

ETA / Europejska Ocena Techniczna

Eg Kobox[®]

Eg Kobox[®] MM / ML / MXL / MXXL

Nośne elementy termoizolacyjne, które stanowią przekładkę termiczną pomiędzy balkonami a stropami wewnętrznymi

ETA-19/0046 | 05.01.2022

wydany przez: DIBt, Berlin / Niemcy

(Polskie tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.)

Powołany zgodnie z artykułem 29 Rozporządzenia (EU) Nr 305/2011
członek EOTA (Europejska Organizacja ds. Ocen Technicznych)

Jednostka notyfikowana dla wyrobów budowlanych i systemów budownictwa przez Urząd Nadzoru Budowlanego

Institucja prawa publicznego finansowana wspólnie przez Federację i Kraje Związkowe

Europejska Ocena Techniczna

ETA-19/0046
5 Styczeń 2022

Polskie tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o. - język oryginału: niemiecki

Część ogólna

Jednostka ds. Oceny Technicznej wydająca
Europejską Ocena Techniczną:

Deutsches Institut für Bautechnik

Nazwa handlowa wyrobu budowlanego:

Max Frank Egcoibox MM/ML/MXL/MXXL

Rodzina wyrobów:

Nośne elementy termoizolacyjne, które stanowią
przekładkę termiczną pomiędzy balkonami a stropami
wewnętrznymi

Producent:

Max Frank GmbH & Co KG
Mitterweg 1
94339 Leibfing
DEUTSCHLAND

Zakład produkcyjny:

Zakłady Produkcyjne Max Frank

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna
zawiera

47 stron, w tym 4 załączniki stanowiące integralną
część niniejszej oceny

Niniejsza Ocena Techniczna zawiera
wydawana zgodnie z rozporządzeniem
(EU) nr 305/2011, na podstawie:

EAD 050001-00-0301, wydanie 02/2018

Niniejsza wersja zastępuje:

ETA-19/0046 wydana 13 maja 2020

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez Max Frank Sp. z o.o.

Europejska Ocena Techniczna wydawana jest przez Jednostkę Oceny Technicznej w języku oficjalnym tej jednostki. Tłumaczenia niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej na inne języki powinny w pełni odpowiadać oryginalnie wydanemu dokumentowi i powinny być oznaczone jako tłumaczenie.

Udostępnianie niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej, w tym przekazanie jej drogą elektroniczną, może odbywać się w całości. Publikowanie części dokumentu jest możliwe, za pisemną zgodą Jednostki Oceny Technicznej. Na każdej częściowej reprodukcji powinna być podana informacja, że jest to fragment dokumentu.

Niniejsza Europejska Ocena Techniczna może zostać wycofana przez wydającą ją jednostkę ds. oceny technicznej w szczególności na podstawie informacji przekazanych przez Komisję zgodnie z art. 25 ust. 3 Rozporządzenia (EU) Nr 305/2011.

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez Max Frank Sp. z o.o.

Część szczegółowa

1 Opis techniczny wyrobu

Max Frank Egcoibox MM/MXUMXXL stosowany jest jako nośny element termoizolacyjny do łączenia płyt żelbetowych pod obciążeniem statycznym lub quasi-statycznym.

Opis wyrobu znajduje się w załączniku A.

Charakterystyczne wartości materiałowe, wymiary i tolerancje dla Egcoibox nie podane w Załącznikach A 1 do A 16 powinny odpowiadać odpowiednim wartościom określonym w dokumentacji technicznej[1] niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

2 Określenie zamierzonego zastosowanie zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny (EAD)

Parametry podane w sekcji 3 są ważne tylko wtedy, gdy Max Frank Egcoibox MM/MXL/MXXL jest używany zgodnie ze specyfikacjami i warunkami podanymi w załączniku B. Weryfikacje i metody oceny, na których opiera się niniejsza Europejska Ocena Techniczna, prowadzą do założenia, że okres użytkowania Max Frank Egcoibox MM/MXL/MXXL wynosi co najmniej 50 lat. Wskazania dotyczące okresu użytkowania nie mogą być interpolowane jako gwarancja udzielona przez producenta, lecz należy je traktować jedynie jako środek do wyboru właściwych produktów w odniesieniu do oczekiwanego, ekonomicznie uzasadnionego okresu użytkowania obiektu.

3 Właściwości użytkowe wyrobów i metody zastosowane do ich oceny

3.1 Wytrzymałość mechaniczna i stateczność (BWR 1)

Istotna właściwość	Właściwości użytkowe
Nośność	patrz załącznik C1 – C3

3.2 Bezpieczeństwo pożarowe (BWR 2)

Istotna właściwość	Właściwości użytkowe
Reakcja na ogień	patrz załącznik A16
Odporność ogniowa	patrz załącznik C4 – C7

3.3 Ochrona przed hałasem(BWR 5)

Istotna właściwość	Właściwości użytkowe
Izolacyjność od dźwięków uderzeniowych	patrz załącznik C9

3.4 Oszczędność energii i izolacyjność cieplna (BWR 6)

Istotna właściwość	Właściwości użytkowe
Opór przewodzenia ciepła	patrz załącznik C10 – C11

[1] Dokumentacja techniczna niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej jest przechowywana w Deutsches Institut für Bautechnik i może być udostępniona tylko jednostce notyfikowanej uczestniczącej w procedurze oceny zgodności.

4 Zastosowany system oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych (AVCP), z odniesieniem do jego podstawy prawnej

Zgodnie z decyzją Komisji z dnia 14 lipca 1997 r. (97/597/WE) do oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych stosuje się system 1+.

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez Max Frank Sp. z o.o.

5 Szczegóły Techniczne, niezbędne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości użytkowych (AVPC), zgodnie z odpowiednim Europejskim Dokumentem Oceny EAD

Szczegóły techniczne, niezbędne do wdrożenia systemu oceny i weryfikacji stałości właściwości użytkowych, są składnikiem planu kontroli zdeponowanego w Niemieckim Instytucie Techniki Budowlanej DiBT.

W niniejszej Europejskiej Ocenie Technicznej odniesiono się do następujących norm:

- EN 206:2013 + A2:2021 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- EN 1992-1-1:2004/A1:2014 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- EN 1993-1-1:2005 + AC:2009 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
- EN 1993-1-4:2006 + A1:2015 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 1-4: Reguły ogólne – Reguły ogólne dla konstrukcji ze stali nierdzewnych.
- EN 13162:2012 + A2:2015 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabryczne – Specyfikacja.
- EN 13163:2012 + A2:2016 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabryczne – Specyfikacja.
- EN 13166:2012 + A2:2016 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie – Wyroby z pianki fenolowej (PF) produkowane fabryczne – Specyfikacja.
- EN 13501-1:2018 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.
- EN 13501-2:2016 Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków – Część 2: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień, z wyłączeniem instalacji wentylacyjnej.
- EN ISO 6946:2017 Komponenty budowlane i elementy budynku. – Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła – Metoda obliczania. (ISO 6946:2017).
- EN ISO 10140-3:2021 Akustyka – Pomiar laboratoryjny izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Część 3: Pomiar izolacyjności od dźwięków uderzeniowych (ISO 10140-3:2021).
- EN ISO 10211:2017 Mostki cieplne w konstrukcji budowlanej – Przepływy ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe (ISO 10211:2017).

Wydana w Berlinie w dniu 5 stycznia 2022 przez Deutsches Institut für Bautechnik

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Kierownik Jednostki

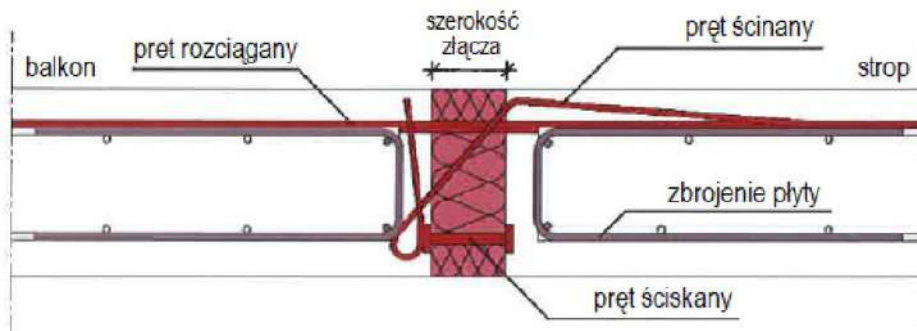
Uwierzytelniono:
Kisan

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

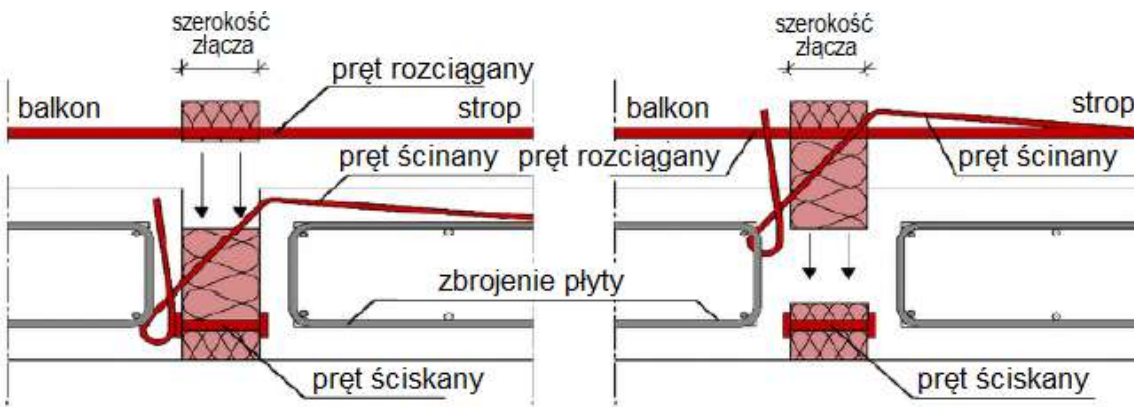
A.1. Przegląd typów

Połączenia płyt za pomocą łączników Max Frank Egccobox mogą być wykonywane w dwóch różnych wariantach prętów ścinanych zgodnie z załącznikiem A – 11. Poniższe rysunki przedstawiają pręty ścinane z pętlami, o ile wersja z zagiętym prętem ścinającym nie jest wymagana.

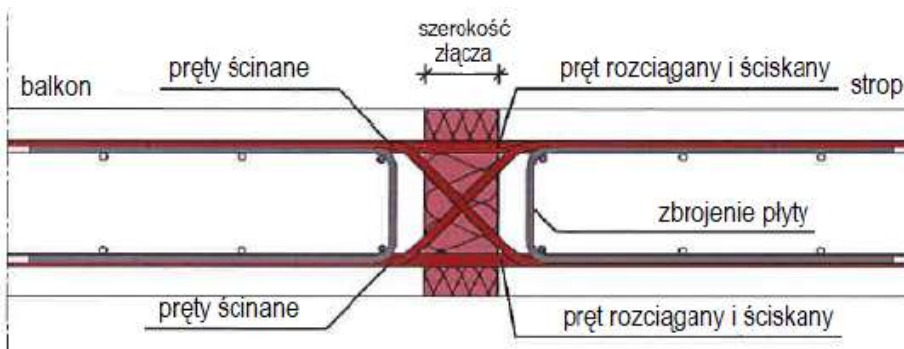
A.1.1 Połączenie płyta - płyta – połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające



Rysunek A – 1 Egccobox typ M – połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające - pręt ścinany z pętlą



Rysunek A – 2 Egccobox typ M – połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające - przeznaczony do elementów pręt ścinany z pętlą



Rysunek A – 3 Egccobox typ M± – połączenie przenoszące dodatnie i ujemne momenty zginające - oraz siły ścinające

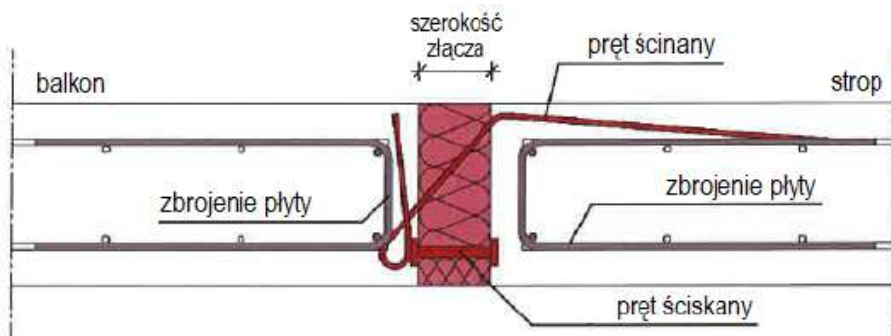
Max Frank Egccobox MM/ML/MXL/MXXL

Załącznik A1

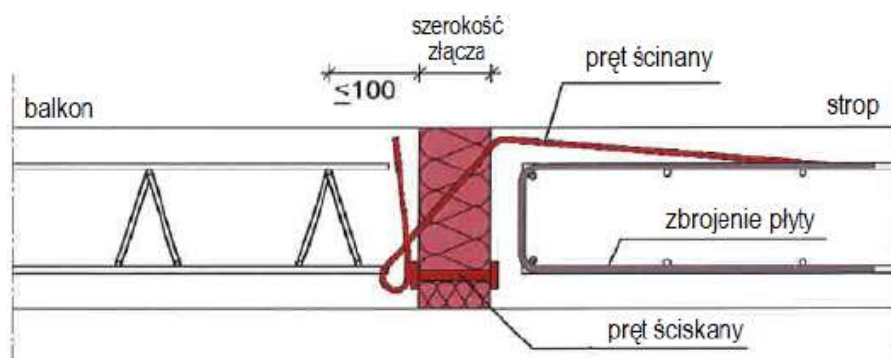
Opis wyrobu - przegląd typów

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

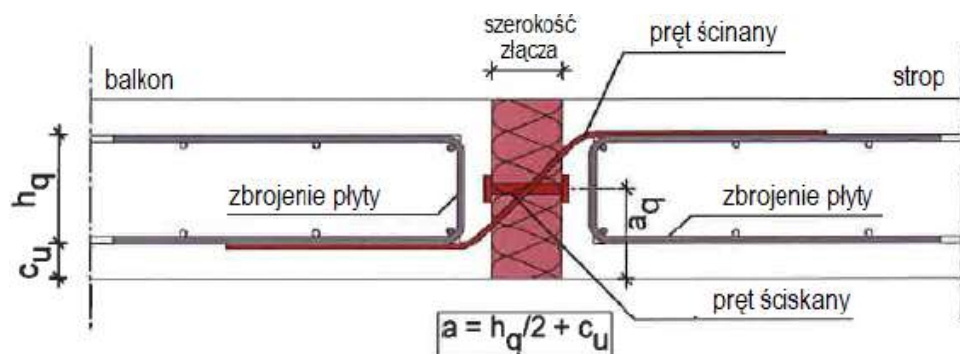
A.1.2 Połączenie płyta - płyta – połączenie przenoszące siły ścinające



Rysunek A – 4 Egccobox typ V – połączenie przenoszące siły ścinające - pręt ścinany z pętlą



Rysunek A – 5 Egccobox typ V – połączenie przenoszące siły ścinające – pręt ścinany z pętlą oraz z płytą balkonową ze zbrojeniem z kratownicy



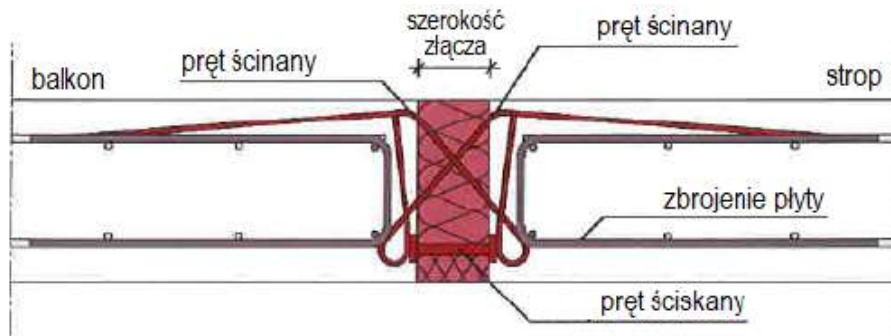
Rysunek A – 6 Egccobox typ V – połączenie przenoszące siły ścinające – z umieszczonym centralnie łożyskiem ściskany

Max Frank Egccobox MM/ML/MXL/MXXL

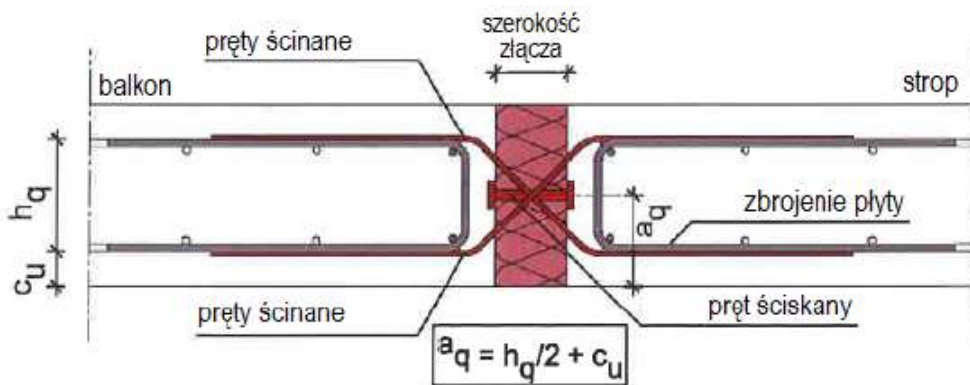
Opis wyrobu – przegląd typów

Załącznik A2

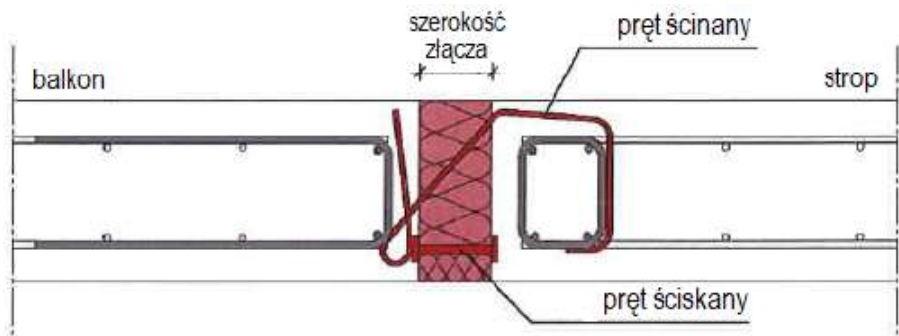
Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.



Rysunek A – 7 Egobox typ V± – połączenie przenoszące dodatnie i ujemne siły ścinające - pręt ścinany z pętlą



Rysunek A – 8 Egobox typ V± – połączenie przenoszące dodatnie i ujemne siły ścinające - z umieszczonym centralnie łożyskiem ściskającym



Rysunek A – 9 Egobox typ V – połączenie przenoszące siły ścinające – pręt ścinany z pętlą - z jednej strony a z drugiej kotwionym w belce krawędziowej

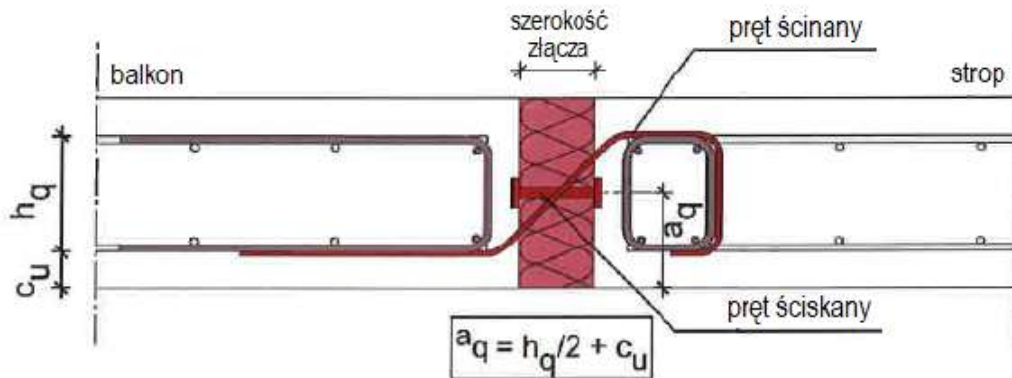
Max Frank Egobox MM/ML/MXL/MXXL

Opis wyrobu - przegląd typów

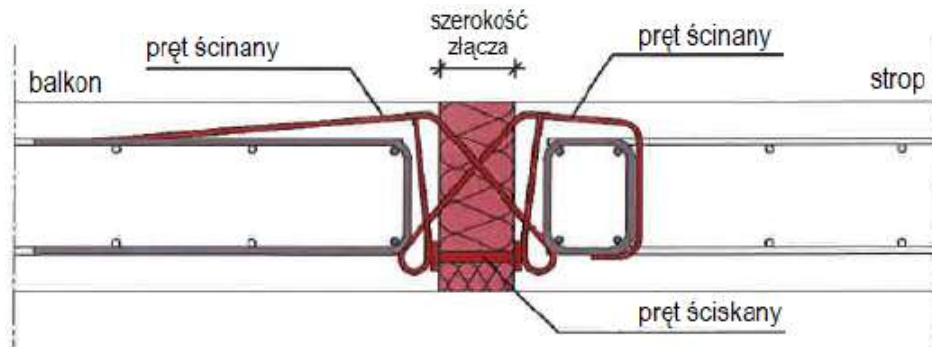
Załącznik A3

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

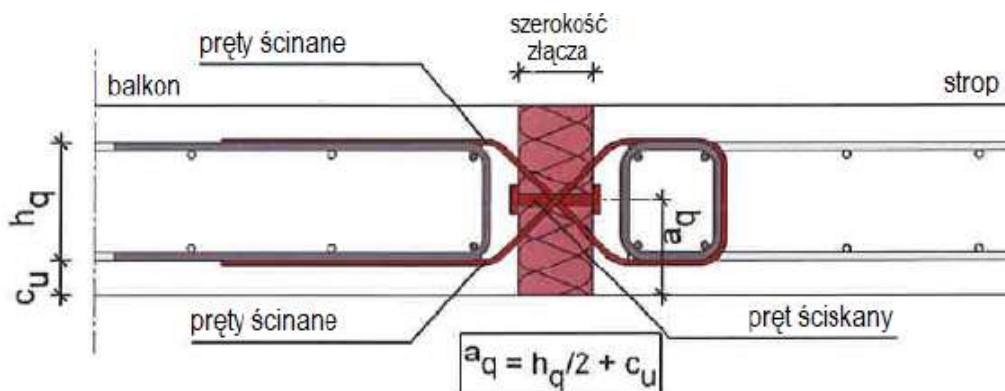
A.1.2 Połączenie płyta - płyta – połączenie przenoszące siły ścinające



Rysunek A – 10 Egccobox typ V – połączenie przenoszące siły ścinające – z umieszczonym centralnie łożyskiem ściskany oraz z prętem ścinany kotwionym w belce krawędziowej



Rysunek A – 11 Egccobox typ V± – połączenie przenoszące dodatnie i ujemne siły ścinające – pręt ścinany z pętlą z jednej strony a z drugiej w belce krawędziowej



Rysunek A – 12 Egccobox typ V± – połączenie przenoszące dodatnie i ujemne siły ścinające – z umieszczonym centralnie oraz z prętem ścinany kotwionym w belce krawędziowej

Max Frank Egccobox Max Frank Egccobox MM/ML/MXL/MXXL

Załącznik A4

Opis wyrobu - przegląd typów

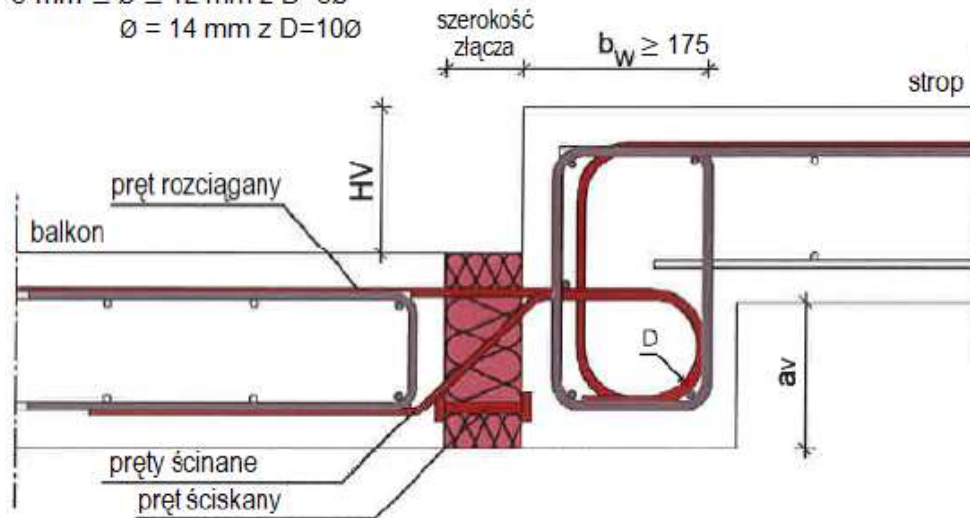
Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

A.1.3 Połączenie płyta - płyta – połączenie przenoszące siły momenty zginające i siły ścinające płyt obniżonych lub podniesionych względem stropu

\emptyset = średnica pręta rozciąganego

$6 \text{ mm} \leq \emptyset \leq 12 \text{ mm}$ z $D=6\emptyset$

$\emptyset = 14 \text{ mm}$ z $D=10\emptyset$

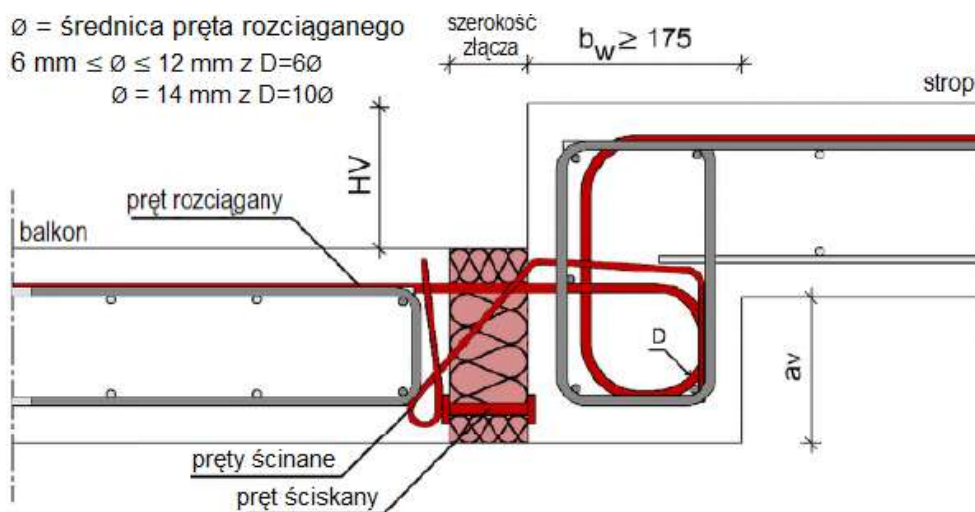


Rysunek A – 13 Egco box typ HV – do połączenia z płytą obniżoną względem stropu

\emptyset = średnica pręta rozciąganego

$6 \text{ mm} \leq \emptyset \leq 12 \text{ mm}$ z $D=6\emptyset$

$\emptyset = 14 \text{ mm}$ z $D=10\emptyset$



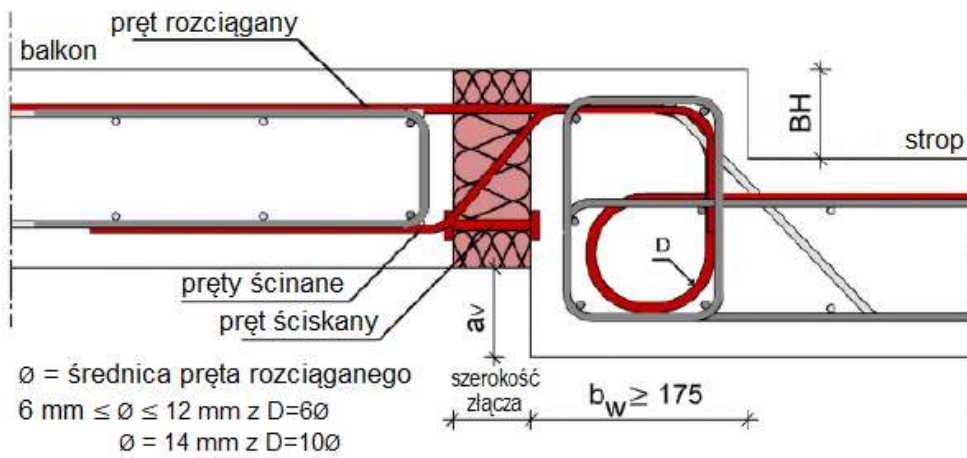
Rysunek A – 14 Egco box typ HV – do połączenia z płytą obniżoną względem stropu
- pręt ścinany z pętlą

Max Frank Egco box MM/ML/MXL/MXXL

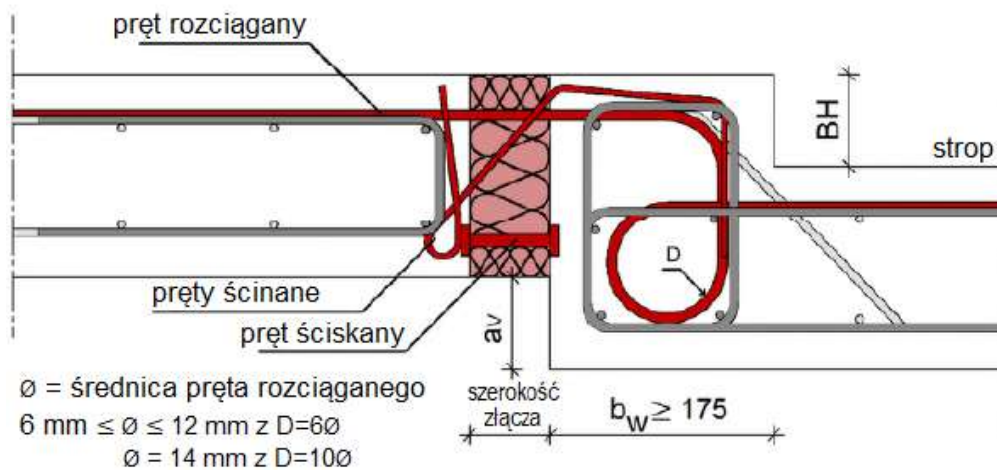
Załącznik A5

Opis wyrobu - przegląd typów

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.



Rysunek A – 15 Egccobox typ BH – do połączenia z płytą podniesioną względem stropu



Rysunek A – A16 Egccobox typ BH – do połączenia z płytą podniesioną względem stropu
- pręt ścinany z pętlą

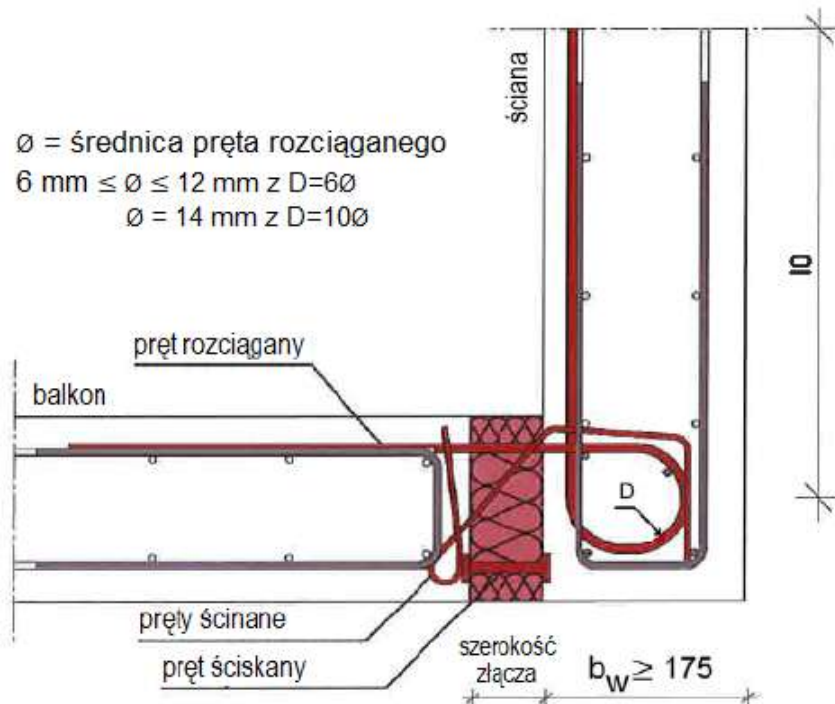
Max Frank Egccobox MM/ML/MXL/MXXL

Opis wyrobu - przegląd typów

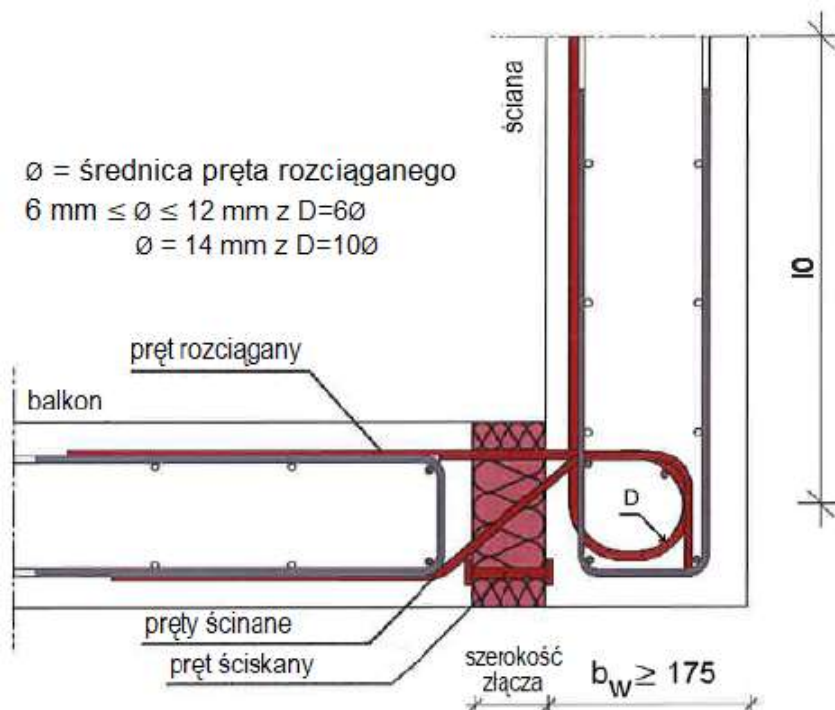
Załącznik A6

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

A.1.4 Połączenie płyta - ściana – połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające



Rysunek A – 17 Egocobox typ WO – do połączenia płyty z kotwieniem w górę - pręt ścinany z pętłą



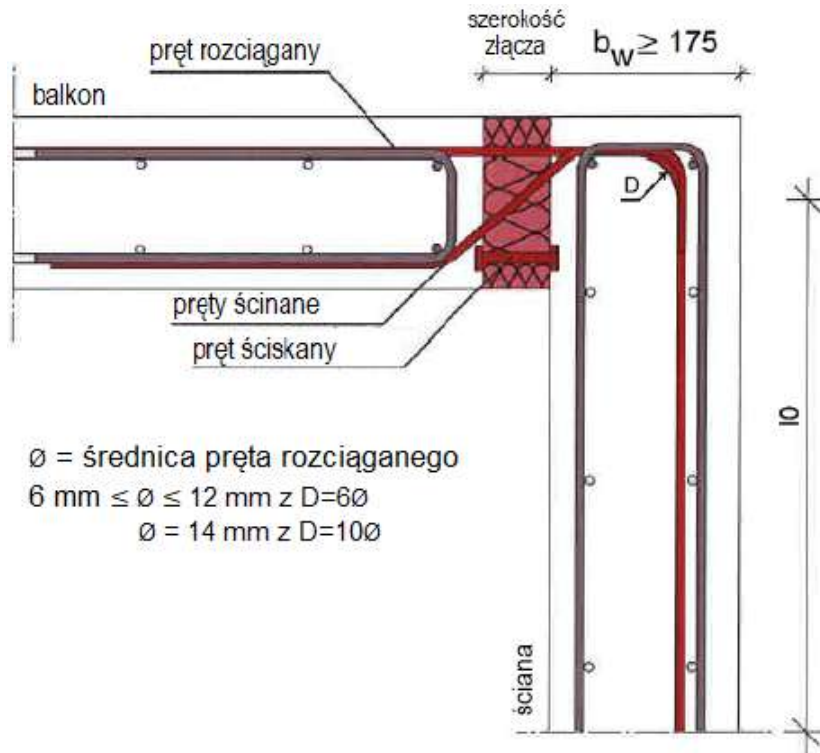
Rysunek A – 18 Egocobox typ WO – do połączenia płyty z kotwieniem w górę

Max Frank Egocobox MM/ML/MXL/MXXL

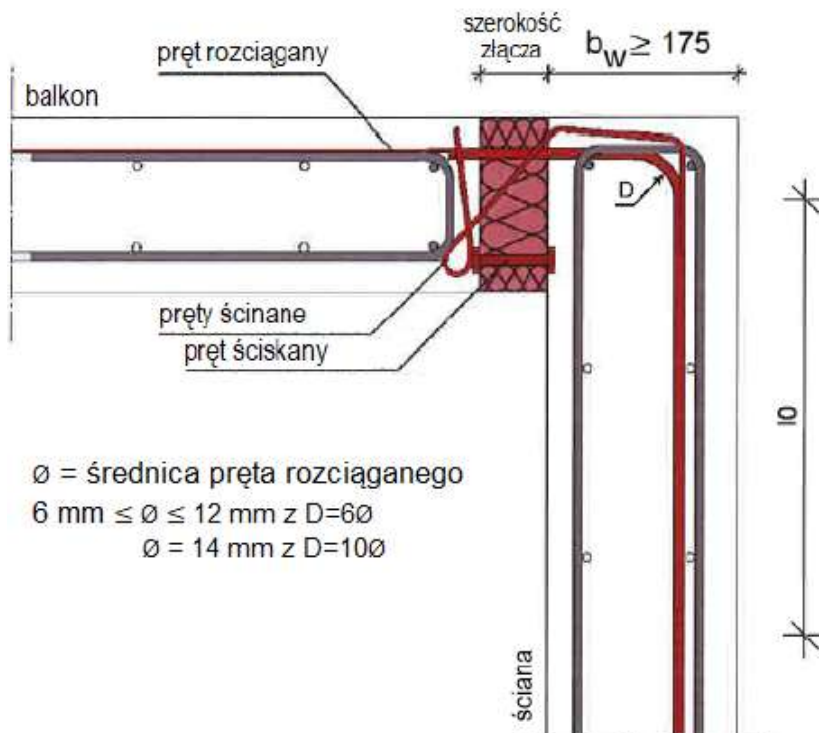
Załącznik A7

Opis wyrobu - przegląd typów

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.



Rysunek A – 19 Egcofix typ WU – do połączenia płyty z kotwieniem w dół



Rysunek A – 20 Egcofix typ WU – do połączenia płyty z kotwieniem w dół
-pręt ścinany z pętlą

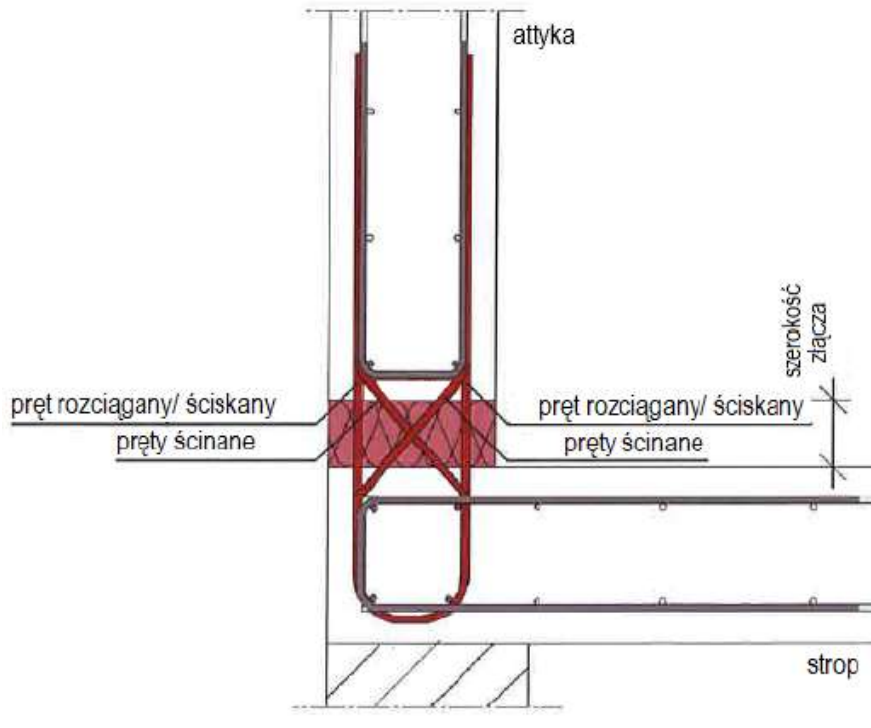
Max Frank Egcofix MM/ML/MXL/MXXL

Załącznik A8

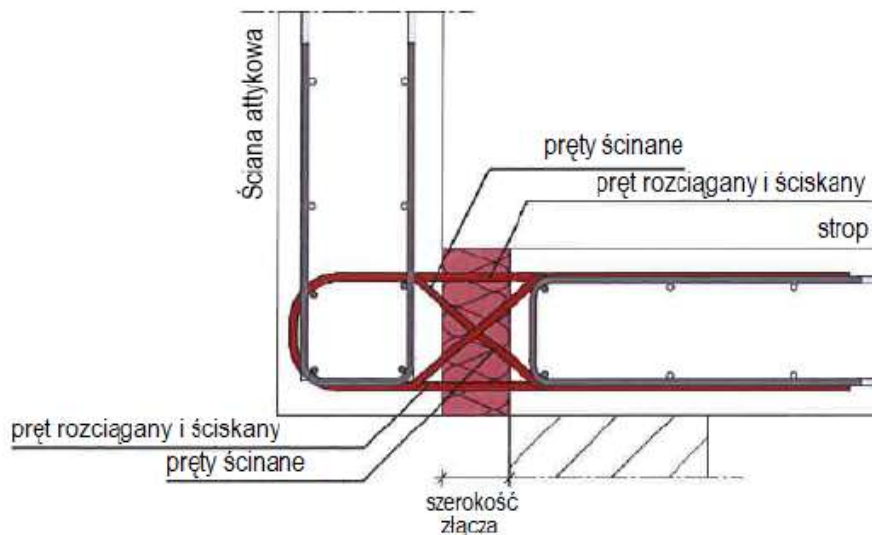
Opis wyrobu - przegląd typów

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

A.1.5 Połączenie płyta – element fasady – połączenie przenoszące momenty zginające, siły ścinające oraz siły normalne



Rysunek A – 21 Egccobox typ A – ściana attykowa – połączenie przenoszące momenty, siły ścinające oraz siły normalne



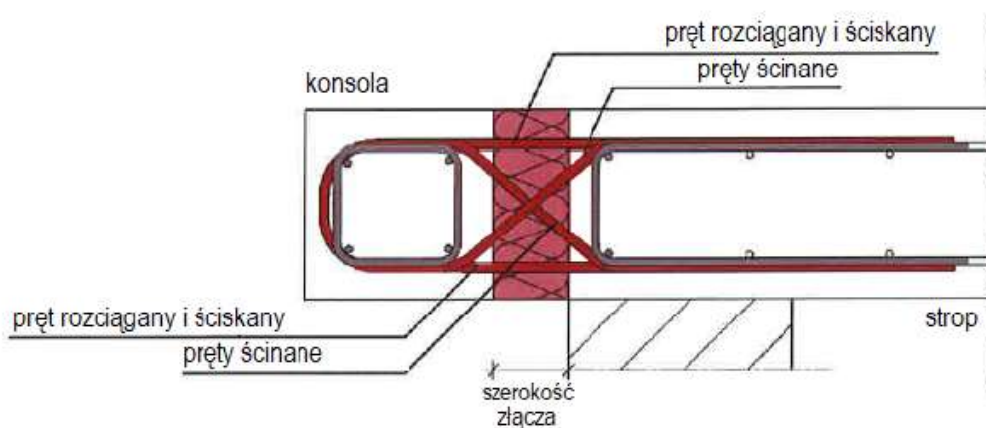
Rysunek A – 22 Egccobox typ A – do fasad – połączenie przenoszące momenty, siły ścinające oraz siły normalne

Max Frank Egccobox MM/ML/MXL/MXXL

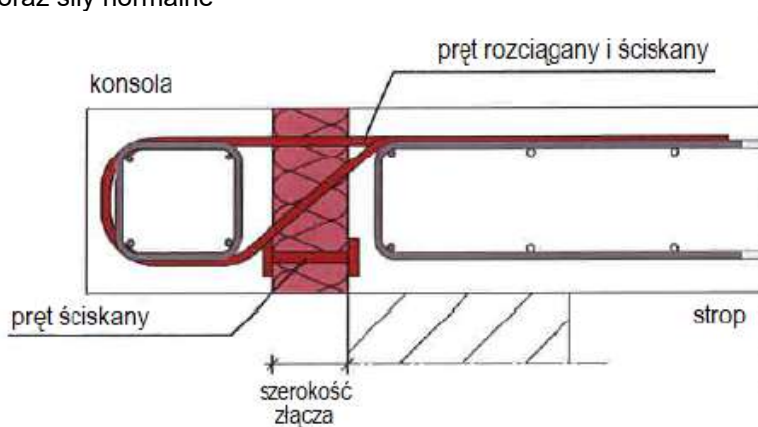
Opis wyrobu - przegląd typów

Załącznik A9

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.



Rysunek A – 23 Egccobox typ A – konsola – połączenie przenoszące momenty, siły ścinające oraz siły normalne



Rysunek A – 24 Egccobox typ O – konsola – połączenie przenoszące momenty, siły ścinające oraz siły normalne –z łożyskiem ściskanym

Max Frank Egccobox MM/ML/MXL/MXXL

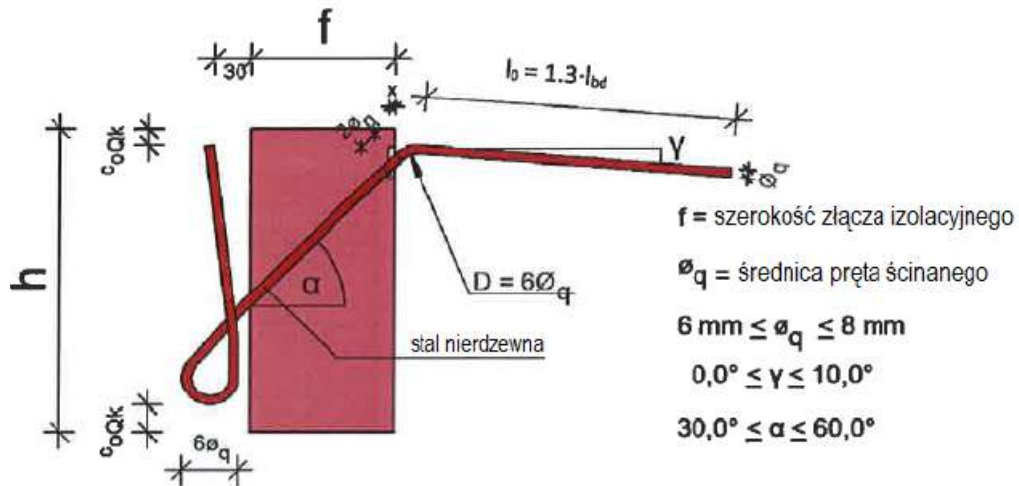
Opis wyrobu - przegląd typów

Załącznik A10

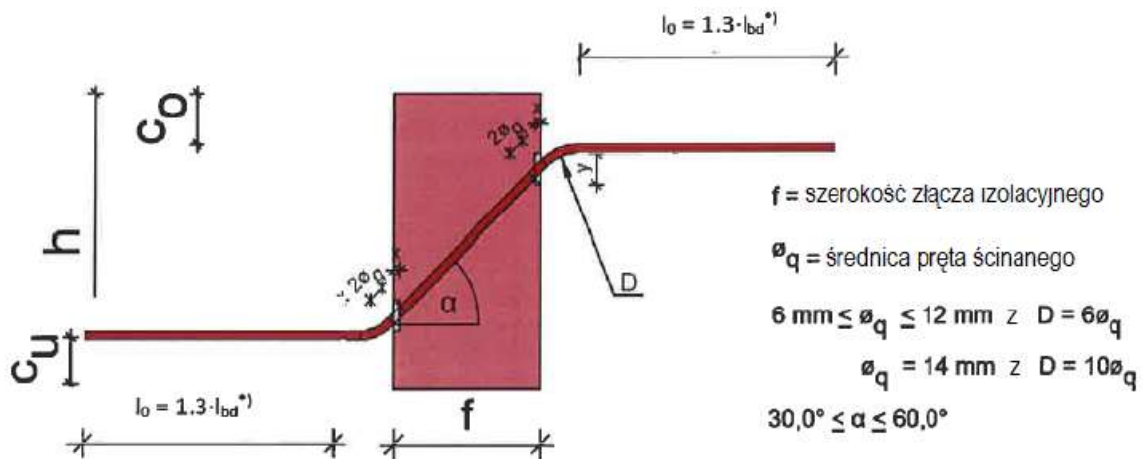
Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

A.2. Wymiary i położenie prętów w obszarze złącza izolacyjnego

A.2.1 Pręt ścinany



Rysunek A – 25 wersja pręta ścinanego z pętlą



Rysunek A – 26 wersja pręta ścinanego

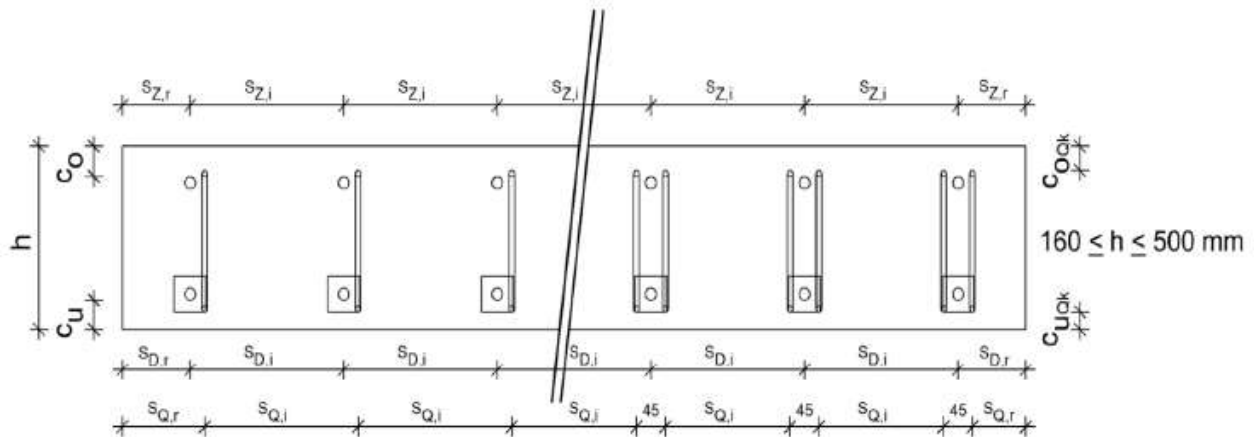
^{*)} Należy zredukować do $1,0 l_{bd}$ jeśli pręt ścinany znajduje się w poziomie elementu ściskanego.

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

A.2.2 Geometryczne warunki brzegowe – pręt rozciągany, łożysko ściskane i pręt ścinany

Tabela A – 1 Geometryczne warunki brzegowe

typ pręta	pręt średnica \varnothing	maksymalny rozstaw osiowy $s_{z,i} / s_{D,i} / s_{Q,i}$	minimalny rozstaw osiowy $s_{z,i} / s_{D,i} / s_{Q,i}$	maksymalny rozstaw osiowy $s_{z,r} / s_{D,r} / s_{Q,r}$	min. liczba prętów na metr łącznika	c_u, q_k	c_o, q_k
pręty rozciągane	6 - 20 mm	250 mm	20 mm + \varnothing	50 mm	4	wg EN 1992-1-1	
pręty ścinane $f_{yk} = 500$ N/mm ²	6 mm	250 mm	36	36	4	17,5 mm	10 mm
	8 mm		48	48			
	10 mm		60	60			
	12 mm		72	72			
	14 mm		98	98			
pręty ścinane $f_{yk} = 700$ N/mm ²	6 mm	250 mm	48	48	4	17,5 mm	10 mm
	8 mm		60	60			
	10 mm		72	72			
łożysko ściskane	6 - 20 mm	250 mm	80 mm	50 mm	4	17,5 mm	/



Rysunek A – 27 Geometryczne warunki brzegowe – rysunek z jedną i dwiema pętlami prętów ścinanych na łożysko ściskane

Pręty ścinane bez pętli muszą znajdować się pomiędzy łożyskami ściskanymi.
Należy przestrzegać odległości podanych w tabeli A – 1.

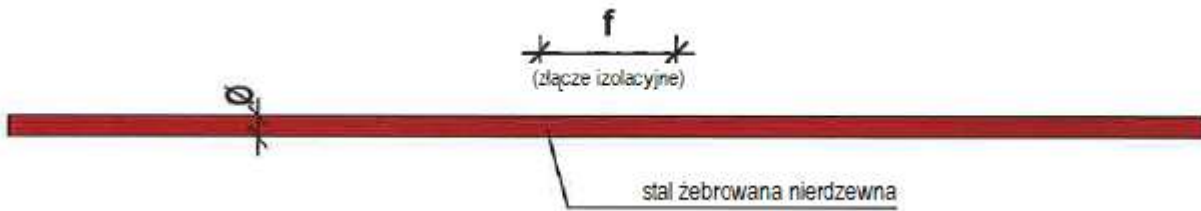
Max Frank EgcoBox MM/ML/MXL/MXXL

Załącznik A 12

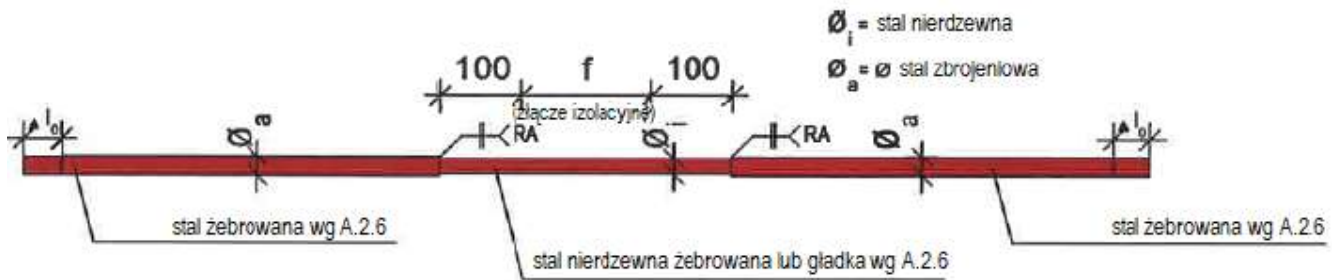
Opis wyrobu - wymiary

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

A.2.3 Wersje pręta rozciąganego



Rysunek A – 28 pręt rozciągnany wersja 1 – stal nierdzewna



Rysunek A – 29 pręt rozciągnany wersja 2 – zgrzewany doczołowo

Klasyfikacja wersji prętów rozciąganych według tabeli C -1

Max Frank EgcoBox MM/ML/MXL/MXXL

Opis wyrobu – pręty rozciągane

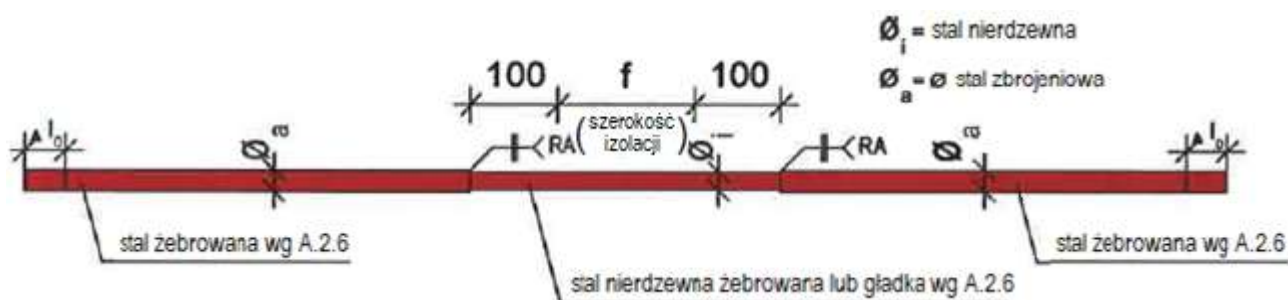
Załącznik A 13

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

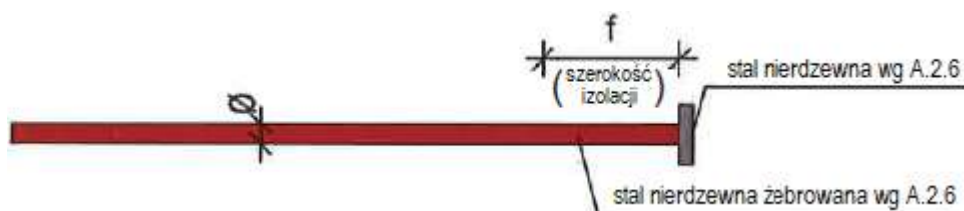
A.2.4 Wersje pręta ściskanego



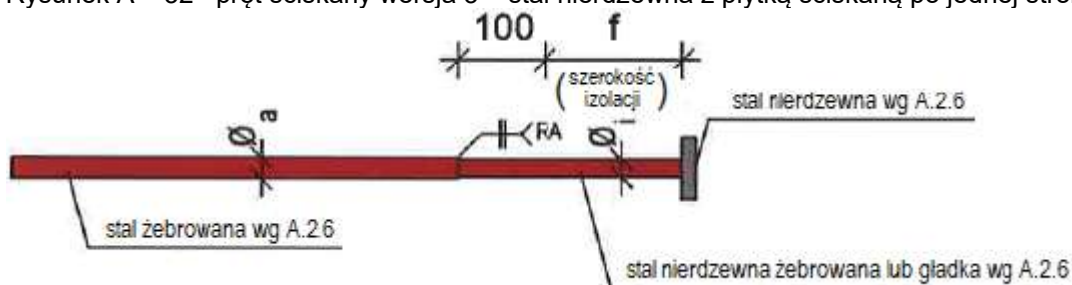
Rysunek A – 30 pręt ściskany wersja 1 – stal nierdzewna



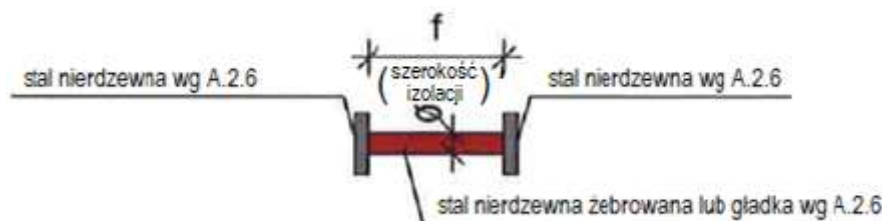
Rysunek A – 31 pręt ściskany wersja 2 – zgrzewany doczołowo



Rysunek A – 32 pręt ściskany wersja 3 – stal nierdzewna z płytką ściskaną po jednej stronie



Rysunek A – 33 pręt ściskany wersja 4 – zgrzewany doczołowo z płytką ściskaną po jednej stronie

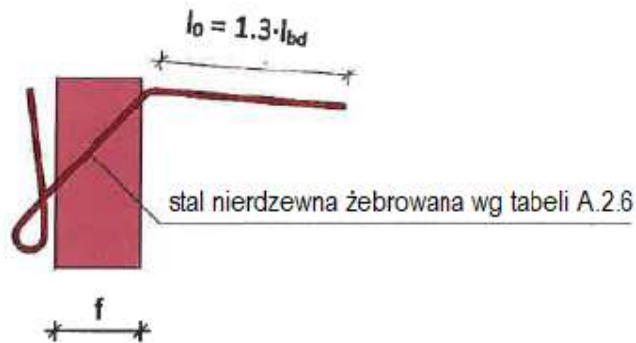


Rysunek A – 34 pręt ściskany wersja 5 – stal nierdzewna z płytką ściskaną po obu stronach

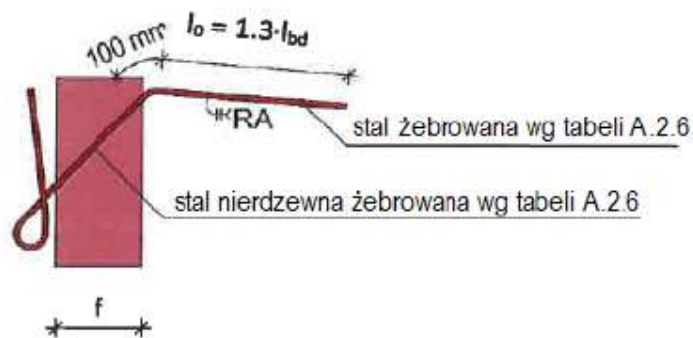
Max Frank Egco-box MM/ML/MXL/MXXL	Załącznik A 14
Opis wyrobu – pręty ściskane	

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

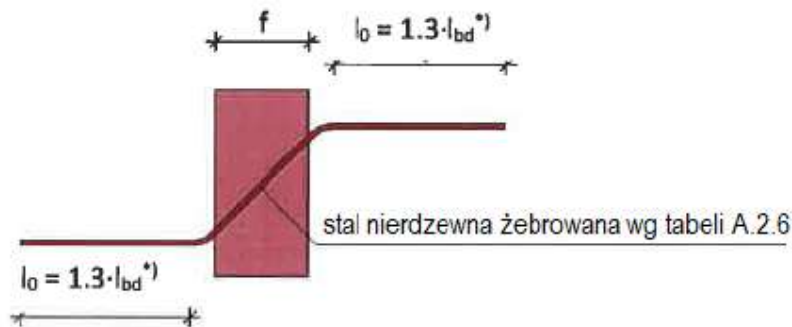
A.2.5 Wersje pręta ścinanego



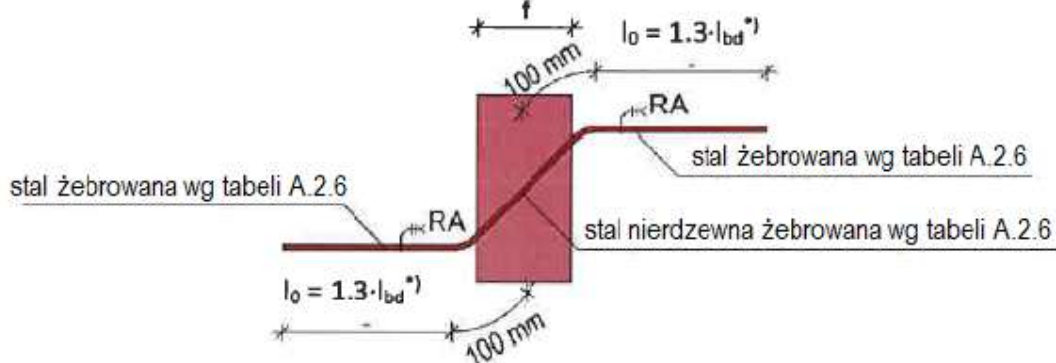
Rysunek A – 35 pręt ścinany wersja 1 – pętla ze stali nierdzewnej



Rysunek A – 36 pręt ścinany wersja 2 – pętla zgrzewana doczołowo



Rysunek A – 37 pręt ścinany wersja 3 – stal nierdzewna



Rysunek A – 38 pręt ścinany wersja 4 – zgrzewany doczołowo

^{*)} Należy zredukować do 1,0 l_{bd} jeśli pręt ścinany znajduje się w poziomie elemencie ściskanego.

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

A.2.6 Materiały

	B500 NR, stal nierdzewna żebrowana lub gładka S690
stal nierdzewna:	S235 (płytki łożysk ściskanych) o klasie odporności na korozję III wg EN 1993-1-4, klasa zachowania w warunkach pożaru A1
stal zbrojeniowa:	B500 B, klasa zachowania w warunkach pożaru A1

Tabela A-2 materiały izolacyjne i płytki ogniochronne

izolacja	styropian twardy (EPS) zgodnie z EN 13163, EN 13163, Klasy E wg EN 13501-1
	wełna mineralne zgodnie z DIN EN 13162 Klasy A1 wg EN 13501-1
	izolacja termiczna wykonana z pianki fenolowej (PF/PIR) zgodnie z EN 13166, klasy E zgodnie z EN 13501-1
płytki ogniochronne	na bazie cementu, odporne na warunki atmosferyczne płyty konstrukcyjne klasy A1 wg EN 13501-1

Max Frank Egcoibox MM/ML/MXL/MXXL

Opis wyrobu -materiały

Załącznik A 16

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

B.1 Zamierzone zastosowanie

Za pomocą łączników Max Frank Egcoibox można łączyć nie tylko płyty zewnętrzne, ale również elementy pionowe, takie jak konsole, attyki lub ściany attyk. Siły są przenoszone na sąsiednie elementy poprzez łączenie (zakotwienie) i/lub docisk miejscowy.

Główne obszary zastosowań to:

- minimalizacja mostków cieplnych w budynkach
- przenoszenie statycznych i quasi-statycznych momentów zginających, sił rozciągających, ściskających i/lub poprzecznych
- ochrona przeciwpożarowa
- elementy żelbetowe wykonane z betonu zwykłego o klasie wytrzymałości co najmniej C20/25 dla elementów wewnętrznych i C25/30 dla zewnętrznych
- połączenie płyt grubości $160 \text{ mm} \leq h \leq 500 \text{ mm}$

B.1.1 Projektowanie

Zastosowanie mają normy EN 1992-1-1 i EN 1993-1-1 oraz warunki określone w Załączniku D.

Należy przestrzegać następujących wytycznych:

- Połączona płyta musi być podzielona dylatacjami zgodnie z punktem B.2.1 w celu zredukowania naprężeń od obciążenia termicznego.
- Lokalne przekazanie obciążeń na element żelbetowy należy wg załącznika D. Należy zapewnić przeniesienie obciążenia w obszarze przyległego elementu.
- Przy zastosowaniu Max Frank Egcoibox odchylenia od stanu wydłużenia identycznej konstrukcyjnie płyty bez złącza izolacyjnego są ograniczone do złączy i przyległych krawędzi.
- Należy wykluczyć naprężenia w połączeniach płyt spowodowane lokalnymi momentami skręcającymi.
- W obliczeniach można pominąć niewielkie siły normalne powstałe w więzach w elementach pasa kratownicy (związane z modelem kratownicowym), które występują na końcach podpór liniowych, np. obok wolnych krawędzi dylatacji. Należy wykluczyć wymuszone siły normalne powstające na kierunku połączenia płyt (patrz przykładowy rozdział B.2.1)
- Zgodnie z rozdziałem B.2.3 pomiędzy Max Frank Egcoibox a prefabrykowanym elementem płyty wymagany jest pas betonowy o minimalnej szerokości 10 cm.
- Stosunek wysokości do szerokości sąsiednich elementów nie powinien przekraczać stosunku 1 do 3, chyba że przedstawione odrębne dowody na przenoszenie występujących.
- Cięcie elementów na wymiar jest dozwolone, pod warunkiem, że po cięciu spełnione są warunki określone w załączniku A – 12. Skrócone elementy muszą być zabezpieczone przed wnikaniem wilgoci podczas przechowywania, jak również podczas montażu i instalacji.

Max Frank Egcoibox MM/ML/MXL/MXXL

Zamierzone zastosowanie - projektowanie

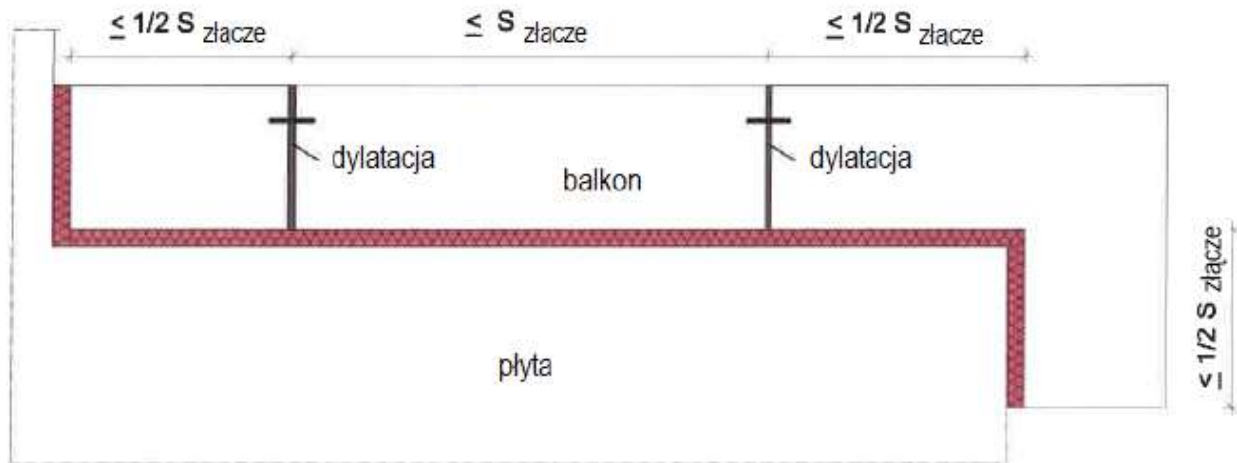
Załącznik B 1

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

B.2 Wymagania montażowe

B.2.1 Odległości pomiędzy dylatacjami

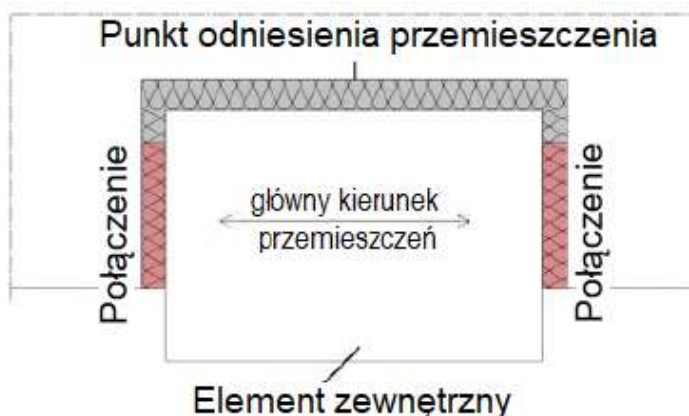
Zgodnie z rysunkiem B – 1 i w celu zmniejszenia naprężeń termicznych, elementy zewnętrzne należy podzielić dylatacjami prostopadłymi do warstwy izolacji. Dopuszczalne odległości przerw dylatacyjnych podano w tabeli B -1. Dla przeciwległych połączeń zgodnie z B – 2 należy wykonać połączenie umożliwiające przemieszczenia



Rysunek B – 1 Rozstaw dylatacji w częściach zewnętrznych

Tabela B – 1 Rozstaw dylatacji w częściach zewnętrznych

Grubość izolacji f [mm]	Średnica pręta w złączy izolacyjnym [mm]					
	≤ 8	10	12	14	16	20
Pręty w obszarze złącza wykonane ze stali nierdzewnej / stali zbrojeniowej						
≥ 60	8.1	7.8	6.9	6.3	5.6	5.1
≥ 80	13.5	13.5	11.7	10.1	9.2	8.0
≥ 120	23.0	23.0	19.9	17.0	15.5	13.5



Rysunek B – 2 Element umożliwiający przemieszczenia dla przeciwległych połączeń

Max Frank EgcoBox MM/ML/MXL/MXXL

Zamierzone zastosowanie – warunki montażu

Załącznik B 2

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

B.2.2 Projektowanie konstrukcyjne

W przypadku prętów rozciąganych i istniejącego zbrojenia montażowego należy przestrzegać wielkości minimalnej otuliny betonowej zgodnie z normą EN 1992-1-1. W przypadku prętów ściskanych i prętów ścinanych stosuje się otulinę betonową podaną w tabeli A – 1. Zbrojenie przylegających do siebie elementów konstrukcji, połączonych za pomocą Egcobox, należy doprowadzić do warstwy izolacji, z uwzględnieniem minimalnej otuliny betonowej zgodnie z normą EN 1992-1-1.

Prostokątne maty zbrojeniowe układa się na podłużnych prętach łącznika Egcobox. W zależności od sytuacji możliwe jest również ułożenie siatek zbrojeniowych bezpośrednio pod prętami łącznika, jeśli pręty mają średnicę mniejszą niż 16 mm, a montaż odbywa się pod nadzorem np. kierownika budowy. Niezbędne do tego czynności montażowe zostały opisane w instrukcji montażu (patrz załącznik B – 4).

Powierzchnia czołowa połączonych elementów betonowych musi być wzmocniona zbrojeniem krawędziowym określonym w punkcie 9.3.1.4 normy EN 1992-1-1. Należy zastosować zbrojenie krawędziowe zgodnie z punktem 9.3.1.4 normy EN 1992-1-1. Na przedniej powierzchni łączonych elementów betonowych, równoległej do złącza izolacyjnego należy zastosować strzemiona $\varnothing \geq 6$ mm, $s \leq 25$ cm i co najmniej 2 pręty równoległe do złącza $\varnothing \geq 8$ mm. Zbrojenie za pomocą kratownic można stosować, przy czym maksymalna odległość od złącza izolacyjnego wynosi 100 mm.

Późniejsze wyginanie prętów Egcobox nie jest dozwolone.

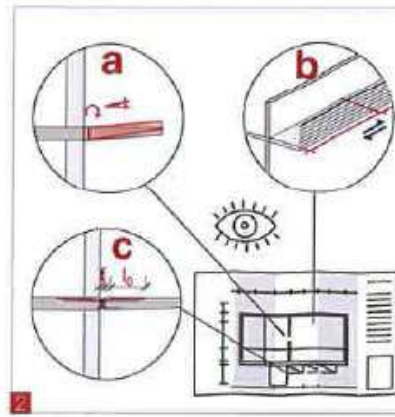
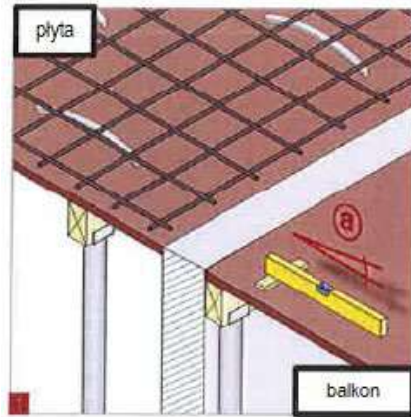
Max Frank Egcobox MM/ML/MXL/MXXL

Zamierzone zastosowanie – wymagania montażowe

Załącznik B 3

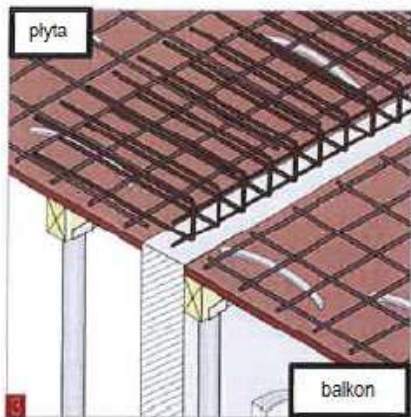
Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

Instrukcja montażu



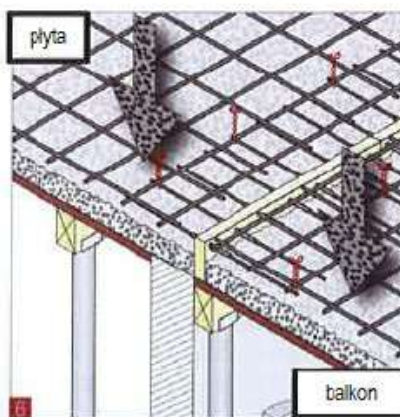
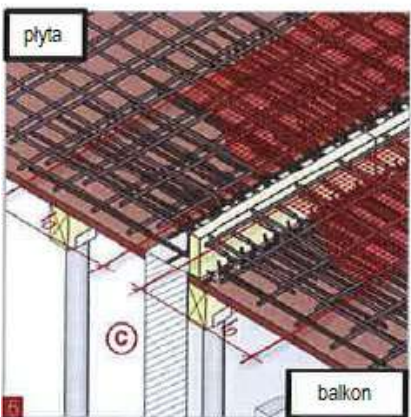
1. Montaż dolnego zbrojenia montowanego na budowie. Ustawienie wymaganego podniesienia montażowego.
2. Uwzględnienie wymaganych przerw dylatacyjnych, długości zakładów oraz podniesienia montażowego.

Należy uwzględnić zbrojenie towarzyszące zgodnie ze specyfikacją projektanta konstrukcji!



Należy zwrócić uwagę na prawidłową wysokość deskowania!

3. Montaż zbrojenia krawędziowego (o ile jest wymagane)
4. Montaż elementów Max Frank Egco-box. Znak strzałki wskazuje kierunek balkonu.
5. Montaż zbrojenia rozciąganego *górne) oraz pozostałego zbrojenia płyty balkonu.



6. Mocowanie prętów rozciąganых łącznika do zbrojenia płyty/ stropu. Wylewani betonu.

Proces betonowania musi prowadzony równomiernie, aby zapewnić prawidłową pozycję łączników Max Frank Egco-box.

Zaleca się zabezpieczenie łączników przed niepożądanym przemieszczeniem!

Rysunek B – 3 Instrukcja montażu

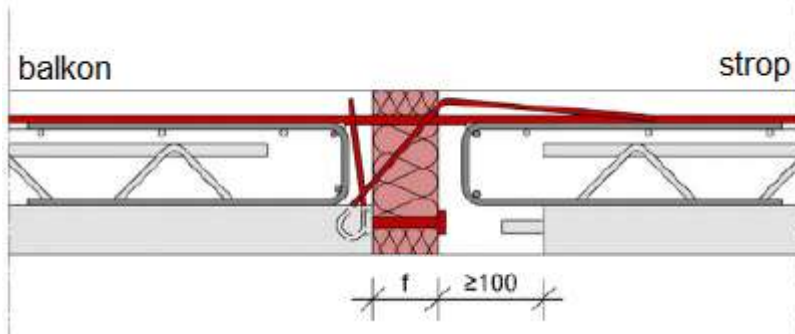
Max Frank Egco-box MM/ML/MXL/MXXL

Zamierzone zastosowanie – instrukcja montażu

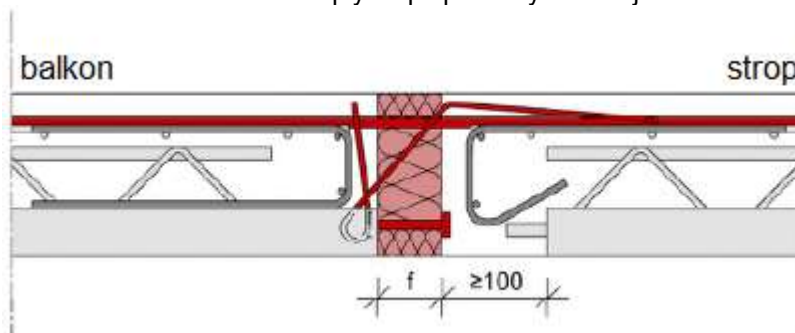
Załącznik B 4

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

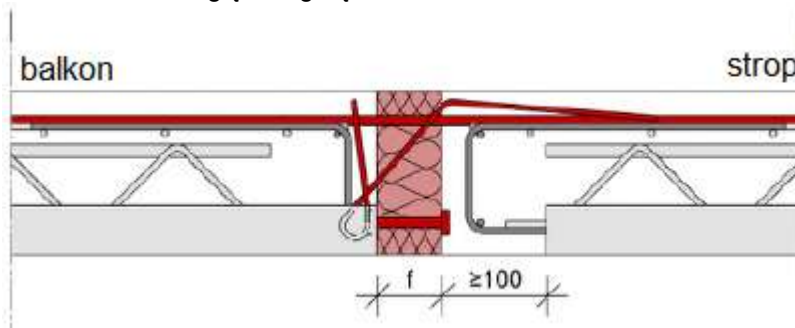
B.2.3 Montaż w płytach prefabrykowanych



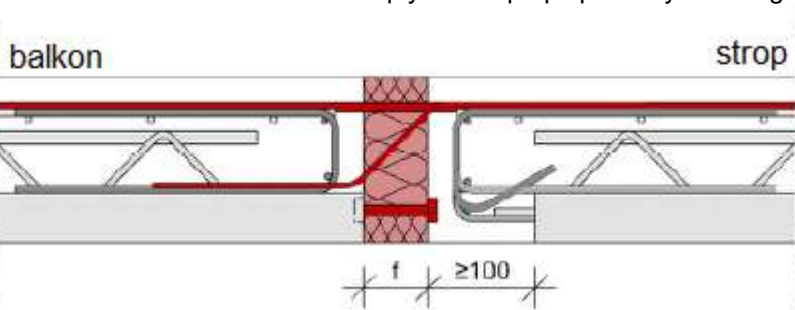
Rysunek B – 4 Montaż Egcobox w płytach półprefabrykowanych – strzemię typ U układane na płycie półprefabrykowanej



Rysunek B – 5 Montaż Egcobox w płytach półprefabrykowanych – strzemię typ U zagięte w górę, kotwione w warstwie nadbetonu



Rysunek B – 6 Montaż Egcobox w płytach półprefabrykowanych – strzemię typ U zabetonowane w płycie stropu półprefabrykowanego



Rysunek B – 7 Montaż Egcobox w płytach półprefabrykowanych – strzemię typ U układane na płycie lub kotwione w warstwie nadbetonu jak w B -4 do B - 6

Max Frank Egcobox MM/ML/MXL/MXXL

Zamierzone zastosowanie – wymagania montażowe

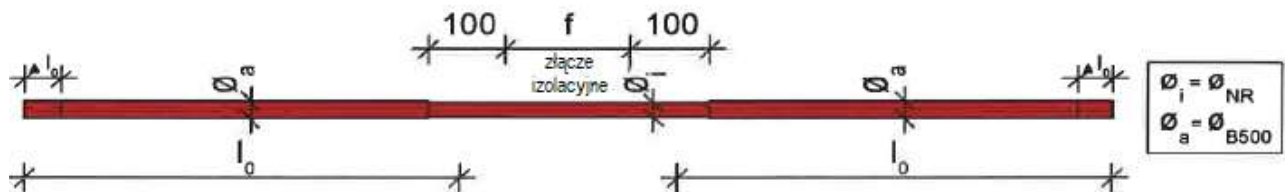
Załącznik B 5

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

C.1 Nośność

C.1.1 Nośność prętów rozciąganych

Długości zakładów należy wyznaczyć zgodnie z normą EN 1992-1-1. Jeśli do zgrzewania doczołowego stosuje różne średnice, długości zakładów należy zwiększyć o wartość Δl_0 zgodnie z tabelą C – 1.



Rysunek C – 1 długość zakładu pręta rozciąganego

Tabela C – 1 Wartości obliczeniowe wytrzymałości na rozciąganie

\varnothing_{B500} [mm]	\varnothing_{NR} [mm]	Z_{Rd} [kN]	$f_{yk,B500NR}^{1)}$ [N/mm ²]	Δl_0 [mm]
10	8	30,6	700	20
12	10	47,8	700	17
14	12	66,9	700	14
16	14	87,4	700	12
12	10	49,2	760	17
10	8	33,2	800	20
12	10	49,2	800	17
14	12	66,9	800	14
16	14	87,4	800	12

¹⁾ Alternatywnie, wartości wyróżnione tłustym drukiem mogą być wykonane również w S690..

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

C.1.2 Nośność prętów ściskanych w złączu

Tabela C-2 nośność obliczeniowa na wyboczenie

Material		stal zbrojeniowa NR	stal zbrojeniowa NR	S690	stal zbrojeniowa NR
		$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 700 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 690 \text{ N/mm}^2$	$f_{yk} = 800 \text{ N/mm}^2$
\varnothing	z	$N_{b,Rd}$	$N_{b,Rd}$	$N_{b,Rd}$	$N_{b,Rd}$
[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
8	60	21,3	29,2	30,3	31,4
8	80	20,5	27,9	29,1	29,9
8	120	18,8	24,8	26,3	26,1
8	160	16,7	20,8	22,6	21,3
10	60	33,9	46,8	48,5	50,5
10	80	33,0	45,2	47,1	48,7
10	120	31,1	41,8	43,8	44,5
10	160	28,8	37,6	40,0	39,4
12	60	49,2	68,4	70,9	73,9
12	80	48,4	66,6	69,2	71,8
12	120	46,2	62,8	65,5	67,3
12	160	43,7	58,3	61,4	61,8
14	60	66,9	93,7	96,6	101,8
14	80	66,7	92,1	95,5	99,4
14	120	64,2	87,8	91,4	94,3
14	160	61,4	83,0	86,9	88,6
16	60	87,4	-	126,1	-
16	80	87,4	-	126,0	-
16	120	85,1	-	121,4	-
16	160	82,1	-	116,5	-
20	60	136,6	-	197,1	-
20	80	136,6	-	197,1	-
20	120	135,6	-	194,0	-
20	160	132,0	-	188,2	-

C.1.3 Nośność krawędzi betonu

Wymiarowanie wg załącznika D, punkt D.1.4.

Max Frank Egco-box MM/ML/MXL/MXXL

Właściwości - nośność

Załącznik C 2

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

C.1.4 Nośność prętów ścinanych

Tabela C – 3 wartości obliczeniowe nośności na ścinane w zależności od średnicy i kąta w złączu (dla $f_{yk} = 700 \text{ N/mm}^2$).

\varnothing	A_s	Z_{Rd}	$V_{Rd}(\alpha)$ [kN] dla $f_{yk} = 700 \text{ N/mm}^2$															
			[mm]	[mm ²]	[kN]	30,0°	32,0°	32,5°	35,0°	37,5°	40,0°	42,5°	45,0°	47,5°	50,0°	52,5°	55,0°	57,5°
6	28,3	17,2	8,6	9,1	9,2	9,9	10,5	11,1	11,6	12,2	12,7	13,2	13,7	14,1	14,5	14,9		
8	50,3	30,6	15,3	16,2	16,4	17,5	18,6	19,7	20,7	21,6	22,6	23,4	24,3	25,1	25,8	26,5		
10	78,5	47,8	23,9	25,3	25,7	27,4	29,1	30,7	32,3	33,8	35,2	36,6	37,9	39,2	40,3	41,4		

Tabela C – 4 wartości obliczeniowe nośności na ścinane w zależności od średnicy i kąta w złączu (dla $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$).

\varnothing	A_s	Z_{Rd}	$V_{Rd}(\alpha)$ [kN] dla $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$															
			[mm]	[mm ²]	[kN]	30,0°	32,0°	32,5°	35,0°	37,5°	40,0°	42,5°	45,0°	47,5°	50,0°	52,5°	55,0°	57,5°
6	28,3	12,3	0,1	0,5	0,6	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1	9,4	9,8	10,1	10,4	10,6		
8	50,3	21,9	10,9	11,6	11,7	12,5	13,3	14,0	14,8	15,5	16,1	16,7	17,3	17,9	18,4	18,9		
10	78,5	34,1	17,1	18,1	18,3	19,6	20,8	21,9	23,1	24,1	25,2	26,2	27,1	28,0	28,8	29,6		
12	113,1	49,2	24,6	26,1	26,4	28,2	29,9	31,6	33,2	34,8	36,3	37,7	39,0	40,3	41,5	42,6		
14	153,9	66,9	33,5	35,5	36,0	38,4	40,7	43,0	45,2	47,3	49,3	51,3	53,1	54,8	56,4	58,0		

Należy uwzględnić graniczną nośność na ścinanie wg załącznika D, punkt D.1.5

$$V_{Rd, z\acute{a}czenie} [kN] = \min \begin{cases} V_{Rd} \cdot n_q [kN] \text{ (} V_{Rd} \text{ wg tab. C – 3 wzgl\u0119dnie C – 4)} \\ V_{Rd, graniczne} [kN] \text{ (} V_{Rd, graniczne} \text{ wg D. 1.5)} \end{cases}$$

przy czym n_q = liczba prętów na ścinanie na m
z uwzględnieniem wymagań określonych w Tab. A - 1

Max Frank EgcoBox MM/ML/MXL/MXXL

Właściwości - nośność

Załącznik C 3

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

C.2 Odporność pożarowa

C.2.1 Właściwości dotyczące nośności w warunkach pożaru

Jeżeli w normalnych temperaturach zgodnie z zamierzonym zakresem zastosowania, spełnione za parametry wytrzymałościowe podane w załącznikach C 1 do C 3, to również nośność połączenia z Egco-box M/ V jest zapewniona w [przypadku pożaru przez okres 90 minut (patrz tabela C - 5 wiersze 3 oraz 4) lub 120 minut (patrz tabela C - 5 wiersze 1 oraz 2). Poszczególne warianty zostały przedstawione na rysunkach w punkcie C.2.1. Dotyczy to współczynnika redukcji η_{fi} zgodnie z normą EN 1992-1-2, punkt 2.4.2 do η_{fi} -0,7.

Tabela C – 5 Minimalne wymiary c i u [mm]

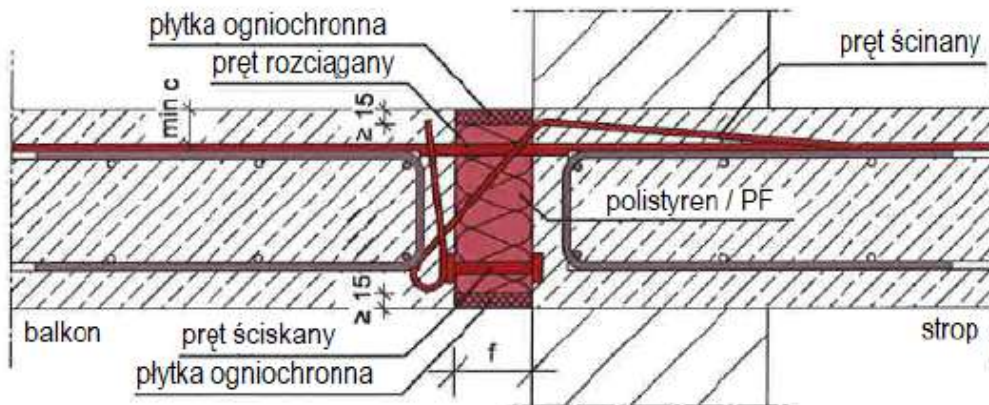
Minimalna grubość otuliny betonowej prętów zbrojeniowych	min. c [mm]	30
Minimalna odległość od osi środka prętów zbrojeniowych	min. u [mm]	35

Max Frank Egco-box MM/ML/MXL/MXXL

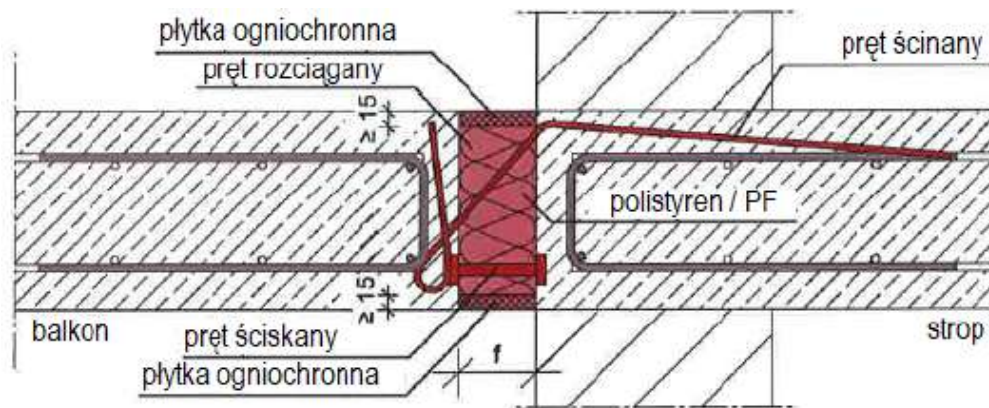
Właściwości - nośność w warunkach pożaru

Załącznik C 4

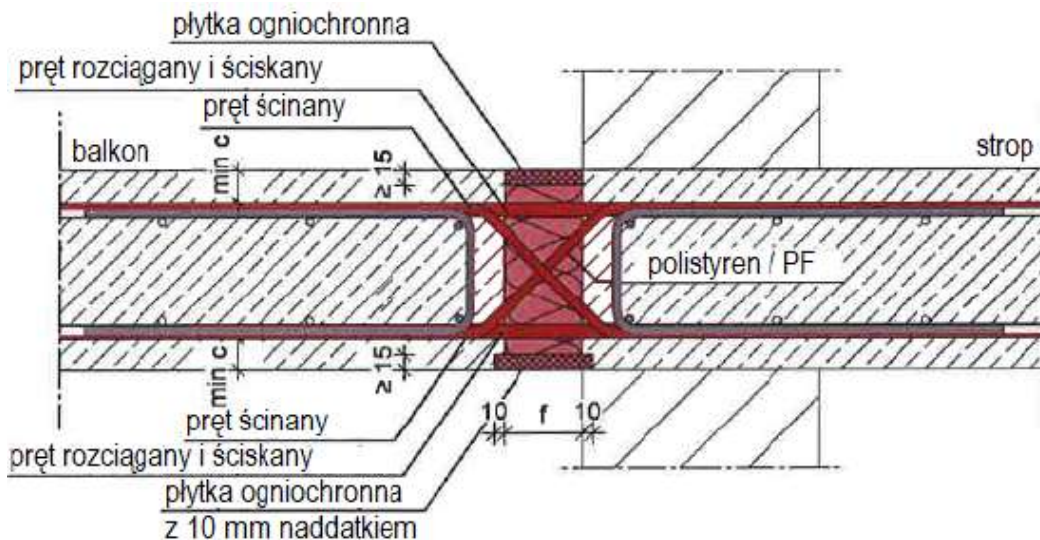
Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.



Rysunek C - 2 Egcobox M –połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające – wersja z płytą ogniochronną



Rysunek C - 3 Egcobox V –połączenie przenoszące siły ścinające – wersja z płytą ogniochronną



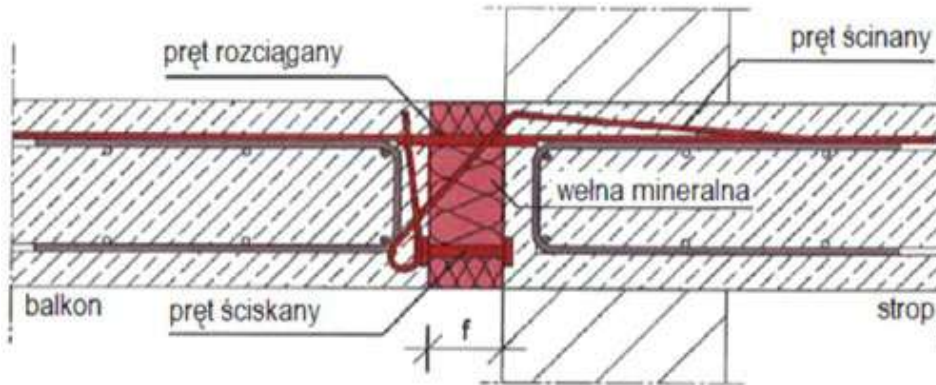
Rysunek C - 4 Egcobox M± –połączenie przenoszące dodatnie i ujemne momenty zginające i siły ścinające – wersja z płytą ogniochronną

Max Frank Egcobox MM/ML/MXL/MXXL

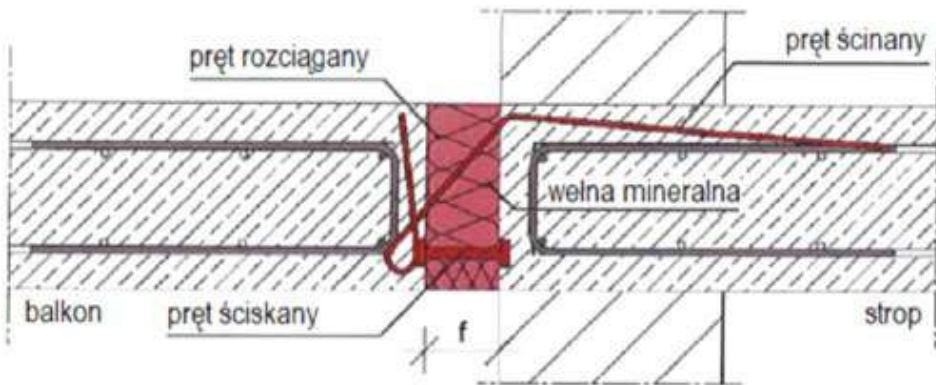
Właściwości - nośność w warunkach pożaru

Załącznik C 5

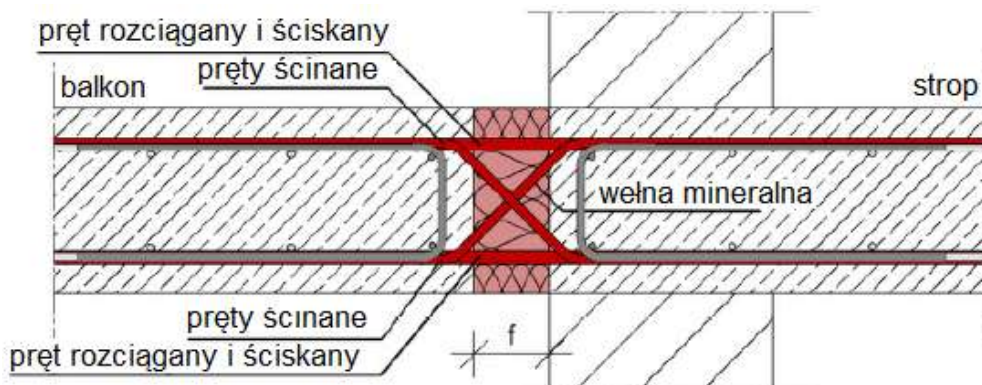
Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.



Rysunek C - 5 Egobox M –połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające – wersja z wełną mineralną



Rysunek C - 6 Egobox V –połączenie przenoszące siły ścinające – wersja z wełną mineralną



Rysunek C - 7 Egobox M± –połączenie przenoszące dodatnie i ujemne momenty zginające i siły ścinające – wersja z wełną mineralną

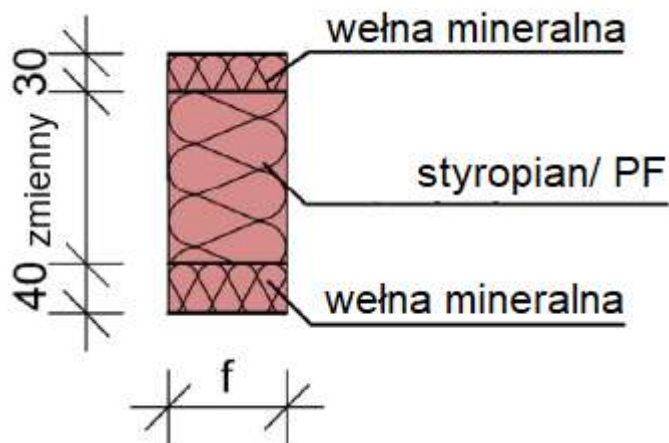
Max Frank Egobox MM/ML/MXL/MXXL

Właściwości - nośność w warunkach pożaru

Załącznik C 6

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

Zamiast izolacji wykonanej w całości z wełny mineralnej, jak pokazano na rysunkach C - 5 do C - 7, możliwa jest również izolacja składająca się z kombinacji jak poniżej:



Rysunek C - 8 Wykonanie izolacji, wykonanej z połączenia wełny mineralnej ze styropianem/ PF

Max Frank Egcoibox MM/ML/MXL/MXXL

Właściwości - nośność w warunkach pożaru

Załącznik C 7

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

C.2.2 Odporność ogniowa elementu budowlanego (informacyjnie)

Konstrukcje stropowe i dachowe, a także konstrukcje balkonowe i konstrukcje ciągów komunikacyjnych (galerii), które zgodnie z ich przeznaczeniem są łączone z elementami żelbetowymi za pomocą elementów Max Frank Egcoibox, mogą być sklasyfikowane pod względem odporności ogniowej zgodnie z normą EN 13501-2, jako wskazano w tabeli C – 6.

Należy przy tym przestrzegać następujących warunków brzegowych:

- Zadeklarowanych dla Max Frank właściwości w zakresie nośności w warunkach pożaru.
- W przypadku konstrukcji stropowych lub dachowych należy sprawdzić połączenia pozostałych krawędzi, które nie są połączone za pomocą łączników Max Fran Egcoibox z łączonymi lub podpierającymi elementami budowlanymi pod kątem odpowiedniej klasy odporności ogniowej zgodnie z przepisami Państw Członkowskich.

Tabela C – 6 Klasyfikacja elementów budowlanych

	Wariant wykonania według	Grubość izolacji	Konstrukcje stropowe lub dachowe z funkcją oddzielenia pożarowego	Konstrukcje balkonów oraz galerii
1	Załącznik A 1 do A 5 i rysunek C -2 do C – 4 izolacja z PF lub EPS	60 mm do 120 mm	REI 120	R120
2	Załącznik A 1 do A 5 i rysunek C -5 do C – 8 izolacja z wełny mineralnej,	60 mm do 120 mm	REI 120	R120
3	Załącznik A 1 do A 5 i rysunek C- 2 do C – 4 izolacja z PF lub EPS j	do 160 mm	REI 90	R90
4	Załącznik A 1 do A 5 i rysunek C- 5 do C – 7 izolacja z wełny mineralnej	do 160 mm	REI 90	R90

Max Frank Egcoibox MM/ML/MXL/MXXL

Załącznik C 8

Klasyfikacja elementu budowlanego (informacyjnie)

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

C.3 Izolacja od dźwięków uderzeniowych wg EN ISO 10140-3

Tabela C – 6 Ważona znormalizowana różnica poziomu ciśnienia akustycznego uderzeniowego $\Delta L_{n,v,w}$ określona na podstawie badań laboratoryjnych

grubość plyty	szerokość złącza	pręty rozciągane/ na metr		elementy ściskane/ na metr		pręty ścinane/ na metr		różnica poziomu ciśnienia akustycznego uderzeniowego
		n	ø	n	ø	n	ø	$\Delta L_{n,v,w}$
[mm]	[mm]	[-]	[mm]	[-]	[mm]	[-]	[mm]	[dB]
180	80	6	14-12-14	6	12	6	8	13.8
180	120	6	14-12-14	6	12	6	8	16.0
180	120	12	14-12-14	12	12	12	8	12.9
180	120	tylko siła poprzeczna		5	12	5	8	17.1
180	160	6	14-12-14	6	12	6	8	16.1

Max Frank Egco-box MM/ML/MXL/MXXL

Właściwości - izolacja od dźwięków uderzeniowych

Załącznik C 9

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

C.4 Opór przewodzenia ciepła

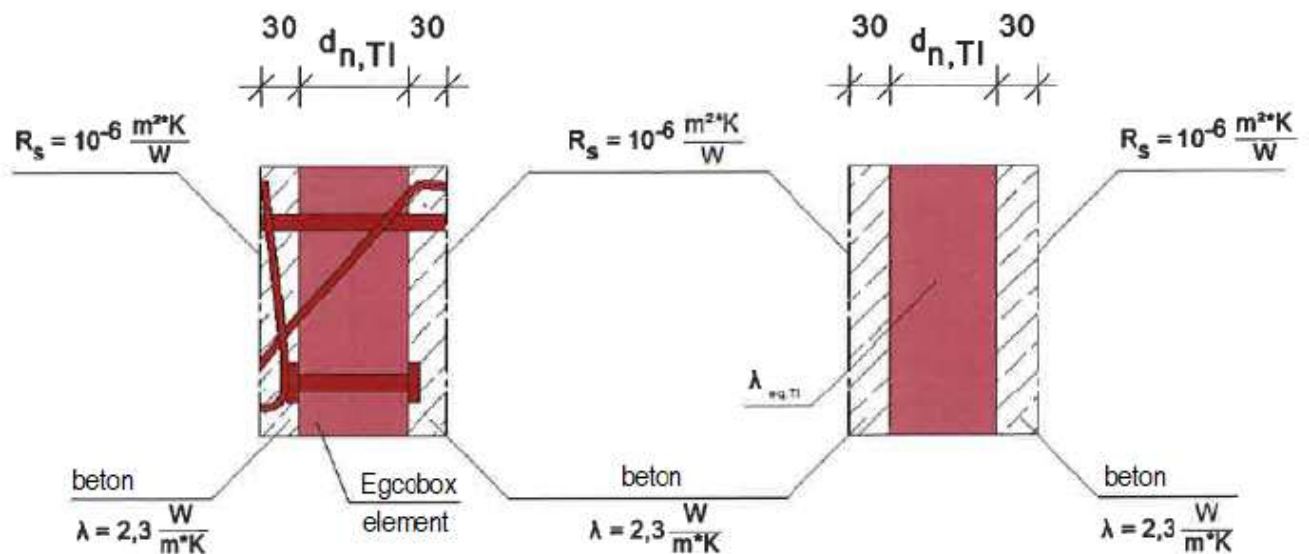
Opór przewodzenia ciepła obliczany jest według norm EN ISO 6946 i EN ISO 10211. Ekwiwalentny opór cieplny $R_{eq,TI}$ elementu Max Frank Egccobox wyznaczany jest przy zastosowaniu metod numerycznych (tj. metoda elementów skończonych) dla szczegółowego modelu 3D, którego szczegóły konstrukcyjne przedstawiono na rysunku C- 9. Grubość nominalną $d_{n,TI}$ nośnego elementu Max Frank Egccobox należy określić z uwzględnieniem wszystkich występow i zagłębień.

$$R_{cal} = R_{eq,TI} + R_{con}$$

$$R_{eq,TI} = R_{cal} - R_{con} = R_{cal} - \frac{0,06 \text{ m}}{2,3 \text{ W/(mK)}}$$

$$\lambda_{eq,TI} = \frac{d_{n,TI}}{R_{eq,TI}}$$

gdzie: $d_{n,TI}$ nominalna grubość materiału termoizolacyjnego elementu Egccobox
 $\lambda_{eq,TI}$ ekwiwalentny współczynnik przewodzenia ciepła elementu Egccobox
 R_{cal} obliczeniowy opór przewodzenia ciepła dla przekroju wg rys. C – 9
 R_{con} opór przewodzenia ciepła pasma betonu przylegającego do złącza
 $R_{eq,TI}$ ekwiwalentny opór przewodzenia ciepła elementu Egccobox



Rysunek C - 9 Przekrój poprzeczny elementu i model uproszczony $\lambda_{eq,TI}$ do wyznaczania ekwiwalentnego oporu przewodzenia ciepła $R_{eq,TI}$

Max Frank Egccobox MM/ML/MXL/MXXL

Właściwości - opór przewodzenia ciepła

Załącznik C 10

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

Tabela C – 8 Wartości obliczeniowe przewodności cieplnej zastosowanych materiałów

Materiał	Λ_D [W/m·K]
stal nierdzewna	13.00 – 15.00
stal zbrojeniowa	50.00
izolacja elementu Egcobox	0.022 – 0.040
płytki ogniochronna (jeśli wymagana)	0.21
nakładki ochronne na izolację PE	0.50

Max Frank Egcobox MM/ML/MXL/MXXL

Właściwości - opór przewodzenia ciepła

Załącznik C 11

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

D.1 Analiza konstrukcyjna

D.1.1 Oznaczenia i symbole

H	grubość płyty [mm]
F	szerokość izolacji złącza [mm]
b_w	szerokość ściany lub belki [mm]
a_v	przesunięcie w pionie [mm]
C_u	otulina dolna [mm]
C_o	otulina górna [mm]
$C_{u,Qk}$	otulina dolna [mm] -pętla pręta ścinanego [mm]
$C_{o,Qk}$	otulina górna [mm] – pętla pręta ścinanego [mm]
h_q	wysokość pręta ścinanego [mm]
a_q	odległość osiowa łożyska ściskanego ułożonego centralnie od dolnej krawędzi [mm]
\varnothing	średnica stali zbrojeniowej [mm]
\varnothing_a	zewnętrzna średnica pręta rozciąganego [mm]
\varnothing_i	wewnętrzna średnica pręta rozciąganego (stal nierdzewna) [mm]
\varnothing_q	średnica pręta ścinanego [mm]
l_0	długość zakotwienia pręta rozciąganego [mm]
Δl_0	dodatek do długości zakotwienia pręta rozciąganego [mm]
s_{Fuge}	odległość od dylatacji
a	odległość pręta w świetle (szerokość wewnętrzna) [mm]
c_1	pionowa otulina betonowa [mm]
Z	wewnętrzne ramię sił w elemencie [mm]
s_D	odległość osiowa łożyska ściskanego [mm]
s_Z	odległość osiowa pręta rozciąganego [mm]
s_Q	odległość osiowa pręta ścinanego [mm]
$s_{D,r}$	odległość osiowa łożyska ściskanego do krawędzi bocznej [mm]
$s_{Z,r}$	odległość osiowa pręta rozciąganego do krawędzi bocznej [mm]
$s_{Q,r}$	odległość osiowa pręta ścinanego do krawędzi bocznej [mm]
A_c	powierzchnia nośna płytki łożyska ścinanego przenoszącego docisk miejscowy na beton [mm ²]
$l_{eff,t}$	efektywna / rzeczywista długość pręta do określenia odkształcenia pręta rozciąganego [mm]
$l_{eff,d}$	efektywna / rzeczywista długość pręta do określenia odkształcenia pręta ściskanego [mm]
$\Delta l_{eff,t}$	odkształcenie pręta rozciąganego [-]
$\Delta l_{eff,d}$	odkształcenie pręta ściskanego [-]
n_D	liczba łożysk ściskanych [-]
n_Z	liczba prętów rozciąganych [-]
n_Q	liczba prętów / pętli ścinanych [-]
A_{Fuge}	kąt obrotu w złączu [rad]
α	kąt pręta ścinanego w złączu [°]
Y	kąt nachylenia pręta ścinanego do płaszczyzny poziomej przy licu płyty stropowej [°]

Max Frank EgcoBox MM/ML/MXL/MXXL

Wymiarowanie – symbole i oznaczenia

Załącznik D 1

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

M_{Ed}	wartość obliczeniowa występującego wewnętrznego momentu zginającego [kNm]
D_{Ed}	wartość obliczeniowa występującej siły ściskającej [kN]
$Z_{V,Ed}$	wartość obliczeniowa występującej siły rozciągającej w pręcie ścinanym [kN]
Z_{Ed}	wartość obliczeniowa przyłożonej siły w pręcie rozciąganym [kN]
V_{Ed}	wartość obliczeniowa przyłożonej siły ścinającej [kN]
$V_{H,Ed}$	wynikowa składowa poziom wartości obliczeniowej działającej siły ścinającej [kN]
V_l	siła ścinająca po lewej stronie [kN]
V_r	siła ścinająca po prawej stronie [kN]
$N_{b,Rd}$	wartość obliczeniowa siły wybozeniowej na pręt ściskany [kN]
Z_{Rd}	wartość obliczeniowa nośności na rozciąganie na pręt rozciągany [kN]
Q_{Rd}	wartość obliczeniowa nośności siły ścinającej na pręt siły ścinającej / pętlę [kN]
M_l	moment zginający po lewej stronie [kNm]
M_r	moment zginający po prawej stronie [kNm]
$D_{Rd,i}$	nośność obliczeniowa siły ściskającej na zniszczenie krawędzi betonu [kN]
k_e	współczynnik uwzględniający odległości pomiędzy łożyskami ściskającymi [-]
k_x	współczynnik do uwzględnienia ścian lub belek [-]
$\Delta L_{n,v,w}$	znormalizowana różnica ważona redukcji dźwięku uderzeniowego [dBa]
$f_{ck,cube}$	charakterystyczna wytrzymałość na ściskanie kostki betonowej [N/mm ²]
$f_{yk,NR}$	charakterystyczna granica plastyczności nierdzewnej stali zbrojeniowej
E	moduł E [N/mm ²]
λ_D	wartość obliczeniowa przewodności cieplnej [W(m·K)]
σ_r	napężenie w pręcie [N/mm ²]

Max Frank Egcoibox MM/ML/MXL/MXXL

Wymiarowanie – symbole i oznaczenia

Załącznik D 2

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

D.1.2 Informacje ogólne

- Dla każdego indywidualnego przypadku należy przeprowadzić obliczenia statyczne (dowód statyczny).
- Dopuszcza się stosowanie zatwierdzonych i zweryfikowanych tabel nośności.
- Ochrona antykorozyjna jest zapewniona przez zgodność z wytycznymi normy EN 1992-1-1 dotyczącymi otuliny betonowej zbrojenia wykonywanego na budowie oraz przez zastosowanie materiałów zgodnie z załącznikiem A 16.
- Sprawdzenie połączenia spawanego pomiędzy stalą zbrojeniową a stalą nierdzewną lub stalą okrągłą gładką nie jest wymagane.
- Zbrojenie na ścinanie wymagane dla warstwy izolacyjnej nie odnosi się do minimalnej grubości płyty zgodnie z normą EN 1992-1-1, punkt 9.3.2 (1).
- Sprawdzenie wymaganej średnicy gięcia jest uważa się za spełnione, jeśli zachowane są wszystkie warunki brzegowe podane w załączniku A.
- Ograniczenie rozstawów szczelin dylatacyjnych według załącznika B 2 uwzględnia zmęczenie od różnic temperatur.

D.1.3 Modele statyczne

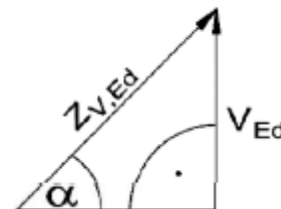
Przyłożone siły wewnętrzne są określane przez osie odniesienia, jak pokazano na rysunkach D – 1 do D – 9. Siły wewnętrzne poszczególnych prętów można obliczyć w następujący sposób.

Połączenie przenoszące moment zginający i siłę ścinającą

$$D_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{z}$$

$$V_{Ed} = Z_{V,Ed} \cdot \sin\alpha$$

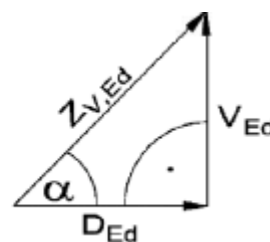
$$Z_{Ed} = D_{Ed} - V_{H,Ed} = D_{Ed} - \frac{V_{Ed}}{\tan\alpha}$$



Połączenie przenoszące siły ścinające

$$V_{Ed} = Z_{V,Ed} \cdot \sin\alpha$$

$$D_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{\tan\alpha}$$



Dla prętów rozciąganych, ścinanych i ściskanych stosuje się nośności obliczeniowe wymienione w załączniku C.

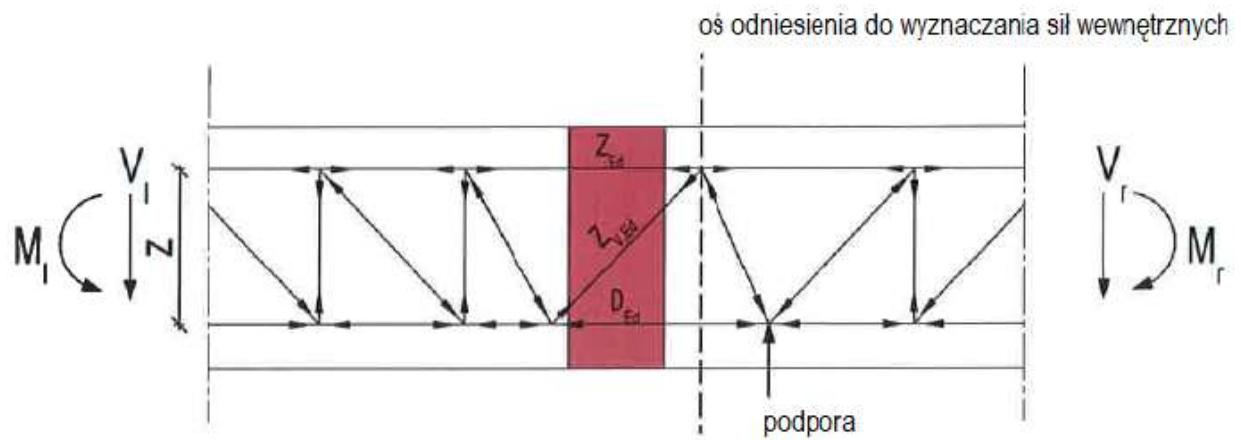
Max Frank EgcoBox MM/ML/MXL/MXXL

Wymiarowanie – modele statyczne

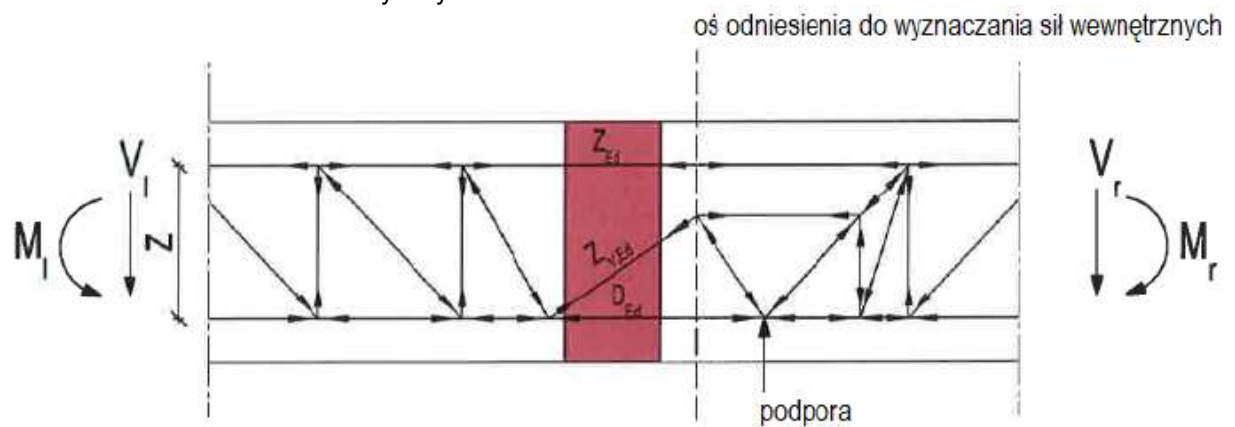
Załącznik D 3

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

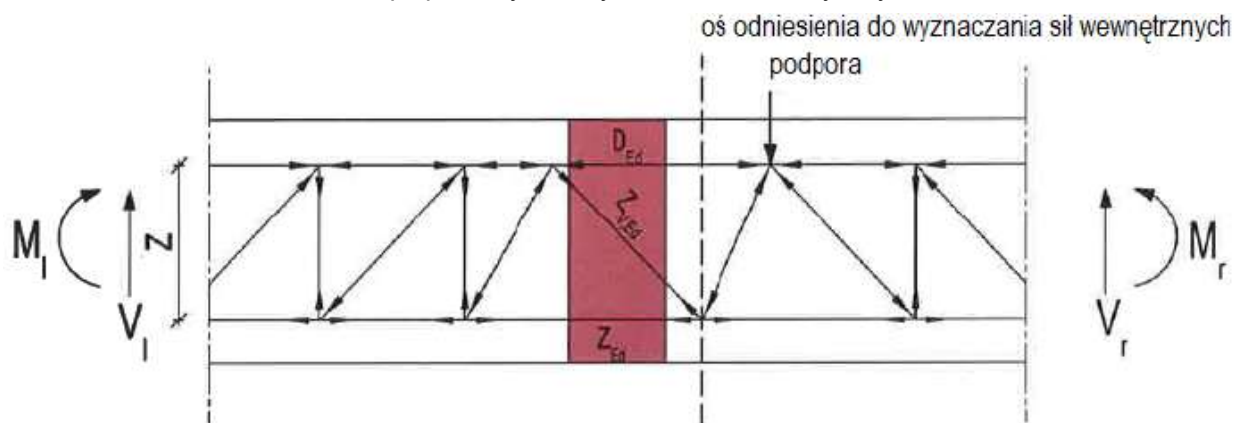
D.1.3.1 Egcoibox M – połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające



Rysunek D - 1 Egcoibox M – połączenie przenoszące momenty zginające i siłę ścinającą – schemat statyczny



Rysunek D - 2 Egcoibox M – połączenie przenoszące moment zginający i siłę ścinającą dla elementów półprefabrykowanych – schemat statyczny



Rysunek D - 3 Egcoibox M± – połączenie przenoszące dodatnie i ujemne momenty zginające i siły ścinające – schemat statyczny

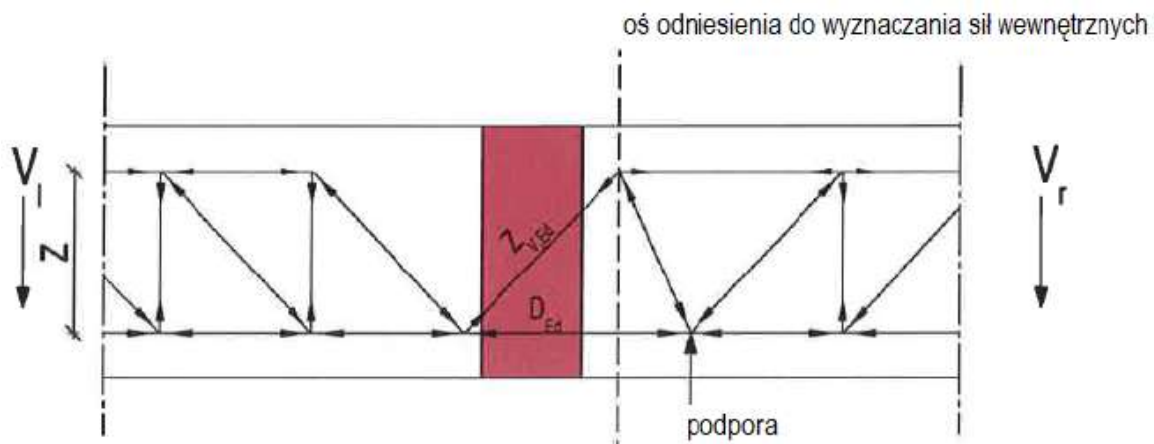
Max Frank Egcoibox MM/ML/MXL/MXXL

Załącznik D 4

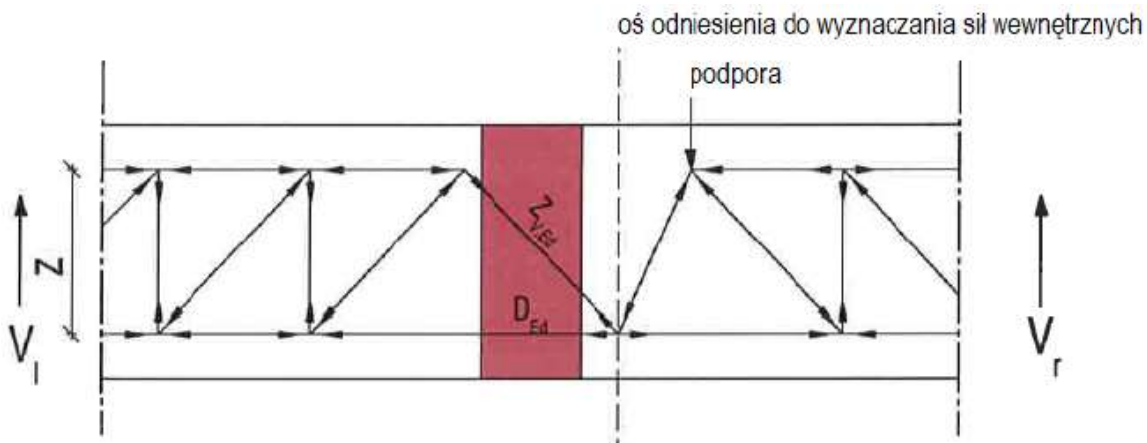
Wymiarowanie – modele statyczne

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

D.1.3.2 Egcobox V – połączenie przenoszące siły ścinające



Rysunek D - 4 Egcobox V – połączenie przenoszące siłę ścinającą – schemat statyczny



Rysunek D - 5 Egcobox M – połączenie przenoszące ujemną siłę ścinającą – schemat statyczny

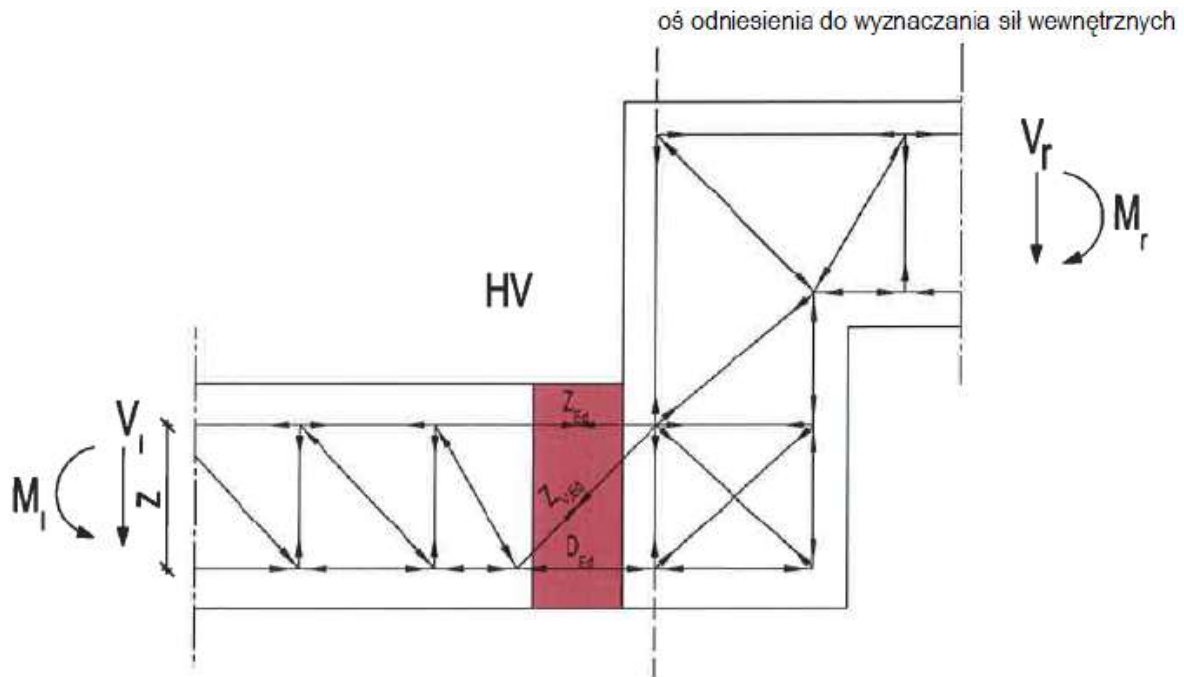
Max Frank Egcobox MM/ML/MXL/MXXL

Wymiarowanie – modele statyczne

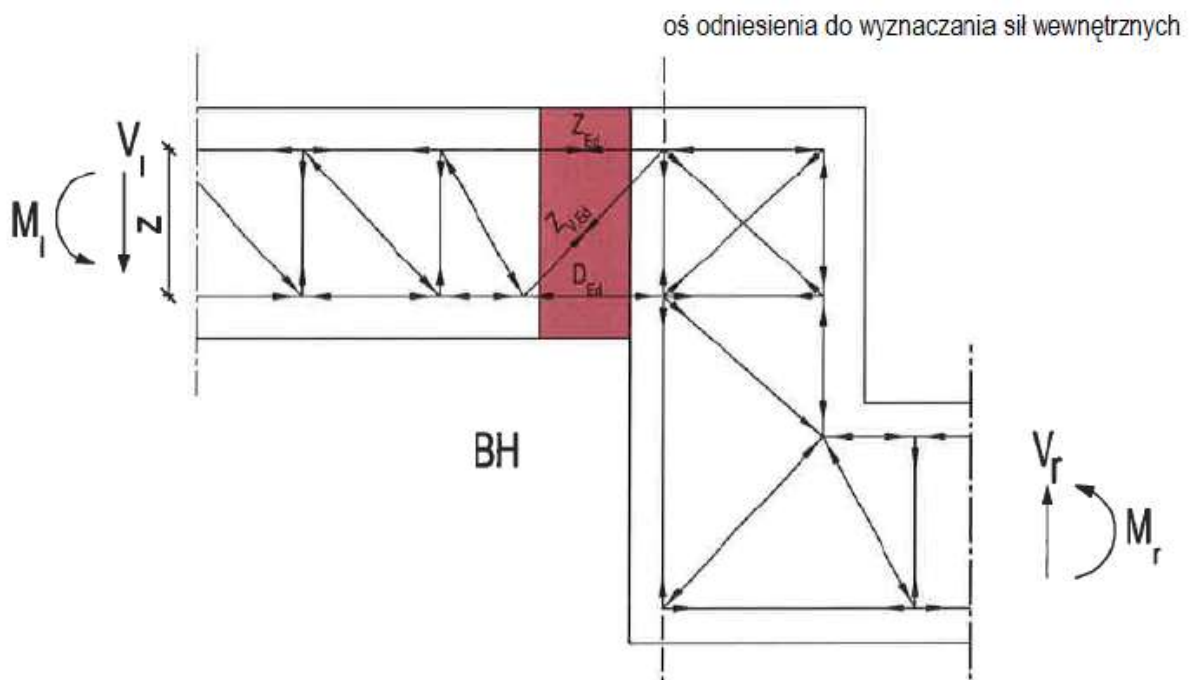
Załącznik D 5

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

D.1.3.3 Egccobox HV i BH – połączenie przenoszące siły ścinające płyt obniżonych lub podniesionych względem stropu



Rysunek D - 6 Egccobox HV – połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające dla płyt obniżonych względem stropu – schemat statyczny



Rysunek D - 7 Egccobox BH – połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające dla płyt podniesionych względem stropu – schemat statyczny

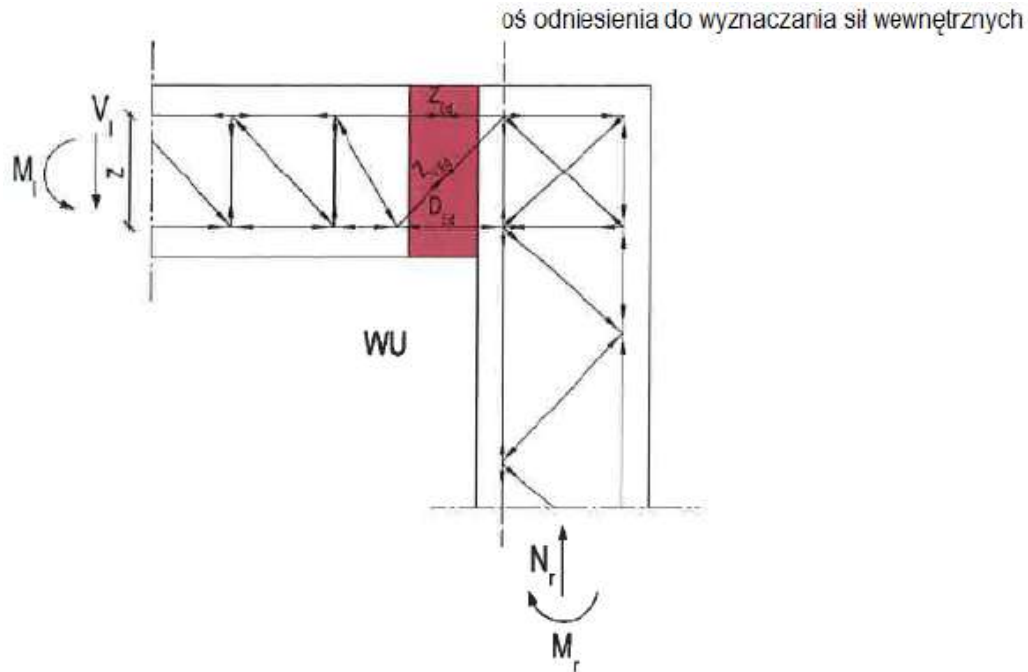
Max Frank Egccobox MM/ML/MXL/MXXL

Załącznik D 6

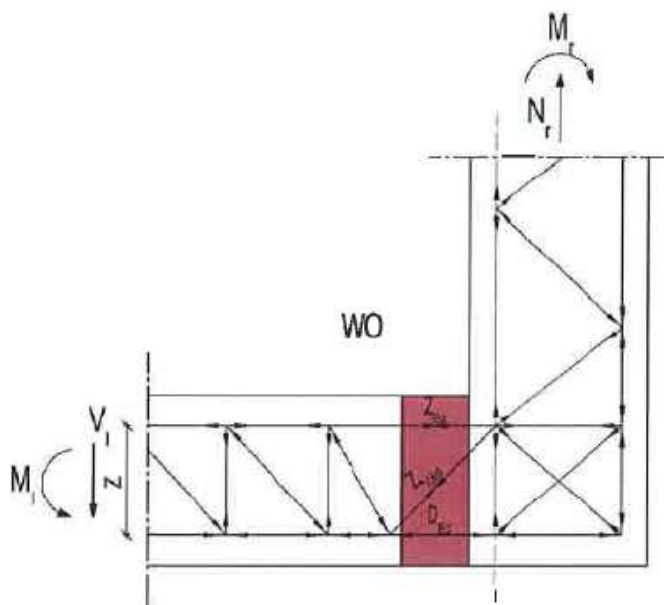
Wymiarowanie – modele statyczne

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

D.1.3.4 Egccobox WU i WO – połączenie przenoszące siły ścinające płyt obniżonych lub podniesionych względem stropu



Rysunek D - 8 Egccobox WU – połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające dla płyt zamontowanych w zwieńczeniu ściany – schemat statyczny



Rysunek D - 9 Egccobox WO – połączenie przenoszące momenty zginające i siły ścinające dla płyt zamontowanych w podstawie ściany – schemat statyczny

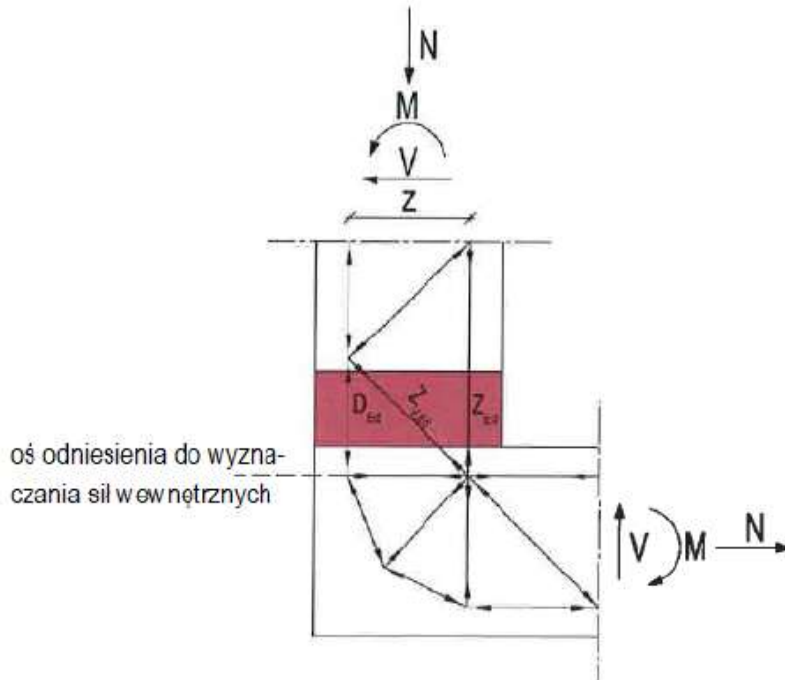
Max Frank Egccobox MM/ML/MXL/MXXL

Wymiarowanie – modele statyczne

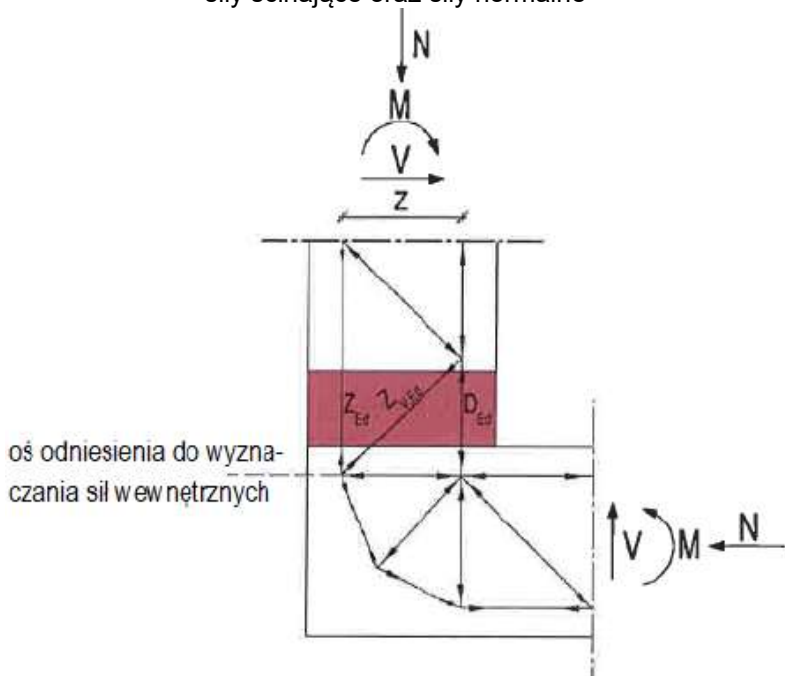
Załącznik D 7

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

D.1.3.5 Połączenie płyta – element fasady – połączenie przenoszące momenty zginające, siły ścinające oraz siły normalne



Rysunek D - 10 Egcobox Typ A – ściana atykowa – połączenie przenoszące momenty zginające, siły ścinające oraz siły normalne



Rysunek D - 11 Egcobox Typ A – ściana atykowa – połączenie przenoszące momenty zginające, siły ścinające oraz siły normalne

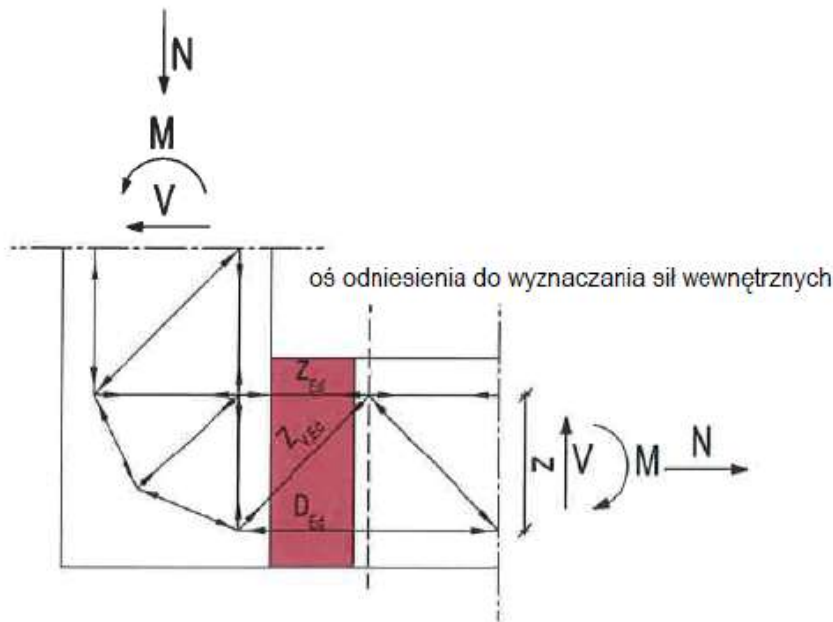
Max Frank Egcobox MM/ML/MXL/MXXL

Załącznik D 8

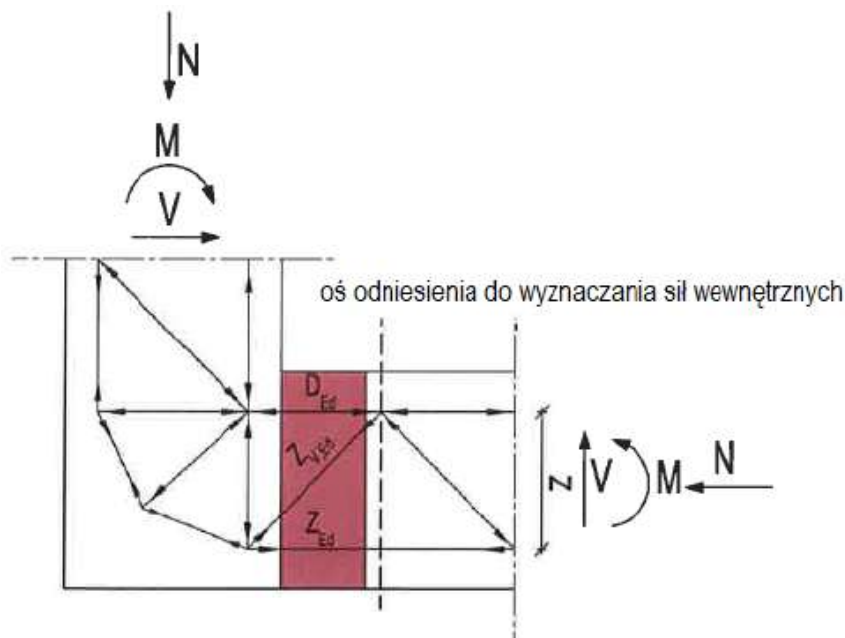
Wymiarowanie – modele statyczne

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

D.1.3.6 Połączenie płyta – element fasady – połączenie przenoszące momenty zginające, siły ścinające oraz siły normalne



Rysunek D - 12 Egcoibox Typ F – ściana attykowa / fasad – połączenie przenoszące momenty, zginające siły ścinające oraz siły normalne



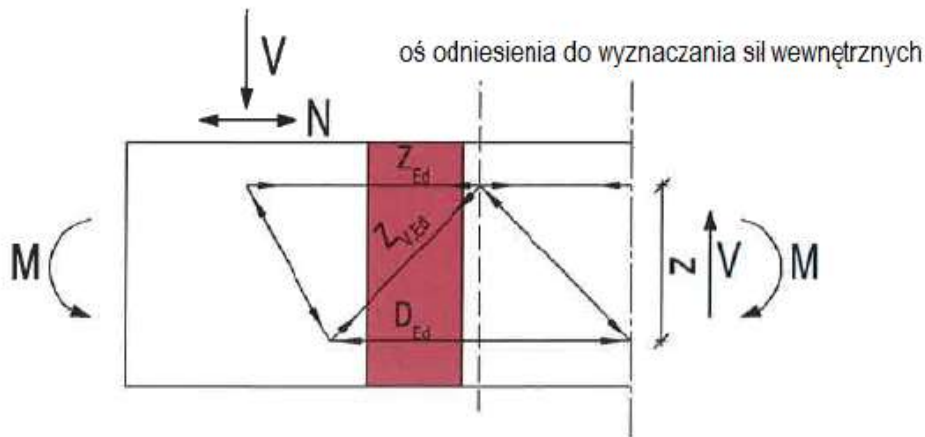
Rysunek D - 13 Egcoibox Typ F – ściana attykowa / fasad – połączenie przenoszące momenty, zginające siły ścinające oraz siły normalne

Max Frank Egcoibox MM/ML/MXL/MXXL

Wymiarowanie – modele statyczne

Załącznik D 9

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.



Rysunek D - 14 Egcobox Typ O – konsola – połączenie przenoszące momenty, zginające siły ścinające oraz siły normalne

D.1.4. Sprawdzanie stanu granicznego nośności [ULS] – wartości obliczeniowe dla przypadku zniszczenia krawędzi betonu.

$$D_{Rd,i} = 2,67 \cdot n_D \cdot k_e \cdot k_x \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot \frac{A_c}{1000}$$

$$A_c = b_D \cdot h_D \quad \begin{array}{l} z \ b_D = \text{szerokość płytki ściskanej} = 35 \text{ mm} \\ z \ h_D = \text{wysokość płytki ściskanej} = 35 \text{ mm} \end{array}$$

$$k_e = 2,165 + \frac{s_D}{100} \leq 4,5$$

Dla elementów HV i WO o szerokości ścianek lub belek < 200 mm obowiązują następujące zasady:

$$k_x = 1,0$$

D.1.5. Nośność graniczna na ścinanie $V_{Rd,grenz}$

Nośność graniczna na siłę ścinającą $V_{Rd,grenz}$ płyt betonowych przylegających do elementów Max Frank Egcobox jest obliczana na podstawie wartości k_v .

$$V_{Rd,grenz} = k_v \cdot V_{Rd,max}$$

$$k_v = \begin{cases} 0,25 & \text{dla } \cot \theta \leq 1,2 \\ 0,175 + 0,0625 \cot \theta & \text{dla } 1,2 < \cot \theta < 2,0 \\ 0,30 & \text{dla } \cot \theta \geq 2,0 \end{cases}$$

Max Frank Egcobox MM/ML/MXL/MXXL

Wymiarowanie – modele statyczne

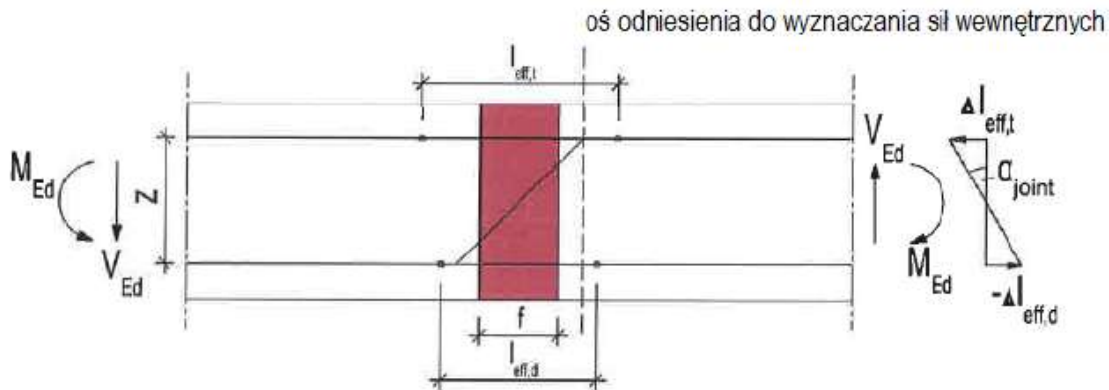
Załącznik D 10

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.

D.1.6 Sprawdzenie stanu granicznego użyteczności

D.1.6.1 Ograniczenie ugięcia

- Odształcenia sprężyste połączenia płyty, jak opisano poniżej
- Odształcenia sprężyste przylegającej płyty betonowej
- Rozszerzalność termiczna



Rysunek D – 15 Schemat statyczny do wyznaczania przemieszczenia od obrotu

odkształcenie pręta rozciąganego / ściskanego

$$\Delta l_{eff,t} = \sigma_t \cdot \sum_{n=1}^3 \frac{l_{eff,t,n}}{E_n}$$

kąt obrotu w złączu

$$\tan \alpha_{Fuge} = \frac{\Delta l_{eff,t} - \Delta l_{eff,d}}{z}$$

Tabela D – 1 Długość efektywna $l_{eff,t,n}$ oraz $l_{eff,d,n}$, moduł- E E_n

pręt konstrukcyjny	$l_{eff,t,1}$ lub $l_{eff,d,1}$	$l_{eff,t,2}$ lub $l_{eff,d,2}$
	B500 NR lub stal nierdzewna żebrowana [mm]	stal nierdzewna [mm]
Moduł E	$E_1 = 160.000 \text{ n/mm}^2$	$E_2 = 160.000 \text{ n/mm}^2$
wersja pręta rozciąganego 1 +2	$f + 2 \cdot \min(10 \varnothing; 100 \text{ mm})$	$f + 2 \cdot (10 \varnothing; 100 \text{ mm})$
wersja pręta ściskanego 1 +2 — pręt ściskany	$f + 2 \cdot \min(10 \varnothing; 100 \text{ mm})$	$f + 2 \cdot (10 \varnothing; 100 \text{ mm})$
wersja pręta ściskanego 3 +4 — pręt ściskany z płytką ściskaną po jednej stronie	$f + 2 \cdot \min(10 \varnothing; 100 \text{ mm})$	$f + 2 \cdot (10 \varnothing; 100 \text{ mm})$
wersja pręta ściskanego 5 — pręt ściskany z płytką ściskaną po obu stronach	f	f

D.1.6.2 Ograniczenie szerokości rys

Obowiązują wytyczne normy EN 1992-1-1, punkt 7.3. Żadne dalsze dowody nie są wymagane ani dla powierzchni czołowych złączy, ani dla obszaru przenoszenia siły, o ile przestrzegane są wytyczne niniejszej Europejskiej Oceny Technicznej.

Max Frank EgcoBox MM/ML/MXL/MXXL

Załącznik D 11

Wymiarowanie –użyteczność

Tłumaczenie z niemieckiego przygotowane przez MAX FRANK Sp. z o.o.