38 x 38 mocowaną do górnego pasa STEICOjoist w odległości 25-75 mm od muru.

wymagane:
dwustronne
wzmocnienie
środnika wg
rys. str.25,
mocowanie
do wieńca
żelbetowego,
zastosowanie
hydroizolacji,
usztynienie
belki SJ przez jej
obmurowanie
lub zastosowanie
przewiązki

**F8 Połączenie z murem poprzez obmurowanie belek stropowych na wieńcu żelbetowym**

łąka w celu
zabezpieczenia
przed
wyboczeniem

wymagane:
dwustronne
wzmocnienie
środnika wg rys. str.25,
mocowanie do wieńca
żelbetowego, zastosowanie
hydroizolacji, usztynienie
przez obmurowanie

**F9 Połączenie płyta stropowa / ściana zewnętrzna**

taśma stalowa mocowana do wieńca żelbetowego w murze i do minimum 3 belek STEICOjoist

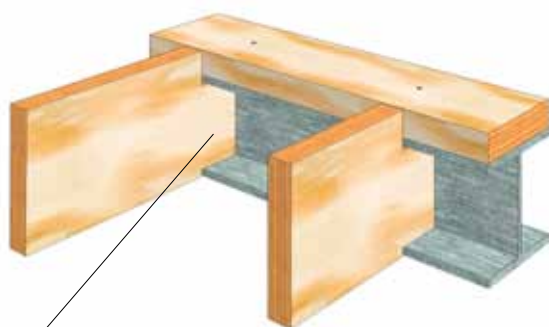


zastosować przewiązki ze STEICOjoist / STEICO LVL na pełną wysokość belek stropowych

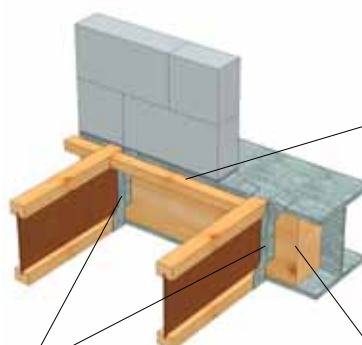
F10 Połączenie z murem za pomocą złączy stalowych

łąka w celu zabezpieczenia przed wyboczeniem

złącze stalowe, np. Simpson Strong-Tie®

F11 Podciąg stalowy w stropie

mocowanie bez łącznika stalowego - należy uwzględnić w obliczeniach osłabienie przekroju belki stropowej

F12 Podciąg stalowy w stropie pod ciężką ścianą

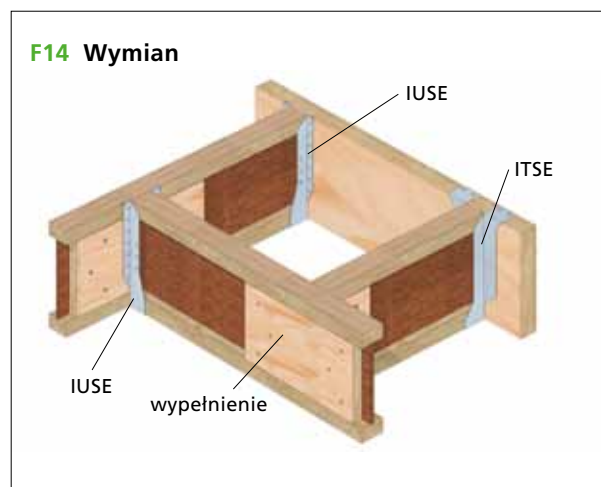
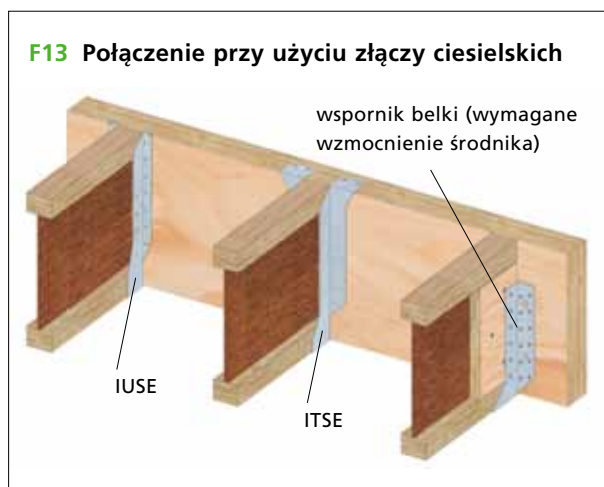
w zależności od rodzaju złącza metalowego, w celu zabezpieczenia przed wyboczeniem, możliwe jest zastosowanie łąki min. 38 x 38 mocowanej do górnego pasa STEICOjoist

złącza ciesielskie, np. Simpson Strong-Tie® zastosowane zgodnie z zaleceniami producenta

wypełnienie belki stalowej drewnem lub STEICO LVL

System budowlany STEICO – strop

POŁĄCZENIA PRZY UŻYCIU ZŁĄCZY CIESIELSKICH



System budowlany STEICO – właściwości materiału

WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW WG ETA-06/0238

materiał	średnia gęstość objętościowa ρ [kg/m ³]	współczynnik przew. cieplnej λ [W/(m*K)]	właściwa pojemność cieplna c [J/(kg*K)]	współczynnik oporu dyfuzji pary wodnej μ	
				suchy	mokry
paszy z drewna litego	500	0,13	1.600	50	20
paszy z fornirowego drewna warstwowego	500	0,13	1.600	50	20
środek	900	0,14	1.700	10	20

Uwaga: Środki z płyty pilśniowej twardej wykonywane są z włókna drzewnego. Drewno samo w sobie jest materiałem anizotropowym, tzn. iż posiada odmienne właściwości fizyczne wzdłuż i w poprzek włókien. Zjawisku anizotropii podlegają także właściwości cieplne środka z płyty pilśniowej twardej. Podobnie jest dla materiału pasów. Należy to uwzględnić w obliczeniach. Dla ułatwienia na str.17 przedstawiono hipotetyczne przekroje drewna litego równoważne dla belek STEICO pod względem przewodzenia ciepła.

KLASYFIKACJA OGNIOWA

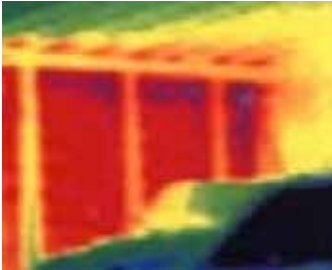
Klasyfikacja ogniowa produktów STEICOjoist i STEICOWall wg normy EN 13501-1: D-s2,d0.

EMISJA FORMALDEHYDU

Belki dwuteowe STEICOjoist i STEICOWall jak również STEICO LVL są zaklasyfikowane do klasy E1. Ponadto oba produkty spełniają surowe wymogi znaku jakości QDF –nadawanego przez Niemiecki Związek Budownictwa Prefabrykowanego.

System budowlany STEICO – fizyka budowli

OBLICZANIE WSPÓŁCZYNNIKA PRZENIKANIA CIEPŁA U DLA PRZEGRODY Z BELKAMI DWUTEOWYMI STEICO



Redukcja mostków termicznych dzięki zastosowaniu systemu budowlanego STEICO

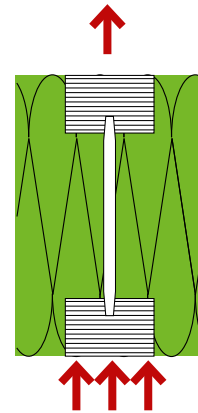
Aby ułatwić przeprowadzenie obliczeń izolacji cieplnej przegród z wykorzystaniem belek dwuteowych STEICO^{joist} i STEICO^{wall} oraz umożliwić korzystanie z dostępnych programów do obliczeń fizyki budowli, nawet w przypadku gdy w bazie danych nie umieszczono belek dwuteowych, w tabeli poniżej przedstawiono prostokątne

przekroje drewna litego o współczynniku przewodzenia ciepła 0,13 W/(mK), które to są równoważne pod względem przenikania ciepła do belek STEICO^{joist} i STEICO^{wall} z zaizolowanymi przestrzeniami koło środka.

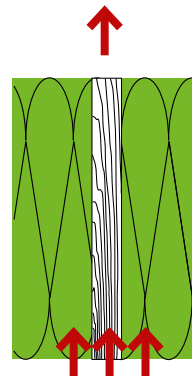
Zasada funkcjonowania reguły

Przenikanie ciepła poprzez dwuteownik jest znacznie zredukowane w skutek zoptymalizowanej geometrii przekroju dwuteowego.

Modelowany jest hipotetyczny - zastępczy przekrój drewna litego, któremu wg tabeli poniżej przyporządkowana jest równoważna pod względem współczynnika przenikania ciepła belka dwuteowa STEICO.



Zasada równoważnej szerokości drewna litego. Zamiast belki dwuteowej obliczany jest znacznie węższy przekrój drewna litego ($b_{\text{równ.}}$).



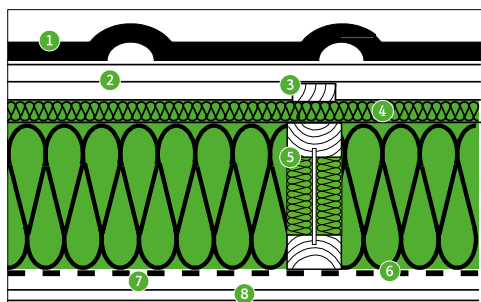
SZEROKOŚCI DREWNA LITEGO RÓWNOWAŻNE DLA BELEK DWUTEOWYCH STEICO

Typ	Wysokość [mm]	Szerokości drewna litego $b_{\text{równ.}}$ w [mm] równoważne dla belek STEICO z izolacją ze STEICO ^{flex} lub STEICO ^{zell}
STEICO ^{joist} SJ 45 STEICO ^{wall} SW 45	160 mm	25
	200 mm	22
	220 mm	21
	240 mm	20
	300 mm	19
	360 mm	18
	400 mm	17
STEICO ^{joist} SJ 60 STEICO ^{wall} SW 60	160 mm	29
	200 mm	25
	220 mm	24
	240 mm	23
	280 mm	22
	300 mm	22
	360 mm	20
	400 mm	19
	450 mm	19
STEICO ^{joist} SJ 90 STEICO ^{wall} SW90	160 mm	37
	200 mm	31
	220 mm	29
	240 mm	27
	280 mm	26
	300 mm	25
	360 mm	23
	400 mm	22
	450 mm	20
	500 mm	18

Izolacja cieplna, akustyczna oraz ochrona przeciwpożarowa konstrukcji

KONSTRUKCJA DACHU

Dzięki zoptymalizowanej geometrii, belki STEICOjoist nadają się świetnie do zastosowania w konstrukcjach dachowych o wysokich wymaganiach odnośnie izolacji cieplnej. Za pomocą belek STEICOjoist w ekonomiczny sposób można stworzyć konstrukcje o wysokiej efektywności energetycznej.



Przekrój dachu od wewnątrz na zewnątrz

- 1 Pokrycie dachowe
- 2 Łaty
- 3 Kontrłaty
- 4 STEICOuniversal
- 5 STEICOjoist w rozstawie co 62,5 cm, wypełnienie izolacją STEICOflex / zell
- 6 STEICOmulti VAP renova
- 7 Łaty
- 8 Płyta gipsowo-kartonowa

Wskazówka

Często ekonomiczniej jest zwiększyć wysokość belki (grubość izolacji pomiędzy elementami konstrukcyjnymi dachu) zamiast zwiększać grubość płyty izolacyjnej wstępnego krycia.

IZOLACJA CIEPLNA

Grubość izolacji od wewnątrz na zewnątrz [mm]	Współczynnik przenikania ciepła U w cz. izolowanej W/(m ² *K)	Współczynnik przenikania ciepła U w cz. z belką W/(m ² *K)	Współ. przenikania ciepła U całej konstrukcji W/(m ² *K)	Stateczność cieplna (1/TAV)	Przesunięcie fazowe (h)
200 + 35	0,160	0,255	0,17	23	12,1
200 + 52	0,152	0,236	0,16	31	13,7
200 + 60	0,148	0,225	0,16	37	14,5
220 + 35	0,149	0,265	0,16	28	13,2
220 + 52	0,142	0,243	0,15	37	14,7
220 + 60	0,139	0,234	0,15	44	15,4
240 + 35	0,138	0,217	0,15	33	13,4
240 + 52	0,132	0,202	0,14	43	15,0
240 + 60	0,129	0,194	0,14	52	15,8
280 + 35	0,122	0,208	0,13	46	15,2
280 + 52	0,117	0,195	0,13	63	16,7
280 + 60	0,115	0,189	0,12	74	17,4
300 + 35	0,114	0,177	0,12	55	15,5
300 + 52	0,110	0,167	0,12	73	17,0
300 + 60	0,108	0,162	0,11	88	17,8
360 + 35	0,098	0,149	0,10	93	17,5
360 + 52	0,095	0,142	0,10	123	19,0
360 + 60	0,093	0,138	0,10	149	19,8
400 + 35	0,089	0,135	0,09	131	18,8
400 + 52	0,086	0,129	0,09	175	20,3
400 + 60	0,085	0,126	0,09	211	21,2

OCHRONA PRZECIWOPOŻAROWA: OGNIOODPORNOŚĆ OD WEWNĄTRZ

Cel ochrony	Podkład z płyt Fermacell	Podkład z płyt gipsowo-kartonowych Knauf
F30-B od wewnątrz	2 * 10 mm	1 x 15 mm
F60-B od wewnątrz	2 * 15 mm	18 + 15 mm
F90-B od wewnątrz	15 mm + 2 * 12,5 mm	-

IZOLACJA AKUSTYCZNA

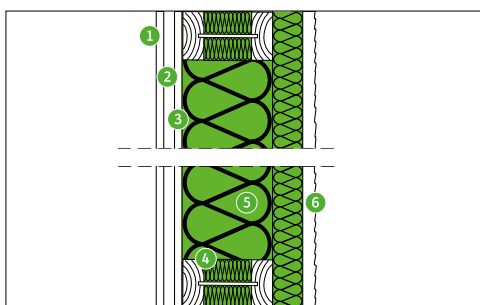
Szacowany wskaźnik izolacyjności akustycznej $R_w > 50$ dB.

Izolacja cieplna, akustyczna oraz ochrona przeciwpożarowa konstrukcji

KONSTRUKCJA ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ

Dzięki zoptymalizowanej geometrii, belki STEICO*wall* nadają się świetnie do zastosowania w konstrukcjach ściennych o wysokich wymaganiach odnośnie izolacji cieplnej. Za pomocą belek STEICO*wall* w ekonomiczny sposób można stworzyć konstrukcje o wysokiej efektywności energetycznej.

Dostępny wariant STEICO*wall* w postaci słupa z fabrycznie przymocowaną izolacją środника, pozwala dzięki swemu prostokątnemu przekrojowi na wydajniejszą pracę. Montaż sprężystej wełny drzewnej STEICO*flex* pomiędzy elementami konstrukcyjnymi STEICO*wall* z zaizolowanym środkiem, przebiega bardzo łatwo i szybko.



Przekrój ściany od wewnątrz na zewnątrz

- 1 Płyta gipsowo-kartonowa
- 2 Łaty
- 3 Płyta konstrukcyjna
- 4 STEICOjoist / STEICOwall w rozstawie co 62,5 cm
- 5 Wypełnienie izolacją STEICOflex / STEICOzell
- 6 STEICOprotect H z tynkiem

IZOLACJA CIEPLNA

Grubość izolacji od wewnątrz na zewnątrz [mm]	Współczynnik przenikania ciepła U w cz. izolowanej $W/(m^2 \cdot K)$	Współczynnik przenikania ciepła U w cz. z belką $W/(m^2 \cdot K)$	Współ. przenikania ciepła U całej konstrukcji $W/(m^2 \cdot K)$	Stateczność cieplna (1/TAV)	Przesunięcie fazowe (h)
160 + 40	0,187	0,305	0,20	18	11,4
160 + 60	0,174	0,272	0,19	26	13,2
200 + 40	0,157	0,249	0,17	25	12,7
200 + 60	0,148	0,226	0,16	37	14,5
220 + 40	0,146	0,257	0,16	35	13,6
220 + 60	0,138	0,233	0,15	51	15,4
240 + 40	0,136	0,211	0,14	36	14,0
240 + 60	0,129	0,195	0,14	52	15,8
280 + 40	0,120	0,203	0,13	59	15,6
280 + 60	0,114	0,188	0,12	86	17,4
300 + 40	0,113	0,174	0,12	60	16,0
300 + 60	0,108	0,162	0,11	87	17,8
360 + 40	0,097	0,147	0,10	102	18,0
360 + 60	0,093	0,139	0,10	147	19,8
400 + 40	0,088	0,133	0,09	144	19,4
400 + 60	0,085	0,127	0,09	209	21,2

Więcej możliwych konstrukcji znajdą Państwo w katalogu STEICO ściana zewnętrzna.

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Cel ochrony	Opierzenie wewnętrzne	Opierzenie zewnętrzne
F30 - B od wewnątrz oraz od zewnątrz	9,5 mm GKB + 15 mm płyta konstrukcyjna	40 mm STEICOprotect H
F30 od wewnątrz, F90 - B od zewnątrz	12,5 mm GBK + 12 mm płyta konstrukcyjna	60 mm STEICOprotect H z tynkiem

IZOLACJA AKUSTYCZNA

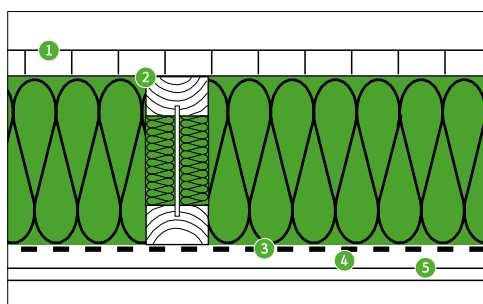
Szacowany wskaźnik izolacyjności akustycznej $R_w > 44$ dB obliczono dla ściany z przestrzenią poprawiającą izolacyjność akustyczną (ścianka instalacyjna).

Izolacja cieplna, akustyczna oraz ochrona przeciwpożarowa konstrukcji

| STROP (STROPODACH)

STEICO oferuje bogaty wybór rozwiązań do izolacji stropu, jak np. płyta izolacyjna STEICOtop, bezpośrednio po której można chodzić- idealne rozwiązanie do izolacji strychów.

W przypadku gdy pomieszczenia na poddaszu są intensywnie użytkowane, materiał izolacyjny powinien zostać zabezpieczony płytą konstrukcyjną. Idealnym rozwiązaniem jest wówczas zastosowanie konstrukcji legarowych na lub pod istniejącym stropem, z wypełnieniem materiałem izolacyjnym. Świetnie nadają się do tego belki dwuteowe STEICO. Są one niezwykle lekkie, przez co ułatwiają prace montażowe nawet w ciasnych pomieszczeniach. Belki STEICO umożliwiają wykonanie stabilnej, równomiernej konstrukcji do wysokości nawet 500 mm.



Przekrój od wewnątrz na zewnątrz

- 1 Płyta konstrukcyjna
- 2 Belka dwuteowa STEICOjoist z wypełnieniem izolacją STEICOflex / STEICOzell
- 3 STEICOmulti VAP renova
- 4 Łaty
- 5 Płyta gipsowo-kartonowa 15 mm

| IZOLACJA CIEPLNA

Grubość izolacji od wewnątrz na zewnątrz [mm]	Współczynnik przenikania ciepła U w cz. izolowanej W/(m ² *K)	Współczynnik przenikania ciepła U w cz. z belką W/(m ² *K)	Współ. przenikania ciepła U całej konstrukcji W/(m ² *K)	Stateczność cieplna (1/TAV)	Przesunięcie fazowe (h)
200	0,180	0,347	0,20	8	9,5
220	0,165	0,312	0,18	10	10,1
240	0,152	0,281	0,17	11	10,8
280	0,132	0,241	0,14	16	12,1
300	0,124	0,224	0,13	19	12,8
360	0,105	0,184	0,11	33	14,8
400	0,095	0,164	0,10	46	16,1
450	0,085	0,143	0,09	72	17,8
500	0,077	0,126	0,08	111	19,5

Więcej możliwych konstrukcji znajdą Państwo w katalogu STEICO strop .

| OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

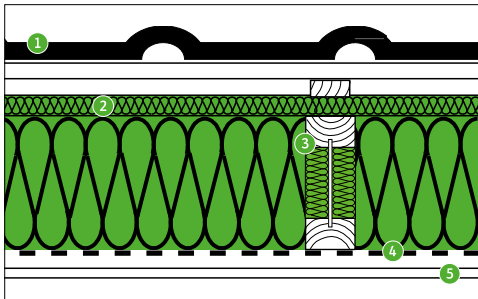
Cel ochrony	Wymagania odnośnie dolnej części stropu
F30 - B od spodu	15 mm płyta gips-kart. + stelaż do podwieszenia w rozstawie a 42 cm

| IZOLACJA AKUSTYCZNA

Szacowany wskaźnik izolacyjności akustycznej $R_w \geq 43$ dB.

Wstępna kalkulacja belek dwuteowych STEICOjoist jako krokwi dachowych

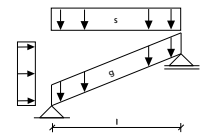
DACH



- | | |
|----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 Dachówka oraz łąty | = 0,55 kN/m ² |
| 2 Płyta wstępnego krycia STEICOuniversal | = 0,11 kN/m ² |
| 3 Tragarz STEICOjoist z izolacją STEICOflex / zell | = 0,25 kN/m ² |
| 4 Paroizolacja oraz łąty | = 0,04 kN/m ² |
| 5 Płyta gipsowo-kartonowa | = 0,15 kN/m ² |

Sumaryczny ciężar własny G_k = 1,10 kN/m²

Obciążenie śniegiem s_k na podstawie tabeli



Dopuszczalne rozpiętości dla STEICOjoist w [m]

Typ	Wysokość H [mm]	Kąt nachylenia dachu 0° – 30°				Kąt nachylenia dachu 31° – 45°					
		Obciąż. śnieg. $s_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$		Obciąż. śnieg. $s_k = 1,60 \text{ kN/m}^2$		Obciąż. śnieg. $s_k = 0,90 \text{ kN/m}^2$		Obciąż. śnieg. $s_k = 1,20 \text{ kN/m}^2$		Obciąż. śnieg. $s_k = 1,60 \text{ kN/m}^2$	
		Rozstaw [cm]		Rozstaw [cm]		Rozstaw [cm]		Rozstaw [cm]		Rozstaw [cm]	
SJ 60	200	3,82	3,45	3,66	3,30	3,51	3,17	3,40	3,07	3,28	2,96
	220	4,14	3,74	3,97	3,58	3,80	3,44	3,69	3,34	3,56	3,22
	240	4,46	4,03	4,28	3,86	4,09	3,70	3,97	3,59	3,83	3,46
	280	5,08	4,59	4,88	4,40	4,66	4,22	4,53	4,09	4,37	3,95
	300	5,36	4,84	5,14	4,64	4,91	4,44	4,77	4,31	4,60	4,16
	360	6,20	5,60	5,94	5,37	5,68	5,14	5,51	4,99	5,32	4,81
	400	6,73	6,09	6,46	5,66	6,17	5,58	5,99	5,42	5,78	5,23
	450	7,38	6,51	7,05	6,11	6,76	6,12	6,56	5,94	6,33	5,70
SJ 90	200	4,34	3,92	4,16	3,75	3,99	3,61	3,87	3,50	3,74	3,37
	220	4,72	4,25	4,52	4,07	4,33	3,91	4,21	3,80	4,05	3,66
	240	5,08	4,58	4,86	4,39	4,66	4,21	4,52	4,09	4,36	3,94
	280	5,78	5,22	5,54	5,00	5,31	4,80	5,15	4,66	4,97	4,49
	300	6,09	5,50	5,84	5,27	5,59	5,06	5,43	4,91	5,24	4,73
	360	7,04	6,36	6,75	6,09	6,46	5,84	6,27	5,67	6,05	5,47
	400	7,65	6,90	7,33	6,09	7,01	6,34	6,81	6,16	6,57	5,94
	450	8,37	7,57	8,03	7,26	7,68	6,95	7,45	6,74	7,19	6,50
500	9,08	8,21	8,70	7,79	8,32	7,53	8,08	7,31	7,79	7,05	

Uwagi ogólne

Tabela służy do wykonywania wstępnych kalkulacji i nie zastępuje obliczeń statycznych. Nacisk na podpory należy rozpatrywać odrębnie. Przy pasach ściskanych uwzględniono zmniejszenie długości wybozczeniowej. Minimalna długość podpory wynosi 45 mm; w przypadku belek dwuteowych o wys. 450 mm i 500 mm należy uwzględnić wzmocnienie środknika.

Do obliczeń przyjęto:

Obciążenie śniegiem gruntu $s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$, $s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$, $s_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie stałe = ciężar własny $G_k = 1,1 \text{ kN/m}^2$

WLZ 2 dla budynków do 10 m

Ograniczenie ugięcia:

Ugięcie początkowe $W_{inst} \leq l/300$

Wstępna kalkulacja belek dwuteowych STEICOWall jako słupków ściennych

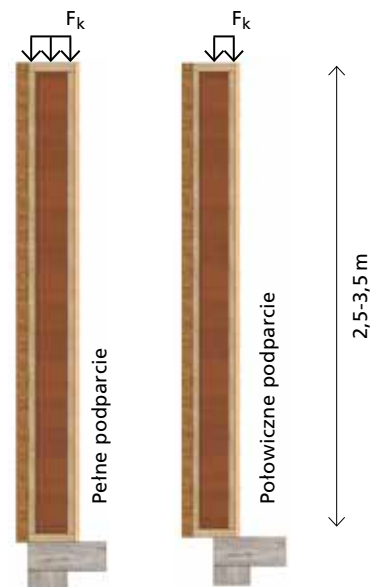
| ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

Poniższa tabela zwiera dopuszczalny nacisk na słupek STEICOWall, przy zachowaniu następujących warunków:

- Podparcie: przy nośnych ścianach zewnętrznych, konstrukcja podstawowa może wystawać poza obrys przejmującego obciążenie stropu maksymalnie o połowę wysokości belki dwuteowej. Do obliczeń statycznych uwzględnia się jedynie częściowy przekrój belki, leżący na podporze.
- Wyboczenie: obciążone belki dwuteowe są wzmocnione konstrukcyjnie w płaszczyźnie ściany, tzn. wartości podane w tabeli uwzględniają wyboczenie tylko w osi głównej belki.
- Nacisk: obliczenia statyczne nacisku na podwalinę zostały przeprowadzone dla podwaliny z materiału STEICO LVL R.

Charakterystyczne siły ściskające dla STEICOWall w [kN]

Typ	Wysokość	Pełne podparcie		Połowiczne podparcie	
	H	Wyboczenie	Nacisk na	Wyboczenie	Nacisk na
	[mm]	2,5 - 3,5 m	STEICO LVL R	2,5 - 3,5 m	STEICO LVL R
SW 45	160	47,7	50,3	23,8	25,1
	200	62,4	52,1	31,2	26,0
	240	67,4	53,8	33,7	26,9
	300	701	56,5	35,0	28,2
	360	71,2	59,1	35,6	29,5
SW 60	160	63,4	57,0	31,7	28,5
	200	83,1	58,7	41,6	29,4
	240	89,9	60,5	45,0	30,2
	280	92,6	62,2	46,3	31,1
	300	93,4	63,1	46,7	31,6
	360	94,9	65,8	47,5	32,9
	400	95,5	67,5	47,8	33,8
SW 90	240	134,3	73,8	67,2	36,9
	300	139,8	76,5	69,9	38,2
	360	142,2	79,1	71,1	39,5
	400	143,1	80,9	71,6	40,4



Uwagi ogólne

Tabela służy do wykonywania wstępnych kalkulacji i nie zastępuje obliczeń statycznych. Uwzględniony został wpływ wytrzymałości na ścinanie na długości zastępczej. Wartość obliczeniową siły ściskającej oblicza się wg wzoru: $N_d = \text{wartość z tabeli} * k_{mod} / \gamma_M$.

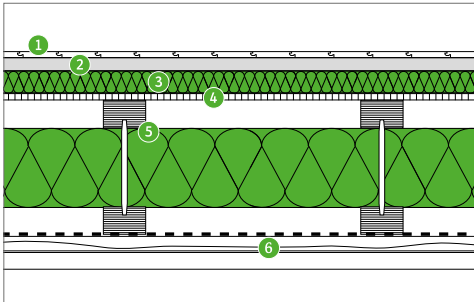
Tabela uwzględnia podporę przegubową (drugi przypadek Eulera).

Tabela uwzględnia zarówno belki dwuteowe z pasami z drewna litego, jak i z pasami z fornirowego drewna warstwowego (tabela wskazuje niższe wartości).

Do indywidualnego przeprowadzenia obliczeń statycznych służą wartości obliczeniowe podane na str. 27–29.

Wstępna kalkulacja belek dwuteowych STEICOjoist jako konstrukcji stropu

STROP MIĘDZYPIĘTROWY Z SYSTEMEM SUCHEGO JASTRYCHU

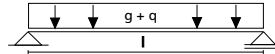


1 Podłoga	= 0,15 kN/m ²
2 System suchego jastrychu	= 0,50 kN/m ²
3 Płyta izolacyjna STEICOtherm	= 0,06 kN/m ²
4 Płyta konstrukcyjna	= 0,15 kN/m ²
5 Belka STEICOjoist z izolacją STEICOflex 120mm	= 0,15 kN/m ²
6 Sufit, np. łąty i płyta gips.-kart.	= 0,19 kN/m ²

Sumaryczny ciężar własny G_k = 1,20 kN/m²

Obciążenie zmienne Q_k = 2,00 kN/m²

Maksymalne rozpiętości stropu dla belki jednoprzęsłowej [m]



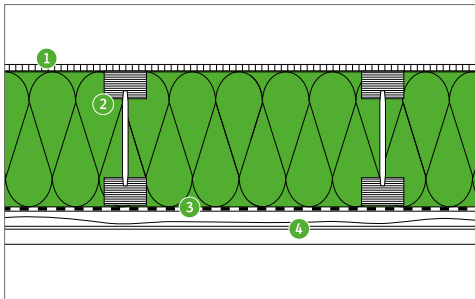
Typ	Wysokość [mm]	Rozstaw belek [cm]		
		41,7	50	62,5
SJ 45	200	3,67	3,49	3,29
	220	3,90	3,70	3,50
	240	4,11	3,92	3,70
	300	4,72	4,50	3,71
	360	5,26	4,64	3,71
	400	5,30	4,64	3,71
SJ 60	200	3,92	3,74	3,52
	220	4,15	3,95	3,75
	240	4,40	4,19	3,95
	280	4,80	4,60	4,35
	300	5,04	4,81	4,53
	360	5,62	5,35	5,05
SJ 90	200	5,97	5,69	5,37
	220	4,31	4,10	3,86
	240	4,55	4,30	4,10
	280	4,83	4,60	4,33
	300	5,25	5,05	4,80
	360	5,54	5,27	4,96
	400	6,16	5,87	5,53
	400	6,55	6,24	5,88

Uwagi ogólne

Tabela służy do wykonywania wstępnych kalkulacji i nie zastępuje obliczeń statycznych. Nacisk na podpory należy rozpatrywać odrębnie. Przy pasach ściskanych uwzględniono zmniejszenie długości wyboczeńowej.

Wstępna kalkulacja belek dwuteowych STEICOjoist jako konstrukcji stropu

STROP NAD OSTATNIĄ KONDYGNACJĄ

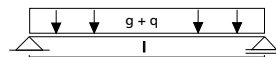


1 Płyta konstrukcyjna	=	0,15 kN/m ²
2 Belka STEICOjoist z izolacją STEICOflex / zell	=	0,26 kN/m ²
3 Paroizolacja STEICOmuli VAP renova oraz łąty	=	0,04 kN/m ²
4 Sufit, np. płyta gips.-kart. 12,5 mm	=	0,15 kN/m ²

Sumaryczny ciężar własny G_k = 0,60 kN/m²

Obciążenie zmienne Q_k = 2,00 kN/m²

Maksymalne rozpiętości stropu dla belki jednoprzęsłowej [m]



Typ	Wysokość	Rozstaw belek [cm]	
		50	62,5
SJ 45	200	3,85	3,55
	220	4,15	3,85
	240	4,50	4,15
	300	5,40	4,50
	360	5,40	4,50
	400	5,60	4,50
SJ 60	200	4,20	3,85
	220	4,55	4,20
	240	4,90	4,55
	280	5,50	5,05
	300	5,90	5,45
	360	6,85	6,20
SJ 90	200	4,75	4,40
	220	5,20	4,75
	240	5,60	5,15
	280	6,20	5,70
	300	6,70	6,20
	360	7,80	7,20
	400	8,45	7,80

Uwagi ogólne

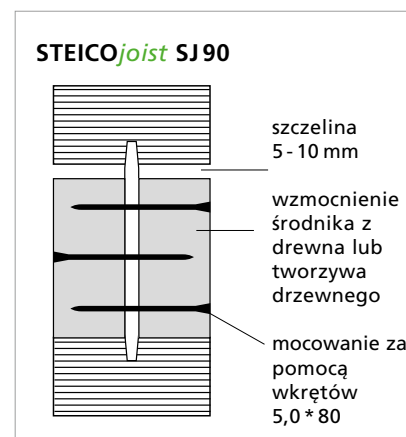
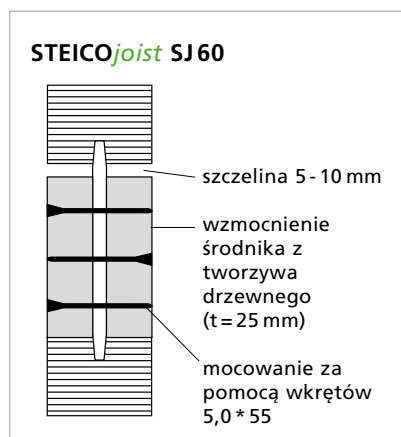
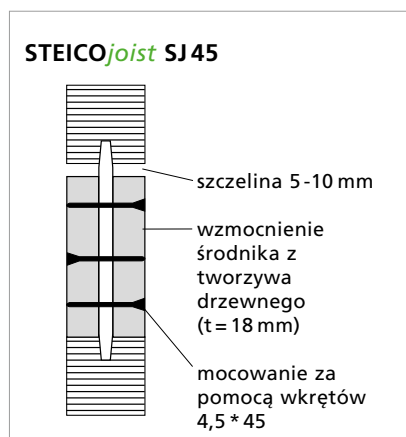
Tabela służy do wykonywania wstępnych kalkulacji i nie zastępuje obliczeń statycznych. Nacisk na podpory należy rozpatrywać odrębnie. Przy pasach ściskanych uwzględniono zmniejszenie długości wybočeníowej.

Ograniczenie ugięcia

Ugięcie początkowe $W_{inst} \leq l/300$

Ugięcie końcowe $W_{net,fin} \leq l/250$

WZMOCNIENIA ŚRODNIKA

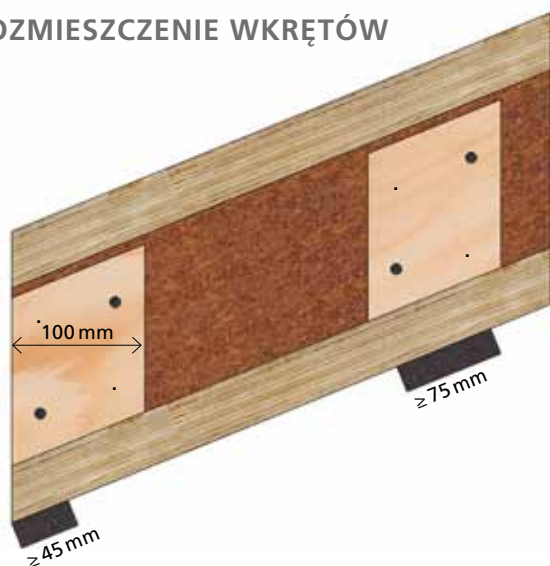


wzmocnienie środnika	wysokości pasa	wysokości belki dwuteowej									
		160	200	220	240	280	300	360	400	450	500
wysokość wzmocnienia	39 mm	75	115	135	155	195	215	275	315	365	415
	45 mm	65	105	125	145	185	205	265	305	355	405
długość wzmocnienia	39/45 mm	≥ 100									
ilość śrub	39/45 mm	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6

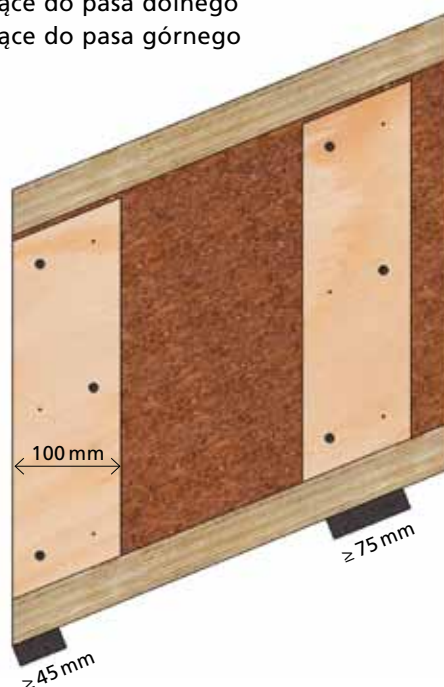
Mocowanie wzmocnienia środnika następuje przy użyciu samowiertnych oraz dopuszczonych do stosowania w budownictwie wkrętów częściowo gwintowanych. Gwint powinien mocować zarówno wzmocnienie z lewej jak i z prawej strony środnika. Wzmocnienie musi ściśle przylegać do powierzchni środnika – należy usunąć ewentualne resztki kleju z powierzchni środnika.

W przypadku podpory > wzmocnienie środnika przylegające do pasa dolnego
 Obciążenie skupione od góry > wzmocnienie środnika przylegające do pasa górnego

ROZMIESZCZENIE WKRĘTÓW



Dla wysokości tragarza ≤ 300 mm



Dla wysokości tragarza > 300 mm

Wskazówka

W przypadku belek dwuteowych o wysokości 450 mm i 500 mm, na podporach, należy zawsze uwzględnić wzmocnienie środnika.

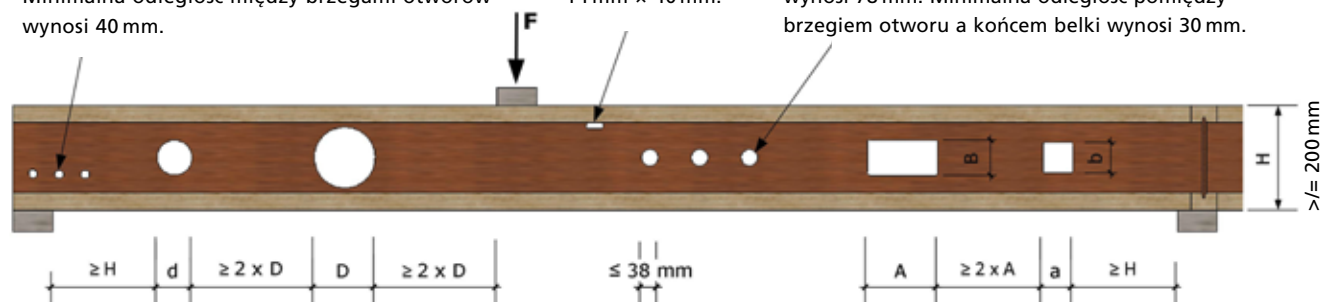
Dopuszczalne otwory w środniku zgodnie z ETA-06/0238

W BELKACH STEICOjoist ORAZ STEICOwall MOŻNA W ŁATWY I SZYBKI SPOSÓB WYKONAĆ OTWORY W ŚRODNIKU, NP. DO POPROWADZENIA INSTALACJI.

Otwory do średnicy $\varnothing 25$ mm mogą być rozmieszczone w środniku w dowolny sposób. Minimalna odległość między brzegami otworów wynosi 40 mm.

Maksymalny rozmiar otworu prostokątnego 14 mm x 40 mm.

Otwory o średnicy do $\varnothing 38$ mm należy umiejscowić w centralnej części środnika. Minimalna odległość między brzegami otworów wynosi 78 mm. Minimalna odległość pomiędzy brzegiem otworu a końcem belki wynosi 30 mm.



ROZMIESZCZENIE OTWORÓW W ŚRODNIKU

Wszystkie otwory należy rozmieścić w środniku belki. Otwory o średnicy do $\varnothing 25$ mm oraz otwory prostokątne $a * b$ o maksymalnych rozmiarach 14 * 40 mm mogą być rozmieszczone w środniku w dowolny sposób, pod warunkiem że, minimalna odległość między krawędziami otworów wynosi 40 mm. Przy otworach prostokątnych krawędzie nie mogą stykać się pod kątem prostym, narożnik otworu należy zaokrąglić promieniem – min. 10 mm.

OBLICZENIA STATYCZNE

Zaleca się aby każdorazowo wykonać obliczenia wartości charakterystycznej siły ścinającej dla belek dwuteowych z otworami w środniku za pomocą wzoru poniżej:

$$V_{\text{otwór}, k} = V_k * k_{\text{otwór}}$$

gdzie:

V_k jest charakterystyczną siłą ścinającą dla belek dwuteowych STEICO bez otworów w środniku

$$k_{\text{otwór}} = \frac{H - h_f - 0,9 * D}{H - h_f} \leq 1,0$$

gdzie: H wysokość belki

h_f wysokość pasa

D średnica

$$D \leq H - 2,1 * h_f \leq 200 \text{ mm}$$

Opisywana redukcja charakterystycznej siły ścinającej nie musi być uwzględniana dla okrągłych otworów o średnicy $D \leq 38$ mm i dla prostokątnych otworów o maksymalnych rozmiarach $a * b = 15 * 40$ mm.

Wytyczne do wykonywania otworów prostokątnych zostały opisane w ETA - 06/0238, załącznik C.

System budowlany STEICO – wartości do obliczeń

**WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE DLA BELEK DWUTEOWYCH
STEICOjoist WG EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ ETA-06/0238**

typ	szerokość	wysokość	charakt. wart. momentu zginającego a)b)	charakterystyczna siła ścinająca a)	sztywność przekroju	wielkość
	B [mm]	H [mm]	M _k [kNm]	V _k [kN]	EI _{mean} [kNm ²]	GA _{mean} [MN]
SJ 45	45	200	7,09	11,66	327	2,09
	45	220	8,00	12,63	416	2,42
	45	240	8,92	13,57	516	2,76
	45	300	11,74	15,91	888	3,77
	45	360	14,01	18,09	1.369	4,78
	45	400	15,51	19,48	1.753	5,45
SJ 60	60	200	9,45	12,19	436	2,09
	60	220	10,60	13,18	554	2,42
	60	240	11,87	14,15	687	2,76
	60	280	14,33	15,74	1.010	3,43
	60	300	15,57	16,53	1.177	3,77
	60	360	18,52	18,73	1.808	4,78
	60	400	20,45	20,12	2.310	5,45
SJ 90	90	200	14,13	12,70	651	2,09
	90	220	15,96	13,73	827	2,42
	90	240	17,75	14,72	1.025	2,76
	90	280	21,38	16,33	1.504	3,43
	90	300	23,21	17,13	1.752	3,77
	90	360	27,51	19,34	2.683	4,78
	90	400	30,30	20,72	3.419	5,45
	90	450	33,74	22,36	4.472	6,29
	90	500	37,12	23,53	5.675	7,13

**WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE DLA BELEK DWUTEOWYCH
STEICOWall WG EUROPEJSKIEJ APROBATY TECHNICZNEJ ETA-06/0238**

typ	szerokość	wysokość	charakt. wart. momentu zginającego a)b)c)	charakterystyczna siła ścinająca a)	sztywność przekroju	wielkość
	B [mm]	H [mm]	M _k [kNm]	V _k [kN]	EI _{mean} [kNm ²]	GA _{mean} [MN]
SW 45	45	160	2,49	6,57	127	1,12
	45	200	3,56	8,00	227	1,63
	45	240	4,48	9,35	359	2,13
	45	300	5,90	11,16	618	2,89
	45	360	7,05	12,08	954	3,64
	45	400	7,81	11,29	1.223	4,15
SW 60	60	160	3,32	6,87	169	1,12
	60	200	4,74	8,34	302	1,63
	60	240	5,95	9,72	477	2,13
	60	280	7,16	10,98	699	2,63
	60	300	7,82	11,58	818	2,89
	60	360	9,30	13,13	1.258	3,64
SW 90	90	240	8,89	10,08	711	2,13
	90	300	11,64	11,99	1.216	2,89
	90	360	13,80	13,54	1.863	3,64
	90	400	15,21	14,12	2.376	4,15

System budowlany STEICO – wartości do obliczeń

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI SIŁ NA PODPORACH DLA STEICOjoist

typ	szerokość B [mm]	wysokość H [mm]	podpora skrajna [kN]				podpora środkowa [kN]				
			długość podpory				długość podpory				
			45mm		89mm		75mm		89mm		
			wzmocnienie środника		wzmocnienie środnika		wzmocnienie środnika		wzmocnienie środnika		
Nie		Tak		Nie		Tak		Nie		Tak	
SJ 45	45	200	8,1	9,7	8,7	10,7	17,8	21,5	20,1	21,8	
	45	220	8,1	10,0	8,7	11,0	17,8	21,8	20,1	22,1	
	45	240	8,1	10,3	8,7	11,3	17,8	22,1	20,1	22,4	
	45	300	8,1	11,2	8,7	12,2	17,8	23,0	20,1	23,3	
	45	360	8,1	12,1	8,7	13,1	17,8	23,9	20,1	24,2	
45	400	8,1	12,7	8,7	13,7	17,8	24,5	20,1	24,8		
SJ 60	60	200	12,0	12,7	12,6	14,2	19,9	21,3	21,6	23,0	
	60	220	12,0	13,0	12,6	14,5	19,9	21,6	21,6	23,3	
	60	240	12,0	13,3	12,6	14,8	19,9	21,9	21,6	23,6	
	60	280	12,0	13,9	12,6	15,4	19,9	22,5	21,6	24,2	
	60	300	12,0	14,2	12,6	15,7	19,9	22,8	21,6	24,5	
	60	360	12,0	15,1	12,6	16,6	19,9	23,7	21,6	25,4	
	60	400	12,0	15,7	12,6	17,2	19,9	24,3	21,6	26,0	
	60	450	10,8	16,5	11,4	18,0	18,7	25,1	20,4	26,8	
60	500	9,5	17,2	10,1	18,7	17,4	25,8	19,1	27,5		
SJ 90	90	200	12,9	13,8	15,3	15,4	27,1	31,6	29,3	35,9	
	90	220	12,9	14,1	15,3	15,7	27,1	31,9	29,3	36,2	
	90	240	12,9	14,4	15,3	16,0	27,1	32,2	29,3	36,5	
	90	280	12,9	15,0	15,3	16,6	27,1	32,8	29,3	37,1	
	90	300	12,9	15,3	15,3	16,9	27,1	33,1	29,3	37,4	
	90	360	12,9	16,2	15,3	17,8	27,1	34,0	29,3	38,3	
	90	400	12,9	16,8	15,3	18,4	27,1	34,6	29,3	38,9	
	90	450	11,7	17,6	14,1	19,2	25,8	35,3	28,1	39,7	
90	500	10,4	18,3	12,8	19,9	24,6	36,1	26,8	40,4		

a) Wartość obliczeniową stanu granicznego nośności uzyskuje się w następujący sposób: $X_d = X_k \cdot k_{mod} / \gamma_m$ przy czym X_k ≈ wartość z tabeli; k_{mod} ≈ współczynnik modyfikujący; γ_m ≈ częściowy współczynnik bezpieczeństwa = 1,3.

b) Wartości umieszczone w tabeli dotyczą przypadku, gdy ściskany pas jest usztywniony w odległości wynoszącej max. 10 * szerokość pasa (10 * b) celem zmniejszenia długości wyboczeniowej.

c) STEICOwall może być wymiarowany i stosowany wyłącznie jako słup ściany.

WARTOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA K_{MOD} DO WYMIAROWANIA BELEK DWUTEOWYCH STEICO WG ETA-06/0238

klasa trwania obciążenia (KLED)	zginanie i wytrzymałość osiowa		wytrzymałość na ścinanie		wytrzymałość podpory	
	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2	NKL 1	NKL 2
stałe	0,60	0,60	0,42	0,34	0,60	0,60
długotrwałe	0,70	0,70	0,56	0,45	0,70	0,70
średniotrwałe	0,80	0,80	0,72	0,60	0,80	0,80
krótkotrwałe	0,90	0,90	0,87	0,73	0,90	0,90
chwilowe	1,10	1,10	1,10	0,93	1,10	1,10

γ_m można zasadniczo przyjąć wartość 1,3. Klasa użytkowania drewna wg EC 5.

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJÓW BELEK STEICOjoist Z PASAMI Z DREWNA KLEJONEGO WARSTWOWO Z FORNIRÓW

typ	szerokość	wysokość	wysokość pasa	wysokość średnika	odległość od środka ciężkości	moment bezwładności 2. stopnia	E-moduł	promień bezwładności	ciężar własny
	B [mm]	H [mm]	h _f [mm]	h _{steg} [mm]	a [mm]	I _{tragarz} [cm ⁴]	E _{mean} [N/mm ²]	r [mm]	g _{mean} [kg/m]
SJ 45	45	200	39	122	81	2.440	14.057	74	2,9
	45	220	39	142	91	3.110	13.922	82	3,1
	45	240	39	162	101	3.873	13.839	90	3,3
	45	300	39	222	131	6.752	13.508	113	3,8
	45	360	39	282	161	10.581	13.202	135	4,2
SJ 60	45	400	39	322	181	13.706	13.009	150	4,6
	60	200	39	122	81	3.213	14.161	75	3,6
	60	220	39	142	91	4.083	14.082	84	3,8
	60	240	39	162	101	5.070	13.985	92	3,9
	60	280	39	202	121	7.404	13.973	108	4,2
	60	300	39	222	131	8.759	13.735	116	4,4
	60	360	39	282	161	13.610	13.490	140	4,9
	60	400	39	322	181	17.533	13.329	155	5,2
SJ 90	60	450	39	372	206	23.255	13.141	174	5,6
	60	500	39	422	231	29.934	12.962	193	6,0
	90	200	39	122	81	4.759	14.267	77	4,9
	90	220	39	142	91	6.029	14.214	86	5,0
	90	240	39	162	101	7.463	14.150	95	5,2
	90	280	39	202	121	10.832	14.186	112	5,5
	90	300	39	222	131	12.774	13.974	121	5,7
	90	360	39	282	161	19.668	13.799	146	6,2
SJ 90	90	400	39	322	181	25.186	13.686	162	6,5
	90	450	39	372	206	33.167	13.547	182	6,9
	90	500	39	422	231	42.397	13.414	202	7,3

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJÓW BELEK STEICOWall Z PASAMI Z DREWNA KLEJONEGO WARSTWOWO Z FORNIRÓW

typ	szerokość	wysokość	wysokość pasa	wysokość średnika	odległość od środka ciężkości	moment bezwładności 2. stopnia	E-moduł	promień bezwładności	ciężar własny
	B [mm]	H [mm]	h _f [mm]	h _{steg} [mm]	a [mm]	I _{tragarz} [cm ⁴]	E _{mean} [N/mm ²]	r [mm]	g _{mean} [kg/m]
SW 45	45	160	39	82	61	1.360	10.882	58	2,5
	45	200	39	122	81	2.420	10.742	75	2,8
	45	240	39	162	101	3.827	10.635	91	3,0
	45	300	39	222	131	6.633	10.478	115	3,4
	45	360	39	282	161	10.338	10.311	138	3,8
SW 60	60	160	39	82	61	1.803	10.926	59	3,1
	60	200	39	122	81	3.193	10.835	76	3,4
	60	240	39	162	101	5.024	10.729	93	3,7
	60	280	39	202	121	7.315	10.767	110	3,9
	60	300	39	222	131	8.640	10.601	118	4,1
	60	360	39	282	161	13.367	10.466	143	4,5
	60	400	39	322	181	17.171	10.384	158	4,7
SW 90	90	240	39	162	101	7.417	10.813	96	5,0
	90	300	39	222	131	12.655	10.723	122	5,4
	90	360	39	282	161	19.425	10.631	148	5,8
	90	400	39	322	181	24.824	10.570	164	6,0

Obciążenia osiowe

| OBCIĄŻENIA OSIOWE

Nośność osiowa powinna być wyliczana zgodnie z procedurami podanymi w normie Eurokod 5 oraz z uwzględnieniem przepisów budowlanych danego państwa. Wyliczenia dla pasów belek powinny być wykonywane na podstawie wartości charakterystycznych podanych poniżej:

Charakterystyczne wartości obliczeniowe dla pasów w N/mm² lub kg/m³

Właściwości	Belki dwuteowe z pasami z drewna fornirowego klejonego warstwowo		Belki dwuteowe z pasami z drewna	
	STEICOjoist	STEICOwall	STEICOjoist	STEICOwall
Wytrzymałość na zginanie $f_{m,k}$	48,0	26,0	35,0	18,0
Wytrzymałość na rozciąganie $f_{t,k}$	36,0	16,0	21,0	11,0
Wytrzymałość na ściskanie $f_{c,k}$	36,0	22,0	25,0	18,0
Średni moduł sprężystości podłużnej E_{mean}	13.800	11.000	13.000	9.000
Moduł sprężystości podłużnej E_{05}	11.600	10.000	8.666	6.000
Gęstość objętościowa kg/m ³ ρ_k	480	430	400	320

Charakterystyczne wartości obliczeniowe dla średników w N/mm² lub kg/m³

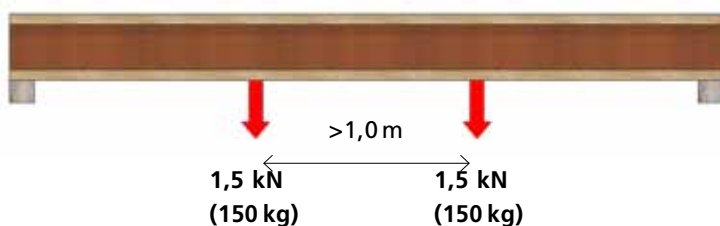
Właściwości	Średnik z płyty pilśniowej twardej STEICO typu HB.HLA1
	STEICOjoist/STEICOwall
Wytrzymałość na zginanie w płaszczyźnie płyty $f_{m,k}$	31,0
Wytrzymałość na ścinanie w płaszczyźnie płyty $f_{v,0,k}$	14,0
Wytrzymałość na ściskanie w płaszczyźnie płyty $f_{c,k}$	21,0
Średni moduł sprężystości podłużnej E_{mean}	5.300
Średni moduł sprężystości poprzecznej G_{mean}	2.100
Gęstość objętościowa kg/m ³ ρ_k	900

Charakterystyczne wartości obliczeniowe dla połączeń klejonych

Należy uwzględnić następującą charakterystyczną wytrzymałość na ścinanie połączeń klejonych między pasem a średnikiem: $f_{v,k} = 2,40 \text{ N/mm}^2$.

| PRZENOSZENIE OBCIĄŻEŃ NA DOLNY PAS

STEICOjoist z pasami z forniru klejonego warstwowo lub z drewna litego



przykład: obciążenie skupione



przykład: ślepa podłoga

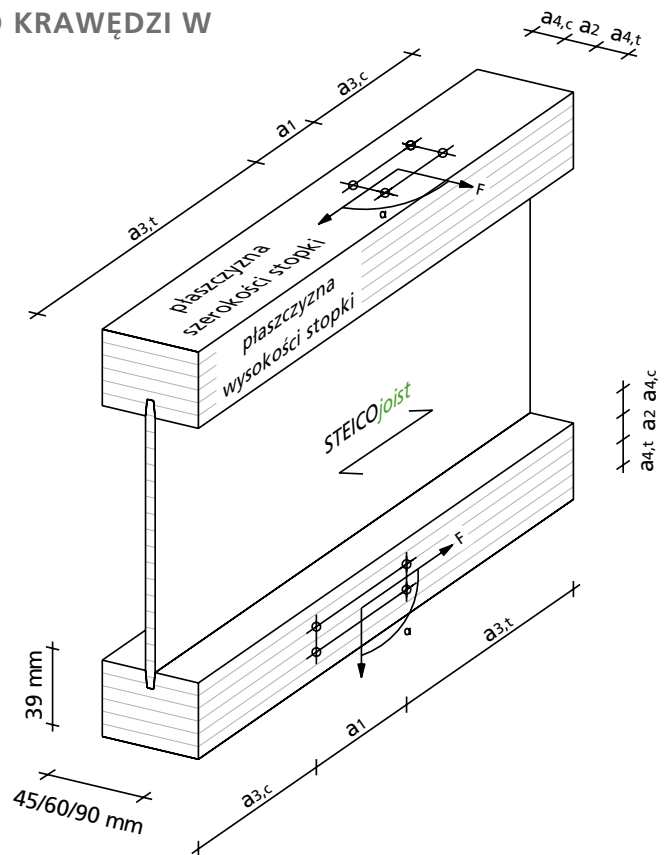
Uwaga: podane dopuszczalne obciążenia bazują na wynikach badań wewnętrznych.

Elementy mocujące

ELEMENTY MOCUJĄCE: ODLEGŁOŚCI OD KRAWĘDZI W PRZEKROJU BELKI DWUTEOWEJ

Na przekroju podano odległości od poszczególnych krawędzi belki, zgodnie z EN 1995-1-1.

W celu określenia minimalnych odległości należy bazować na normie EN 1995-1-1 w połączeniu z krajowymi odpowiednikami i / lub korzystać z zaleceń producentów łączników (np. wkrętów do drewna).



Legenda:

- a_1 odległość wzdłuż włókien
- a_2 odległość prostopadle do włókien
- $a^{3,t}$ odległość do obciążonej krawędzi czola stopki
- $a^{3,c}$ odległość do nieobciążonej krawędzi czola stopki
- $a^{4,t}$ odległość do obciążonej krawędzi bocznej stopki
- $a^{4,c}$ odległość do nieobciążonej krawędzi bocznej stopki
- a kąt pomiędzy kierunkiem siły i kierunkiem włókien

MOCOWANE POPRZEC PAS BELKI DWUTEOWEJ



typ	rozmiar [mm]	$a_{4,c}$ [mm]	$a_{3,c}$ [mm]	przykład
wkręt do drewna♦	6,0 * 80	18	42	Heco Topix 6,0 * 80
gwóźdź gładki	3,1 * 80	16	31	Haubold: CW 3,1 * 80
gwóźdź pierścieniowy	3,1 * 80	16	31	Haubold: CW 3,1 * 80, Rille
zszywka♦♦	2,0 * 11,8 * 80	20	30	Haubold: SD 91080 CNK

- ♦ wstępne nawiercenie
- ♦♦ $\geq 30^\circ$, mierzone do środka zszywki

MOCOWANE POPRZEC PAS BELKI DWUTEOWEJ OD ZEWNĄTRZ (PRZYKŁAD: PANELE PREFABRYKOWANE)



typ	średnica [mm]	$a_{4,c}$ [mm]	$a_{3,c}$ [mm]
wkręt do drewna - wstępne nawiercenie	6,0♦	3 x d 18 mm	7 x d 42 mm
	8,0	3 x d 24 mm	7 x d 56 mm

- ♦ dostępne są wkręty o długości do 300 mm

| NACIĘCIA BOCZNE W PASACH BELEK DWUTEOWYCH



Europejska Aprobata Techniczna dopuszcza możliwość bocznych nacięć w pasach belek dwuteowych z drewna klejonego warstwowo z fornirów. Ułatwia to precyzyjne połączenia w płaszczyźnie wymianów lub słupków ściennych.

Możliwość nacięć to następujące zalety:

- łatwe i precyzyjne połączenia przy wymianach
- szybka obróbka
- duża stabilność
- do konstrukcji ścian, stropów i dachów

| OBLICZENIA STATYCZNE

Charakterystyczną wytrzymałość belek STEICO na zginanie z nacięciami bocznymi należy obliczyć wg wzoru:

$$M_{\text{nacięcie},k} = M_k * K_{\text{nacięcie}}$$

gdzie

$M_{\text{nacięcie},k}$ charakterystyczna wytrzymałość belek STEICO na zginanie z nacięciem bocznym

M_k charakterystyczna wytrzymałość belek STEICO na zginanie bez nacięć bocznych

$$K_{\text{nacięcie}} = \frac{b_{\text{pas}} - t_{\text{nacięcie}}}{b_{\text{pas}}}$$

gdzie

b_{pas} szerokość pasa

$t_{\text{nacięcie}}$ głębokość nacięcia $\leq 0,25 * b_{\text{pas}}$

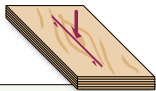
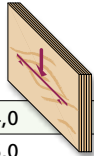
Maksymalna szerokość nacięcia równoległe do długości tragarza wynosi do $2 * b_{\text{pas}}$.

Przy obciążeniu osiowym, np. w przypadku słupków ściennych, obliczenia statyczne wykonuje się wg Eurocode 5, z uwzględnieniem zredukowanego przekroju belki.

STEICO LVL drewno klejone warstwowo z fornirów

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI OBLICZENIOWE DLA STEICO LVL R

Na podstawie Eurocode 5 dla wymiarowania zgodnie z EN 14374 w N/mm²

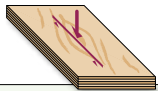
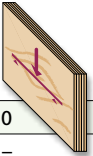
	Wzdłuż włókien	W poprzek włókien
Charakterystyczna gęstość objętościowa wynosi 480 kg/m ³ .		
Zginanie równoległe do włókien $f_{m,0,k}$	50,0	44,0
Rozciąganie równoległe do włókien $f_{t,0,k}$	36,0	36,0
Rozciąganie prostopadłe do włókien $f_{t,90,k}$	–	0,9
Ściskanie równoległe do włókien $f_{c,0,k}$	40,0	40,0
Ściskanie prostopadłe do włókien $f_{c,90,k}$	3,6	7,5
Ścinanie $f_{v,k}$	2,6	4,6
Moduł sprężystości podłużnej $E_{0,mean}$	14.000	14.000
Moduł ścinania G_{mean}	560	600

Zakres zastosowania

- Belki
- Krokwie
- Płatwie, podciąg
- Podpory
- Podwaliny i oczep z STEICO LVL
- Wzmocnienia belek
- Zastosowania przemysłowe w produkcji okien, drzwi, drabin i desek na pomosty rusztowań itp.

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI OBLICZENIOWE DLA STEICO LVL X

Na podstawie Eurocode 5 dla wymiarowania zgodnie z EN 14374 w N/mm²

	Wzdłuż włókien	W poprzek włókien
Charakterystyczna gęstość objętościowa wynosi 480 kg/m ³ .		
Zginanie równoległe do włókien $f_{m,0,k}$	38,0	34,0
Zginanie prostopadłe do włókien $f_{m,90,k}$	12,0	–
Rozciąganie równoległe do włókien $f_{t,0,k}$	24,0	24,0
Rozciąganie prostopadłe do włókien $f_{t,90,k}$	–	5,0
Ściskanie równoległe do włókien $f_{c,0,k}$	34,0	34,0
Ściskanie prostopadłe do włókien $f_{c,90,k}$	4,2	9,0
Ścinanie $f_{v,k}$	2,7	4,6
Moduł sprężystości podłużnej równoległy do włókien $E_{0,mean}$	10.600	10.600
Moduł sprężystości podłużnej prostopadły do włókien $E_{90,mean}$	3.000	–
Moduł ścinania G_{mean}	130	550

Zakres zastosowania

- Usztywniające deskowanie dachów, stropów i ścian
- Nośne deskowanie dachów i stropów
- Węzłówki
- Przegroda czołowa
- Wąskie występy dachu



Przykładowa realizacja: poszycie dachu o bardzo dużej nośności.

Przykładowy projekt – budynek mieszkalny w technologii szkieletowej



DA NE PROJEKTU

Rok budowy: 2010/2011
Powierzchnia użytkowa: ok. 600 m²
Standard energetyczny: budynek plus energetyczny

Konstrukcja ściany

- 1 Okładzina wewnętrzna
- 2 Przestrzeń instalacyjna z izolacją STEICOflex 60 mm
- 3 Płyta konstrukcyjna
- 4 STEICOWall 300 mm, z izolacją STEICOflex
- 5 STEICOprotect 60 mm

Efektywność energetyczna:

Wsp. przenikania ciepła U: 0,11 W/m²K

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Stateczność cieplna: 165 1/TAV
Przesunięcie fazowe: 21,6 h



Prefabrykacja elementów ścian oraz dachu przy użyciu STEICOjoist i STEICOWall. STEICO LVL stanowi podwalinę i oczep oraz ramy boczne.



Montaż mat izolacyjnych STEICOflex w przestrzeniach pomiędzy elementami konstrukcyjnymi jest prostszy dzięki wcześniejszemu zaizolowaniu śródników belek dwuteowych.



Elementem zamykającym przegrodę od zewnątrz jest w przypadku dachu płyta wstępnego krycia STEICOuniversal a w przypadku ściany płyta STEICOprotect, nadająca się do tynkowania.



Szybki czas montażu, natychmiastowa ochrona przed warunkami atmosferycznymi, ekonomiczna konstrukcja, czyli system budowlany STEICO .

Konstrukcja dachu

- 1 Okładzina wewnętrzna
- 2 Przestrzeń instalacyjna z izolacją STEICOflex 40 mm
- 3 Płyta konstrukcyjna
- 4 STEICOjoist 300 mm, z izolacją STEICOflex
- 5 Płyta wstępnego krycia dachu STEICOuniversal 35 mm
- 6 Łaty i pokrycie dachu

Efektywność energetyczna

Wsp. przenikania ciepła U: 0,11 W/m²K

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Stateczność cieplna: 76 1/TAV
Przesunięcie fazowe: 19 h



Konstrukcje stropowe o podwyższonej nośności wykonywane na placu budowy z STEICO LVL.

Przykładowy projekt - nowoczesny zakład stolarski z magazynem



DANE PROJEKTU

Rok budowy 2014

Budynek służy jako:

Zakład stolarski: $\approx 600 \text{ m}^2$
 Magazyn na naturalne materiały budowlane: $\approx 800 \text{ m}^2$
 Pow. wystawiennicza, doradczo-szkoleniowa: $\approx 500 \text{ m}^2$
 Zapotrzebowanie na energię: $70 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$
 Ogrzewanie: drewno oraz wióry drzewne z własnej produkcji

Konstrukcja ściany:

- 1 Płyta GK $2 \times 12,5 \text{ mm}$
- 2 Płyta konstrukcyjna 15 mm
- 3 Izolacja termiczna STEICOzell / STEICOflex 240 mm
- 4 STEICOuniversal 22 mm
- 5 Czarna membrana wysokoparoprzepuszczalna, odporna na UV
- 6 Elewacja drewniana

Efektywność energetyczna:

Wspól. przenikania ciepła U: $0,17 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Stateczność cieplna: 32 1/TAV

Przesunięcie fazowe: $12,2 \text{ h}$

Konstrukcja dachu:

- 1 Płyta wykończeniowa na łątach
- 2 Aktywna paroizolacja STEICOmulti VAP renova
- 3 STEICOjoist SJ 90/360, z izolacją STEICOzell
- 4 STEICOuniversal 22 mm
- 5 8 cm przestrzeń wentylacyjna
- 6 Deskowanie 24 mm
- 7 Blacha aluminiowa na rąbek

Efektywność energetyczna:

Wspól. przenikania ciepła U: $0,11 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Stateczność cieplna: 33 1/TAV

Przesunięcie fazowe: $15,2 \text{ h}$



Główna konstrukcja nośna: tragarze z drewna klejonego mocowane na słupach żelbetowych.



Przycięte na wymiar belki dwuteowe STEICOjoist zostały dostarczone na plac budowy i zmontowane następnie w panele dachowe oraz stropowe.



Panele zostały umiejscowione na konstrukcji przy użyciu dźwigu.



Lekkie belki STEICOjoist pozwoliły zastosować szerokie rozpiętości.



Precyzyjne połączenia poszczególnych paneli dachowych.

80 % swojego życia spędzamy w zamkniętych pomieszczeniach. Ale czy aby na pewno zawsze wiemy czym się otaczamy? STEICO postawiło sobie za zadanie stworzenie materiałów budowlanych, które godzą potrzeby ludzi i natury. W taki sposób powstały nasze produkty z surowców odnawialnych i bez szkodliwych dodatków. Produkty te pomagają obniżyć zużycie energii oraz przyczyniają się w dużym stopniu do powstania trwałego i zdrowego klimatu w mieszkaniu, który cenią sobie nie tylko alergicy.



Zarówno materiały konstrukcyjne jak i również produkty izolacyjne zostały wyróżnione prestiżowymi symbolami jakości. Certyfikat FSC® (Forest Stewardship Council®) gwarantuje zachowanie gospodarki leśnej w stanie zbliżonym do naturalnego oraz proekologiczne wykorzystanie drewna. Także w niezależnych badaniach, jak w tych prowadzonych przez wydawnictwo ÖKO-Test, produkty STEICO otrzymują regularnie ocenę „bardzo dobry”. Produkty STEICO gwarantują zatem bezpieczeństwo i jakość dla wielu pokoleń.

Naturalny system izolacyjny i konstrukcyjny do renowacji oraz dla nowych budynków – dach, strop, ściana i podłoga.



odnawialny surowiec z drewna bez szkodliwych dodatków



doskonała ochrona przed chłodem w zimie



doskonała ochrona przed ciepłem w lecie



oszczędność energii i wzrost wartości budynku



ochrona przed deszczem oraz otwartość dyfuzyjna



dobra ochrona przeciwpożarowa



znakomita ochrona przed hałasem



przyjazne środowisku, nadające się do powtórnego przetworzenia



łatwa i przyjemna obróbka



izolacja zapewniająca zdrowe mieszkanie i zadowolenie



stała kontrola jakości



wzajemnie dostosowany system konstrukcyjny i izolacyjny



Znak odpowiedzialnej gospodarki leśnej



www.pefc.de



członek klubu WWF

Zakład produkcyjny certyfikowany zgodnie z ISO 9001:2008



Dystrybutor:

www.steico.pl

STEICO CEE Sp. z o.o. | ul. Przemysłowa 2 | 64-700 Czarnków, Poland
Tel.: +48 (0) 67 35 66 293 | Fax: +48 (0) 67 35 60 901 | E-mail: info@steico.pl