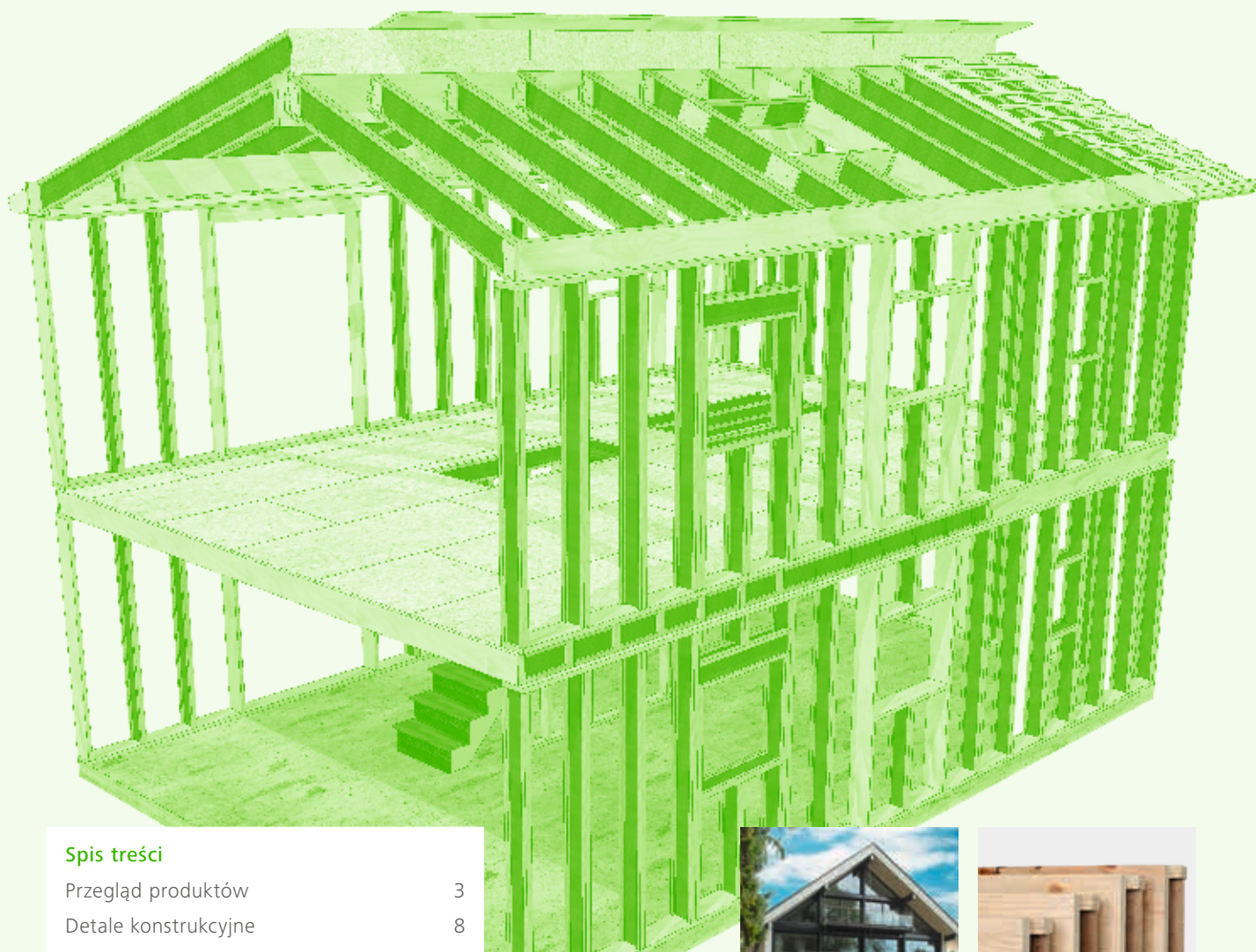


Zeszyt konstrukcyjny

Belki dwuteowe

konstrukcyjne elementy budowlane –
naturalnie z drewna

technika i detale

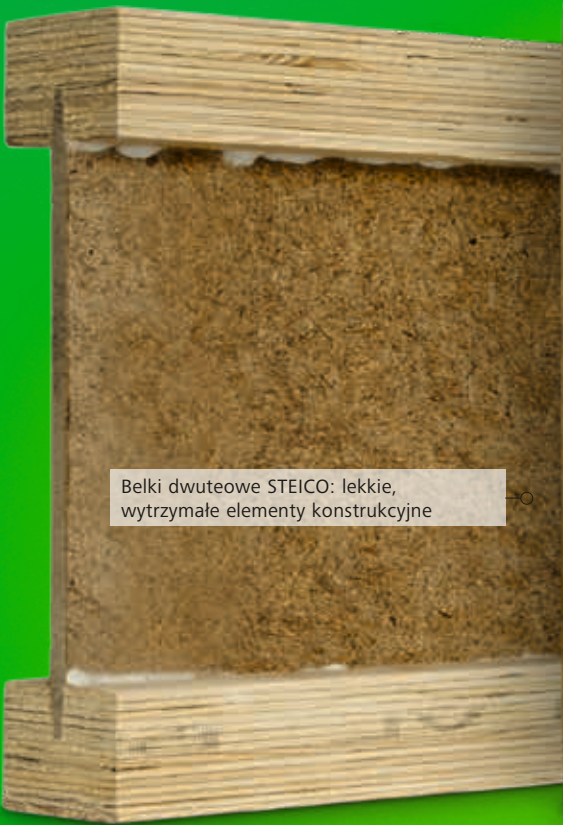


Spis treści

Przegląd produktów	3
Detale konstrukcyjne	8
Fizyka budowli	17
Obliczenia wstępne	23
Łączniki i akcesoria	29
Wartości obliczeniowe	34
Zalecenia ogólne	39
Przykładowe projekty	40




STEICO
naturalny system budowlany



Belki dwuteowe STEICO: lekkie,
wytrzymałe elementy konstrukcyjne



STEICO *LVL*: bardzo wytrzymały fornir klejony warstwowo

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 został opracowany system budowlany STEICO.



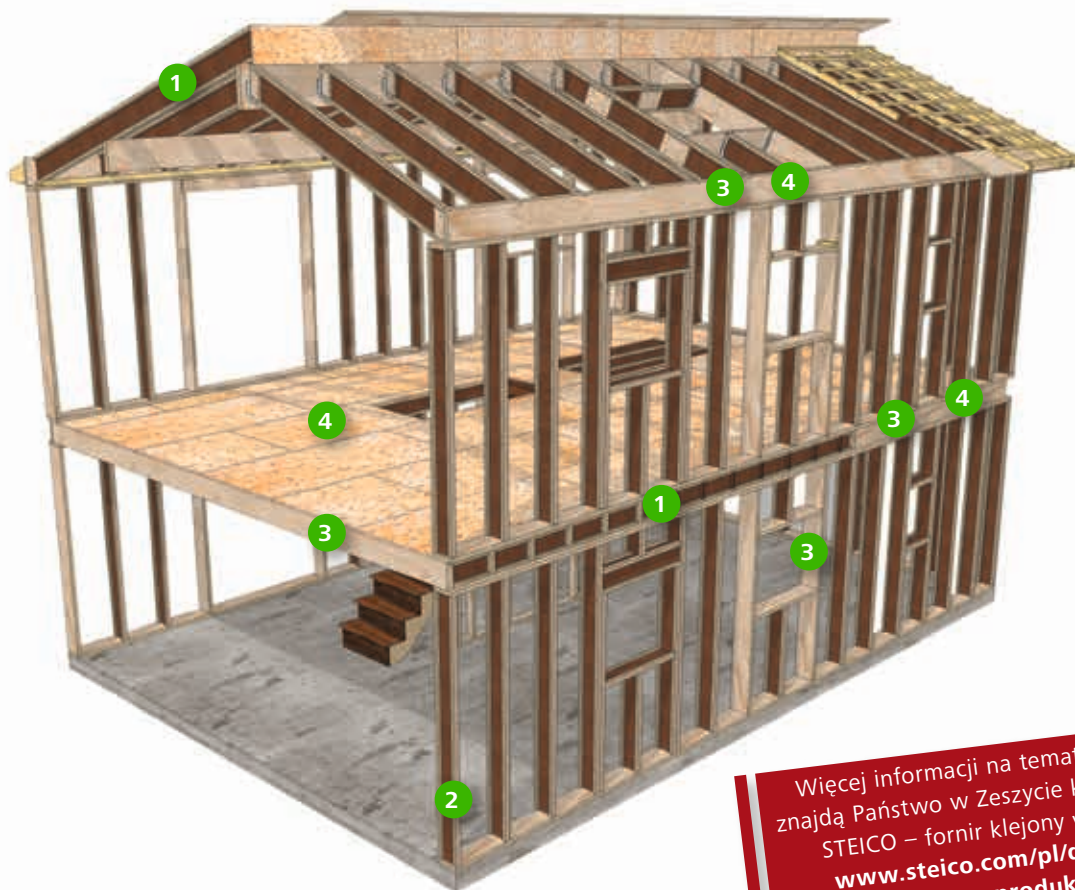
System budowlany STEICO posiada prestiżowy
certyfikat Instytutu Budownictwa Pasywnego

Belki dwuteowe STEICO to wyjątkowo lekkie, efektywne energetycznie elementy budowlane. Smukły środek belki, wykonany z twardej płyty pilśniowej jest połączony z dwoma pasami. Pasy są wykonywane z forniru klejonego warstwowo STEICO *LVL R*. To gwarancja niezmiennie wysokiego poziomu jakości oraz zachowania zdefiniowanych parametrów wytrzymałościowych.

Fornir klejony 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



Więcej informacji na temat STEICO LVL
znajdą Państwo w Zeszycie konstrukcyjnym
STEICO – fornir klejony warstwowo
[www.steico.com/pl/download/
foldery-produktow/](http://www.steico.com/pl/download/foldery-produktow/)

Belki dwuteowe STEICO

Fornir klejony warstwowo STEICO

			
STEICOjoist	STEICOWall	STEICO LVL R	STEICO LVL X
Belki dwuteowe wg Europejskiej Oceny Technicznej ETA-06/0238	Belki dwuteowe wg Europejskiej Oceny Technicznej ETA-06/0238	Certyfikat CE zgodnie z EN 14374	Certyfikat CE zgodnie z EN 14374
Zastosowanie jako krokwie, belki stropowe lub słupy ścienne	Zastosowanie jako słupy ścienne lub belki dystansujące – stelaż do izolacji ścian masywnych	Zastosowanie jako belki, podciągi, podpory, podwaliny, oczepy, płatwie	Zastosowanie jako nośne poszycie dachów i stropów, podwaliny, ramy
CE	CE	CE	CE

Przegląd produktów – belki dwuteowe

STEICOjoist SJ _{LVL,HB} 45	STEICOjoist SJ _{LVL,HB} 60	STEICOjoist SJ _{LVL,HB} 90
Pakowanie = 43 szt. /pakiet	Pakowanie = 33 szt. /pakiet	Pakowanie = 23 szt. /pakiet

STEICOjoist

belki dwuteowe na konstrukcje stropów i dachów

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



STEICOWall SW _{LVL,HB} 45	STEICOWall SW _{LVL,HB} 60
Pakowanie = 43 szt. /pakiet	Pakowanie = 33 szt. /pakiet

STEICOWall

belka dwuteowa na konstrukcję ścian

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 termoizolacją – wszystkie belki dwuteowe są dostępne również w opcji z zaizolowanym 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 termoizolacyjnych STEICOflex między belkami staje się prostszy.



Długości standardowe: STEICOjoist: 7,0/9,0/13 m; STEICOWall: 13 m; maksymalna długość: do 16,0 m; istnieje możliwość zamówienia belek w innych długościach.

Belki dwuteowe z pasami z forniru klejonego warstwowo oraz ze środkiem z twardej płyty pilśniowej

Oznakowanie zgodnie z ETA 06/0238 z dnia 28.10.2019: STEICOjoist SJ_{LVL}39,NFB 45/60/90 i STEICOWall SW_{LVL}39,NFB 45/60

Oznakowanie zgodnie z Zeszytem konstrukcyjnym belki dwuteowe: STEICOjoist SJ_{LVL,HB} 45/60/90 i STEICOWall SW_{LVL,HB} 45/60

Wskazówka: dostępne przekroje można sprawdzić w aktualnym cenniku STEICO.

Przegląd produktów – fornir klejony warstwowo

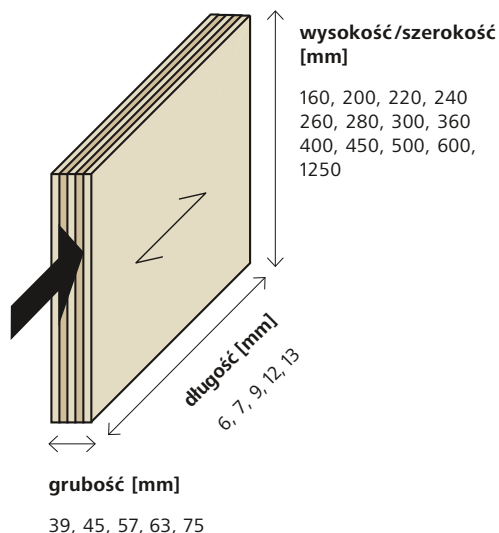
| FURNIR KLEJONY WARSTWOWO STEICO LVL

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 wytrzymałościowe.

STEICO LVL R

fornir klejony warstwowo

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

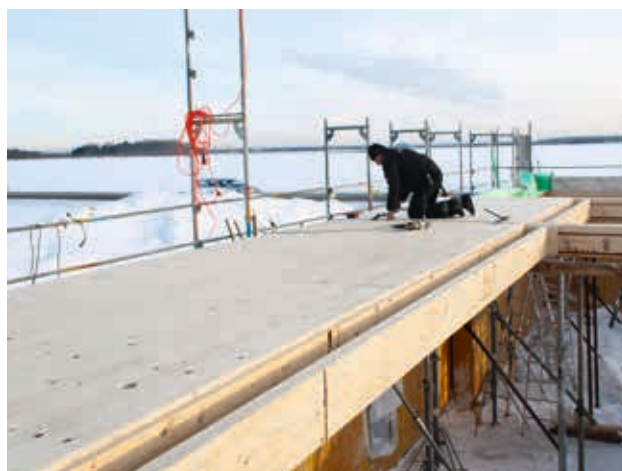
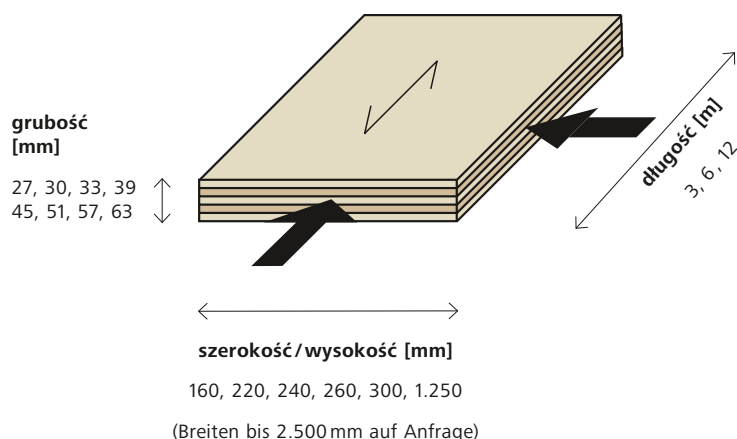


STEICO LVL R jako belki stropowe.

STEICO LVL X

fornir klejony warstwowo

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.

Wskazówka: dostępne przekroje można sprawdzić w aktualnym cenniku STEICO.

Zalety systemu STEICO to pakiet korzyści dla Państwa

ZALETY SYSTEMU BUDOWLANEGO STEICO

STEICO^{express}
Bezpłatny program obliczeniowy.
Skontaktuj się z nami!

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 termoizolacja środkiem tworzy powszechnie znany przekrój prostokątny, belki są cieplejsze.
Prosty montaż instalacji technicznych w budynku	Instalacje mogą być prowadzone przez otwory w środku belki.
Zdefiniowany poziom wilgotności materiału (8-12 %)	Zredukowany stopień pęcznienia oraz kurczliwości; redukcja "pracy" całej konstrukcji budynku.
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 zakres obróbki mechanicznej belek.
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 termoizolacyjnych STEICO ^{flex} lub STEICO ^{zell/floc} w przestrzeniach między 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 fornir klejony warstwowo LVL posiadają znak zgodności CE. Produkcja podlega stałej kontroli niezależnych instytutów.
Programy do obliczeń	STEICO udostępnia swoim klientom bezpłatny program obliczeniowy STEICO ^{express} . Program umożliwia obliczenia dla STEICO ^{joist} 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 Feistast.



redukcja mostków termicznych



lżejsze w porównaniu do drewna litego, łatwiejszy i tańszy transport



z termoizolacją środkiem tworzy przekrój prostokątny



ułatwiony montaż instalacji technicznych w budynku



bardzo małe dopuszczalne odchyłki wymiarów



obróbka przy pomocy ogólnie stosowanych narzędzi do drewna



odnawialny surowiec z drewna przyjazny dla środowiska



duża nośność, duże rozpiętości



dostosowane do powszechnie stosowanych wymiarów drewna litego i złączy

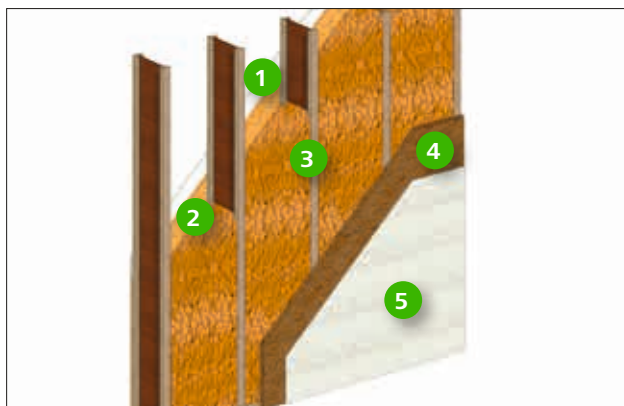
W celu zagwarantowania stałej, najwyższej jakości, produkcja podlega wewnętrznej oraz zewnętrznej kontroli.

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



Zoptymalizowane przegrody zewnętrzne

KONSTRUKCJA ŚCIANY ZEWNĘTRZNEJ



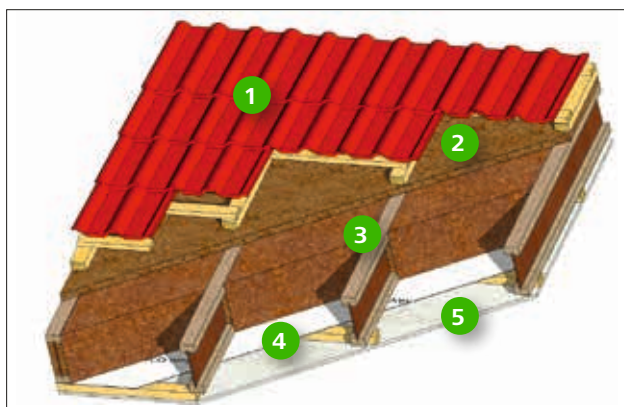
Przekrój ściany od wewnątrz na zewnątrz

- 1 Płyta gipsowo-kartonowa
- 2 Płyta konstrukcyjna
- 3 STEICOWall z termoizolacją wdmuchiwaną STEICOzell
- 4 Płyta fasadowa STEICOprotect H
- 5 System tynkarski

Zalety systemu budowlanego STEICO

- możliwość wykonania ekologicznej oraz otwartej dyfuzyjnie ściany zewnętrznej już w 5-ciu warstwach
- wytrzymały, zdrowy system termoizolacyjny z płyt wykonanych z włókien drzewnych
- otwartość dyfuzyjna – brak konieczności stosowania folii paroizolacyjnej
- duże ciepło właściwe płyt z włókien drzewnych – 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

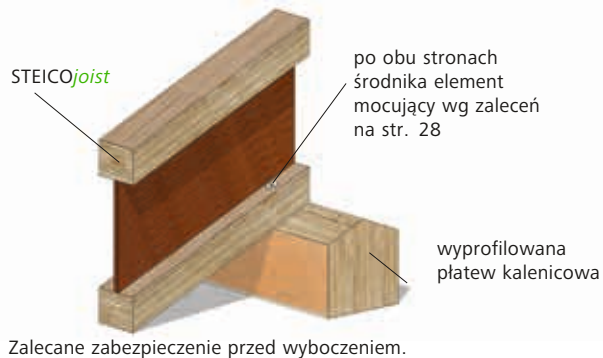
- 1 Płyta gipsowo-kartonowa
- 2 STEICOmultiphase 5
- 3 STEICOjoist z termoizolacją wdmuchiwaną STEICOzell
- 4 Płyta izolacyjna STEICOuniversal
- 5 Kontrłaty, łąty, pokrycie dachowe

Zalety systemu budowlanego STEICO

- wytrzymała płyta nakrokwiowa STEICOuniversal
- otwartość dyfuzyjna – brak konieczności stosowania folii paroizolacyjnej
- doskonała ochrona przed letnimi upałami dzięki dużej wartości ciepła właściwego
- 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 do REI 45
- swoboda w dobieraniu odpowiedniego współczynnika przenikania ciepła U, dzięki wielu dostępnym wysokościom belek dwuteowych
- stabilność wymiarów
- zdefiniowana wilgotność materiałów

KALENICA

D1 Podparcie na płatwi kalenicowej



D2 Połączenie z kalenicą za pomocą złączy ciesielskich

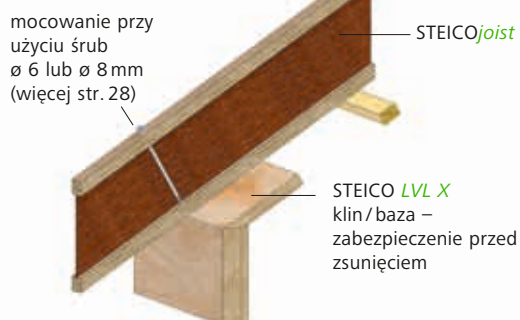


PŁATEW POŚREDNIA

D3 Połączenie z płatwią pośrednią

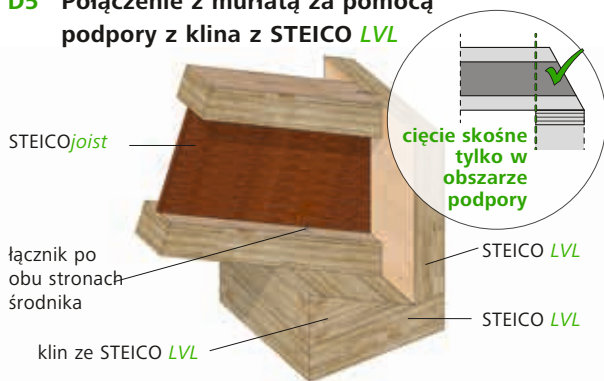


D4 Połączenie z płatwią pośrednią przy użyciu STEICO LVL X



OKAP

D5 Połączenie z murłatą za pomocą podpory z klina z STEICO LVL



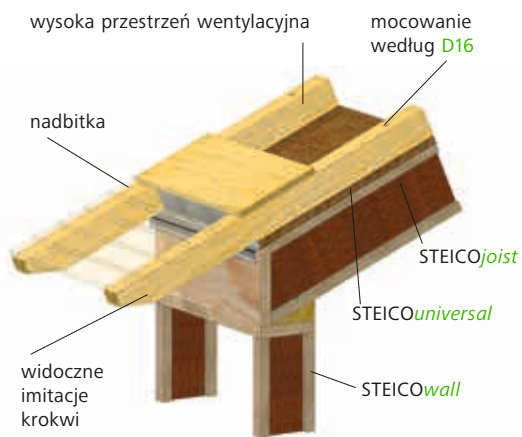
D6 Połączenie z murłatą przez ścięcie krokwi



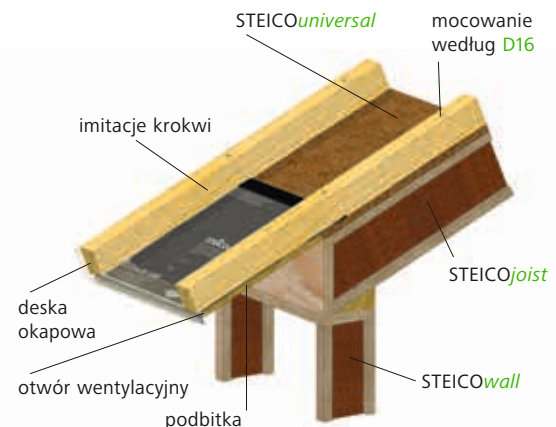
System budowlany STEICO – dach

ROZWIĄZANIA DLA OKAPÓW

D7 Okap – imitacje krokwi z nadbitką



D8 Okap – imitacje krokwi z podbitką

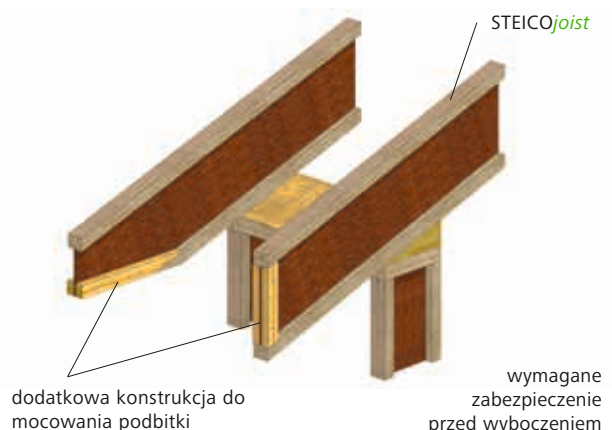


D9 Deska okapowa z płyty STEICO LVL X



Elementy widoczne zaimpregnować.

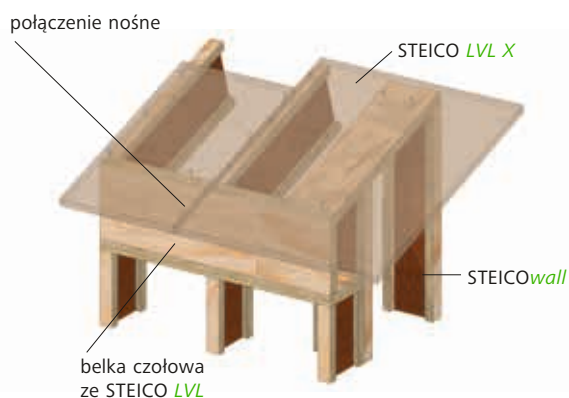
D10 Wystające belki dwuteowe



dodatkowa konstrukcja do mocowania podbitki

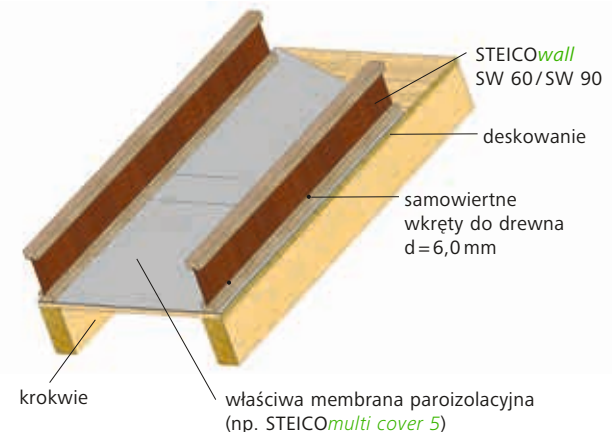
wymagane zabezpieczenie przed wyboczeniem

D11 Deska szczytowa z płyty STEICO LVL X



Elementy widoczne zaimpregnować.

D12 Termoizolacja nakrokwiowa – stelaż ze STEICOWall

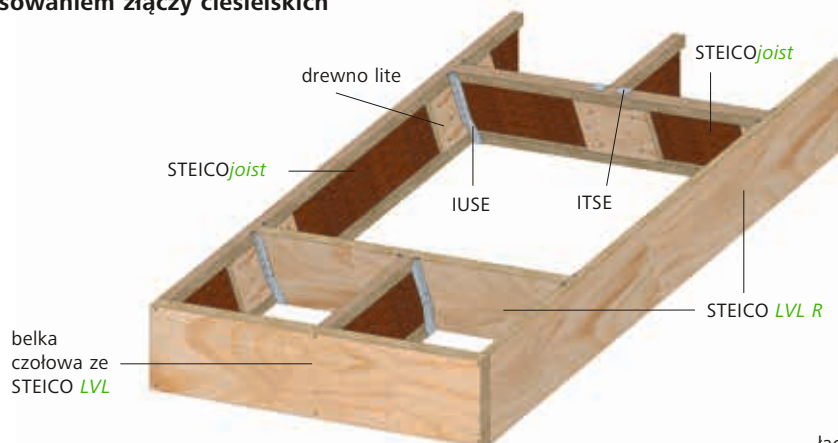


krokwie

właściwa membrana paroizolacyjna (np. STEICOmuli cover 5)

WYMIAN

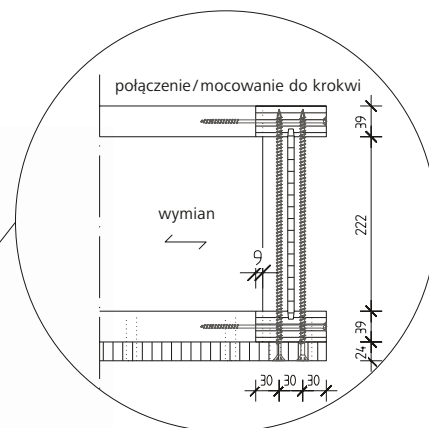
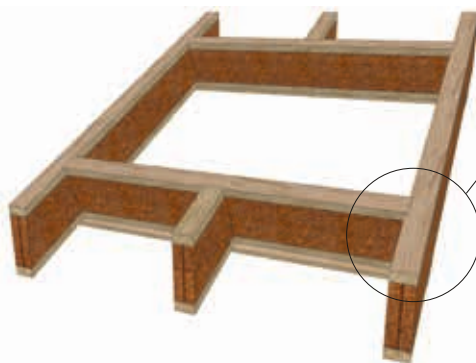
D13 Wariant 1: Wymian na okno dachowe z zastosowaniem złączy ciesielskich



łączniki według zaleceń na str. 32

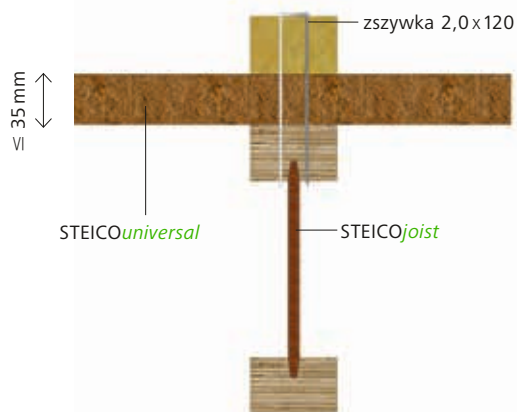
D14 Wariant 2: Wymian STEICO bez złączy ciesielskich – przy względnie niskich siłach na połączeniach

- wymian ze STEICOjoist
- brak konieczności stosowania wzmocnień środkika
- brak konieczności stosowania złączy ciesielskich
- brak konieczności usuwania termoizolacji środkika

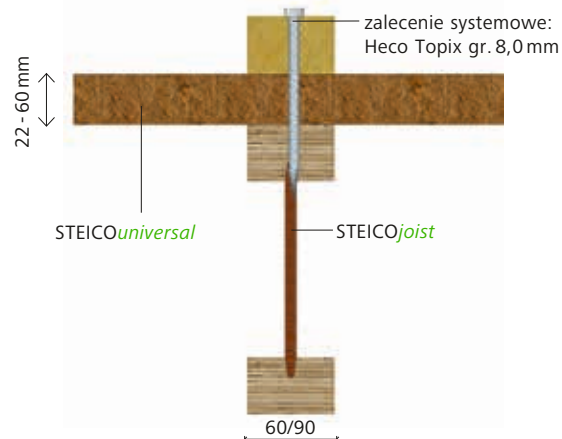


MOCOWANIE KONTRŁATY DO PASA BELKI DWUTEOWEJ

D15 Za pomocą zszywek



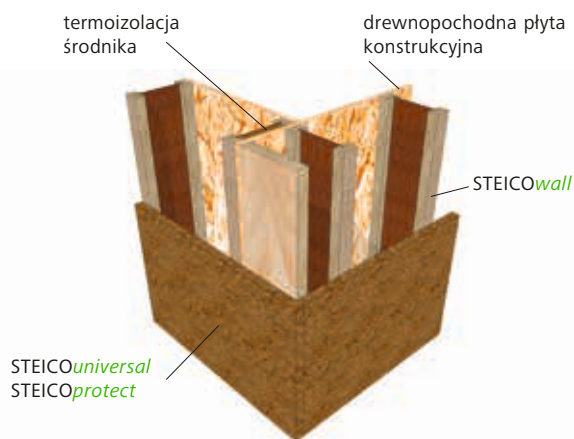
D16 Za pomocą wkrętów



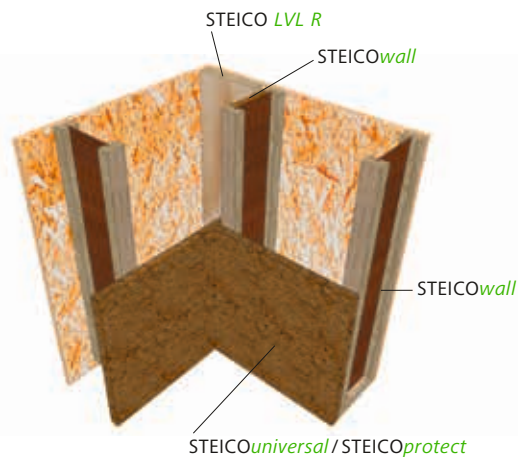
System budowlany STEICO – ściana zewnętrzna

| ŚCIANA O KONSTRUKCJI DREWNIANEJ

W1 Narożnik zewnętrzny



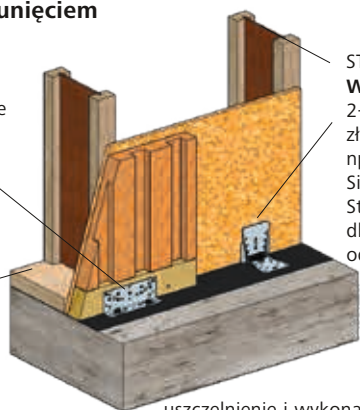
W2 Narożnik wewnętrzny



W3 Mocowanie do fundamentu (element prefabrykowany) – zabezpieczenie przed przesunięciem

Wariant A:
złącze kątowe
mocowane
do kantówki
w ścianie
instalacyjnej

STEICO LVL



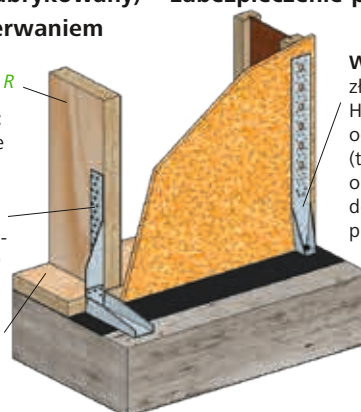
uszczelnienie i wykonanie zgodnie z niemiecką normą DIN 68800-2

W4 Mocowanie do fundamentu (element prefabrykowany) – zabezpieczenie przed poderwaniem

STEICO LVL R

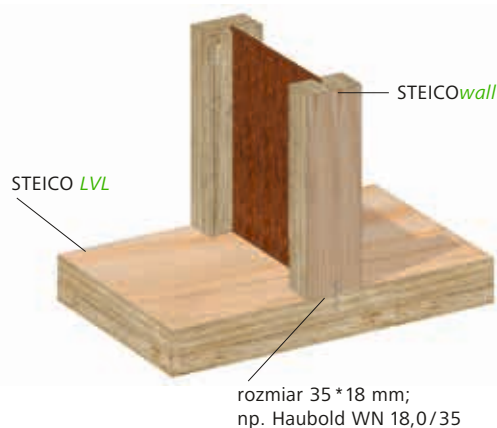
Wariant A:
2-częściowe
złącze
kotwiące
np. HD2P
od Simpson-Strong-Tie®

STEICO LVL



uszczelnienie i wykonanie zgodnie z niemiecką normą DIN 68800-2

W5 Połączenie belek dwuteowych z podwaliną i oczepem przy użyciu blaszek falistych



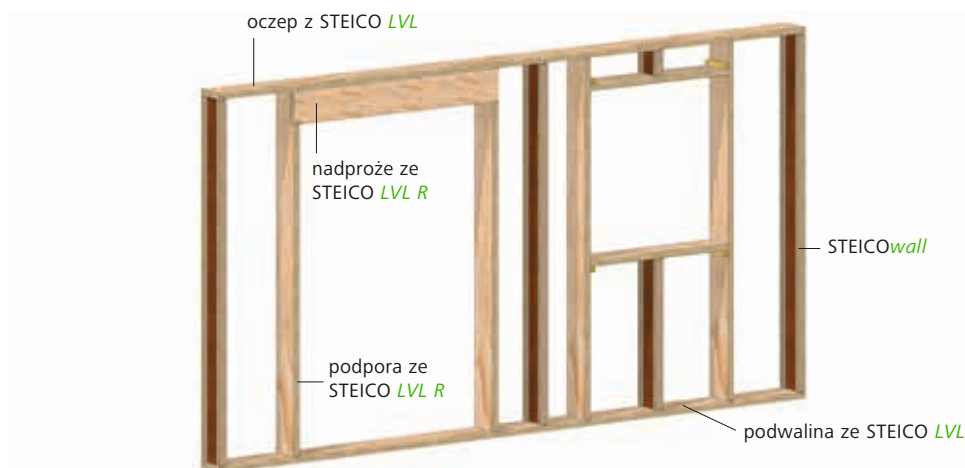
W6 Połączenie belek z oczepem za pomocą wkrętów do drewna

rozmiar: 6,0 * 100 mm,
np. Heco Topix 6,0 * 100 mm

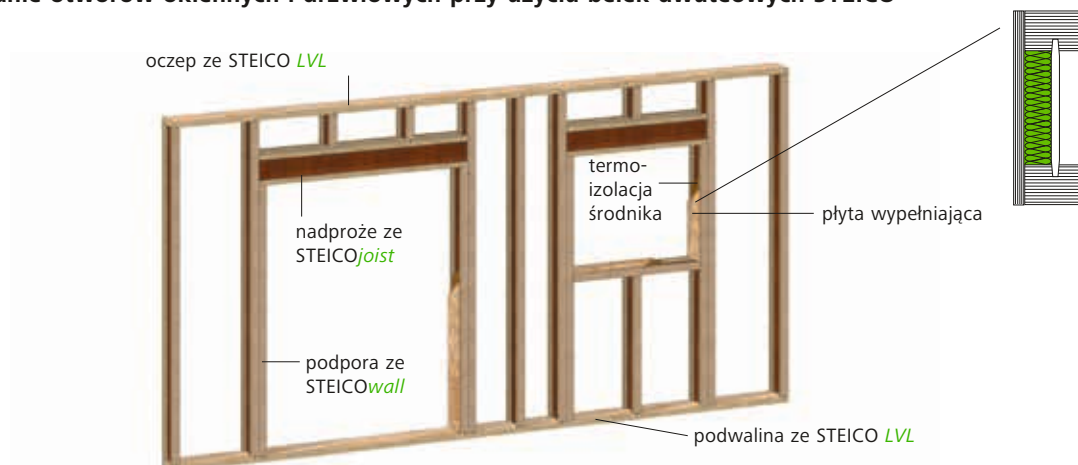


| ŚCIANA O KONSTRUKCJI DREWNIANEJ

W7 Wykonanie otworów okiennych i drzwiowych przy użyciu STEICO LVL R

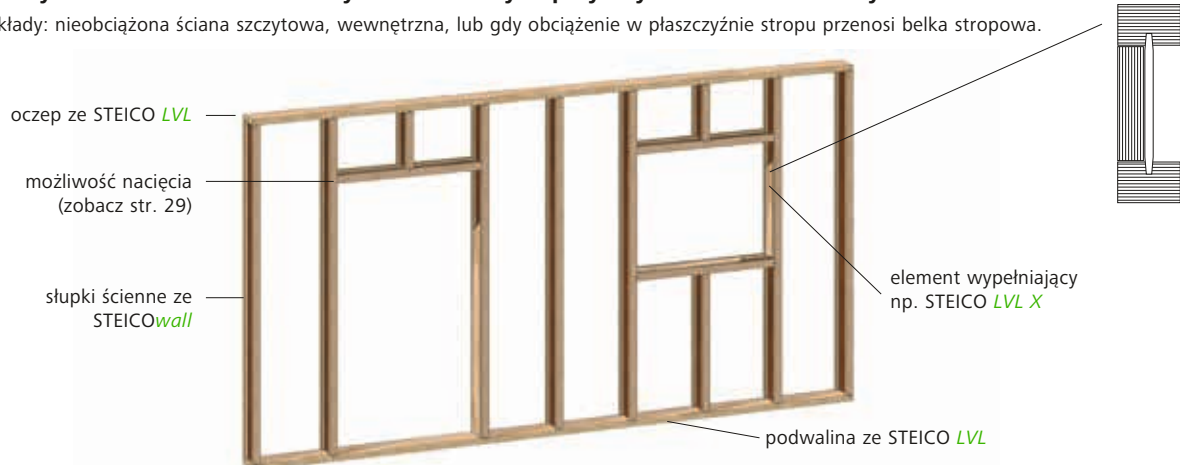


W8 Wykonanie otworów okiennych i drzwiowych przy użyciu belek dwuteowych STEICO



W9 Wykonanie otworów okiennych i drzwiowych przy użyciu belek dwuteowych STEICO

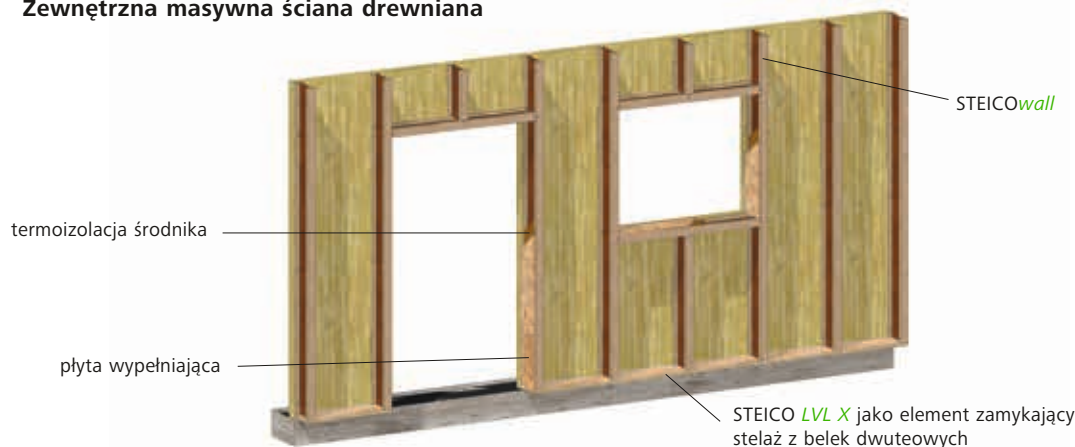
Przykłady: nieobciążona ściana szczytowa, wewnętrzna, lub gdy obciążenie w płaszczyźnie stropu przenosi belka stropowa.



System budowlany STEICO – detale dla masywnych ścian drewnianych

MASYWNE ŚCIANY DREWNIANE

MH1 Zewnętrzna masywna ściana drewniana



MH2 Mocowanie



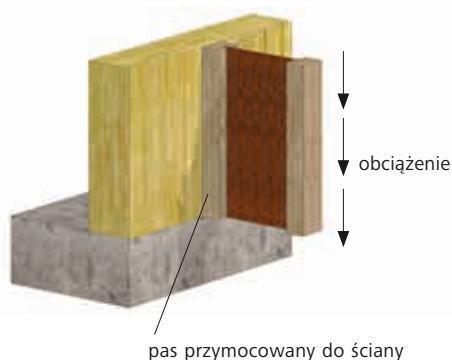
Mocowanie poprzez pas wewnętrzny belki*

Mocowanie belek dwuteowych STEICO wall do ściany następuje poprzez pas wewnętrzny przy pomocy odpowiednich samowiertnych wkrętów do drewna 6,0 * 100. Wkręty należy stosować zamiennie w odstępach co 50 cm: raz z prawej strony pasa, raz z lewej strony pasa.

Alternatywnie można stosować zszywki 2,0 * 11,8 * 80 lub gwoździe rowkowane 3,1 * 80 w odstępach co 20 cm.

* zalecenia montażowe obowiązują dla budynków położonych do 10 m ponad poziomem terenu; strefa obciążenia wiatrem 1 i 2; rozstaw osiowy pomiędzy belkami dwuteowymi 62,5 cm

MH3 Nośność



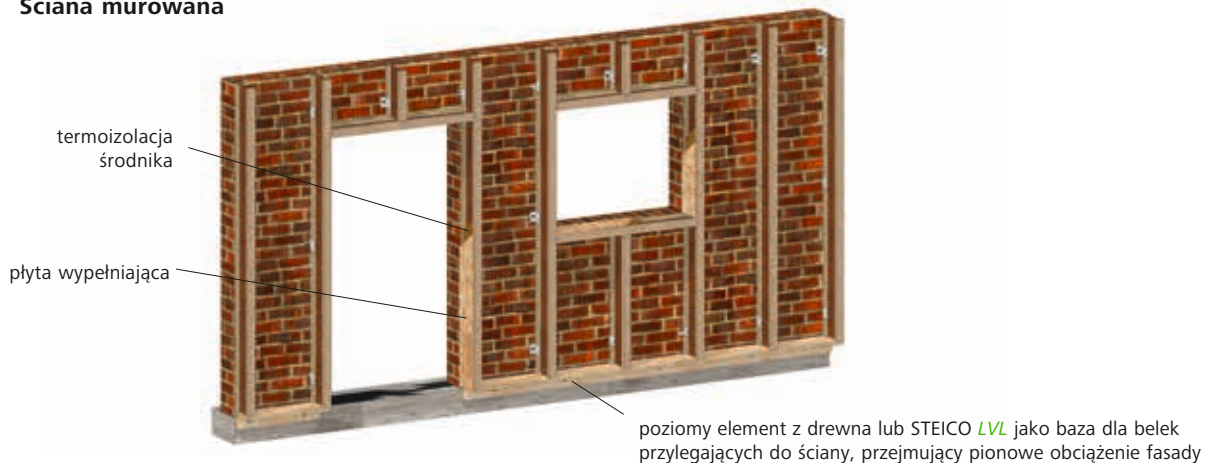
Przenoszenie obciążeń przez pas zewnętrzny

- dopuszczalny ciężar fasady na metr bieżący belki dwuteowej o wysokości do 400 mm: **F = 1,1 kN/m**
- dopuszczalne obciążenie fasadą przy rozstawie belek dwuteowych 62,5 cm: **G = 1,76 kN/m²**
- przykład: ciężar fasady wynosi 0,5 kN/m²
- **pełne bezpieczeństwo. Belki dwuteowe mogłyby przenieść nawet 3,5-krotnie większe obciążenie**

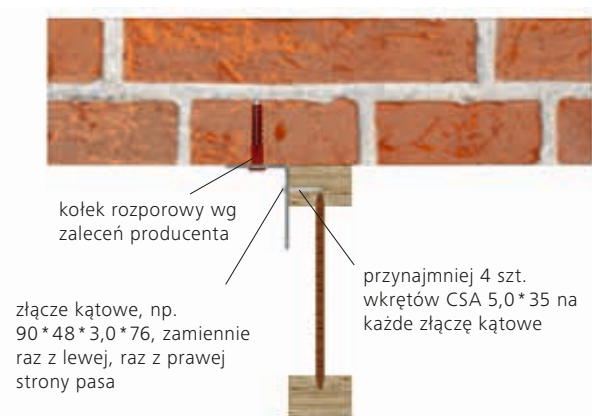
System budowlany STEICO – detale dla masywnych ścian zewnętrznych

| MOCOWANIE DO MURU ORAZ BETONU

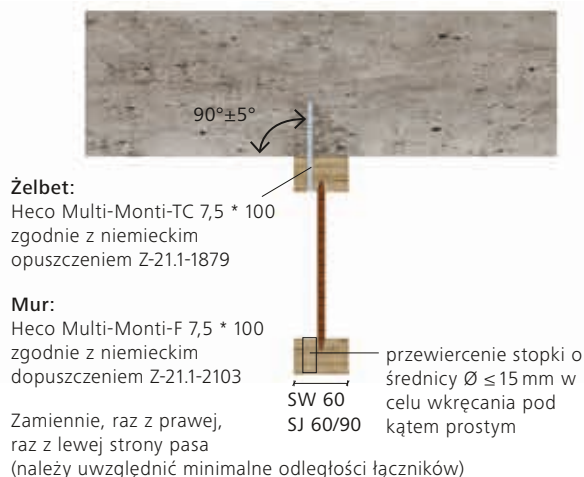
M1 Ściana murowana



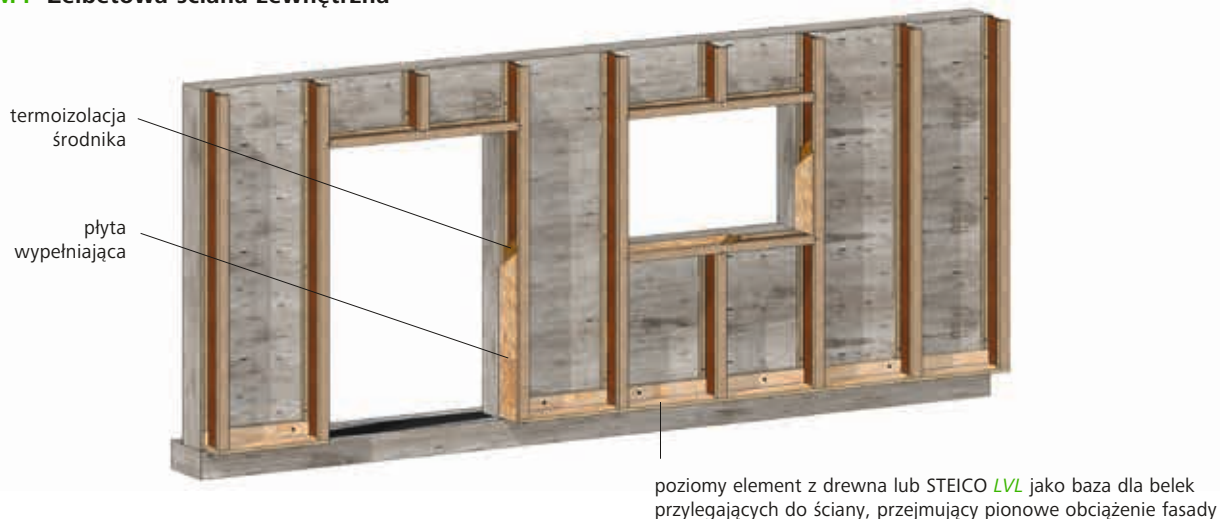
M2 Mocowanie do muru



M3 Mocowanie do żelbetu



M4 Żelbetowa ściana zewnętrzna



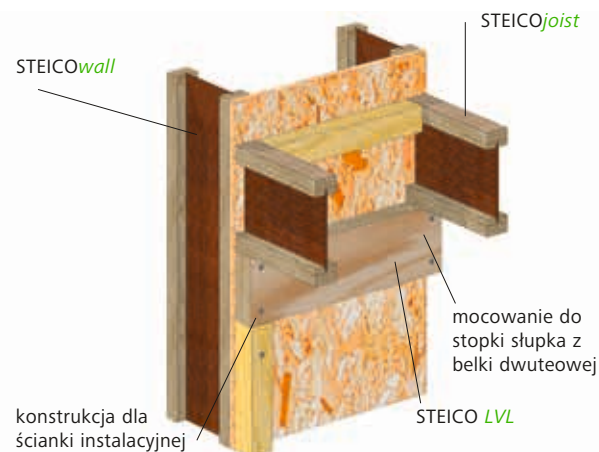
System budowlany STEICO – strop

STROP

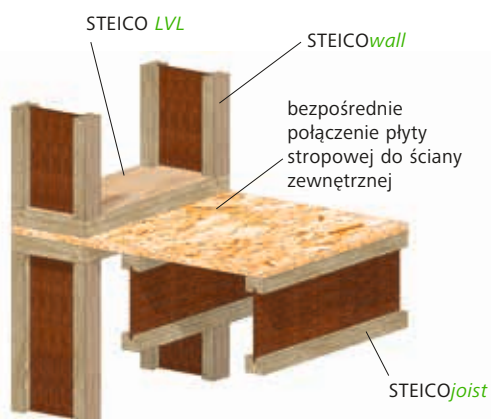
F1 Połączenie ze stropem – belka czołowa



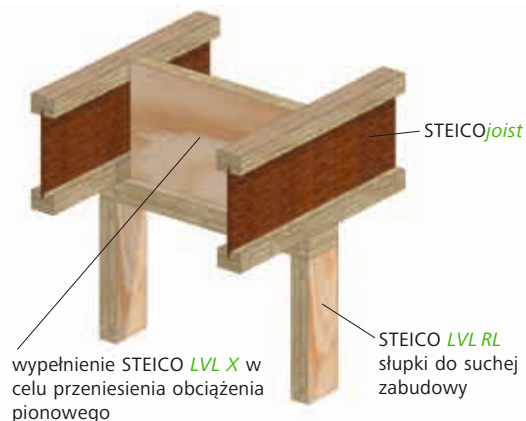
F2 Połączenie ze stropem – konstrukcja balonowa



F3 Połączenie: płyta stropowa / ściana zewnętrzna



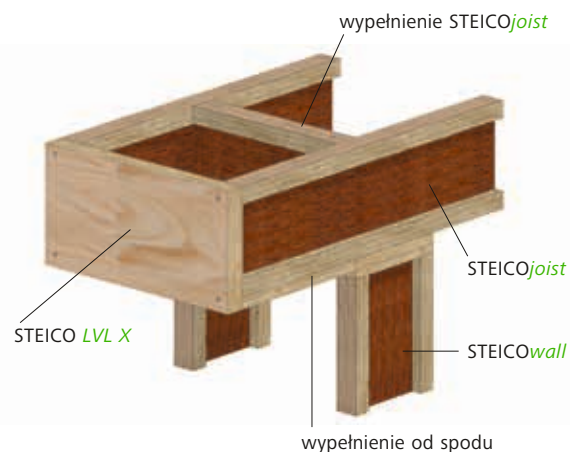
F4 Podpora środkowa na nośnej ścianie wewnętrznej



F5 Przenoszenie obciążeń przez strop przy pionowych siłach skupionych

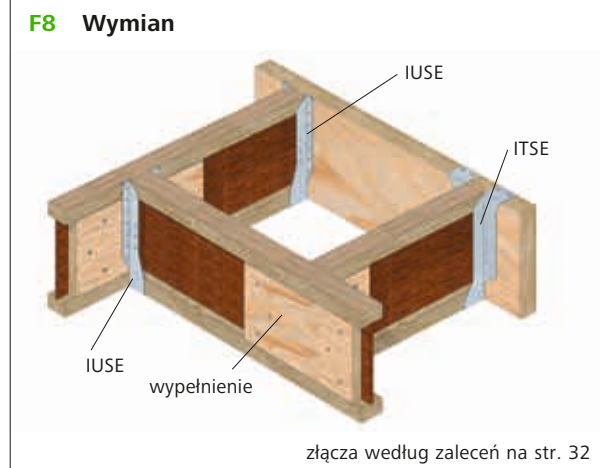
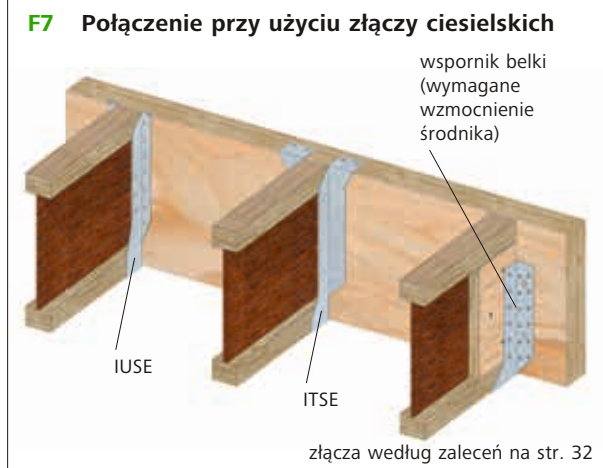


F6 Belka wspornikowa



System budowlany STEICO – strop

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)]	Ciepło właściwe c [J/(kg*K)]	Współczynnik oporu dyfuzyjnego μ	
				Suchy	Mokry
pasy z forniru klejonego warstwowo	500	0,13	1.600	200	70
pasy z drewna litego	900	0,14	1.700	35	24

Uwaga: Środniki z płyty pilśniowej twardej wykonywane są z włókien drzewnych. Drewno samo w sobie jest materiałem anizotropowym, tzn. iż posiada odmienne właściwości fizyczne wzdłuż i w poprzek włókien. Zjawisku anizotropii podlegają także właściwości cieplne środnika z płyty pilśniowej twardej oraz pasów. Podczas obliczania współczynnika przenikania ciepła wskazany powyżej współczynnik powinien zostać podwyższony o faktor korygujący 2,2.

KLASA REAKCJI NA OGIEŃ

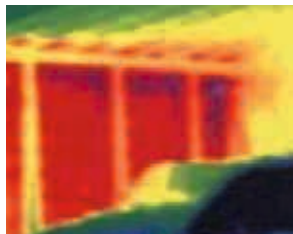
Klasa reakcji na ogień produktów STEICO^{joist} i STEICO^{wall} wg normy EN 13501-1: D-s2, d0.

EMISJA FORMALDEHYDU

Belki dwuteowe STEICO^{joist} i STEICO^{wall} 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

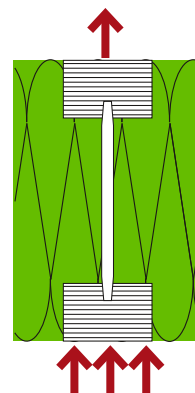
Aby ułatwić przeprowadzenie obliczeń izolacji cieplnej przegród z wykorzystaniem belek dwuteowych STEICO^{joist} i STEICO^{wall} oraz umożliwić korzystanie z dostępnych programów do obliczeń fizyki budowli, nawet w przypadku gdy w bazie danych nie umieszczono belek dwuteowych, w tabeli poniżej

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}. Przestrzeń pomiędzy elementami konstrukcyjnymi jest w pełni zaizolowana STEICO^{flex} lub STEICO^{zell}.

Zasada funkcjonowania reguły

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

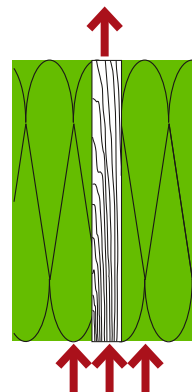
Modelowany jest hipotetyczny - zastępczy przekrój drewna litego, któremu wg. tabeli poniżej przyporządkowana jest równoważna pod względem współczynnika przenikania ciepła belka dwuteowa STEICO.



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

GRUBOŚCI DREWNA LITEGO RÓWNOWAŻNE DLA BELEK DWUTEOWYCH STEICO

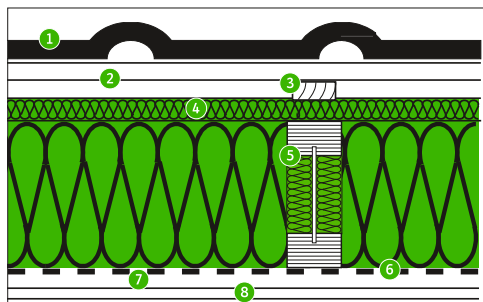
Typ	Wysokość/ szerokość [mm]	Grubości drewna litego $b_{\text{równ.}}$ w [mm] równoważne dla belek STEICO z termoizolacją z STEICO ^{flex} lub STEICO ^{zell}
STEICO ^{joist} SJ 45 STEICO ^{wall} SW 45	160	25
	200	22
	220	21
	240	20
	300	19
	360	18
	400	17
STEICO ^{joist} SJ 60 STEICO ^{wall} SW 60	160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



Izolacja cieplna, akustyczna oraz ochrona przeciwpożarowa konstrukcji

DACH

Dzięki zoptymalizowanej geometrii, belki dwuteowe STEICO^{joist} stanowią doskonałe rozwiązanie dla konstrukcji dachowych o wysokich wymaganiach w zakresie izolacji cieplnej. Za pomocą belek STEICO^{joist} w wyjątkowo ekonomiczny sposób można wykonać konstrukcje o wysokiej efektywności energetycznej.



Przekrój od zewnątrz do wewnątrz

- 1 pokrycie dachowe
- 2 łaty nośne
- 3 kontrłaty
- 4 płyty nakrokwiowe STEICO^{universal}
- 5 krokwie STEICO^{joist} w rozstawie 62,5 cm wypełnione matami STEICO^{flex 036}
- 6 membrana paroizolacyjna STEICO^{multi membra 5}
- 7 łaty
- 8 płyta gipsowo-kartonowa

Wskazówka

Często ekonomiczniej jest zwiększyć wysokość belki dwuteowej (grubość termoizolacji pomiędzy elementami konstrukcyjnymi dachu) zamiast zwiększać grubość płyty nakrokwiowej.

TERMOIZOLACJA

Grubość termoizolacji (od wewnątrz na zewnątrz)	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny izolowanej	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny nośnej	Współczynnik przenikania ciepła U dla całej przegrody (udział konstrukcji 10%) [♦]	Redukcja współczynnika przenikania ciepła U w porównaniu do drewna litego	Tłumienie amplitudy wahań temperatury	Przesunięcie fazowe
[mm]	W / (m ² *K)	W / (m ² *K)	W / (m ² *K)		1/TAV	godz.
200 + 35	0,158	0,269	0,17	8%	14	12,6
200 + 52	0,150	0,247	0,16	7%	19	14,2
200 + 60	0,147	0,237	0,16	7%	22	14,8
220 + 35	0,146	0,246	0,16	8%	17	13,5
220 + 52	0,139	0,227	0,15	8%	24	15,0
220 + 60	0,136	0,219	0,14	7%	28	15,7
240 + 35	0,136	0,226	0,14	9%	22	14,3
240 + 52	0,130	0,210	0,14	8%	29	15,8
240 + 60	0,127	0,203	0,13	8%	34	16,5
280 + 35	0,119	0,198	0,13	9%	34	16,0
280 + 52	0,114	0,186	0,12	9%	45	17,5
280 + 60	0,112	0,180	0,12	8%	53	18,2
300 + 35	0,112	0,185	0,12	10%	42	16,8
300 + 52	0,108	0,174	0,11	9%	57	18,3
300 + 60	0,106	0,170	0,11	9%	66	19,0
360 + 35	0,095	0,158	0,10	10%	81	19,3
360 + 52	0,092	0,150	0,10	10%	109	20,9
360 + 60	0,091	0,146	0,10	9%	128	21,6
400 + 35	0,086	0,141	0,09	11%	126	21,0
400 + 52	0,084	0,134	0,09	10%	170	22,5
400 + 60	0,083	0,131	0,09	10%	199	23,2

[♦] w przypadku zastosowania termoizolacji STEICO^{zell} lub STEICO^{floc} wskazane wartości współczynników przenikania ciepła U należy zwiększyć o 0,01 W/(m²*K). Więcej wariantów przegród znajdują Państwo w "Podręczniku projektowania i budowania w systemie STEICO".

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Typ przegrody	Dostępne klasyfikacje ogniowe [♦]
Konstrukcja dachu o kącie nachylenia 15 - 45°	REI 45; Broof (t1)

[♦] szczegółowe przekroje przegród zgodnie z klasyfikacjami ogniowymi dostępne są w „Podręczniku projektowania i budowania w systemie STEICO”. Kopie klasyfikacji dostępne na zapytanie.

IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej $R_w > 50$ dB

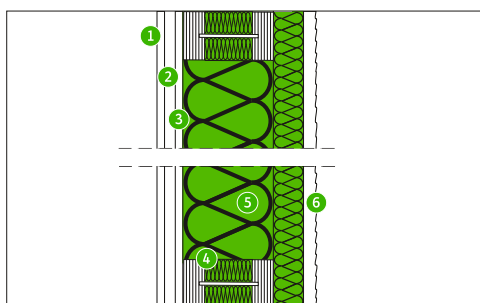
zobacz "Informationsdienst Holz, Holzbau Handbuch" Reihe 3, Teil 3, Folge 4.

Izolacja cieplna, akustyczna oraz ochrona przeciwpożarowa konstrukcji

| SZKIELETOWA ŚCIANA DREWNIANA

Dzięki zoptymalizowanej geometrii, belki dwuteowe STEICO^{wall} stanowią doskonałe rozwiązanie dla konstrukcji ściennych o wysokich wymaganiach w zakresie izolacji cieplnej. Za pomocą belek STEICO^{wall} w wyjątkowo ekonomiczny sposób można wykonać konstrukcje o wysokiej efektywności energetycznej.

Dostępny wariant STEICO^{wall} w postaci słupa z fabrycznie przymocowaną termoizolacją środkiem, pozwala dzięki swemu prostokątnemu przekrojowi na wydajniejsze prace wykonawcze. W rezultacie montaż sprężystych mat STEICO^{flex 036} przebiega bardzo łatwo i szybko.



Przekrój od wewnątrz na zewnątrz

- 1 płyta gipsowo-kartonowa
- 2 łąty
- 3 płyta drewnopochodna
- 4 belki STEICO^{joist/wall} w rozstawie 62,5 cm
- 5 maty termoizolacyjne STEICO^{flex 036}
- 6 płyty fasadowe STEICO^{protect H} z właściwym systemem tynkarskim

| TERMOIZOLACJA

Grubość termoizolacji (od wewnątrz na zewnątrz)	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny izolowanej	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny nośnej	Współczynnik przenikania ciepła U dla całej przegrody (udział konstrukcji 10%) [♦]	Redukcja współczynnika przenikania ciepła U w porównaniu do drewna litego	Tłumienie amplitudy wahań temperatury	Przesunięcie fazowe
[mm]	W/(m ² *K)	W/(m ² *K)	W/(m ² *K)		1/TAV	godz.
160 + 40	0,181	0,291	0,19	7%	21	12,5
160 + 60	0,169	0,261	0,18	6%	30	14,3
200 + 40	0,152	0,240	0,16	8%	32	14,2
200 + 60	0,144	0,219	0,15	7%	47	15,9
220 + 40	0,141	0,220	0,15	9%	40	15,0
220 + 60	0,133	0,202	0,14	8%	58	16,8
240 + 40	0,131	0,202	0,14	9%	50	15,9
240 + 60	0,125	0,187	0,13	8%	72	17,6
280 + 40	0,115	0,178	0,12	10%	77	17,6
280 + 60	0,110	0,166	0,12	9%	112	19,3
300 + 40	0,109	0,167	0,11	10%	96	18,4
300 + 60	0,104	0,156	0,11	9%	140	20,1
360 + 40	0,093	0,142	0,10	11%	185	20,9
360 + 60	0,089	0,135	0,09	10%	270	22,7
400 + 40	0,085	0,127	0,09	11%	287	22,6
400 + 60	0,082	0,121	0,09	11%	418	>24,0

[♦] w przypadku zastosowania termoizolacji STEICO^{zell} lub STEICO^{floc} wskazane wartości współczynników przenikania ciepła U należy zwiększyć o 0,01 W/(m²*K). Więcej wariantów przegród znajdą Państwo w "Podręczniku projektowania i budowania w systemie STEICO".

| OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Typ przegrody	Dostępne klasyfikacje [♦]
Systemowa ściana STEICO z systemem tynkarskim	REI 60, REI 90; NRO
Systemowa ściana STEICO z elewacją wentylowaną	REI 30, REI 60; NRO

[♦] szczegółowe przekroje przegród zgodnie z klasyfikacjami ogniowymi dostępne są w „Podręczniku projektowania i budowania w systemie STEICO”. Kopie klasyfikacji dostępne na zapytanie.

| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

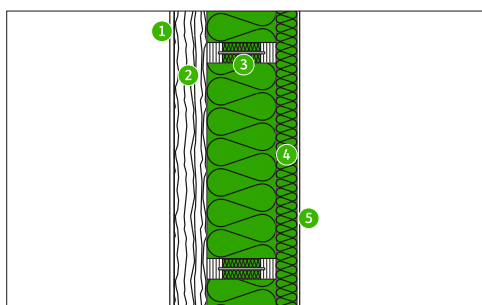
Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej $R_w > 44$ dB. Dodatkowo z zaizolowaną ścianką instalacyjną na profilach akustycznych: $R_w \geq 48$ dB.

Izolacja cieplna, akustyczna oraz ochrona przeciwpożarowa konstrukcji

MASYWNA ŚCIANA DREWNIANA Z ZŁOŻONYM SYSTEMEM IZOLACJI CIEPLNEJ

Efektywną termoizolację masywnych ścian drewnianych można wykonać przy pomocy belek dwuteowych w połączeniu z materiałami termoizolacyjnymi STEICO.

W prezentowanym wariancie belki STEICO^{joist/wall} pełnią rolę stelażu dla płyt fasadowych STEICO^{protect}. Przestrzeń pomiędzy belkami dwuteowymi może zostać wypełniona wyjątkowo ekonomiczną termoizolacją wdmuchiwaną STEICO^{zell} lub alternatywnie matami STEICO^{flex}. Zaletą tego rozwiązania jest łatwy montaż belek dwuteowych do ściany przy użyciu ekonomicznych/krótkich łączników. Ponadto belki pełnią funkcję płaszczyzny przenoszącej obciążenie fasady.



Przekrój od wewnątrz na zewnątrz

- 1 wewnętrzna warstwa wykończeniowa
- 2 masywna ściana drewniana o gr. 95 mm
- 3 belki STEICO^{joist/wall} wypełnione matami termoizolacyjnymi STEICO^{flex} 036
- 4 płyty fasadowe STEICO^{protect} H
- 5 właściwy system tynkarski

TERMOIZOLACJA

Grubość termoizolacji (od wewnątrz na zewnątrz)	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny izolowanej	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny nośnej	Współczynnik przenikania ciepła U dla całej przegrody (udział konstrukcji 10 %)*	Redukcja współczynnika przenikania ciepła U w porównaniu do drewna litego	Tłumienie amplitudy wahań temperatury	Przesunięcie fazowe
[mm]	W / (m ² *K)	W / (m ² *K)	W / (m ² *K)		1/TAV	godz.
160 + 40	0,167	0,257	0,18	6%	67	15,6
160 + 60	0,157	0,233	0,17	5%	98	17,3
200 + 40	0,142	0,217	0,15	7%	104	17,3
200 + 60	0,135	0,199	0,14	7%	151	19,0
240 + 40	0,124	0,185	0,13	8%	161	19,0
240 + 60	0,118	0,173	0,12	8%	234	20,7
300 + 40	0,104	0,155	0,11	9%	311	21,5
300 + 60	0,099	0,146	0,10	9%	453	23,2
360 + 40	0,089	0,134	0,09	10%	601	24,0
360 + 60	0,086	0,127	0,09	9%	875	>24
400 + 40	0,081	0,120	0,09	10%	933	>24
400 + 60	0,079	0,115	0,08	10%	1358	>24

* w przypadku zastosowania termoizolacji STEICO^{zell} lub STEICO^{floc} wskazane wartości współczynników przenikania ciepła U należy zwiększyć o 0,01 W/(m²*K)

IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

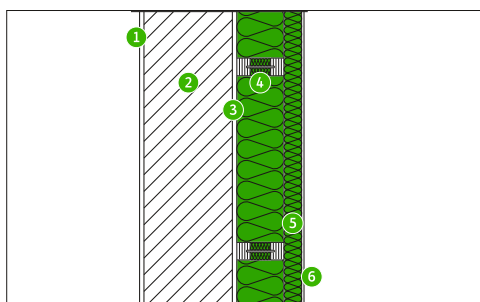
Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej $R_w \geq 47$ dB.

Izolacja cieplna, akustyczna oraz ochrona przeciwpożarowa konstrukcji

| ŚCIANA MUROWANA / BETONOWA Z ZŁOŻONYM SYSTEMEM ISOLACJI CIEPLNEJ

Szacuje się, że w tzw. starym budownictwie ok. 30 % energii cieplnej przenika poprzez ściany zewnętrzne. Straty te można znacząco zredukować, poprzez wykonanie efektywnej termoizolacji fasady. System budowlany STEICO umożliwia termomodernizację budynku nawet do standardu pasywnego.

W prezentowanym wariancie termomodernizacji fasady belki STEICO[®] pełnią rolę stelażu dla płyt STEICO[®]. Przestrzeń pomiędzy belkami dwuteowymi może zostać wypełniona wyjątkowo ekonomiczną termoizolacją wdmuchiwaną STEICO[®] lub alternatywnie matami STEICO[®]. Zaletą tego rozwiązania jest łatwy montaż belek dwuteowych do ściany przy użyciu ekonomicznych/krótkich łączników. Ponadto belki pełnią funkcję płaszczyzny przenoszącej obciążenie fasady.



Przekrój od wewnątrz na zewnątrz

- 1 tynk wewnętrzny
- 2 ściana murowana
- 3 tynk zewnętrzny
- 4 belki STEICO^{joist/wall} wypełnione matami termoizolacyjnymi STEICO^{flex 036}
- 5 płyty fasadowe STEICO^{protect}
- 6 właściwy system tynkarski

| TERMOIZOLACJA

Grubość termoizolacji (od wewnątrz na zewnątrz)	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny izolowanej	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny nośnej	Współczynnik przenikania ciepła U dla całej przegrody (udział konstrukcji 10%) ♦	Redukcja współczynnika przenikania ciepła U w porównaniu do drewna litego	Tłumienie amplitudy wahań temperatury	Przesunięcie fazowe
[mm]	W / (m²·K)	W / (m²·K)	W / (m²·K)		1/TAV	godz.
160 + 40	0,172	0,268	0,18	6%	580	21,0
160 + 60	0,161	0,242	0,17	6%	844	22,7
200 + 40	0,146	0,225	0,15	8%	892	22,6
200 + 60	0,138	0,206	0,14	7%	1300	>24,0
240 + 40	0,126	0,191	0,13	9%	1382	>24,0
240 + 60	0,120	0,178	0,12	8%	2014	>24,0
300 + 40	0,105	0,159	0,11	10%	2674	>24,0
300 + 60	0,101	0,150	0,10	9%	3894	>24,0
360 + 40	0,090	0,137	0,09	10%	5169	>24,0
360 + 60	0,087	0,130	0,09	10%	7528	>24,0
400 + 40	0,083	0,123	0,09	11%	8020	>24,0
400 + 60	0,080	0,117	0,08	10%	11681	>24,0

♦ w przypadku zastosowania termoizolacji STEICO^{zell} lub STEICO^{floc} wskazane wartości współczynników przenikania ciepła U należy zwiększyć o 0,01 W/(m²·K). Do obliczeń uwzględniono następujące właściwości ściany: grubość 30 cm; współczynnik przewodzenia ciepła 0,52 W/(m²·K)

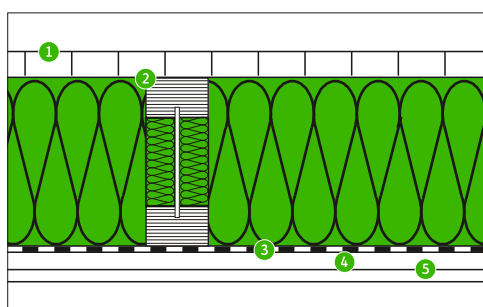
| IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej $R_w \geq 57$ dB.

Izolacja cieplna, akustyczna oraz ochrona przeciwpożarowa konstrukcji

STROP (STROPODACH)

STEICO oferuje bogaty wybór rozwiązań do termoizolacji stropu, jak np. płyta izolacyjna STEICO^{top}, bezpośrednio po której można chodzić - idealne rozwiązanie do termoizolacji strychów. W przypadku gdy pomieszczenia na poddaszu są intensywnie użytkowane, materiał termoizolacyjny powinien zostać zabezpieczony płytą konstrukcyjną. Idealnym rozwiązaniem jest wówczas zastosowanie konstrukcji legarówowych na lub pod istniejącym stropem, z wypełnieniem materiałem termoizolacyjnym. 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 zewnątrz do wewnątrz

- 1 płyta drewnopochodna
- 2 belki STEICO^{joist} wypełnione matami termoizolacyjnymi STEICO^{flex 036}
- 3 membrana paroizolacyjna STEICO^{multi membra 5}
- 4 łąty nośne
- 5 płyta gipsowo-kartonowa

TERMOIZOLACJA

Grubość termoizolacji	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny izolowanej	Współczynnik przenikania ciepła U dla płaszczyzny nośnej	Współczynnik przenikania ciepła U dla całej przegrody (udział konstrukcji 10%) [♦]	Redukcja współczynnika przenikania ciepła U w porównaniu do drewna litego	Tłumienie amplitudy wahań temperatury	Przesunięcie fazowe
[mm]	W / (m ² *K)	W / (m ² *K)	W / (m ² *K)		1/TAV	godz.
200	0,172	0,311	0,19	11%	12	11,2
220	0,158	0,281	0,17	11%	15	12,0
240	0,146	0,255	0,16	12%	18	12,9
280	0,126	0,220	0,14	13%	28	14,5
300	0,118	0,204	0,13	13%	35	15,4
360	0,100	0,171	0,11	13%	68	17,9
400	0,090	0,151	0,10	14%	105	19,6
450	0,081	0,132	0,09	15%	181	21,7
500	0,073	0,118	0,08	15%	314	23,8

[♦] w przypadku zastosowania termoizolacji STEICO^{zell} lub STEICO^{floc} wskazane wartości współczynników przenikania ciepła U należy zwiększyć o 0,01 W/(m²*K).

OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Typ przegrody	Dostępne klasyfikacje [♦]
Strop międzykondygnacyjny / stropodach	REI 30; REI 60 Broof (t1)

[♦] Szczegółowe przekroje przegród zgodnie z klasyfikacjami ogniowymi dostępne są w „Podręczniku projektowania i budowania w systemie STEICO”. Kopie klasyfikacji dostępne na zapytanie.

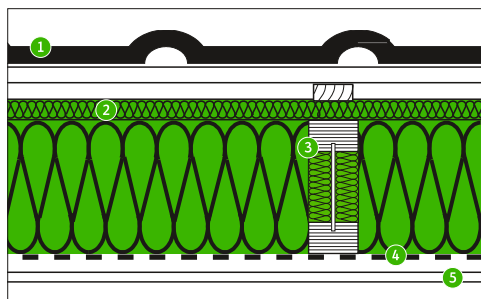
IZOLACYJNOŚĆ AKUSTYCZNA

Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej (z łątami drewnianymi) $R_w \geq 43$ dB

Ważony wskaźnik izolacyjności akustycznej (z profilem akustycznym 30 mm) $R_w \geq 51$ dB

Wstępna kalkulacja belek dwuteowych STEICOjoist jako krokwi dachowych

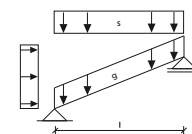
DACH



- 1 pokrycie dachowe oraz łąty = 0,55 kN/m²
- 2 płyta nakrokwiowa STEICOuniversal = 0,11 kN/m²
- 3 krokiew STEICOjoist z izolacją STEICOflex/zell = 0,25 kN/m²
- 4 paroizolacja oraz łąty = 0,04 kN/m²
- 5 płyta gipsowo-kartonowa = 0,15 kN/m²

Sumaryczny ciężar własny g_k = 1,10 kN/m²
Obciążenie śniegiem s_k na podstawie tabeli

STEICOexpress
Bezpłatny program obliczeniowy.
Skontaktuj się z nami!



Dopuszczalne rozpiętości dla STEICOjoist w [m]

Typ	Wysokość H [mm]	Kąt nachylenia dachu 0° - 30°				Kąt nachylenia dachu 31° - 45°			
		Obciąż. śnieg. $s_k = 0,65 \text{ kN/m}^2$		Obciąż. śnieg. $s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$		Obciąż. śnieg. $s_k = 0,65 \text{ kN/m}^2$		Obciąż. śnieg. $s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$	
		Rozstaw [cm]		Rozstaw [cm]		Rozstaw [cm]		Rozstaw [cm]	
		62,5	83,3	62,5	83,3	62,5	83,3	62,5	83,3
SJLVL,HB 60	200	4,16	3,76	4,06	3,67	3,65	3,31	3,59	3,25
	220	4,51	4,08	4,39	3,97	3,95	3,58	3,89	3,51
	240	4,84	4,38	4,71	4,26	4,24	3,84	4,17	3,77
	280	5,50	4,97	5,36	4,84	4,82	4,36	4,74	4,29
	300	5,78	5,23	5,64	5,10	5,07	4,59	4,98	4,51
	360	6,67	6,03	6,50	5,88	5,85	5,29	5,74	5,20
	400	7,23	6,55	7,05	6,38	6,34	5,74	6,23	5,64
	450	7,91	7,17	7,71	6,98	6,94	6,28	6,82	6,17
SJLVL,HB 90	500	8,57	7,76	8,36	7,57	7,52	6,81	7,39	6,69
	200	4,74	4,28	4,62	4,17	4,16	3,76	4,09	3,70
	220	5,13	4,64	5,00	4,52	4,50	4,07	4,42	4,00
	240	5,51	4,98	5,37	4,85	4,83	4,37	4,75	4,29
	280	6,25	5,65	6,09	5,51	5,48	4,96	5,39	4,87
	300	6,58	5,95	6,41	5,79	5,77	5,22	5,67	5,13
	360	7,58	6,85	7,38	6,68	6,64	6,01	6,53	5,91
	400	8,21	7,43	8,00	7,24	7,20	6,52	7,08	6,40
	450	8,98	8,12	8,75	7,92	7,87	7,13	7,74	7,00
	500	9,72	8,80	9,47	8,57	8,52	7,72	8,37	7,58

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 wybooczeniowej. Minimalna długość podpory wynosi 45 mm; w przypadku belek dwuteowych o wys. 450 mm i 500 mm należy uwzględnić wzmocnienie środka. Wartości dotyczą belek dwuteowych z pasami z forniru klejonego warstwowo.

Ciężar własny $g_k = 1,10 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie śniegiem gruntu $s_k = 0,65 \text{ kN/m}^2$ lub $s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$, uwzględniono współczynnik kształtu dachu $\mu = 0,8$
WLZ 2 dla budynków do 10 m

Maksymalne dopuszczone ugięcie:

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

Wstępna kalkulacja belek dwuteowych STEICOWall jako słupków ściennych

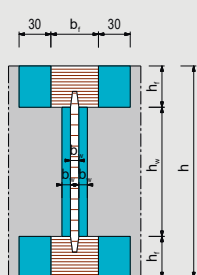
ŚCIANA ZEWNĘTRZNA

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

- Podparcie: przy nośnych ścianach zewnętrznych konstrukcja podstawowa może wystawać poza obrys przejmującej obciążenie płyty fundamentowej (stropu) maksymalnie o połowę szerokości słupka. 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 oraz STEICO GLVL R.

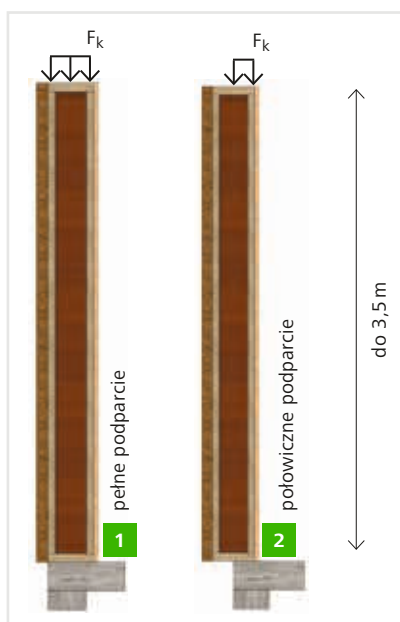
Charakterystyczne siły ściskające N_{Rk} dla STEICOWall SW_{LVL,HB} w [kN]

typ	wysokość H [mm]	pełne podparcie 1			połowiczne podparcie 2		
		wyboczenie do 3,5 m	nacisk na		wyboczenie do 3,5 m	nacisk na	
			STEICO LVL R	STEICO GLVL R		STEICO LVL R	STEICO GLVL R
SW _{LVL,HB} 45	160	65,1	52,1	72,4	32,6	26,1	36,2
	200	72,0	56,0	77,8	36,0	28,0	38,9
	240	74,3	59,9	83,2	37,2	30,0	41,6
	300	75,8	65,8	91,3	37,9	32,9	45,7
SW _{LVL,HB} 60	160	87,5	58,5	81,2	43,8	29,3	40,6
	200	96,4	62,4	86,6	48,2	31,2	43,3
	240	99,3	66,2	92,0	49,7	33,1	46,0
	300	101,2	72,1	100,1	50,6	36,1	50,1



Efektywne pole docisku przy pełnym podparciu

Obliczenia dopuszczalnego nacisku na podwalinę ze STEICO LVL R przeprowadza się z wykorzystaniem wartości $k_{c,90}$ wynoszącej 1,25 czyli tak samo jak w przypadku drewna litego, natomiast ze STEICO GLVL R – wartość $k_{c,90}$ wynosi 1,0. Dodatkowo dla klasy użytkowania 1 można przyjąć współczynnik korekcyjny 1,20 – zgodnie z aprobatą techniczną Z-9.1-842.



Uwagi ogólne

Tabela służy do wykonywania wstępnych kalkulacji i nie zastępuje obliczeń statycznych. Wartość obliczeniową siły ściskającej oblicza się wg wzoru:
 $N_{Rd} = \text{wartość z tabeli } N_{Rk} \cdot k_{mod} / \gamma_M$

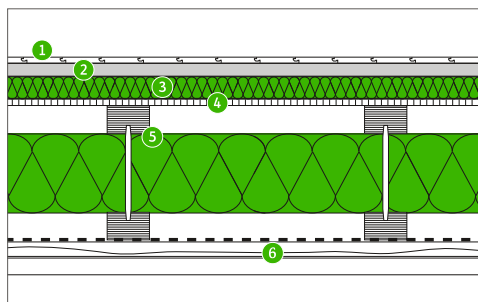
Tabela uwzględnia podporę przegubową (podstawienie Eulera II rodzaju).

Tabela uwzględnia belkę dwuteową STEICOWall z pasami z forniru klejonego warstwowo oraz ze środkiem z twardej płyty pilśniowej (SW_{LVL,HB}).

Do indywidualnego przeprowadzenia obliczeń statycznych służą wartości charakterystyczne podane na str. 33/34.

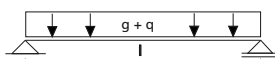
Wstępna kalkulacja belek dwuteowych STEICOjoist jako belek stropowych

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 z włókien drzewnych STEICOtherm	= 0,06 kN/m ²
4 konstrukcyjna płyta drewnopochodna	= 0,15 kN/m ²
5 belki STEICOjoist z matami STEICOflex 120 mm	= 0,15 kN/m ²
6 sufit np. łąty i płyta g-k 12,5 mm	= 0,19 kN/m ²

Sumaryczny ciężar własny g_k	= 1,20 kN/m ²
Obciążenie zmienne q_k	= 1,50 kN/m ²



Maksymalne rozpiętości stropu w układzie jednoprzęsłowym [m]

Typ	Wysokość belki [mm]	Rozstaw belek [cm]		
		41,7	50	62,5
SJLVL _{HB} 45	200	3,81	3,63	3,43
	220	4,04	3,85	3,63
	240	4,26	4,06	3,83
	300	4,87	4,64	4,38
	360	5,42	5,16	4,87
	400	5,76	5,49	5,18
SJLVL _{HB} 60	200	4,07	3,88	3,66
	220	4,32	4,12	3,88
	240	4,55	4,34	4,09
	280	5,01	4,77	4,50
	300	5,20	4,96	4,67
	360	5,78	5,51	5,20
SJLVL _{HB} 90	400	6,14	5,85	5,52
	200	4,48	4,27	4,02
	220	4,75	4,53	4,26
	240	5,00	4,77	4,49
	280	5,50	5,24	4,93
	300	5,71	5,44	5,13
	360	6,34	6,04	5,69
	400	6,73	6,41	6,04

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 wyboczeniowej. Wartości dotyczą belek dwuteowych z pasami z forniru klejonego warstwowo.

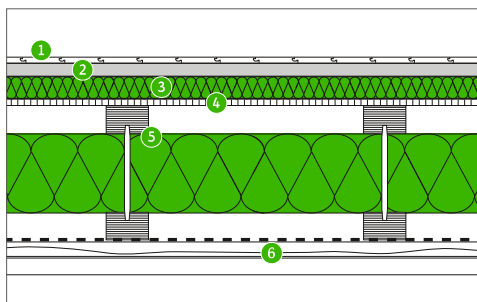
Maksymalne dopuszczone ugięcie

Maksymalne dopuszczone ugięcie wynosi 6,0 mm zgodnie z DIN 1052:2008, Akapit 9.3.

STEICOexpress
Bezpłatny program obliczeniowy.
Skontaktuj się z nami!

Wstępna kalkulacja belek dwuteowych STEICOjoist jako belek stropowych

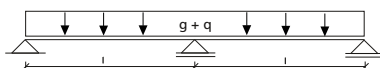
STROP MIĘDZYPIĘTROWY Z SYSTEMEM SUCHEGO JASTRYCHU



1 podłoga	= 0,15 kN/m ²
2 system suchego jastrychu	= 0,50 kN/m ²
3 płyta izolacyjna z włókien drzewnych STEICO ^{therm}	= 0,06 kN/m ²
4 konstrukcyjna płyta drewnopochodna	= 0,15 kN/m ²
5 belki STEICOjoist z matami STEICO ^{flex} 120 mm	= 0,15 kN/m ²
6 sufit np. łąty i płyta g-k 12,5 mm	= 0,19 kN/m ²

Sumaryczny ciężar własny g_k	= 1,20 kN/m ²
Obciążenie zmienne q_k	= 1,50 kN/m ²

Maksymalne rozpiętości stropu w układzie dwuprzęsłowym [m]



Typ	Wysokość belki [mm]	Rozstaw belek [cm]		
		41,7	50	62,5
SJ _{LVL,HB} 45	200	4,56	4,35	3,99
	220	4,83	4,61	4,23
	240	5,09	4,86	4,32
	300	5,82	5,39	4,32
	360	6,47	5,39	4,32
	400	6,47	5,39	4,32
SJ _{LVL,HB} 60	200	4,87	4,65	4,38
	220	5,17	4,93	4,65
	240	5,45	5,20	4,90
	280	5,99	5,71	5,15
	300	6,22	5,93	5,15
	360	6,91	6,44	5,15
SJ _{LVL,HB} 90	200	5,36	5,11	4,82
	220	5,68	5,42	5,11
	240	5,99	5,71	5,38
	280	6,58	6,27	5,91
	300	6,83	6,51	6,14
	360	7,59	7,23	6,37
	400	8,06	7,68	6,37

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 wyboeczeniowej. Wartości dotyczą belek dwuteowych z pasami z fornirowanego klejonego warstwowo.

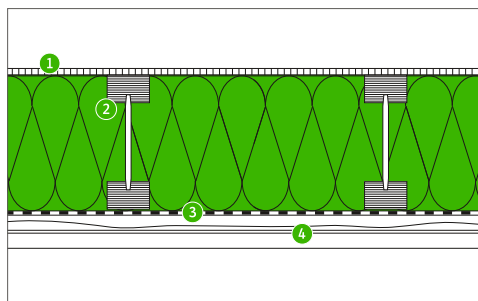
Maksymalne dopuszczone ugięcie

Maksymalne dopuszczone ugięcie wynosi 6,0 mm zgodnie z DIN 1052:2008, Akapit 9.3.

STEICO^{express}
Bezpłatny program obliczeniowy.
Skontaktuj się z nami!

Wstępna kalkulacja belek dwuteowych STEICOjoist jako konstrukcji stropu

STROP NAD OSTATNIĄ KONDYGNACJĄ

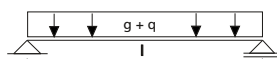


1 konstrukcyjna płyta drewnopochodna	= 0,15 kN/m ²
2 belka STEICOjoist z izolacją STEICOflex/zell	= 0,26 kN/m ²
3 membrana paroizolacyjna STEICOmultiprema 5	= 0,04 kN/m ²
4 sufit, np. płyta g-k 12,5 mm	= 0,15 kN/m ²

Sumaryczny ciężar własny g_k	= 0,60 kN/m ²
Obciążenie zmienne q_k	= 2,00 kN/m ²

STEICOexpress
 Bezpłatny program obliczeniowy.
 Skontaktuj się z nami!

Maksymalne rozpiętości stropu w układzie jednoprzęsłowym [m]



Typ	Wysokość	Rozstaw belek [cm]	
		50	62,5
SJ _{LVL,HB} 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 _{LVL,HB} 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 _{LVL,HB} 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 wyboczeniowej.

Maksymalne dopuszczone ugięcie

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

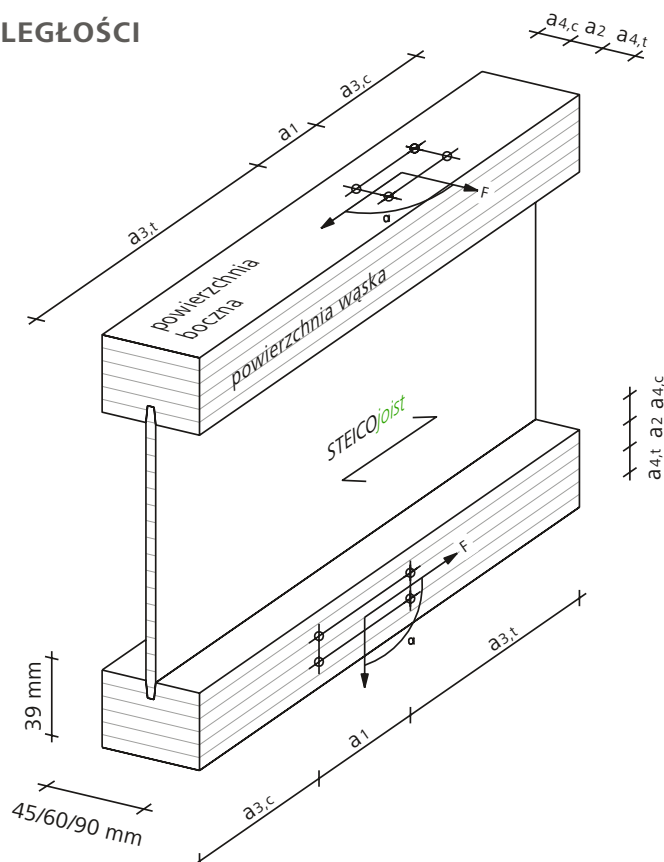
Ugięcie końcowe $W_{net,fin} \leq l/250$

ŁĄCZNIKI: MINIMALNE ROZSTAWY I ODLEGŁOŚCI

Ilustracja przedstawia belkę dwuteową STEICOjoist z pasami z forniru klejonego warstwowo STEICO LVL R. Na przekroju podano odległości od poszczególnych krawędzi i boków pasów zgodnie z EN 1995-1-1. W celu określenia minimalnych odległości należy bazować na normie EN 1995-1-1 w połączeniu z niemiecką aprobatą techniczną Z-9.1-842, z krajowymi odpowiednikami i/lub korzystać z zaleceń producentów łączników (np. wkrętów do drewna).

Legenda:

- a_1 rozstaw łączników w szeregu wzdłuż włókien
- a_2 rozstaw łączników w szeregu w poprzek włókien
- $a_{3,t}$ odległość łącznika od końca obciążonego
- $a_{3,c}$ odległość łącznika od końca nieobciążonego
- $a_{4,t}$ odległość łącznika od boku obciążonego
- $a_{4,c}$ odległość łącznika od boku nieobciążonego
- α kąt między siłą i kierunkiem włókien



MOCOWANE POPRZEC PAS BELKI DWUTEOWEJ



Typ	Rozmiar [mm]	$a_{4,c}$ [mm]	$a_{3,c}$ [mm]	Przykład
wkręt ciesielski ♦	6,0 * 80	18	42	Heco Topix 6,0 * 80 Würth ASSY plus 6,0 * 80 Rothoblaas HBS 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,
zszywka ♦♦	2,0 * 11,8 * 80	15	30	Haubold: SD 91080 CNK

♦ wstępne nawiercenie

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

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



Typ	Średnica [mm]	$a_{4,c}$ [mm]	$a_{3,c}$ [mm]
wkręt ciesielski – wstępne nawiercenie	6,0 ♦	$3 \times d$ 18 mm	$7 \times d$ 42 mm
	8,0	$3 \times d$ 24 mm	$7 \times d$ 56 mm

♦ dostępne są wkręty o długości do 300 mm

Łączniki

| NACIĘCIA BOCZNE W PASACH BELEK DWUTEOWYCH



Europejska Ocena Techniczna dopuszcza możliwość bocznych nacięć w pasach belek dwuteowych z forniru klejonego warstwowo. Ułatwia to precyzyjne połączenia w płaszczyźnie wymianu 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:

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

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

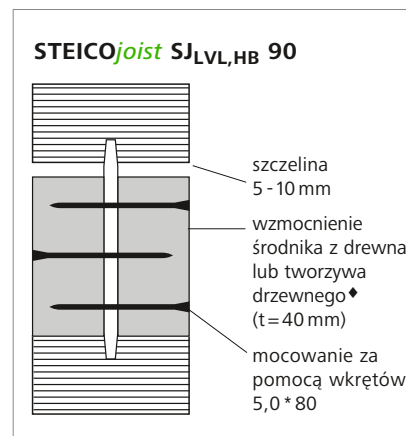
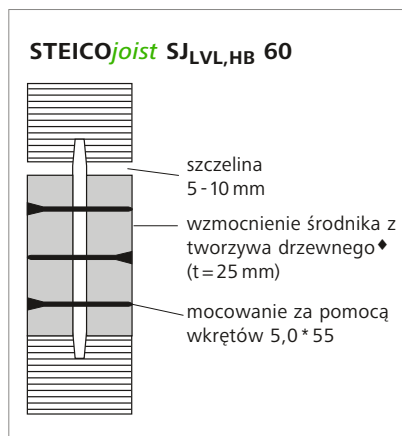
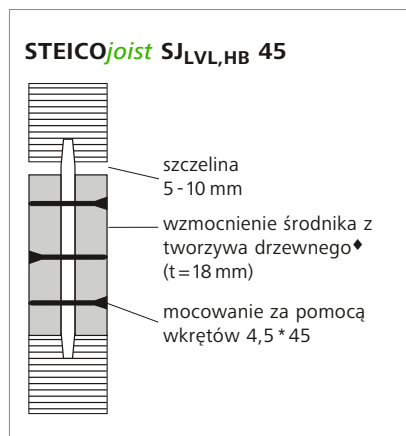
b_{pas} szerokość pasa

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

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

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

WZMOCNIENIA ŚRODNIKA



♦ Płyta drewnopochodna: STEICO LVL X / OSB 3 / właściwa sklejka

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 łączników	39 / 45 mm	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6

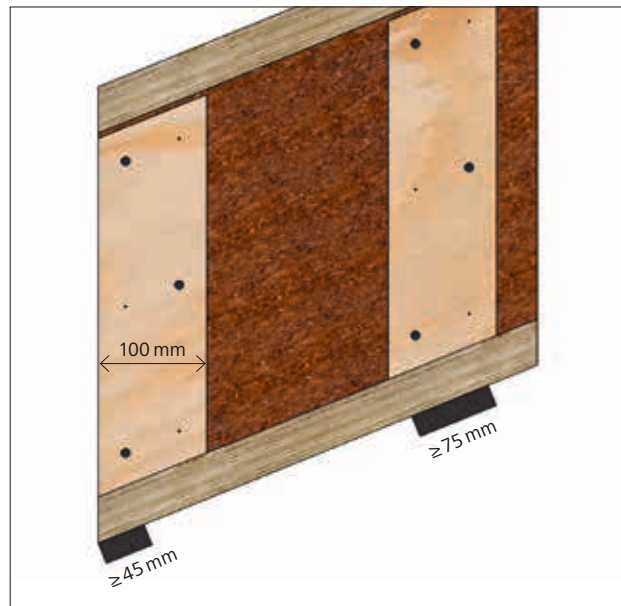
Mocowanie wzmocnienia środnika następuje przy użyciu samowiertnych oraz dopuszczonych do stosowania w budownictwie wkrętów częściowo gwintowanych. Gwint powinien mocować zarówno wzmocnienie z lewej jak i z prawej strony środnika. Wzmocnienie musi ściśle przylegać do powierzchni środnika – należy usunąć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



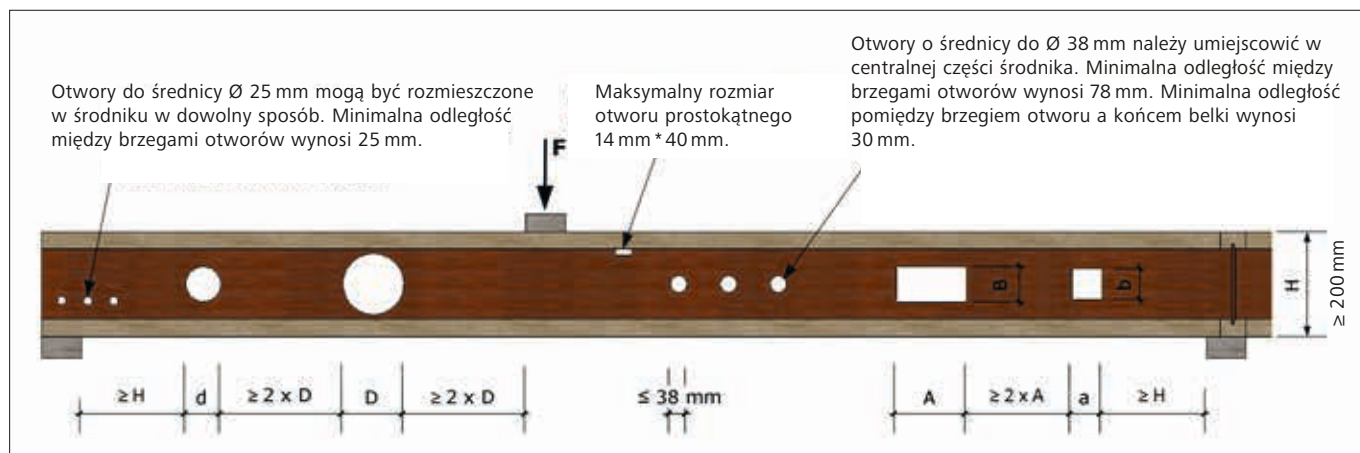
Dla wysokości tragarza > 300 mm

Wskazówka

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

Dopuszczalne otwory w środniku zgodnie z ETA-06/0238

W BELKACH STEICOjoist ORAZ STEICOWall MOŻNA W ŁATWY I SZYBKİ SPOSÓB WYKONAĆ OTWORY W ŚRODNIKU, NP. DO ROZPROWADZENIA INSTALACJI.



ROZMIESZCZENIE OTWORÓW W ŚRODNIKU

Wszystkie otwory należy rozmieścić w środniku belki. Otwory o średnicy do $\varnothing 25$ mm oraz otwory prostokątne $a \times b$ o maksymalnych rozmiarach 14 * 40 mm mogą być rozmieszczone w środniku w dowolny sposób. 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 siły ścinającej dla belek dwuteowych z otworami w środniku za pomocą wzoru poniżej:

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

gdzie:

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

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

gdzie:

H	wysokość belki
h_f	wysokość pasa
D	średnica
D	średnica, $D \leq H - 2,1 \cdot h_f \leq 200$ 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 $a \times b = 15 \times 40$ mm.

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

ZŁĄCZA DO KONSTRUKCJI DACHOWYCH

Połączenie doczołowe krokwi z kalenicą

Typ	Wysokość H [m]	Symbol złącza
STEICO ^{joist} SJ 60	200 - 400	LSSUI 35
STEICO ^{joist} SJ 90	200 - 400	LSSU 410

Nośności według aktualnych zaleceń technicznych Simpson *Strong-Tie®. W przypadku konstrukcji dachowych o kącie nachylenia 14-45° wielkość dopuszczalnych obciążeń może zostać zwiększona poprzez zastosowanie paska perforowanego LSTA.

Typ	Szerokość * długość [mm]	Do złączy
LSTA 21	32 * 533	LSSUI 35 lub LSSU 410



Pytania dotyczące warunków dostawy oraz specyfikacji technicznej złączy ciesielskich prosimy kierować bezpośrednio do firmy Simpson *Strong-Tie®:

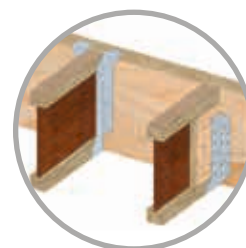
+48 22 865 22 00

ZŁĄCZA DO KONSTRUKCJI STROPOWYCH

Typ	Wysokość H [mm]	Montaż doczołowy	Montaż wierzchni
STEICO ^{joist} SJ 60	200	IUSE 199/61	ITSE 199/61
	240	IUSE 239/61	ITSE 239/61
	300	IUSE 299/61	ITSE 299/61
	360	IUSE 359/61	ITSE 359/61
	400	IUSE 399/61	ITSE 399/61
STEICO ^{joist} SJ 90	200	IUSE 199/92	ITSE 199/92
	240	IUSE 239/92	ITSE 239/92
	300	IUSE 299/92	ITSE 299/92
	360	IUSE 359/92	ITSE 359/92
	400	IUSE 399/92	ITSE 399/92



LSSU/LSSUI



IUSE i ITSE



Zalecenia ogólne

Odległość między belką główną, a belką drugorzędną nie może być większa niż 3 mm. Należy uwzględnić nacisk na podporach. Należy przestrzegać zaleceń zawartych w specyfikacjach technicznych Simpson *Strong-Tie®. W określonych przypadkach wymagane jest wykonanie wzmocnienia środków belek dwuteowych.

System budowlany STEICO – wartości do obliczeń

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE DLA BELEK DWUTEOWYCH STEICOjoist SJ_{LVL,HB} Z PASAMI Z FORNIRU KLEJONEGO WARSTWOWO WG. EUROPEJSKIEJ OCENY TECHNICZNEJ ETA-06 / 0238

Typ	Szerokość	Wysokość	Charakt. wart. momentu zginającego ^{a,b}	Charakterystyczna siła ścinająca ^a	Sztywność przekroju	Sztywność ścinania
	B [mm]	H [mm]	M _k [kNm]	V _k [kN]	EI _{mean} [kNm ²]	GA _{mean} [MN]
SJ _{LVL,HB} 45	45	200	7,81	13,00	343	2,55
	45	220	8,79	14,14	433	2,89
	45	240	9,78	15,26	536	3,23
	45	300	12,82	17,60	912	4,23
	45	360	15,96	18,60	1397	5,24
	45	400	17,75	19,20	1783	5,91
SJ _{LVL,HB} 60	60	200	10,36	13,71	455	2,55
	60	220	11,65	14,90	575	2,89
	60	240	12,94	16,07	709	3,23
	60	280	15,58	18,09	1023	3,90
	60	300	16,91	18,46	1203	4,23
	60	360	20,98	19,44	1836	5,24
	60	400	23,61	20,01	2337	5,91
	60	450	26,48	20,67	3056	6,75
SJ _{LVL,HB} 90	90	200	15,47	14,81	679	2,55
	90	220	17,37	16,08	857	2,89
	90	240	19,28	17,31	1056	3,23
	90	280	23,14	19,44	1520	3,90
	90	300	25,09	19,81	1785	4,23
	90	360	31,02	20,78	2714	5,24
	90	400	35,04	21,35	3447	5,91
	90	450	39,73	21,98	4493	6,75
	90	500	44,13	21,87	5687	7,59

WARTOŚCI CHARAKTERYSTYCZNE DLA BELEK DWUTEOWYCH STEICOWall SW_{LVL,HB} Z PASAMI Z FORNIRU KLEJONEGO WARSTWOWO WG. EUROPEJSKIEJ OCENY TECHNICZNEJ ETA-06 / 0238

Typ	Szerokość	Wysokość	Charakt. wart. momentu zginającego ^{a)b)c)}	Charakterystyczna siła ścinająca ^a	Sztywność przekroju	Sztywność ścinania
	B [mm]	H [mm]	M _k [kNm]	V _k [kN]	EI _{mean} [kNm ²]	GA _{mean} [MN]
SW _{LVL,HB} 45	45	160	3,37	8,50	148	1,41
	45	200	4,46	10,40	260	1,92
	45	240	5,58	12,21	406	2,42
	45	300	7,32	14,03	691	3,18
SW _{LVL,HB} 60	60	160	4,49	8,99	196	1,41
	60	200	5,92	10,97	345	1,92
	60	240	7,39	12,85	538	2,42
	60	300	9,66	14,76	912	3,18

System budowlany STEICO – wartości do obliczeń

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI SIŁ NA PODPORACH DLA BELEK DWUTEOWYCH STEICOjoist SJ_{LVL,HB} Z PASAMI Z FORNIRU KLEJONEGO WARSTWOWO WG. EUROPEJSKIEJ OCENY TECHNICZNEJ ETA-06/0238

Typ	Szerokość B [mm]	Wysokość H [mm]	Podpora skrajna [kN]				Podpora pośrednia [kN]			
			Długość podpory				Długość podpory			
			45 mm		89 mm		75 mm		89 mm	
			Wzmocnienie środnika		Wzmocnienie środnika		Wzmocnienie środnika		Wzmocnienie środnika	
			nie	tak	nie	tak	nie	tak	nie	tak
SJ _{LVL,HB} 45	45	200	9,1	16,6	11,3	18,5	17,9	21,9	21,2	25,8
	45	220	9,1	16,9	11,3	18,8	17,9	22,2	21,2	26,1
	45	240	9,1	17,2	11,3	19,1	17,9	22,5	21,2	26,4
	45	300	9,1	18,1	11,3	20,0	17,9	23,4	21,2	27,3
	45	360	9,1	19,0	11,3	20,9	17,9	24,3	21,2	28,2
	45	400	9,1	19,6	11,3	21,5	17,9	24,9	21,2	28,8
SJ _{LVL,HB} 60	60	200	12,2	17,7	14,3	18,2	22,5	31,6	25,3	35,1
	60	220	12,2	18,0	14,3	18,5	22,5	31,9	25,3	35,4
	60	240	12,2	18,3	14,3	18,8	22,5	32,2	25,3	35,7
	60	280	12,2	18,9	14,3	19,4	22,5	32,8	25,3	36,3
	60	300	12,2	19,2	14,3	19,7	22,5	33,1	25,3	36,6
	60	360	12,2	20,1	14,3	20,6	22,5	34,0	25,3	37,5
	60	400	12,2	20,7	14,3	21,2	22,5	34,6	25,3	38,1
	60	450	10,9	21,4	13,0	21,9	21,3	35,3	24,0	38,8
SJ _{LVL,HB} 90	90	200	15,6	24,1	16,5	24,0	27,1	38,8	31,3	43,1
	90	220	15,6	24,4	16,5	24,3	27,1	39,1	31,3	43,4
	90	240	15,6	24,7	16,5	24,6	27,1	39,1	31,3	43,7
	90	280	15,6	25,3	16,5	25,2	27,1	40,0	31,3	44,3
	90	300	15,6	25,6	16,5	25,5	27,1	40,3	31,3	44,6
	90	360	15,6	26,5	16,5	26,4	27,1	41,2	31,3	45,5
	90	400	15,6	27,1	16,5	27,0	27,1	41,8	31,3	46,1
	90	450	14,4	27,9	15,3	27,7	25,8	42,6	30,1	46,8
	90	500	13,1	28,6	14,0	28,5	24,6	43,3	28,8	47,6

a) Wartość obliczeniową stanu granicznego nośności uzyskuje się w następujący sposób: $X_d = X_k \cdot k_{mod} / \gamma_m$ przy czym $X_k \approx$ wartość z tabeli; $k_{mod} \approx$ współczynnik modyfikujący; $\gamma_m \approx$ 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) STEICO^{joist} może być wymiarowany i stosowany wyłącznie jako słup ściany.

Wartości współczynnika k_{mod} do wymiarowania belek dwuteowych STEICO wg ETA-06/0238

Klasy trwania obciążenia	Zginanie i wytrzymałość osiowa		Wytrzymałość na ścinanie ♦		Wytrzymałość podpory	
	Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2	Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2	Klasa użytkowania 1	Klasa użytkowania 2
stałe	0,60	0,60	0,30	0,20	0,60	0,60
długotrwałe	0,70	0,70	0,45	0,30	0,70	0,70
średniotrwałe	0,80	0,80	0,65	0,45	0,80	0,80
krótkotrwałe	0,90	0,90	0,85	0,60	0,90	0,90
chwilowe	1,10	1,10	1,10	0,80	1,10	1,10

γ_m można zasadniczo przyjąć wartość 1,3. Klasa użytkowania drewna wg EC 5.; ♦ Dla belek dwuteowych ze środnikiem z twardej płyty pilśniowej

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 dla pasów w N/mm² lub kg/m³

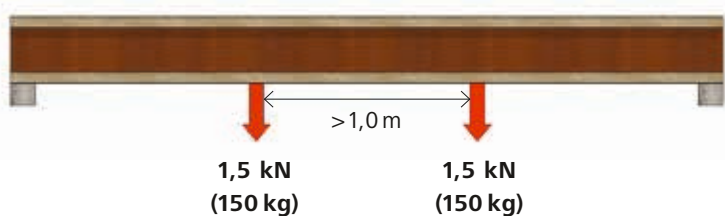
Właściwości	Skrót	Jednostka	Belki dwuteowe z pasami z forniru klejonego warstwowo	
			STEICO ^{joist}	STEICO ^{wall}
Wytrzymałość na zginanie	$f_{m,0,k}$	N/mm ²	48,0	26,0
Wytrzymałość na rozciąganie	$f_{t,0,k}$	N/mm ²	36,0	16,0
Wytrzymałość na ściskanie	$f_{c,0,k}$	N/mm ²	36,0	22,0
Średni moduł sprężystości podłużnej	$E_{0,mean}$	N/mm ²	13.800	11.000
Moduł sprężystości podłużnej	$E_{0,05}$	N/mm ²	11.600	10.000
Gęstość objętościowa	ρ_k	kg/m ³	480	480

Charakterystyczne wartości dla środników w N/mm² lub kg/m³

Właściwości	Skrót	Jednostka	Środnik z płyty pilśniowej twardej STEICO typu HB.HLA 1
			STEICO ^{joist} / STEICO ^{wall}
Wytrzymałość na zginanie w płaszczyźnie płyty	$f_{m,0,k}$	N/mm ²	31,0
Wytrzymałość na ścinanie w płaszczyźnie płyty	$f_{v,0,k}$	N/mm ²	14,0
Wytrzymałość na ściskanie w płaszczyźnie płyty	$f_{t,0,k}$	N/mm ²	20,0
Wytrzymałość na ściskanie	$f_{c,0,k}$	N/mm ²	21,0
Średni moduł sprężystości podłużnej	$E_{0,mean}$	N/mm ²	5.300
Średni moduł sprężystości poprzecznej	$G_{0,mean}$	N/mm ²	2.100
Gęstość objętościowa	r_k	kg/m ³	900
Wytrzymałość na ścinanie połączenia między pasem a środnikiem	$f_{v,joint,k}$	N/mm ²	2,4

PRZENOSZENIE OBCIĄŻEŃ NA DOLNY PAS

STEICO^{joist} z pasami z forniru klejonego warstwowo



Przykład: obciążenie skupione



Przykład: ślepa podłoga

Uwaga: Podane dopuszczalne obciążenia bazują na wynikach badań wewnętrznych.

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJÓW BELEK STEICO^{joist} SJ_{LVL,HB} Z PASAMI Z FORNIRU KLEJONEGO WARSTWOWO

Typ	Szerokość	Wysokość	Wysokość pasa	Wysokość środka	Odległość od środka ciężkości	Moment bezwładności 2 stopnia	E-modul	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 _{LVL,HB} 45	45	200	39	122	81	2.440	14.044	74	3,2
	45	220	39	142	91	3.110	13.935	82	3,4
	45	240	39	162	101	3.873	13.827	90	3,5
	45	300	39	222	131	6.752	13.506	113	4,1
	45	360	39	282	161	10.581	13.200	135	4,6
	45	400	39	322	181	13.706	13.006	150	4,9
SJ _{LVL,HB} 60	60	200	39	122	81	3.213	14.153	75	3,9
	60	220	39	142	91	4.083	14.070	84	4,1
	60	240	39	162	101	5.070	13.986	92	4,2
	60	280	39	202	121	7.404	13.817	108	4,6
	60	300	39	222	131	8.759	13.734	116	4,8
	60	360	39	282	161	13.610	13.489	140	5,3
	60	400	39	322	181	17.533	13.332	155	5,6
	60	450	39	372	206	23.255	13.142	174	6,1
SJ _{LVL,HB} 90	90	200	39	122	81	4.759	14.266	77	5,3
	90	220	39	142	91	6.029	14.209	86	5,5
	90	240	39	162	101	7.463	14.151	95	5,6
	90	280	39	202	121	10.832	14.033	112	6,0
	90	300	39	222	131	12.774	13.974	121	6,2
	90	360	39	282	161	19.668	13.801	146	6,7
	90	400	39	322	181	25.186	13.687	162	7,0
	90	450	39	372	206	33.167	13.548	182	7,5
	90	500	39	422	231	42.397	13.413	202	7,9

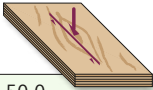
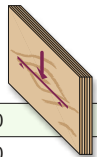
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJÓW BELEK STEICO^{wall} SW_{LVL,HB} Z PASAMI Z FORNIRU KLEJONEGO WARSTWOWO

Typ	Szerokość	Wysokość	Wysokość pasa	Wysokość środka	Odległość od środka ciężkości	Moment bezwładności 2. stopnia	E-modul	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 _{LVL,HB} 45	45	160	39	82	61	1.357	10.884	58	2,6
	45	200	39	122	81	2.410	10.785	75	2,9
	45	240	39	162	101	3.802	10.681	92	3,2
	45	300	39	222	131	6.569	10.525	116	3,6
SW _{LVL,HB} 60	60	160	39	82	61	1.803	10.913	59	3,3
	60	200	39	122	81	3.183	10.837	77	3,6
	60	240	39	162	101	4.999	10.758	94	3,9
	60	300	39	222	131	8.577	10.636	119	4,3

Fornir klejony warstwowo STEICO LVL – wartości do obliczeń

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI DLA STEICO LVL R

Dla wymiarowania zgodnie z Eurokod 5 w N/mm²

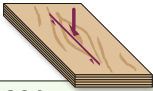
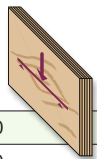
	Wzdłuż włókien	W poprzek włókien
Charakterystyczna gęstość objętościowa wynosi 480 kg/m ³ .		
Zginanie równoległe do włókien $f_{m,0,k}$	50,0	44,0
Rozciąganie równoległe do włókien $f_{t,0,k}$	36,0	36,0
Rozciąganie prostopadłe do włókien $f_{t,90,k}$	–	0,9
Ściskanie równoległe do włókien $f_{c,0,k}$	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 $G_{0,mean}$	560	600

Zakres zastosowania

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

CHARAKTERYSTYCZNE WARTOŚCI DLA STEICO LVL X

Dla wymiarowania zgodnie z Eurokod 5 w N/mm²

	Wzdłuż włókien	W poprzek włókien
Charakterystyczna gęstość objętościowa wynosi 480 kg/m ³ . Wartości dla 27 mm ≤ t ≤ 75 mm.		
Zginanie równoległe do włókien $f_{m,0,k}$	36,0	32,0
Zginanie prostopadłe do włókien $f_{m,90,k}$	8,0	8,0
Rozciąganie równoległe do włókien $f_{t,0,k}$	22,0	22,0
Rozciąganie prostopadłe do włókien $f_{t,90,k}$	–	5,0
Ściskanie równoległe do włókien $f_{c,0,k}$	30,0	30,0
Ściskanie prostopadłe do włókien $f_{c,90,k}$	4,0	9,0
Ścinanie $f_{v,k}$	1,1	4,6
Moduł sprężystości podłużnej równoległy do włókien $E_{0,mean}$	10.600	10.600
Moduł sprężystości podłużnej prostopadły do włókien $E_{90,mean}$	2.500	3.000
Moduł ścinania $G_{0,mean}$	150	600

Zakres zastosowania

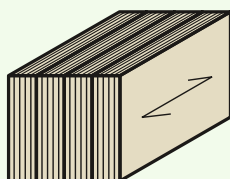
- Usztywniające deskowanie dachów, stropów i ścian
- Nośne deskowanie dachów i stropów
- Węzłówki
- Belka czołowa
- Wąskie występy dachu



Przykładowa realizacja: poszycie dachu o bardzo dużej nośności.

Więcej informacji na temat STEICO LVL znajdziecie Państwo w Zeszybie konstrukcyjnym STEICO – fornir klejony warstwowo:

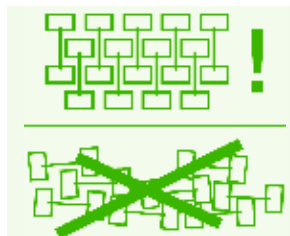
www.steico.com/pl/download/foldery-produktow/



STEICO G LVL z klejonych warstwowo lameli STEICO LVL

Więcej informacji na stronie www.steico.com

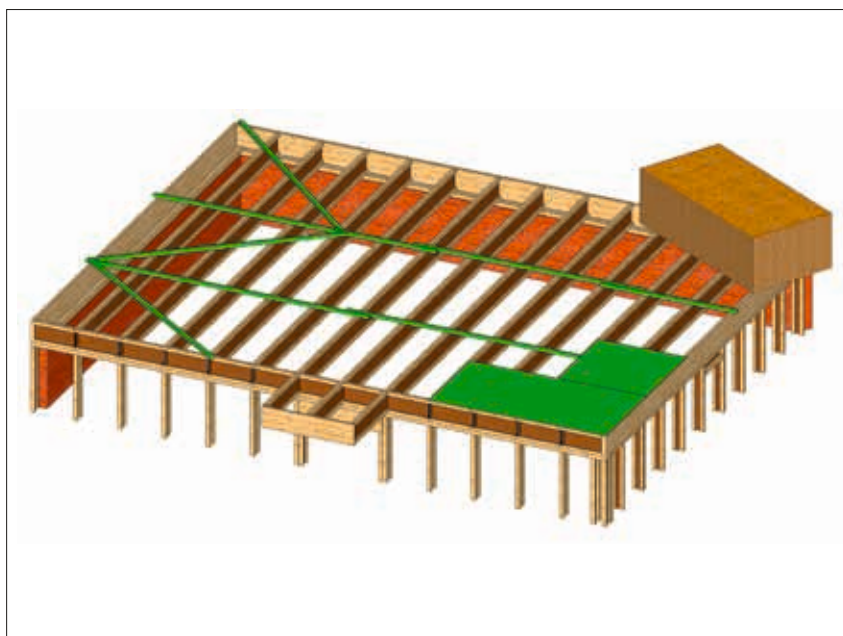
Zalecenia ogólne



| SKŁADOWANIE I BEZPIECZEŃSTWO

- Przy dużej wilgotności i gołoledzi osłona foliowa pakietów może być śliska.
- Zabrania się chodzenia po nieusztynionych belkach.
- Zabrania się składowania innych materiałów budowlanych na nieusztynionych belkach.
- Przy tymczasowym składowaniu materiałów budowlanych na zamontowanych belkach, należy uwzględnić ich maksymalną nośność.
- Belki należy składować w sposób przedstawiony na ilustracji powyżej (w pozycji pionowej). Zabrania się składowania belek w pozycji płaskiej.
- Rozstaw belek (rygli, legarów) pod pakietami powinien wynosić maks. 3,00 m.
- Taśmy opakowaniowe należy usunąć dopiero gdy pakiet stoi na twardym, równym podłożu.
- Podczas składowania oraz transportu należy chronić belki przed zawilgoceniem i zabrudzeniem.
- Zabrania się wykorzystywania uszkodzonych belek.
- Belki należy transportować w pozycji przedstawionej na ilustracji powyżej (w pozycji pionowej).
- Belki z zaizolowanym środkiem muszą być zabezpieczone w sposób uniemożliwiający zawilgocenie termoizolacji.

| USZTYWNIENIE MONTAŻOWE



- Deski usztywniające należy podczas montażu mocować w odstępach maks. 2,40 m. Deski usztywniające należy mocować do usztywnionych już elementów, takich jak ściana zewnętrzna lub inny fragment stropu. Dodatkowo należy wykonać usztywnienia ukośne.
- Deski usztywniające należy mocować za pomocą co najmniej 2 gwoździ 3,1 * 70 mm na belkę.
- Usztywnienie montażowe można również wykonać poprzez prawidłowe zamocowanie belki czołowej lub wypełnień pomiędzy belkami.

Przykładowy projekt – budynek mieszkalny w technologii szkieletowej



DANE PROJEKTU

Rok budowy: 2010/2011

Powierzchnia użytkowa: ok. 600 m²

Standard energetyczny:
budynek plus energetyczny

Konstrukcja ściany

- 1 Okładzina wewnętrzna
- 2 Ścianka instalacyjna z termoizolacją STEICOflex 60 mm
- 3 Płyta konstrukcyjna
- 4 STEICOwall 300 mm, wypełnione termoizolacją STEICOflex
- 5 STEICOprotect 60 mm z systemem tynkarskim

Efektywność energetyczna

Wsp. przenikania ciepła U: 0,11 W/(m²K)

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury:
165 1/TAV

Przesunięcie fazowe: 21,6 godz.

Konstrukcja dachu

- 1 Okładzina wewnętrzna
- 2 Ścianka instalacyjna z termoizolacją STEICOflex 40 mm
- 3 Płyta konstrukcyjna
- 4 STEICOjoist 300 mm, wypełnione termoizolacją STEICOflex
- 5 Płyta nakrokwiowa STEICOuniversal 35 mm
- 6 Łaty i pokrycie dachu

Efektywność energetyczna

Wsp. przenikania ciepła U: 0,11 W/(m²K)

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury:
76 1/TAV

Przesunięcie fazowe: 19 godz.



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 między elementami konstrukcyjnymi jest prostszy dzięki wcześniejszemu zaizolowaniu środków belek dwuteowych.



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



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



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

Przykładowy projekt – budynek z drewna masywnego zaizolowany termicznie STEICO



DANE PROJEKTU

Rok budowy: 2009

Powierzchnia użytkowa: ok. 440 m²

Zapotrzebowanie na energię:
16 kWh / m²a

Konstrukcja ściany

- 1 Tynk gliniany na płytach ze słomy
- 2 Masywna ściana drewniana
- 3 Stelaż z belek STEICO^{wall} 240 mm wypełniony termoizolacją STEICO^{flex} 240
- 4 STEICO^{universal} 22 mm
- 5 Elewacja wentylowana z drewna modrzewiowego

Efektywność energetyczna

Wsp. przenikania ciepła U: 0,14 W / (m²K)

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury:
104 1/TAV

Przesunięcie fazowe: 16,8 godz.

Konstrukcja dachu

- 1 Widoczne krokiewie i deskowanie
- 2 Belki STEICO^{joist} 300 mm wypełnione termoizolacją STEICO^{flex}
- 3 STEICO^{universal} 35 mm
- 4 Łaty i pokrycie dachowe

Efektywność energetyczna

Wsp. przenikania ciepła U: 0,12 W / (m²K)

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury:
55 1/TAV

Przesunięcie fazowe: 15,5 godz.



Belki dwuteowe STEICO^{joist} przycięte wcześniej na żądany wymiar gotowe do montażu na dachu.



Termoizolacja dachu: belki dwuteowe STEICO^{joist} z zaizolowanym środkiem wypełnione matami STEICO^{flex}.



Stelaż z belek dwuteowych STEICO^{wall} na masywnej ścianie drewnianej.



Mocowanie belek dwuteowych STEICO^{wall} przy użyciu wkrętów ciesielskich.



Stelaż wypełniony matami termoizolacyjnymi STEICO^{flex} a następnie zamknięty płytą STEICO^{universal}. Całość zostanie uwieńczona elewacją drewnianą.

Przykładowy projekt – główna siedziba koncernu STEICO



DANE PROJEKTU

Rok budowy: 2012/2013

Powierzchnia użytkowa: ok. 3.385 m²

Standard energetyczny:
budynek plus energetyczny

Konstrukcja ściany

- 1 Płyta gipsowa 2 * 12,5 mm
- 2 Ścianka instalacyjna z termoizolacją STEICOflex 50 mm
- 3 Płyta konstrukcyjna
- 4 STEICOWall 360 mm, wypełnione termoizolacją STEICOzell
- 5 STEICOprotect 60 mm z systemem tynkarskim

Efektywność energetyczna

Wsp. przenikania ciepła U: 0,11 W/(m²K)

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury:
83 1/TAV

Przesunięcie fazowe: 18,6 godz.

Konstrukcja dachu

- 1 Strop żebrowy z STEICO LVL R 57/200 oraz STEICO LVL X 33 mm
- 2 Aktywna membrana paroizolacyjna STEICOmulti renova
- 3 Łaty spadkowe zaizolowane termicznie STEICOzell
- 4 Deskowanie
- 5 Płyty STEICOroof do termoizolacji dachów płaskich
- 6 System uszczelniający do dachów płaskich

Efektywność energetyczna

Wsp. przenikania ciepła U: 0,12 W/(m²K)

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury:
821 1/TAV

Przesunięcie fazowe: 24,9 godz.



Konstrukcja ścienna wykonana z belek dwuteowych STEICOWall oraz forniru klejonego warstwowo STEICO LVL R.



Strona zewnętrzna ściany poszyta płytami fasadowymi STEICOprotect. Dla jeszcze lepszej ochrony przed warunkami atmosferycznymi płyty zostały pokryte warstwą zaprawy klejąco-zbrojącej.



Podstawa konstrukcji stropu: STEICO LVL. W układzie stropu żebrowego osiągnięto rozpiętość 12 m.



Montaż gotowych elementów ściennych i dachowych na placu budowy. Dzięki wysokiemu stopniowi prefabrykacji prace budowlane nie zostały przerwane nawet pomimo srogiego mrozu. W efekcie czas realizacji całej inwestycji wyniósł tylko 10 miesięcy.



Przykładowy projekt – główna siedziba koncernu STEICO (drugi budynek)



Okna zostały wbudowane już podczas prefabrykacji gotowych elementów ściennych. Również zaprawa klejąco-zbrojąca została naniesiona na ściany podczas prefabrykacji.



Konstrukcja ściany STEICO składa się z słupków ściennych w formie belek dwuteowych STEICO^{wall} oraz z forniru klejonego warstwowo STEICO ^{GLVL R}, który tworzy ramę.



Elementy stropowe i dachowe STEICO ^{GLVL R} przekonują swoją unikatową strukturą Fineline-Optik oraz wyjątkowo dużą wytrzymałością mechaniczną. Widoczna struktura drewna innowacyjnych elementów stropowych w nowoczesnej interpretacji.



Elementy stropowe i dachowe z forniru klejonego warstwowo STEICO ^{GLVL R}



Konstrukcja główna - słupy i podciągi z STEICO ^{GLVL R}

DANE PROJEKTU

Rok budowy: 2018/2019

Powierzchnia użytkowa: 2.120 m²
Zapotrzebowanie na energię pierwotną: 61,97 kWh/(m²a)
Klasa budynku : 5

Konstrukcja ściany

- 1 2 x płyta gipsowo-kartonowa 12,5 mm
- 2 Ścianka instalacyjna z termoizolacją STEICO^{flex} 60 mm
- 3 Płyta gipsowo-włóknowa 15 mm
- 4 Membrana paroizolacyjna STEICO^{multi membra 5}
- 5 Słupki ścienne STEICO^{wall} 60/360
- 6 Wypełnienie termoizolacją wdmuchiwaną STEICO^{zell}
- 7 Płyta gipsowo-włóknowa 18 mm
- 8 Płyta fasadowa STEICO^{protect H}
- 9 System tynkarski STEICO^{secure}

Efektywność energetyczna

Wsp. przenikania ciepła U: 0,09 W/(m²K)

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury: 536 1/TAV
Przesunięcie fazowe: 24,7 godz.

Konstrukcja dachu

- 1 Substrat
- 2 Powłoka ochronna
- 3 Uszczelnienie dachu
- 4 Płyty STEICO^{roof dry} 280 mm, z zdefiniowanym spadkiem
- 5 Paroizolacja
- 6 Elementy stropowe STEICO ^{GLVL R} 200 mm

Efektywność energetyczna

Wsp. przenikania ciepła U: 0,12 W/(m²K)

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury: 3419 1/TAV
Przesunięcie fazowe: 31,8 godz.



Wstępnie otynkowane ściany z zamontowanymi oknami.

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: $\approx 800 \text{ m}^2$
- powierzchnia 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

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

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury: 32 1/TAV
Przesunięcie fazowe: $12,2 \text{ godz.}$



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.

Konstrukcja dachu

- 1 Płyta wykończeniowa na łątach
- 2 Aktywna membrana paroizolacyjna
- 3 STEICOjoist $90/360 \text{ mm}$ wypełnione termoizolacją STEICOzell
- 4 STEICOuniversal 22 mm
- 5 8 cm przestrzeń wentylacyjna
- 6 Deskowanie 24 mm
- 7 Blacha aluminiowa na rąbek

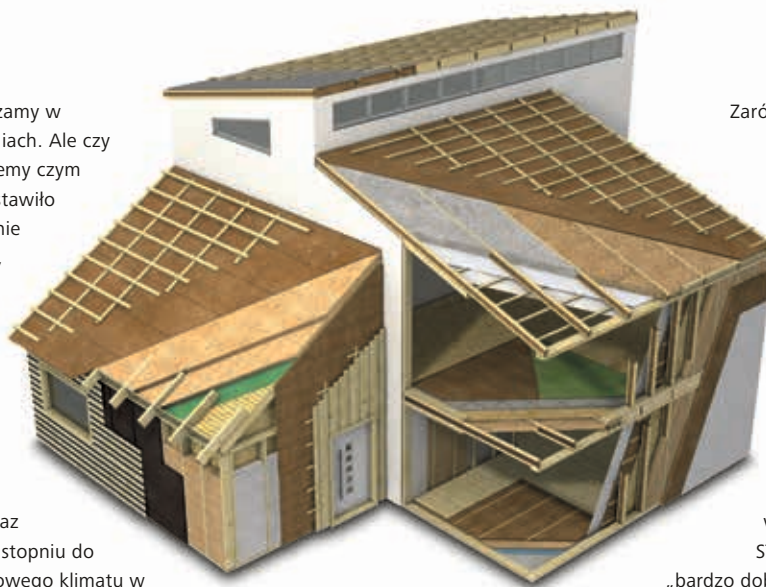
Efektywność energetyczna

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

Ochrona przed nagrzewaniem w lecie

Tłumienie amplitudy wahań temperatury: 33 1/TAV
Przesunięcie fazowe: $15,2 \text{ godz.}$

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 termoizolacyjne 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 termoizolacyjny 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



odnawialny surowiec z drewna przyjazny dla środowiska



łatwa i przyjemna obróbka



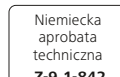
wysoka stabilność wymiarów



duża nośność, duże rozpiętości



wzajemnie dostosowany system konstrukcyjny i termoizolacyjny



NATURALNY SYSTEM BUDOWLANY

Międzynarodowa zastosowalność

Uwaga: niniejsza broszura stanowi tłumaczenie niemieckiego katalogu. Mogą obowiązywać osobne regulacje krajowe, które należy przestrzegać.

dystrybutor

www.steico.com

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 90 1 | E-mail: infocee@steico.pl

PL