

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej
Jednostka aprobowująca wyroby budowlane
i typy konstrukcji
Ośrodek Badawczy Techniki Budowlanej

Instytucja utworzona przez Rząd Federalny
i Rządy Krajów Związkowych

Upoważniona
zgodnie z Artykułem 29
Rozporządzenia
(Unii Europejskiej)
Nr 305/2011 oraz członek
EOTA (Europejskiej
Organizacji
ds. Ocen
Technicznych

Członek EOTA
www.eota.eu

Europejska Ocena Techniczna

ETA-15/0876
z 3 czerwca 2016r.

Tłumaczenie angielskie przygotowane przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej (DIBt) – Wersja oryginalna w języku niemieckim
Tłumaczenie z j.angielskiego na j.polski wykonane na zlecenie Hilti

Część ogólna

Jednostka Oceny Technicznej wydająca
niniejszą Europejską Ocena Techniczną

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego

Rodzina produktów, do których należy wyrób
budowlany

Producent

Zakład produkcyjny

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
została wydana zgodnie
z Rozporządzeniem (Unii Europejskiej)
Nr 305/2011, na podstawie

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Łącznik pracujący na ścinanie mocowany
przy użyciu gwoździ

Hilti Spółka Akcyjna
Feldkircherstraße 100
9494 SCHAAN
KSIĘSTWO LIECHTENSTEIN

Zakład produkcyjny 1
Zakład produkcyjny 2

20 stron w tym 15 Załączników, które tworzą
integralną część niniejszej Oceny

Europejskiego Dokumentu Oceny (EDO)
200033-00-0602

Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Kolonnenstraße 30B | 10829 Berlin | NIEMCY | Telefon: +49 30 78730-0 | Faks: +49 30 78730-320 | E-mail: dibt@dibt.de | www.dibt.de

Z19737.16

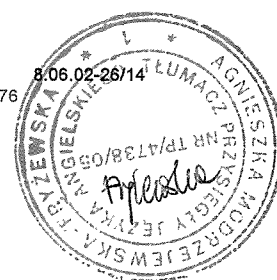
Wersja elektroniczna niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej wydana przez DIBt: ETA-15/0876



Niniejsza Europejska Ocena Techniczna została wydana przez Jednostkę Oceny Technicznej w jej języku oficjalnym. Tłumaczenie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki musi w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinno być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, włącznie z jej przesyłaniem za pomocą metod elektronicznych, jest dopuszczalne jedynie w całości. Kopiowanie części dokumentu może mieć miejsce, jednakże jedynie za pisemną zgodą wydającej go Jednostki Oceny Technicznej. Każde częściowe kopiowanie musi być wyraźnie oznaczone jako takowe.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może zostać uchylona przez wydającą ją Jednostkę Oceny Technicznej, w szczególności na podstawie informacji Komisji zgodnie z treścią Artykułu 25 Paragraf 3 Rozporządzenia (Unii Europejskiej) Nr 305/2011.



Część szczegółowa dokumentu**1. Opis techniczny produktu**

Będący przedmiotem niniejszej Oceny łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB jest mocowanym mechanicznie łącznikiem przejmującym obciążenia ścinające przeznaczonym do stosowania w belkach zespolonych stalowo-betonowych oraz w stropach zespolonych z blachami profilowanymi jako alternatywa dla spawanych łączników sworzniowych z główką. Przedmiotowy łącznik do konstrukcji zespolonych stanowi uformowany na zimno w kształcie litery L metalowy łącznik wykonany z blachy stalowej o grubości 2 mm lub 2,5 mm. Metalowy łącznik składa się ze stopki mocującej oraz z ramienia kotwiącego. Stopka mocująca łącznika jest mocowana do elementu stalowego przy użyciu 2 łączników typu X-ENP-21 HVB, natomiast ramię kotwiące jest osadzone w stropie betonowej belki zespolonej. Łącznik do konstrukcji zespolonych może być stosowany do belek zespolonych zarówno z jak i bez profilowanego pokrycia zespolonego.

Wysokość ramienia kotwiącego jest zróżnicowana w taki sposób, by mogła być dostosowana do różnych grubości płyt betonowych oraz do różnych wysokości stropów zespolonych.

Poszczególne modele łączników X-HVB to:

X-HVB 140, X-HVB 125, X-HVB 110, X-HVB 95, X-HVB 80, X-HVB 50 oraz X-HVB 40.

Liczba w oznaczeniu produktu odnosi się do wysokości nominalnej łącznika X-HVB.

Łączniki typu X-ENP-21 HVB są wykonane z ocynkowanej stali węglowej. Przedmiotowe łączniki składają się z gwoźdź o średnicy trzpienia 4,5 mm z zamontowanymi dwiema metalowymi podkładkami. Podkładki pełnią rolę elementu prowadzącego łączników podczas ich osadzania w materiale podłoża oraz przyczyniają się do zwiększenia nośności na ścinanie. Do montażu gwoździ X-ENP-21 HVB wraz z łącznikami X-HVB stosuje się osadzaki Hilti DX 76 lub Hilti DX 76 PTR. Energia potrzebna do osadzania jest generowana poprzez odpalenie ładunku chemicznego. Ograniczenia w stosowaniu systemu są uzależnione od wytrzymałości i od grubości materiału stanowiącego podłoża do osadzenia łącznika. Przedmiotowe osadzaki (włącznie z ładunkami) stanowią integralny element niniejszej Oceny ze względu na nośność łącznika do konstrukcji zespolonych X-HVB oraz na zastosowanie właściwego systemu.

Przedmiotowe łączniki do konstrukcji zespolonych mogą być rozmieszczane wzdłuż belki zespolonej w jednym lub większej ilości rzędów. Oprócz zastosowania jako łączniki pracujące na ścinanie w belkach zespolonych, przedmiotowe łączniki mocowane przy użyciu gwoździ mogą być również stosowane do zakotwień stropów zespolonych na skrajnych podporach, patrz → Załącznik A1.

Przedmiotowe łączniki do konstrukcji zespolonych X-HVB oraz gwoźdź X-ENP-21 HVB zostały szczegółowo opisane w Załącznikach A1 oraz A2.

2. Wyszczególnienie zamierzonego stosowania wyrobu zgodnie ze stosownym Europejskim Dokumentem Oceny

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB jest przeznaczony do stosowania jako element łączący stal i beton w belkach zespolonych oraz w stropach zespolonych zgodnie z normą EN 1994-1-1. Przedmiotowy łącznik może być stosowany w nowych budowlach lub podczas renowacji istniejących budowli w celu zwiększenia nośności starych konstrukcji stropowych.

Pracujące na ścinanie połączenia konstrukcji zespolonych są poddawane obciążeniom statycznym i quasi-statycznym.

Ponieważ X-HVB jest elastycznym łącznikiem przenoszącym ścinanie zgodnie z rozdziałem 6.6 normy EN 1994-1-1, obciążenia sejsmiczne są objęte niniejszym dokumentem, jeśli łącznik X-HVB jest stosowany jako łącznik pracujący na ścinanie w belkach zespolonych zastosowanych jako drugorzędne elementy konstrukcji poddanych obciążeniom sejsmicznym w konstrukcjach dyssypatywnych, jak i w konstrukcjach niedyssypatywnych zgodnych z normą EN 1998-1.

Zamierzone stosowanie (przeznaczenie) jest również wyszczególnione w Załączniku A1 oraz w Załącznikach od B1 do B4.

Rozmieszczenie łączników należy wykonać w sposób przedstawiony w Załącznikach od B5 do B8.

Montaż łączników może być przeprowadzony wyłącznie w sposób zgodny z instrukcją wydaną przez producenta.



W kombinacji ze stropem zespolonym, w obszarze wykonywanego połączenia blacha stalowa musi stykać się bezpośrednio ze stalowym podłożem, do którego jest mocowana.

Przy wyborze ładunku chemicznego oraz podczas ustawiania mocy osadzaka należy wziąć pod uwagę granice wyznaczone na wykresie ograniczeń stosowania.

Jeśli nie jest możliwe sprawdzenie przydatności zalecanego ładunku w inny sposób, należy przeprowadzić testy sprawdzające poprawność montażu (np. sprawdzenie wystawiania główki gwoźdza h_{NVS}).

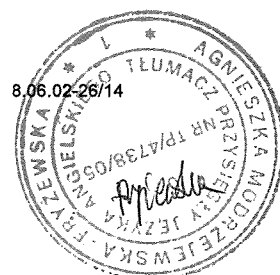
Właściwości użytkowe podane w Rozdziale 3 obowiązują wyłącznie wtedy, gdy mocowany przy użyciu gwoździ łącznik pracujący na ścinanie jest stosowany zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w Załącznikach od B1 do B8.

Sprawdzenia i metody oceny, na których opiera się niniejsza Europejska Ocena Techniczna uwzględniają założenie, że okres użytkowania przedmiotowego łącznika do konstrukcji zespolonych będzie wynosił co najmniej 50 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpretowane jako gwarancja udzielona przez producenta, a jedynie jako przesłanki mające pomóc w wyborze odpowiedniego produktu spełniającego oczekiwania z punktu widzenia ekonomicznie uzasadnionego czasu eksploatacji wykonanych robót.

3. Właściwości użytkowe produktu oraz informacje na temat metod użytych do ich oceny

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (BWR 1)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Nośność charakterystyczna w pełnych stropach betonowych, położenie łącznika do konstrukcji zespolonych równoległe do osi belki	Patrz→ Załącznik C1
Nośność charakterystyczna w pełnych stropach betonowych, położenie łącznika do konstrukcji zespolonych prostopadłe do osi belki	Nie określono właściwości
Nośność charakterystyczna w stropach zespolonych – żebra stropu prostopadłe do osi belki - położenie łącznika do konstrukcji zespolonych równoległe lub prostopadłe do osi belki	Patrz→ Załącznik C1
Nośność charakterystyczna w stropach zespolonych – żebra stropu równoległe do osi belki - położenie łącznika do konstrukcji zespolonych równoległe do osi belki	Patrz→ Załącznik C2
Nośność charakterystyczna w stropach zespolonych – żebra stropu równoległe do osi belki - położenie łącznika do konstrukcji zespolonych prostopadłe do osi belki	Nie określono właściwości
Nośność charakterystyczna dla zakotwień stropów zespolonych na skrajnych podporach	Patrz→ Załącznik C4
Nośność charakterystyczna dla zastosowań w obszarach sejsmicznych pod wpływem obciążeń sejsmicznych zgodnych z normą EN 1998-1	Patrz→ Załącznik B1
Nośność charakterystyczna w pełnych stropach betonowych w zastosowaniach renowacyjnych ze starym żelazem metalicznym lub z materiałem stalowym o rzeczywistej granicy plastyczności mniejszej niż 235 MPa	Patrz→ Załącznik C3
Ograniczenie zastosowania	Patrz→ Załącznik B3, spełnione



3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Reakcja na działanie ognia	Klasa A1 zgodna z normą EN 13501-1:2007+A1:2009
Odporność ogniowa	Patrz → Załącznik C5

3.3 Higiena, zdrowie i środowisko (BWR 3)

Podstawowa charakterystyka	Właściwości
Zawartość oraz/lub uwalnianie substancji niebezpiecznych	Nie określono właściwości

4 Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) oraz informacje nt. podstawy prawnej

Zgodnie z Europejskim Dokumentem Oceny Nr 2000033-00-0602 zastosowanie ma następujący europejski akt prawny: Decyzja nr 1998/214/EC.

Zastosowanie ma system: 2+.

5 Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) uwzględnione w odpowiednim Europejskim Dokumencie Oceny

Szczegóły techniczne konieczne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP) są zawarte w planie kontroli przechowywanym w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej.

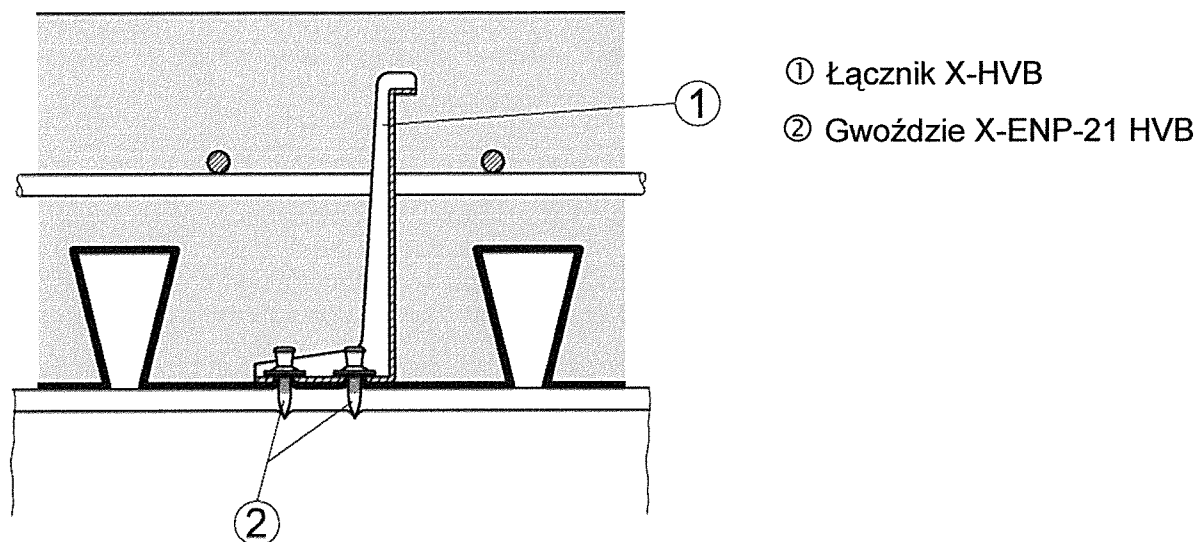
Dokument wydany w Berlinie 3 czerwca 2016r. przez Niemiecki Instytut Techniki Budowlanej

Uwe Bender
Kierownik Działu

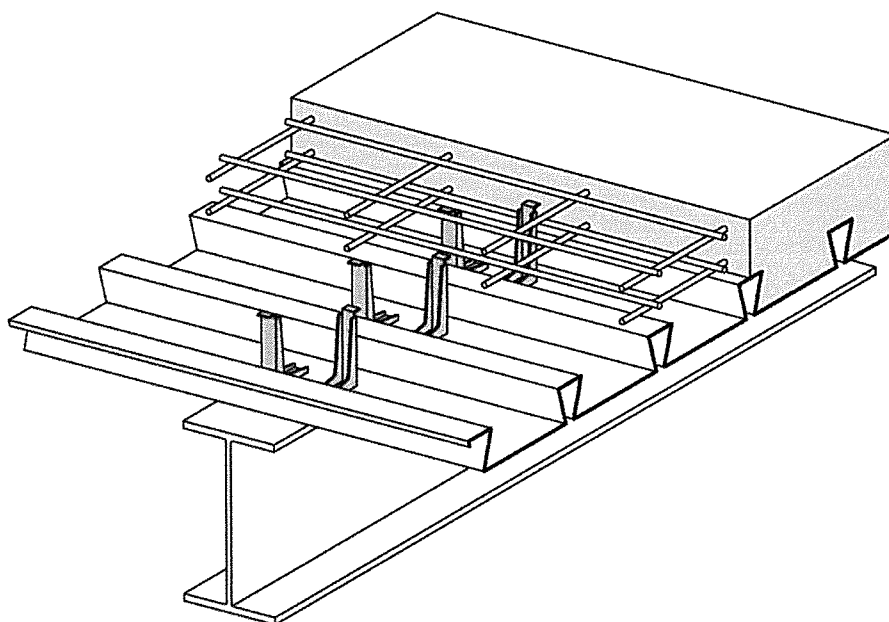
uwierzytelnione przez:
Stöhr



Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB z gwoździ X-ENP-21 HVB

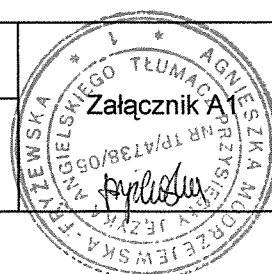


Przykład przeznaczenia (zamierzonego stosowania): mocowane przy użyciu gwoździ połączenie pracujące na ścinanie w belce zespolonej



Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Produkt i zamierzone stosowanie (przeznaczenie)



Typy łączników do konstrukcji zespolonych X-HVB

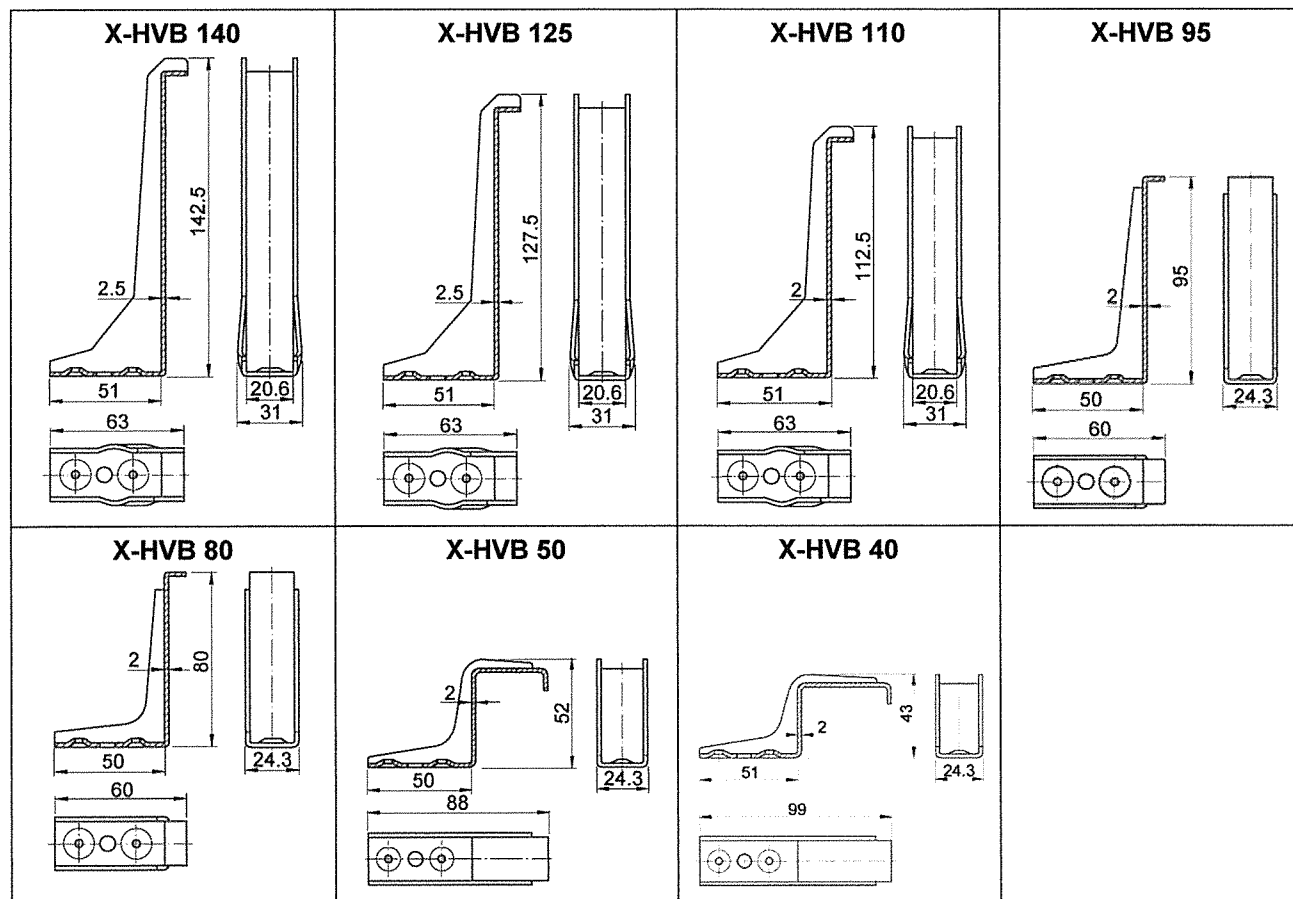
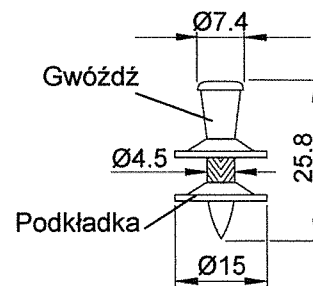


Tabela 1: Materiały

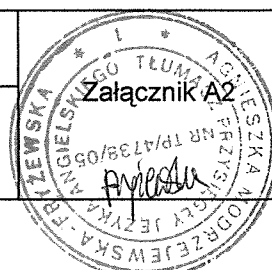
Opis	Materiał
Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB	Stal typu DC04 o grubości 2 mm lub 2,5 mm według normy EN 10130, warstwa ocynku o grubości $\geq 3 \mu\text{m}$
Gwóźdź X-ENP-21 HVB	Gwóźdź: Stal węglowa typu C67S zgodna z normą EN 10132-4, hartowana, odpuszczana oraz ocynkowana galwanicznie. Twardość nominalna: 58 HRC, Warstwa ocynku o grubości $\geq 8 \mu\text{m}$ Podkładka: Stal typu DC01 zgodna z normą EN 10139, warstwa ocynku o grubości $\geq 10 \mu\text{m}$

Gwoździe X-ENP-21 HVB



Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Wymiary i materiały



Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania

Przedmiotowy łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB jest przeznaczony do stosowania jako element łączący pomiędzy stalą i betonem w belkach zespolonych oraz w stropach zespolonych zgodnie z normą EN 1994-1-1. Łącznik do konstrukcji zespolonych może być stosowany w nowych budowlach lub podczas renowacji istniejących budowli w celu zwiększenia nośności starych konstrukcji stropowych.

Przenoszące obciążenia ścinające połączenia w konstrukcjach zespolonych poddane:

- Obciążeniom statycznym i quasi-statycznym.
- Ponieważ łącznik X-HVB jest elastycznym łącznikiem przenoszącym obciążenia ścinające zgodnie z rozdziałem 6.6 normy EN 1994-1-1, obciążenia sejsmiczne są objęte treścią Oceny, jeśli X-HVB jest stosowany jako łącznik przenoszący obciążenia ścinające w belkach zespolonych stosowanych jako drugorzędne elementy konstrukcji poddanych obciążeniom sejsmicznym w konstrukcjach dyssypatywnych, jak i w konstrukcjach niedyssypatywnych zgodnych z normą EN 1998-1.

Materiały podłoża:

- Stal konstrukcyjna typu S235, S275 oraz S355 jakości JR, JO, J2, K2 zgodnie z normą EN 10025-2, odnośnie grubości patrz → Załącznik B3.
- Stare stale, które nie mogą być odpowiednio sklasyfikowane mogą być nadal przydatne do stosowania, jeśli zostały wykonane z niestopowej stali węglowej o minimalnej granicy plastyczności $f_y = 170 \text{ N/mm}^2$.

Beton:

- Beton o standardowym ciężarze klasy od C20/25 do C50/60 według normy EN 206, minimalna grubość płyty patrz → Załącznik B4.
- Beton lekki klasy od LC 20/22 do LC 50/55 według normy EN 206 o gęstości w stanie nieutwardzonym $\rho \geq 1750 \text{ kg/m}^3$, minimalna grubość płyty patrz → Załącznik B4.

Stropy zespolone:

- Stal blach profilowanych musi spełniać wymagania normy EN 1993-1-3 oraz podanych w niej norm dotyczących materiałów.

Projektowanie:

- Projektowanie belek zespolonych z łącznikami do konstrukcji zespolonych X-HVB musi być przeprowadzone zgodnie z normą EN 1994-1-1.
- Łączniki do konstrukcji zespolonych X-HVB są elastycznymi łącznikami przenoszącymi obciążenia ścinające zgodnie z rozdziałem 6.6 normy EN 1994-1-1.
- Jeśli w przepisach krajowych Państw Członkowskich nie zostały podane inne wartości, należy stosować częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_V = 1,25$.

Montaż:

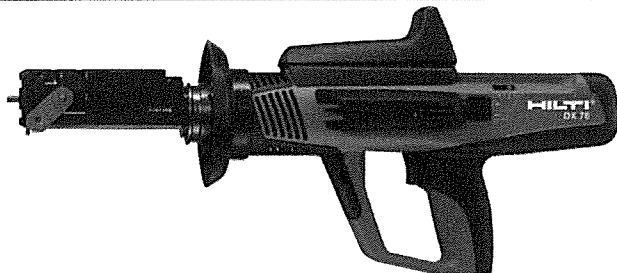
- Montaż łączników może być przeprowadzony wyłącznie w sposób zgodny z instrukcją producenta.
- Podczas montażu stropu zespolonego, w obszarze wykonywanego połączenia blacha stalowa musi stykać się bezpośrednio ze stalowym podłożem, do którego jest mocowana.
- Przy wyborze ładunku chemicznego oraz podczas ustawiania mocy osadzaka należy wziąć pod uwagę granice wyznaczone na wykresie ograniczeń stosowania, patrz → Załącznik B3.
- Jeśli nie jest możliwe sprawdzenie przydatności zalecanego ładunku w inny sposób, należy przeprowadzić testy sprawdzające poprawność montażu (np. sprawdzenie wystawiania główki gwoźdźca h_{NVS}).

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

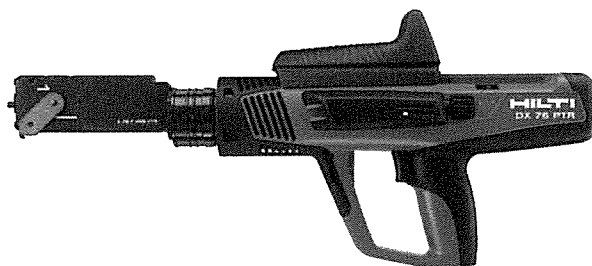
Szczegóły techniczne zamierzonego stosowania



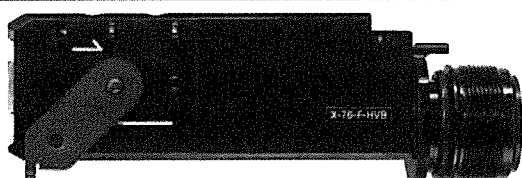
Narzędzia do osadzania oraz ładunki 6.8/18M



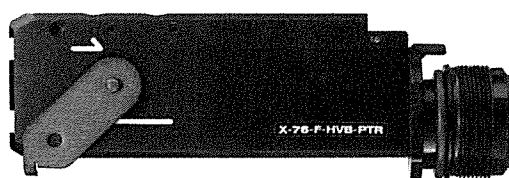
Osadzak
DX 76 HVB



Osadzak
DX 76 PTR HVB



Prowadnica kołka (gwoźdź)
X-76-F-HVB



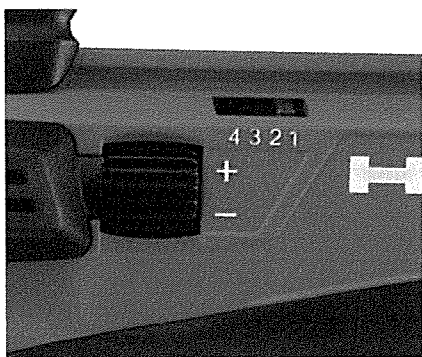
Prowadnica kołka (gwoźdź)
X-76-F-HVB-PTR



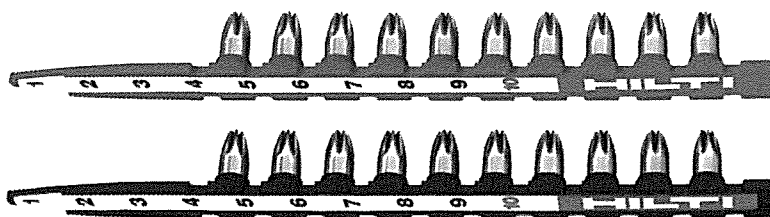
Tłok
X-76-P-HVB
Stoper tłoka: X-76-PS



Tłok
X-76-P-HVB-PTR
Stoper tłoka: X-76-PS



Szczegół pokrętki na osadzaku pozwalającego na płynną regulację energii potrzebnej do osadzania łączników w ramach ładunku o określonym kolorze (bez zmiany koloru ładunku):
Ustawienie 1: Energia minimalna
Ustawienie 4: Energia maksymalna



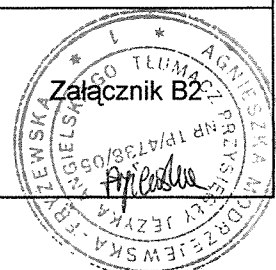
Ładunek 6.8/18 M

Czerwony: o dużej mocy (poziom 6)
Czarny: o największej mocy (poziom 7)

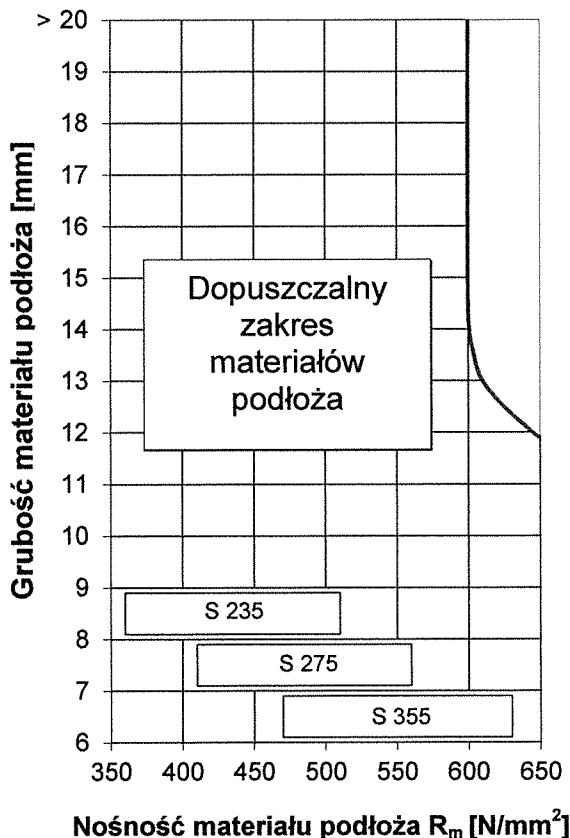
Niebieski: o średniej mocy (poziom 5), patrz → Załącznik B3

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Narzędzie do osadzania oraz komponenty

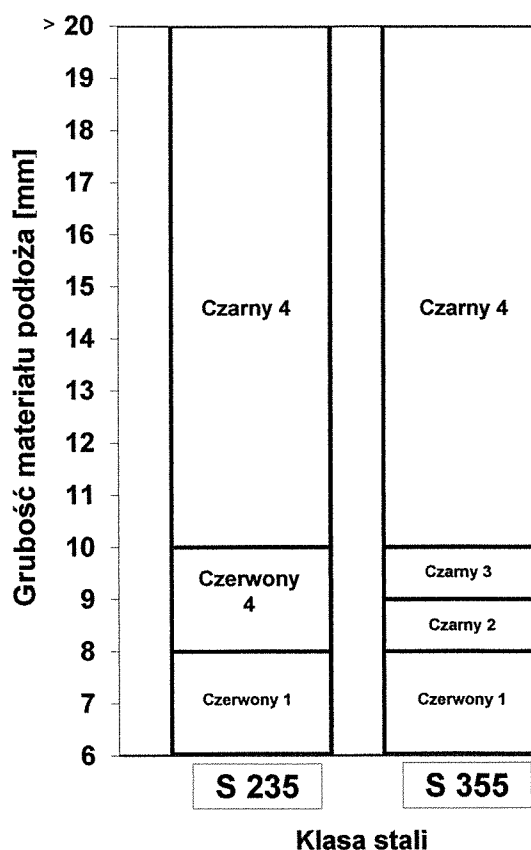


Wykres ograniczeń zastosowania oraz ustawienia mocy osadzaka



Uwagi:

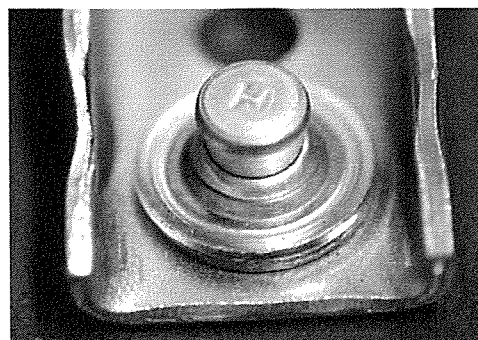
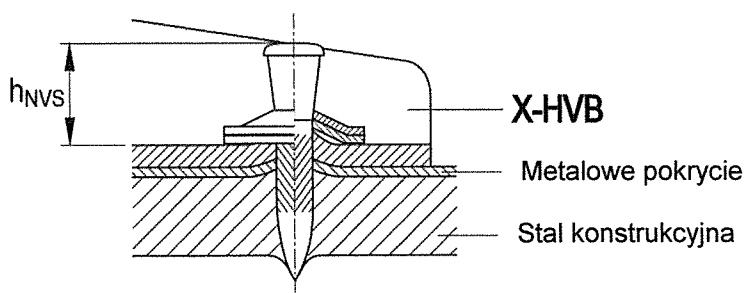
Minimalny przekrój dopuszczony: IPE 100 (patrz: Załącznik C3)
Minimalna grubość materiału podłoża dla belek ze stropem zespolonym: 8 mm



Uwagi:

W przypadku cienkich materiałów podłoża możliwe jest zastosowanie ładunków niebieskich. Ustawienie Niebieski 3 odpowiada ustawieniu Czerwony 1.
Precyzyjna regulacja powinna być przeprowadzona na podstawie prób przeprowadzonych na budowie.

Kontrola montażu łącznika

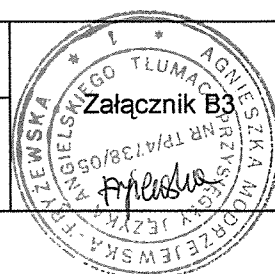


Dobrze widoczny odcisk tłoka
na górnej podkładce

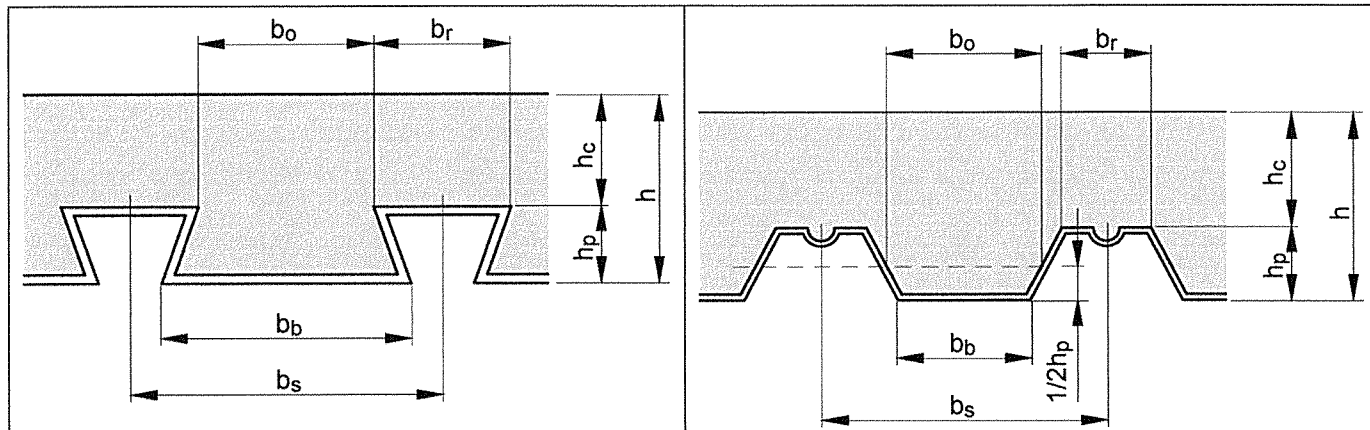
$$8,2 \text{ mm} \leq h_{NVS} \leq 9,8 \text{ mm}$$

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Ograniczenie stosowania, wybór ładunku oraz kontrola montażu łącznika



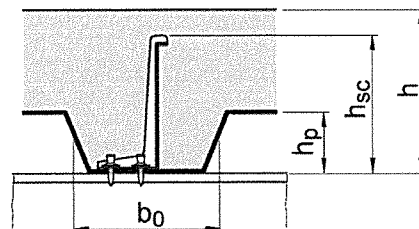
Geometria stropu zespolonego



Maksymalna całkowita grubość blach mocowanego pokrycia t_{fix}
2,0 mm dla łączników X-HVB 80, X-HVB 95 oraz X-HVB 110
1,5 mm dla łączników X-HVB 125 oraz X-HVB 140

Minimalna grubość płyty stropowej

X-HVB	Minimalna grubość płyty stropowej h [mm]	
	Bez uwzględnienia wpływu korozji	Przy uwzględnieniu wpływu korozji
40	50	60
50	60	70
80	80	100
95	95	115
110	110	130
125	125	145
140	140	160



Maksymalna wysokość blachy pokrycia h_p zależna od geometrii blachy

X-HVB	Maksymalna wysokość blachy stropu zespolonego h_p [mm]		
	$\frac{b_0}{h_p} \geq 1.8$	$1.0 < \frac{b_0}{h_p} < 1.8$	$\frac{b_0}{h_p} \leq 1.0^{x)}$
80	45	45	30
95	60	57	45
110	75	66	60
125	80	75	73
140	80	80	80

^{x)} $b_0/h_p \geq 1$ dla żeber stropu zespolonego prostopadłego do belki dla łączników X-HVB montowanych równoległe do osi belki

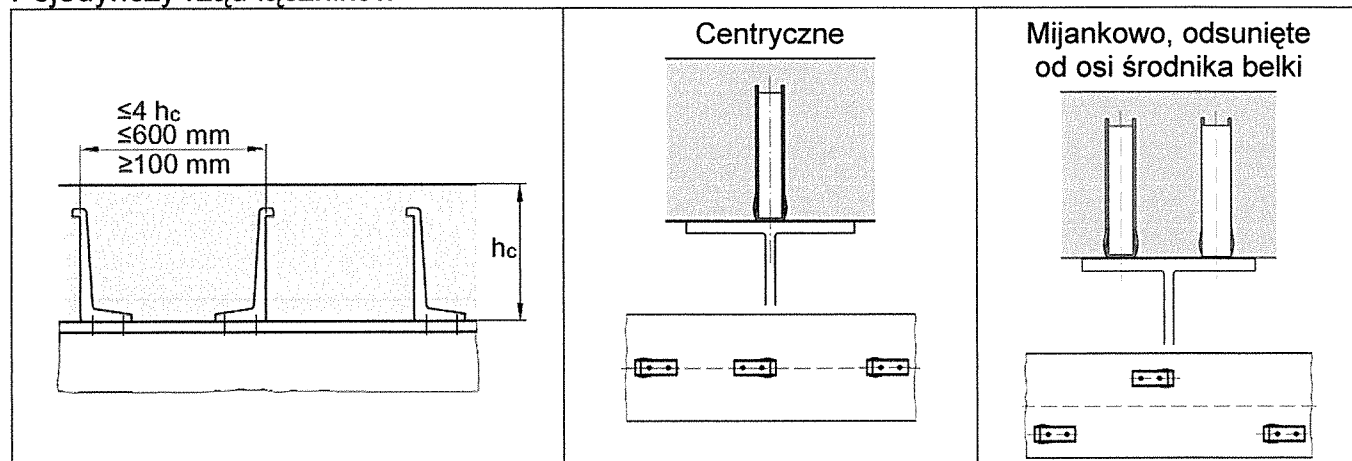
Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Parametry geometryczne

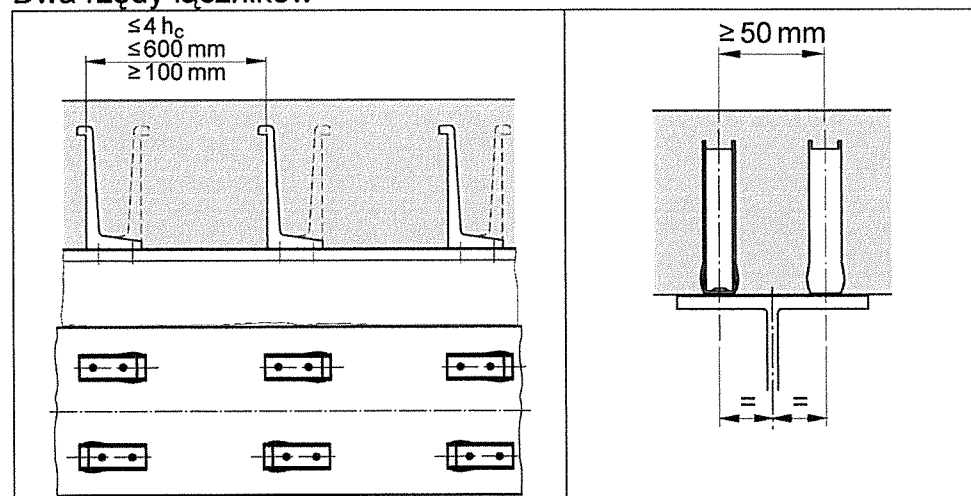


Położenie łącznika X-HVB w pełnych płytach betonowych, łączniki X-HVB montowane równoległe do osi belki

Pojedynczy rząd łączników



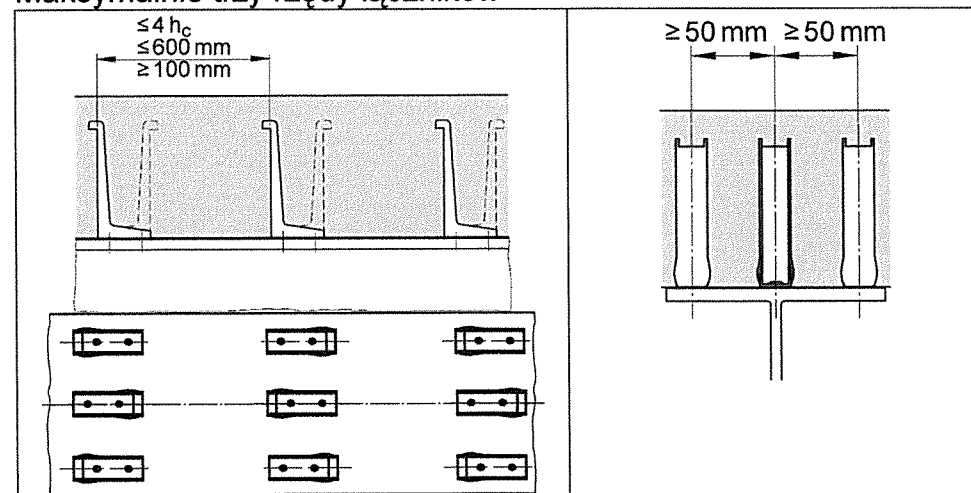
Dwa rzędy łączników



Uwaga:

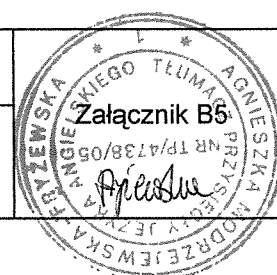
W przypadku zastosowania cienkich pełnych płyt betonowych w połączeniu z małymi profilami dwuteowymi należy zastosować położenie łączników typu „kaczy chód” zgodnie z Załącznikiem C3.

Maksymalnie trzy rzędy łączników

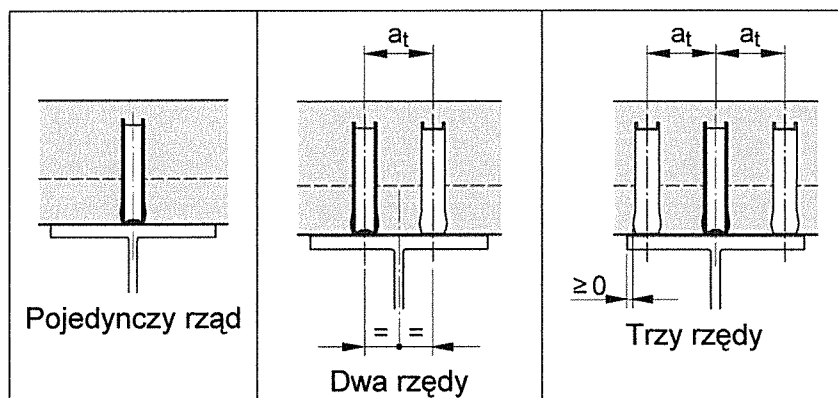


Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Położenie w belkach zespolonych z pełnymi płytami betonowymi



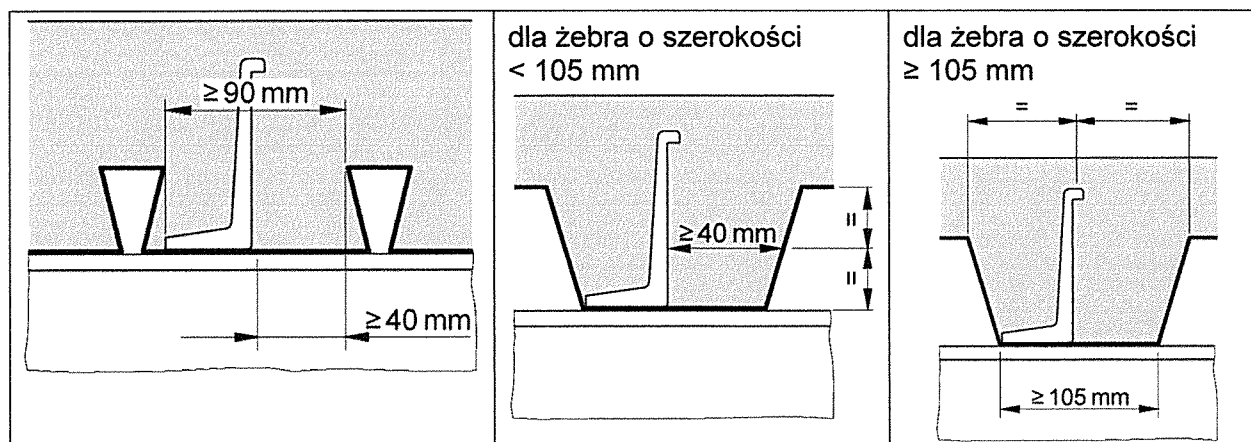
Rozstaw oraz położenie łączników względem przekroju belki stalowej



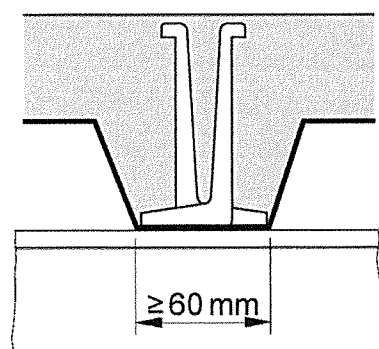
$a_t \geq 50$ mm dla pokrycia ukształtowanego kompaktowo, gdzie stosunek $b_0/h_p \geq 1,8$

$a_t \geq 100$ mm dla pozostałych pokryć

Minimalna szerokość żebra oraz rozstaw względem blachy pokrycia w przypadku położenia w pojedynczym rzędzie

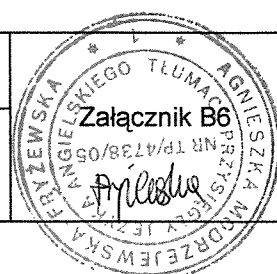


Minimalna szerokość żebra w przypadku łączników położonych wielorzędowo

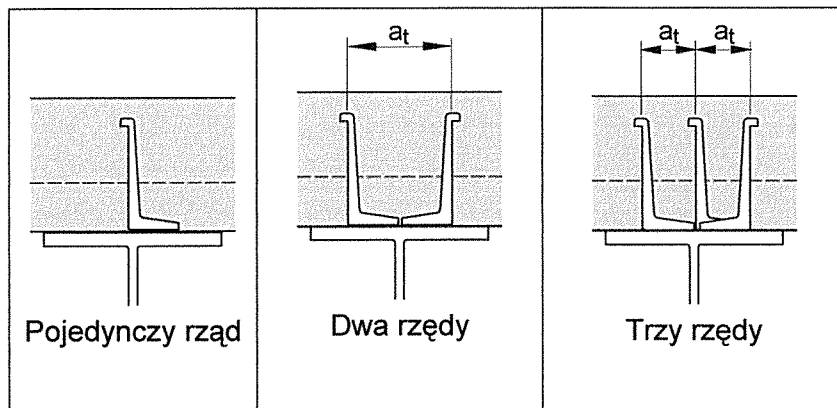


Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Położenie w belkach zespolonych z poprzecznym stropem zespolonym oraz łączników X-HVB położonych równolegle do osi belki



Rozstaw oraz położenie łączników względem przekroju belki stalowej



Dwa rzędy:

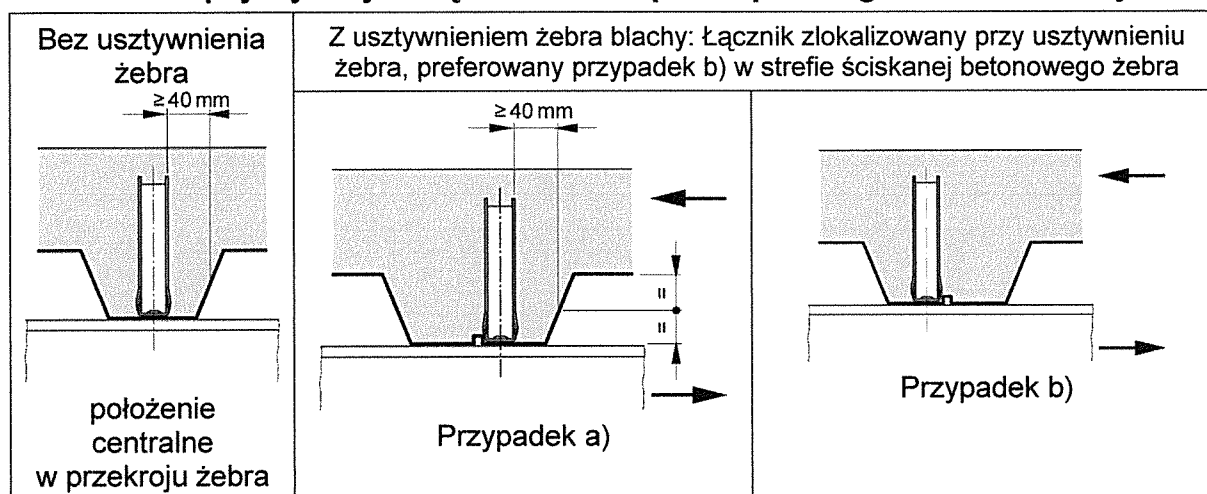
$a_t \geq 100$ mm dla wszystkich typów pokryć

Trzy rzędy:

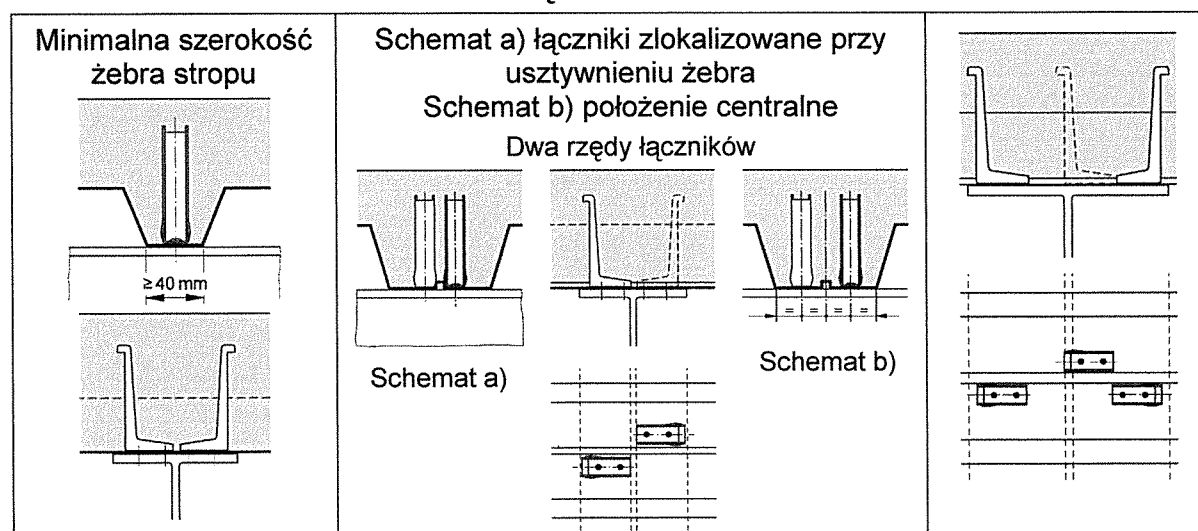
$a_t \geq 50$ mm dla pokrycia ukształtowanego kompaktowo, gdzie stosunek $b_0/h_p \geq 1,8$

$a_t \geq 100$ mm dla pozostałych pokryć

Położenie w pojedynczym rzędzie dla stropu zespolonego z lub bez usztywnienia żebra

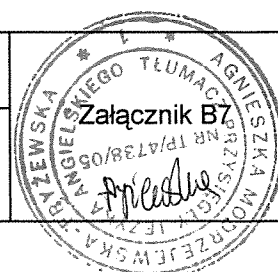


Położenie w dwóch lub w trzech rzędach

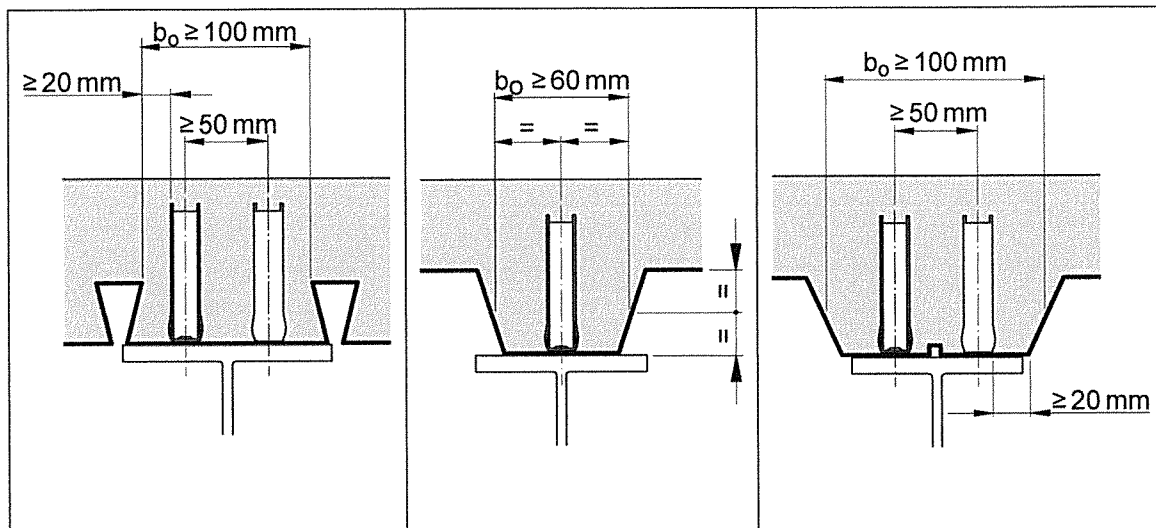


Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

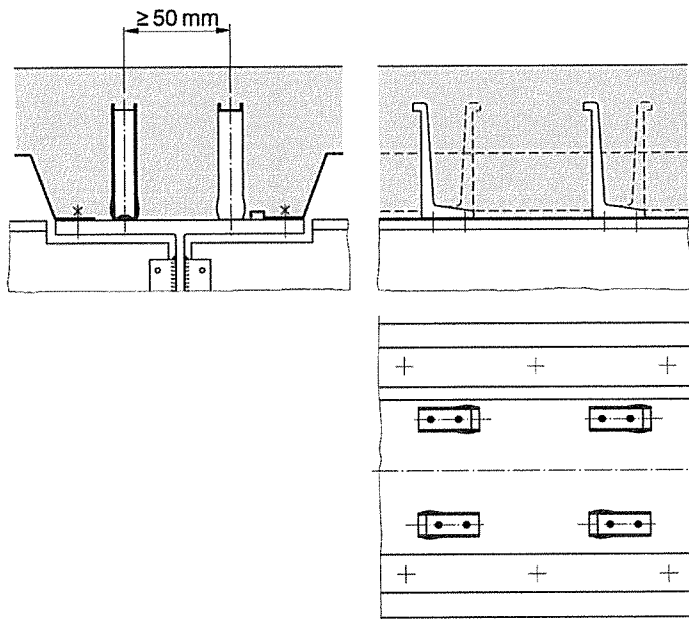
Położenie w belkach zespolonych z poprzecznym stropem zespolonym oraz łączników X-HVB prostopadłe do osi belki



Rozstaw oraz położenie łączników względem przekroju belki stalowej, łączniki X-HVB montowane równoległe do osi belki



Jeśli ze względu na kształt stropu zespolonego nie jest możliwe centryczne położenie łączników w przekroju betonowego żebra, pokrycie dachu należy rozdzielić:



Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Położenie w belkach zespolonych ze stropem zespolonym równoległym do osi belki

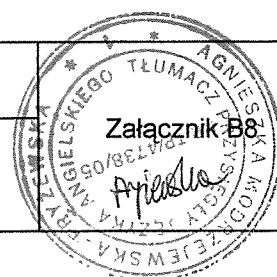


Tabela 3: Nośność charakterystyczna i nośność obliczeniowa w belkach zespolonych z płytami pełnymi ¹⁾

Łącznik do konstrukcji zespolonych	Nośność charakterystyczna P_{Rk} [kN]	Nośność obliczeniowa P_{Rd} [kN]	Minimalna grubość materiału podłoża [mm]	Położenie łączników X-HVB ³⁾	Ocena plastyczności
X-HVB 40	29	23	6	typu “kaczy chód”	Plastyczny zgodnie z normą EN 1994-1-1
X-HVB 50	29	23	6		
X-HVB 80	32,5	26	8 ²⁾	równoległe do osi belki	
X-HVB 95	35	28			
X-HVB 110	35	28			
X-HVB 125	37,5	30			
X-HVB 140	37,5	30			

¹⁾ W przypadku braku innych przepisów krajowych należy zastosować częściowy współczynnik bezpieczeństwa $\gamma_V = 1,25$.

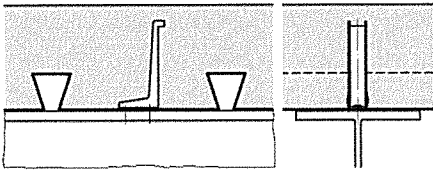
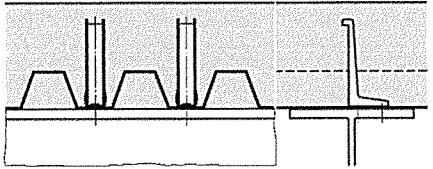
²⁾ Możliwe jest zmniejszenie minimalnej grubości materiału podłoża do 6 mm, patrz → Załącznik C3.

³⁾ Położenie typu "kaczy chód" zgodne z Załącznikiem C3, położenie "równoległe do osi belki" zgodne z Załącznikiem B5.

Warunki:

- Beton o standardowym ciężarze klasy od C20/25 do C50/60,
- Beton lekki klasy od LC20/22 do LC50/55 o minimalnej gęstości $\rho = 1750 \text{ kg/m}^3$,
- Przestrzeganie zasad dotyczących położenia łączników zgodnie z Załącznikiem B5 oraz Załącznikiem C3.

Tabela 4: Nośność obliczeniowa w belkach zespolonych z żebrami stropu prostokątnymi do osi belki

Położenie łączników X-HVB	Nośność obliczeniowa $P_{Rd,t}$	Ocena plastyczności
 Położenie łączników X-HVB równoległe w stosunku do osi belki	$P_{Rd,t,l} = k_{t,l} \cdot P_{Rd}$ $k_{t,l} = \frac{0,66}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right) \leq 1,0$	Plastyczny zgodnie z normą EN 1994-1-1
 Położenie łączników X-HVB poprzeczne w stosunku do osi belki	$P_{Rd,t,t} = 0,89 \cdot k_{t,t} \cdot P_{Rd}$ $k_{t,t} = \frac{1,18}{\sqrt{n_r}} \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right) \leq 1,0$	

Warunki:

- Nośność obliczeniowa P_{Rd} dla pełnych płyt betonowych zgodnie z Tabelą 3,
- Beton o standardowym ciężarze klasy od C20/25 do C50/60,
- Beton lekki klasy od LC20/22 do LC50/55 o minimalnej gęstości w stanie nieutwardzonym $\rho = 1750 \text{ kg/m}^3$,
- Parametry geometryczne b_0 , h_p oraz h_{sc} zgodnie z Załącznikiem B4, n_r odpowiada liczbie łączników X-HVB przypadających na żebro,
- Przestrzeganie zasad dotyczących położenia łączników zgodnie z Załącznikiem B6 oraz Załącznikiem B7,
- Możliwe zastosowania z łącznikami X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125, X-HVB 140.

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe nośności:
Pełne płyty betonowe oraz stropy kompozytowe z pokryciem ułożonym poprzecznie w stosunku do osi belki.

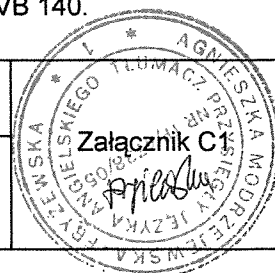
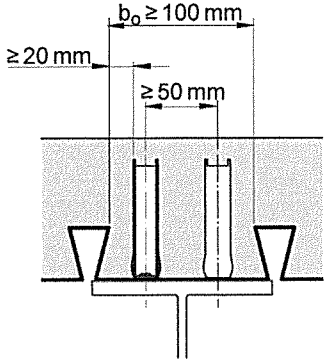


Tabela 5: Nośność obliczeniowa w belkach zespolonych z żebrami pokrycia równoległymi do osi belki

Położenie łączników X-HVB	Nośność obliczeniowa $P_{Rd,i}$	Ocena plastyczności
 Położenie łączników X-HVB równoległe w stosunku do osi belki	$P_{Rd,i} = k_l \cdot P_{Rd}$ $k_l = 0.6 \cdot \frac{b_0}{h_p} \cdot \left(\frac{h_{sc}}{h_p} - 1 \right) \leq 1.0$	Plastyczny zgodnie z normą EN 1994-1-1

Warunki:

- Nośność obliczeniowa P_{Rd} dla pełnych płyt betonowych zgodnie z Tabelą 3 z Załącznika C1,
- Łączniki X-HVB położone równolegle do osi belki,
- Beton o standardowym ciężarze klasy od C20/25 do C50/60,
- Beton lekki klasy od LC20/22 do LC50/55 o minimalnej gęstości $\rho = 1750 \text{ kg/m}^3$,
- Parametry geometryczne b_0 , h_p oraz h_{sc} zgodnie z Załącznikiem B4,
- Przestrzeganie zasad dotyczących położenia łączników zgodnie z Załącznikiem B8,
- Możliwe zastosowania z łącznikami X-HVB 80, X-HVB 95, X-HVB 110, X-HVB 125, X-HVB 140.

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe nośności:
Płyta zespolona z pokryciem ułożonym równolegle w stosunku do osi belki.



Nośność obliczeniowa: wpływ zmniejszonej grubości materiału podłoża dla łączników od X-HVB 80 do X-HVB 140

Zredukowanie nośności obliczeniowej P_{Rd} współczynnikiem $(t_{II,act} / 8)$ jest wymagane w przypadku, gdy rzeczywista grubość materiału podłoża jest mniejsza, niż 8 mm.

$$P_{Rd,red} = \frac{t_{II,act}}{8} \cdot P_{Rd} \geq 23.0 \text{ kN}$$

gdzie:

$P_{Rd,red}$ zredukowana nośność obliczeniowa łączników X-HVB 80 do X-HVB 140 w pełnej płycie betonowej dla rzeczywistej grubości materiału podłoża $t_{II,act} < 8$ mm oraz minimalnej grubości 6 mm.

P_{Rd} nośność obliczeniowa łączników X-HVB 80 do X-HVB 140 w pełnej płycie betonowej według Tabeli 3 zawartej w Załączniku C1.

Uwaga: Odpowiednie wartości mogą być zastosowane również w nowych konstrukcjach.

Powyższy wzór nie może być ekstrapolowany dla grubości materiału podłoża $t_{II} > 8$ mm

Nośność obliczeniowa: wpływ zmniejszonej nośności materiału podłoża

Zredukowanie nośności obliczeniowej P_{Rd} współczynnikiem $\alpha_{BM,red}$ jest wymagane w przypadku, gdy rzeczywista nośność materiału podłoża f_u dla starej konstrukcji ze stali wynosi mniej, niż 360 N/mm².

Minimalna wytrzymałość $f_{u,min} = 300$ N/mm² (przy minimalnej granicy plastyczności $f_y = 170$ N/mm²)

$$P_{Rd,red} = \alpha_{BM,red} \cdot P_{Rd}$$

$$\alpha_{BM,red} = 0.95$$

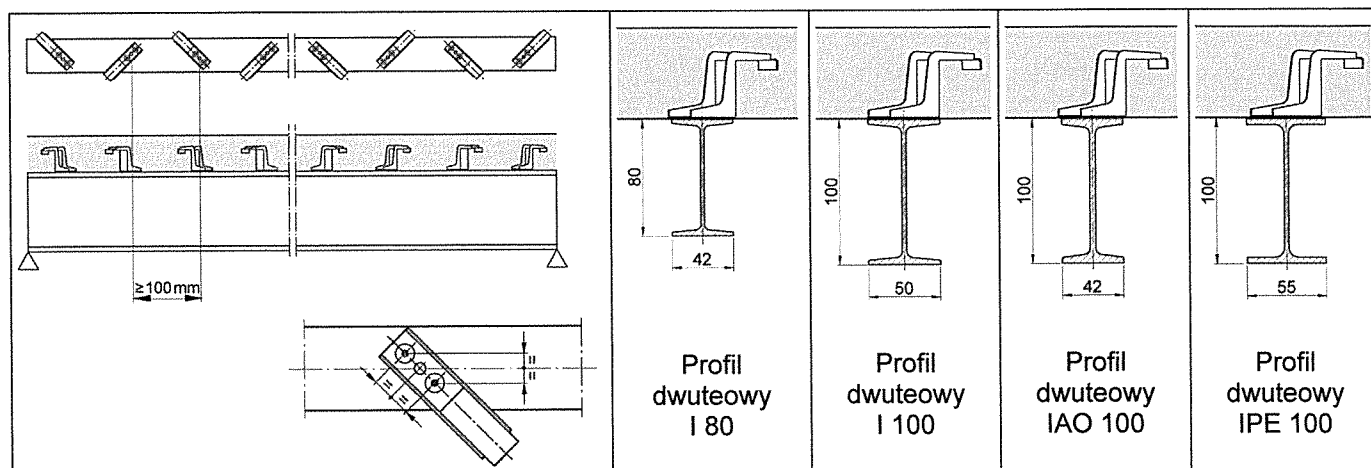
gdzie:

$P_{Rd,red}$ zredukowana nośność obliczeniowa łączników X-HVB dla nośności materiału podłoża mieszczącej się w granicach od 300 do 360 N/mm².

P_{Rd} nośność obliczeniowa łączników X-HVB zgodnie Tabelą 3 oraz Tabelą 4 zawartymi w Załączniku C1.

$\alpha_{BM,red}$ współczynnik redukcyjny nośności materiału podłoża.

Położenie "kaczy chód" łączników X-HVB 40 oraz 50 w cienkich płytach pełnych:

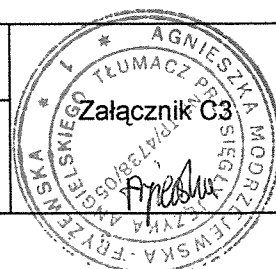


Minimalna szerokość przekroju = 40 mm (np. przekrój starego typu IAO 100),

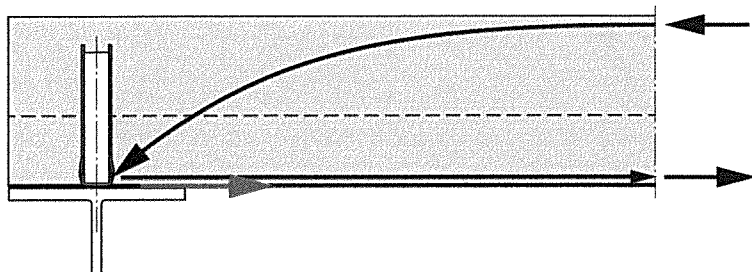
Minimalny rozstaw osiowy profili stalowych = 400 mm

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Zastosowanie w renowacji konstrukcji: nośność obliczeniowa
oraz położenie łączników typu "kaczy chód"



Zakotwienie płyt zespolonych na skrajnych podporach



Nośność obliczeniowa:

$$V_{Rd,EA} = 50 \cdot t \cdot f_{u,k} \frac{1}{\gamma_V}$$

gdzie:

$V_{Rd,EA}$ nośność obliczeniowa łączników X-HVB 80 do X-HVB 140 dla zakotwienia stropu zespolonego na skrajnej podporze.

t obliczeniowa grubość rdzenia pokrycia zespolonego

$f_{u,k}$ nośność charakterystyczna stalowego pokrycia zespolonego. Niezależnie od użytej klasy stali, wartość $f_{u,k}$ zastosowana w powyższym wzorze nie może być wyższa, niż 360 N/mm².

γ_V częściowy współczynnik bezpieczeństwa, w przypadku braku przepisów krajowych należy zastosować współczynnik o wartości $\gamma_V = 1,25$.

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Wartości charakterystyczne i obliczeniowe dla zakotwienia płyty zespolonej na podporze skrajnej



Tabela 6: Współczynnik redukcyjny nośności zależny od temperatury

Temperatura górnej półki Θ_{X-HVB} [°C]	$k_{u,\Theta,X-HVB}$
20	1,00
100	1,00
200	0,95
300	0,77
400	0,42
500	0,24
600	0,12
≥ 700	0

Projektowanie łączników do konstrukcji zespolonych X-HVB w przypadku oddziaływania pożaru należy przeprowadzić zgodnie z normą EN 1994-1-2. Współczynnik redukcyjny $k_{u,\Theta,X-HVB}$ należy określić na podstawie temperatury stali górnej półki, do której jest zamocowany przedmiotowy łącznik X-HVB.

Nośność charakterystyczna łączników do konstrukcji zespolonych X-HVB w podwyższonej temperaturze jest obliczana w następujący sposób:

W przypadku pełnych płyt betonowych:

$$P_{fi,Rk} = k_{u,\Theta,X-HVB} \cdot P_{Rk}$$

gdzie:

$P_{fi,Rk}$ nośność charakterystyczna łącznika X-HVB w podwyższonej temperaturze.

P_{Rk} nośność charakterystyczna łącznika X-HVB zgodnie z Tabelą 3 zawartą w Załączniku C1.

W przypadku belek zespolonych z żebrami stropu ułożonymi poprzecznie do osi belki:

$$P_{fi,Rk} = k_{u,\Theta,X-HVB} \cdot k_{t,l} \cdot P_{Rk} \quad \text{or} \quad P_{fi,Rk} = 0.89 \cdot k_{u,\Theta,X-HVB} \cdot k_{t,t} \cdot P_{Rk}$$

gdzie:

$P_{fi,Rk}$ nośność charakterystyczna łącznika X-HVB w podwyższonej temperaturze.

P_{Rk} nośność charakterystyczna łącznika X-HVB zgodnie z Tabelą 3 zawartą w Załączniku C1.

$k_{t,l}$ lub $k_{t,t}$... współczynnik redukcyjny zgodnie z Tabelą 4 zawartą w Załączniku C1.

W przypadku belek zespolonych z żebrami stropu ułożonymi równolegle do osi belki:

$$P_{fi,Rk} = k_{u,\Theta,X-HVB} \cdot k_l \cdot P_{Rk}$$

gdzie:

$P_{fi,Rk}$ nośność charakterystyczna łącznika X-HVB w podwyższonej temperaturze.

P_{Rk} nośność charakterystyczna łącznika X-HVB zgodnie z Tabelą 3 zawartą w Załączniku C1.

k_l ... współczynnik redukcyjny zgodnie z Tabelą 5 zawartą w Załączniku C2.

$k_{u,\Theta,X-HVB}$... współczynnik redukcyjny nośności zależny od temperatury zgodnie z Tabelą 6.

Nośność obliczeniową łączników do konstrukcji zespolonych X-HVB w podwyższonej temperaturze oblicza się w następujący sposób:

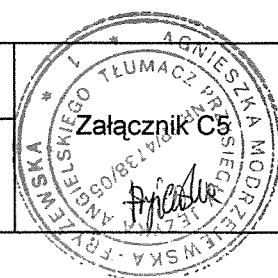
$$P_{fi,Rd} = \frac{1}{\gamma_{M,fi,V}} \cdot P_{fi,Rk}$$

gdzie:

$\gamma_{M,fi,V}$ częściowy współczynnik bezpieczeństwa w przypadku oddziaływania pożaru, w przypadku braku przepisów krajowych należy zastosować współczynnik o wartości $\gamma_{M,fi,V} = 1,0$.

Łącznik do konstrukcji zespolonych X-HVB

Nośność charakterystyczna i obliczeniowa w przypadku oddziaływania pożaru



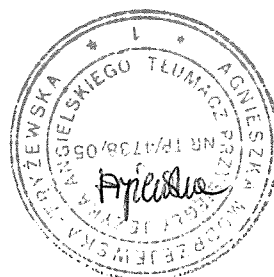
-----koniec dokumentu-----

Ja, tłumacz przysięgły języka angielskiego mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska, **TP 4738/05**,
zaświadczam zgodność niniejszego tłumaczenia z okazanym mi dokumentem w języku angielskim
w Bydgoszczy 23 marca 2016r.

Repertorium nr 15/2016

Tłumacz przysięgły

Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska
Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska



TŁUMACZ PRZYSIĘGLY JĘZYKA ANGIELSKIEGO

mgr Agnieszka Modrzejewska-Fryżewska

ul. Żmudzka 12a/6

85-028 Bydgoszcz tel. 510 199 883

tłumaczenie z języka angielskiego

tekst drukowany (20 stron)

-----początek dokumentu-----

