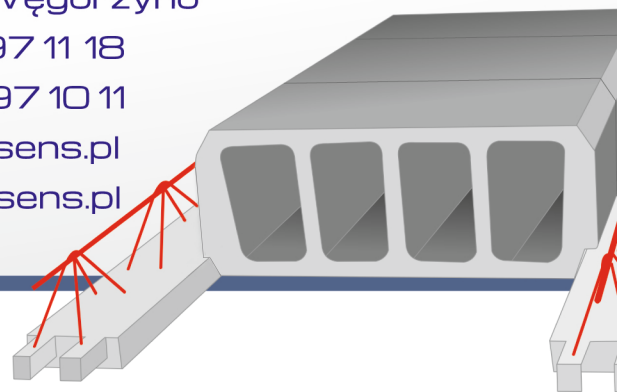




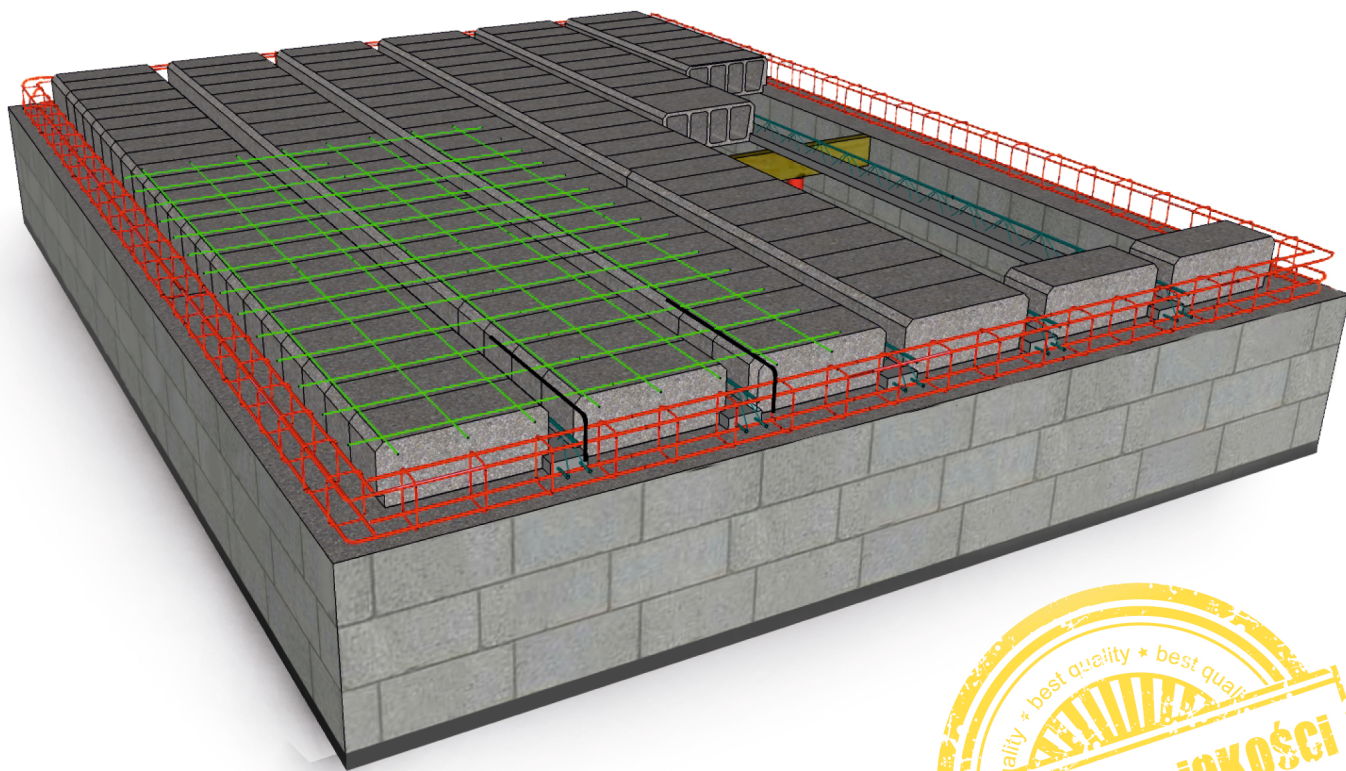
ROOSENS
BETONS
POLSKA Sp. z o.o.

Połchowo 29A,
73-155 Węgorzyno
tel. 91 397 11 18
fax 91 397 10 11
info@roosens.pl
www.roosens.pl



STROP GĘSTOŻEBROWY ROOSENS TYP TERIVA 24/60

WYTYCZNE DO PROJEKTOWANIA / INSTRUKCJA MONTAŻU



www.roosens.pl

Strop gęstożebrowy Roosens - typu Teriva 24/60

Wytyczne do projektowania/instrukcja montażu.



"ROOSENS BETONS-POLSKA" Sp. z o.o.
Półkowo 29A, 73-155 WĘGORZYNO • NIP 854-20-33-690
tel. 091 39 711 18, fax 091 39 710 11
Fortis Bank Polska o/Szczecin 62 1600 1260 0004 0903 6262 2001
BS Goleniów o/Węgorzyno 75 9375 1025 3906 3988 2000 0010

Opracowane na podstawie wewnętrznej dokumentacji firmy Roosens Betons-Polska „BELKOWO-
PUSTAKOWY SYSTEM STROPOWY TERIVA 24/60 – WERSJA 1.2”.

18-06-2014

Spis treści

1.	Charakterystyka stropów gęstożebrowych.	3
1.1.	Przeznaczenie i zakres stosowania.	3
1.2.	Stropy gęsto żebrowe wykonywane na budowie składają się z :	4
1.3.	Charakterystyka geometryczna systemów stropu:	4
1.4.	Izolacyjność akustyczna.	5
1.5.	Klasa odporność ogniowej.	5
1.6.	Charakterystyka obciążeń.	5
2.	Parametry techniczne stropów wraz z przyjętymi złożeniami.	6
2.1.	Założenia:	6
2.2.	Charakterystyki stropów i dopuszczalne rozpiętości przy zadanych obciążeniach:	7
3.	Zasady wykonywania stropów gęstożebrowych Roosens – typu Teriva	8
3.1.	Układanie i podpieranie belek.	8
3.2.	Rozstaw podpór stropu w fazie montażowej.	11
3.3.	Zbrojenie nadpodporowe.	12
3.4.	Żebra rozdzielcze.	13
3.5.	Żebra pod ścianki działowe równoległe do belek.	14
3.6.	Betonowanie stropu.	14
3.7.	Składowanie i transport pustaków stropowych.	15
3.8.	Składowanie i transport belek stropowych.	15
4.	Przykładowe szczegóły rozwiązań stropów gęstożebrowych Roosens – typu Teriva	16

1. Charakterystyka stropów gęstożebrowych.

1.1. Przeznaczenie i zakres stosowania.

System stropowy produkowany przez firmę „**ROOSENS BETONS-POLSKA**” przeznaczony jest do stosowania wewnątrz obiektów budowlanych w środowisku suchym klasy XC1 dla różnych kategorii pomieszczeń klasyfikowanych w normie „PN-EN 1991-1:2004: Eurokod 1: Oddziaływanie konstrukcji. Część 1-1: 5 Oddziaływanie ogólne”. Wielkości obciążeń zmiennych technologicznych, zastępczych od ścianek działowych i współczynniki redukcyjne należy przyjmować zgodnie z normą „PN-EN 1990 :2004/A1:2008. Eurokod 1: Podstawy projektowania konstrukcji” i „PN-EN 1991-1:2004: Eurokod 1: Oddziaływanie konstrukcji. Część 1-1: 5 Oddziaływanie ogólne”. W sytuacjach, gdy część obciążeń może mieć charakter dynamiczny lub zmęczeniowy, skutki takich oddziaływań powinny być uwzględnione. Jeżeli nie są wymagane szczegółowe analizy, oddziaływania te mogą być brane jako domniemane i uwzględnione poprzez odpowiednie współczynniki zwiększające do obciążeń lub zmniejszające do materiału (zgodnie z pkt. 4.1.5 normy „PN-EN 1990 :2004/A1:2008. Eurokod 1: Podstawy projektowania konstrukcji”).

Uzyskane od tak przyjętych oddziaływań siły wewnętrzne oraz przemieszczenia muszą spełniać warunki stanów granicznych stropu zgodnie z normą „EN 15037-1, Prefabrykaty z betonu Belkowo – Pustakowe systemy stropowe- Część 1: Belki”.

Zwraca się uwagę, że zgodnie z normą „PN-EN 1991-1:2004: Eurokod 1: Oddziaływanie konstrukcji. Część 1-1: 5 Oddziaływanie ogólne” zaleca się przyjmować obciążenia zastępcze jedynie od lekkich, przestawnych ścianek działowych i dodawać te obciążenia do obciążeń użytkowych. Wartości takich obciążeń zastępczych wynoszą odpowiednio:

- dla ścinek o ciężarze własnym $\leq 1 \text{ kN/m}$ długości ścianki $q_k=0,5 \text{ kN/m}^2$
- dla ścinek o ciężarze własnym $\leq 2 \text{ kN/m}$ długości ścianki $q_k=0,8 \text{ kN/m}^2$
- dla ścinek o ciężarze własnym $\leq 3 \text{ kN/m}$ długości ścianki $q_k=1,2 \text{ kN/m}^2$

W przypadku ścianek cięższych należy projektować stropy z uwzględnieniem rzeczywistych obciążeń i ich położenia. Można jednak przyjmować inny sposób obciążeń zastępczych od ścianek, jednak musi to być udokumentowane obliczeniowo. Zwraca się również uwagę, że zgodnie z normą „EN 15037-1, Prefabrykaty z betonu Belkowo – Pustakowe systemy stropowe- Część 1: Belki” istotnym jest przy ostatecznym sprawdzaniu dopuszczalnych ugięć, szczególnie przy murowanych ściankach działowych i innym, kruchym wykończeniu stropu, uwzględnienie kolejności przykładania obciążeń stałych i czasu, jaki upłynął od zdjęcia podpór do momentu przyłożenia tych obciążeń.

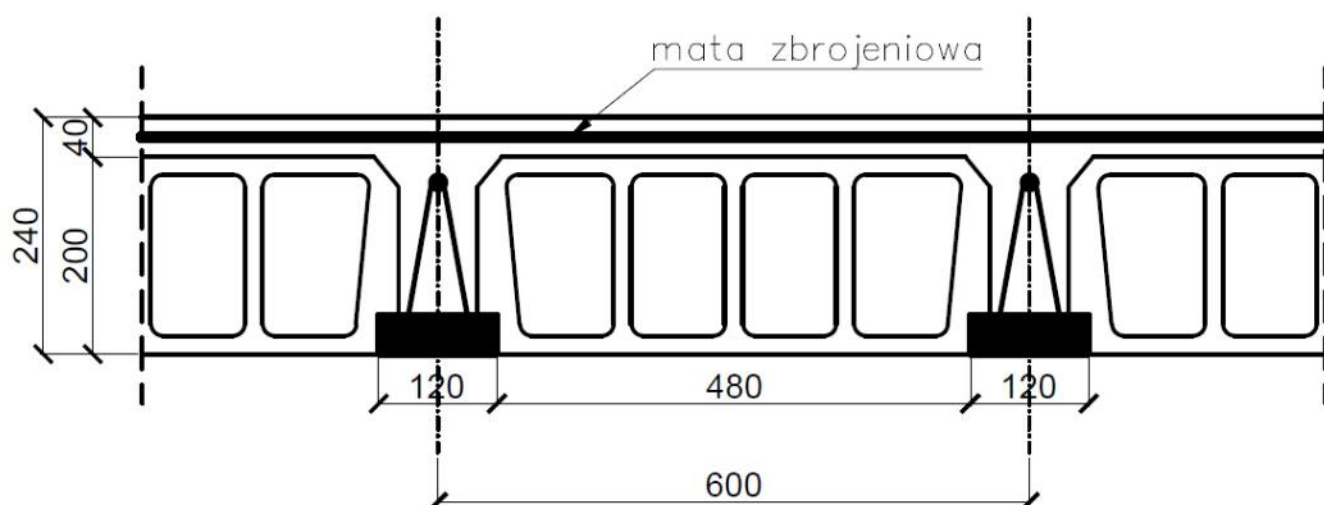
1.2. Stropy gęsto żebrowe wykonywane na budowie składają się z :

- Prefabrykowanych belek z zabetonowanym w nich zbrojeniem nośnym stropu – belki nie są samonośne.
- Pustaków wykonanych z betonu lekkiego lub betonu zwykłego.
- Betonu monolitycznego wylewanego na budowie min. C20/25.

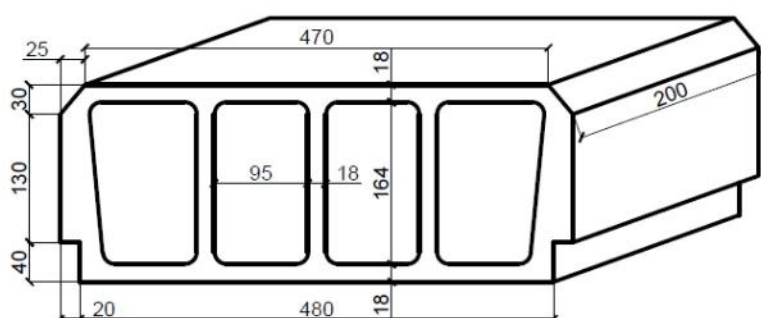
1.3. Charakterystyka geometryczna systemów stropu:

- Rozstaw osiowy belek 60 cm.
- Rozpiętości belek w świetle ścian i długości zgodnie z tabelą nośności.
- Wysokość konstrukcji stropów 24 cm - z płytą konstrukcyjną nad pustakami (**należy zastosować maty zbrojeniowe na całości stropu na zakład 200 mm w połączeniu z wieńcem**).
- Wysokość pustaków 20 cm.
- Grubość płyty betonowej nad pustakami 4 cm można jednak stosować również większe grubości.
- Stropy przeznaczone są do montażu ręcznego.

PRZEKRÓJ PRZEZ STROP ROOSENS – TERIVA 24/60



PUSTAK STROPOWY ROOSENS



- Zużycie betonu 67,2 [l] **(bez uwzględnienia wieńców i żeber rozdzielczych)**.
- Zużycie Pustaków 8,4 [szt./m²].
- Ciężar własny stropu 3,18 [kN/m²].
- Ciężar pustaka 16,81 [kg].
- Rozpiętość modularna belek od 1,5 [m] do 7,3 [m] –stopniowanie co 30 cm.

1.4. Izolacyjność akustyczna.

Pod względem izolacyjności akustycznej strop powinien spełniać wymogi normy „PN-EN 13369:2004 :Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych”. Właściwości akustyczne zależą od sposobu wykończenia stropu, rodzaju pustaków, podłóg itp. Dla celów projektowych, izolacyjność akustyczną od dźwięków powietrznych oraz uderzeniowych, gdy nie mamy wyników badań można oszacować według załącznika L normy „EN 15037-1, Prefabrykaty z betonu Belkovo – Pustakowe systemy stropowe- Część 1: Belki”.

1.5. Klasa odporność ogniowej.

Odporność ogniowa, belkowo-pustakowego systemu stropowego powinna być deklarowana odpowiednio do nośności belki i wyrażona w postaci klasy odporności ogniowej zgodnie z punktami 4.3.4.1 do 4.3.4.3 normy „PN-EN 13369:2004: Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych”. Do badania charakterystycznej odporności ogniowej systemu stropowego może być stosowana metoda podana w załączniku K normy „EN 15037-1, Prefabrykaty z betonu Belkovo – Pustakowe systemy stropowe- Część 1: Belki”,
Przyjmuje się, że kryteria szczelności są spełnione, jeżeli nad pustakami występuje wierzchnia warstwa betonu zbrojonego siatką.

Celem zwiększenia odporności ogniowej zaleca się dodawanie odpowiednich warstw ochronnych dobrze zespolonych z konstrukcją. Materiały ochronne można charakteryzować przez równoważną grubość betonu (patrz punkt K.4.3 norma „EN 15037-1, Prefabrykaty z betonu Belkovo – Pustakowe systemy stropowe- Część 1: Belki”).

Można przyjąć że klasa odporności ogniowej stropu REI 60 (wynosi 1h) uzyskiwana przy otynkowaniu dolnej powierzchni tynkiem cementowo-wapiennym grubości 15 mm.

1.6. Charakterystyka obciążeń.

Obciążenia zewnętrzne zmienne i stałe mogą być dowolne pod warunkiem, że spełnione są stany graniczne nośności i użytkowania. Spełnienie stanu granicznego ugięcia według uznania projektanta jednak zgodnie z normą „EN 15037-1, Prefabrykaty z betonu Belkovo – Pustakowe systemy stropowe- Część 1: Belki”, w zależności od czasu, w jakim ustawiono ścianki i wykonano inne kruche wykończenie stropu po zdjęciu podpór montażowych.

W dokumentacji załączono wartości obciążeń dopuszczalnych z uwagi na stan graniczny nośności i użytkowania (ugięcia), dla różnych kombinacji zbrojenia i rozpiętości w świetle podpór. Podano również zestawienie dopuszczalnych rozpiętości przy założonych obciążeniach użytkowych i zewnętrznych długotrwałych.

2. Parametry techniczne stropów wraz z przyjętymi założeniami.

2.1. Założenia:

- Stropy wolnopodparte z płytą konstrukcyjną z strzałką odwrotną L/500.
- Na strop działają następujące obciążenia charakterystyczne podane każdorazowo w małej tabeli poprzedzającej tabelę z charakterystykami stropów:
 - Ciężar własny uwzględniony w obliczeniach z współczynnikiem obciążeń $\gamma_G = 1,35$.
 - Charakterystyczne obciążenie zmienne uwzględnione w obliczeniach z współczynnikiem obciążenia $\gamma_G = 1,5$, w rozbiu na część długotrwałą i krótkotrwałą.
 - Charakterystyczne obciążenie stałe od posadzek, ścianek działowych itp., uwzględnione w obliczeniach z współczynnikiem obciążenia $\gamma_G = 1,35$.
- Obliczenia wykonano przy następujących założeniach:
 - Beton C20/25.
 - Ugięcie wyznaczano dla rozpiętości L.
 - Pozostałe obciążenia (q_1 , q_2 - ścianki działowe, posadzki itp. których wykończenie jest wrażliwe na zarysowania) są przykładane do stropu po usunięciu podpór montażowych. W momencie zakończenia wznoszenia ścianek i warstw posadzkowych ugięcie stropu jest, co najmniej równe ugięci początkowemu od obciążeń długotrwałych –przyjęto, że upłynęło 60 dni od usunięcia podpór montażowych do momentu, kiedy kruche wykończenie stało się wrażliwe na ugięcia np. ścianki zostały otynkowane.
 - Tynkowanie ścianek i sufitów będzie wykonane nie wcześniej niż po wybudowaniu ścianek i częściowy ułożeniu warstw posadzkowych.
- Strop $h=24$ cm z pustakiem $h=20$ cm z płytą konstrukcyjną $h=4$ cm.

OBCIĄŻENIA			
Oznaczenie	[kN/m] belki	[kN/m] stropu	Rodzaj obciążenia
g_L	1,91	3,18	Ciężar własny
g_a	0,75	1,25	Obciążenie ściankami
g_v	0,00	0,00	Ewentualne obciążenia przyłożone przed obciążeniami g_a
g_p	0,75	1,25	Wylewki, posadzki przyłożone po obciążeniach g_a
g_q	0,315	0,525	Długotrwała część obciążeń zmiennych
q	0,585	0,975	Krótkotrwała część obciążeń zmiennych

2.2. Charakterystyki stropów i dopuszczalne rozpiętości przy zadanych obciążeniach:

- Nośność stropów na ścinanie przy wysokości kratownicy 160 mm:

Średnica krzyżulców	W strefie betonu układnego na budowie, gdy jest wymagane sprawdzanie $V_{c'u}$ [kN/ żebro]	Na połączeniu pólki i nadbetonu V_{du} [kN/żebro]
Ø 5	11,9	24,4
	Jeżeli $V_{cu} < V_{Ed}$ Należy zastosować dodatkowe strzemiona (krzyżulce) w strefie podporowej w betonie układnym na budowie	Jeżeli $V_{du} < V_{Ed}$ Należy zastosować dodatkowe strzemiona (krzyżulce) w strefie podporowej belki prefabrykowanej

Przy wysokości kratownicy 190 mm nie jest wymagane sprawdzanie $V_{c'u}$, o nośności decyduje jedynie V_{du} .

Lp.	Rozpiętość dopuszczalna L_1 w świetle ścian. Wykończenie niepodatne na ugięcia $f \leq L_1/350$	Rozpiętość dopuszczalna L_2 w świetle ścian. Wykończenie podatne na ugięcia $f \leq L_2/500$	Moment zginający w przekroju żebra od obciążeń obliczeniowych przy rozpiętości L_1 MEd	Moment zginający w przekroju żebra od obciążeń obliczeniowych przy rozpiętości L_2 MEd	Siła Poprzeczna w przekroju żebra od obciążeń obliczeniowych przy rozpiętości L_1 VEd	Siła Poprzeczna w przekroju żebra od obciążeń obliczeniowych przy rozpiętości L_2 VEd
	[m]	[m]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]
1.	2,7	2,7	5,6	5,6	8,2	8,2
2.	3,3	3,3	8,4	8,4	10,0	10,0
3.	4,5*	4,5*	16,0	16,0	13,8	13,8
4.	5,2	5,2	21,3	21,3	15,9	15,9
5.	5,5	5,5	23,9	23,9	16,9	16,9
6.	5,7	5,7	25,4	25,4	17,4	17,4
7.	6,2	6,2	30,0	30,0	18,9	18,9
8.	6,7	6,4	34,8	32,3	20,4	19,6
9.	7,2	6,7	40,7	35,5	22,0	20,6
10.	7,2	6,7	40,6	35,4	22,0	20,5
11.	7,6	7,1	45,1	39,6	23,2	21,7

UWAGA: * - należy belki dozbroić w strefie przypodporowej na ścinanie w postaci kratownic przestrzennych, gdy rozpiętość w świetle ścian jest $\geq 4,5$ m (kratownica w belce prefabrykowanej o wysokości 160 mm.)

3. Zasady wykonywania stropów gęstożebrowych Roosens – typu Teriva .

3.1. Układanie i podpieranie belek.

Belki powinny być opierane na konstrukcyjnych elementach podporowych. Jeżeli belki mają na końcach wystające zbrojenie (o długości a), rzeczywista minimalna długość podparcia belki w fazie przejściowej b , powinna wynosić (patrz Rysunek 1.1a):

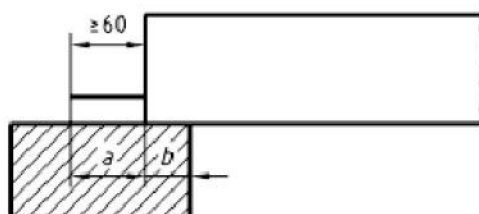
- oparcie na betonie zbrojonym lub stali: $b \geq 40 \text{ mm}$
- oparcie na murze: $b > 50 \text{ mm}$

Wyłączając przypadki wyjątkowe, uzasadnione obliczeniami lub badaniami, długość zakotwienia na podparciu ($a + b$) powinna wynosić co najmniej 100 mm.

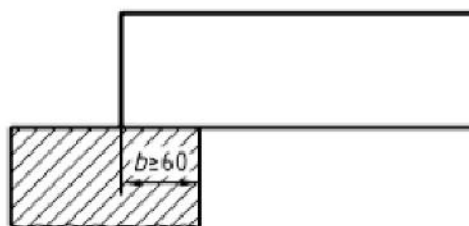
Jeżeli belki nie mają na końcach wystającego zbrojenia, to rzeczywista minimalna długość podparcia belki powinna być taka, jak wynika ze sprawdzenia zakotwienia w fazach trwałych i przejściowych i wynosi minimum 60 mm (patrz Rysunek 1.1 b).

W przypadku belek z dźwigarem kratowym, węzły dolnego pasa dźwigara kratowego powinny znajdować się w obrębie podparcia lub w odległości c , liczonej od wewnętrznej krawędzi podparcia, nie większej niż 10 mm lub na krawędzi podpory (patrz Rysunek 1.1 c).

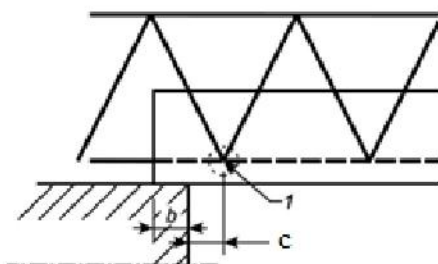
a) belka z wystającym zbrojeniem :



b) belka bez wystającego zbrojenia:



c) dodatkowe warunki dla belek z dźwigarem kratowym:

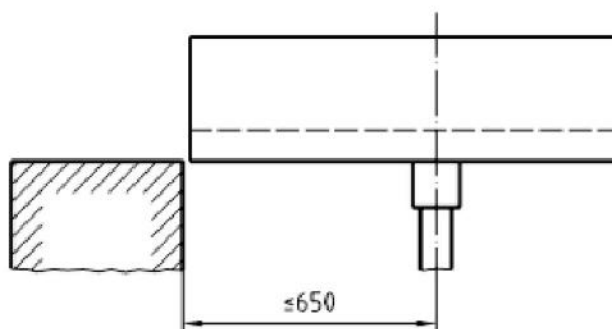


1- położenie dolnego węzła dźwigara kratowego.

c- $\leq 10 \text{ mm}$

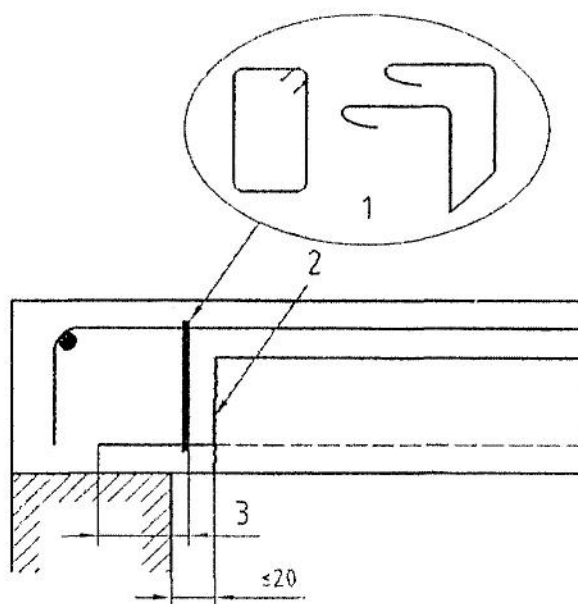
Rysunek 1.1 Rodzaje podparć bezpośrednich.

Jeżeli, w czasie budowy, długości podparcia nie odpowiadają wyszczególnionym wyżej warunkom, to należy umieścić tymczasową podporę wzdłuż podpory stałej w odległości nie większej niż 650 mm od wewnętrznej krawędzi tej podpory (patrz Rysunek 1.2).



Rysunek 1.2 Podpora tymczasowa gdy nie są spełnione warunki jak na rys.1.1.

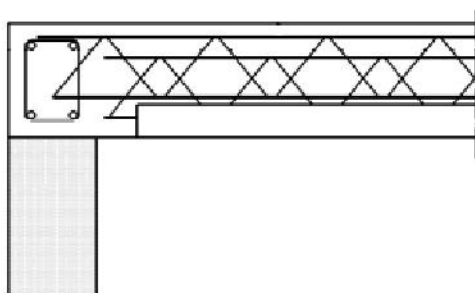
Jeżeli długość zakotwienia nie jest wystarczająca, to należy zastosować jeden z niżej wymienionych sposobów kotwienia belki na podporze (patrz Rysunek 1.3, 1.4).



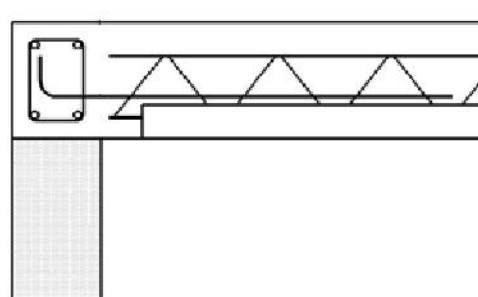
- 1 - Strzemiona
- 2 - Chropowaty koniec belki
- 3 - $a \geq$ długość zakotwienia

Rysunek 1.3 - Podparcie pośrednie - przypadek z wystającym zbrojeniem (zasada).

a) dodatkowy dźwigar kratowy:



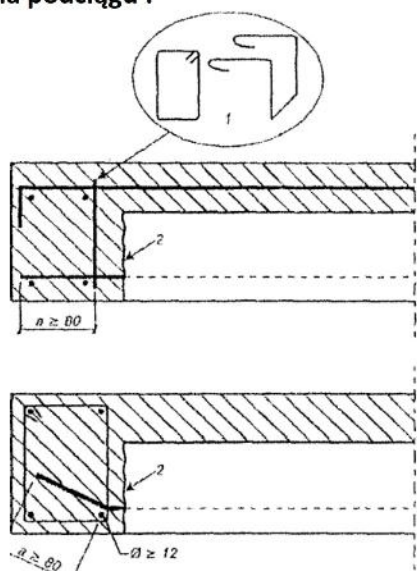
b) dodatkowe zbrojenie:



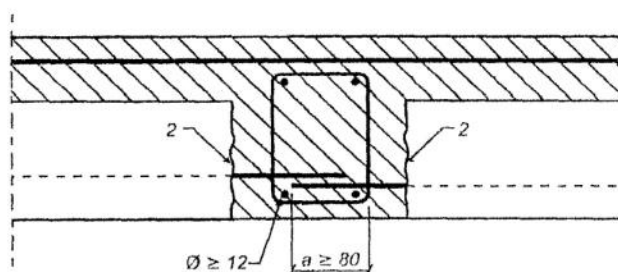
Rysunek 1.4- Podparcie pośrednie - przypadek z dźwigarem kratowym.

W przypadku opierania belki na podciągu lub na belkach leżących w płaszczyźnie stropu można zastosować rozwiązania konstrukcyjne jak na rysunku 1.5.

a) na podciągu :



b) w płaszczyźnie stropu :



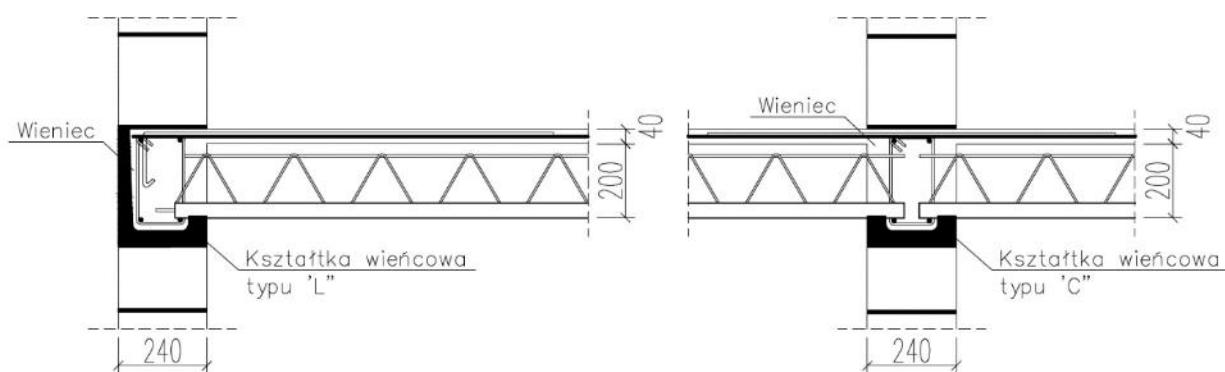
1 - Strzemiona

2 - Chropowaty koniec belki

Rysunek 1.5 - Oparcie przez wbudowanie belki - belki z wystającym zbrojeniem (zasada).

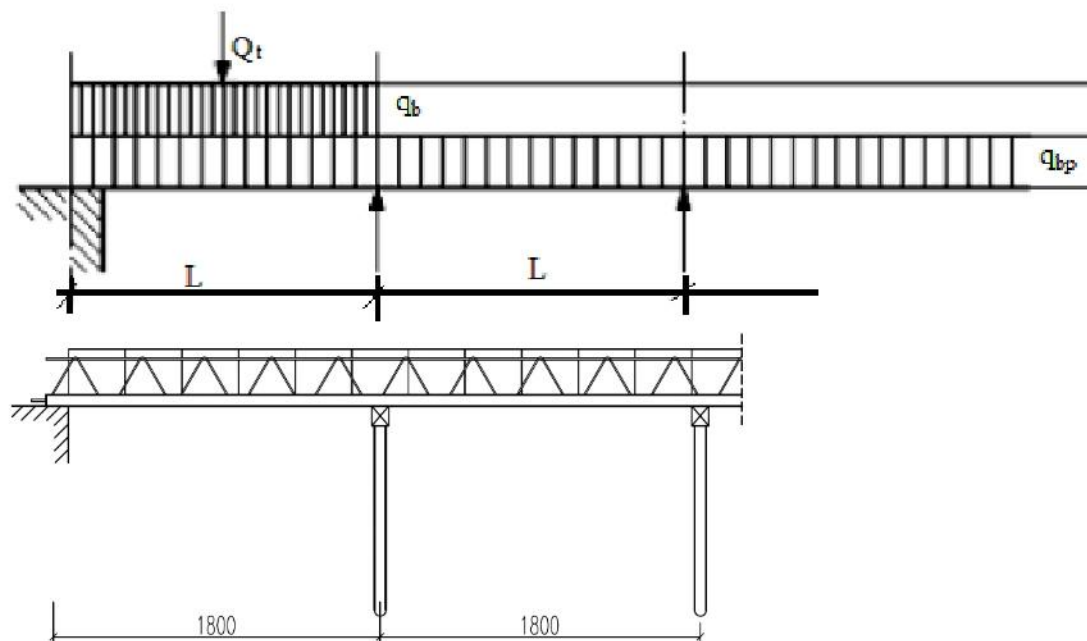
Belki w stropie układa się po ustawieniu, wypoziomowaniu i usztywnieniu rygli z desek grubości 38 mm ustawionych przy ścianach i podciągach podporowych lub w odległości nie większej jak 65 cm, oraz ryg (podpór) pośrednich usytuowanych w maksymalnym rozstawie 1,8 m. Podpory montażowe umieszcza się w węzłach dolnego pasa belek. W celu dostosowania rozstawu belek do tolerancji wymiarowej pustaków zaleca się w trakcie układania belek wstawić między nie po jednym pustaku przy każdym końcu belek. Belki opiera się na murze za pośrednictwem wieńców żelbetowych. Przy wieńcu równym wysokości stropu, końce belki należy podpierać za pośrednictwem warstwy zaprawy cementowej marki nie niższej niż M7 o grubości 20 mm. Przy

oparciu belek dwustronnie, na ścianie lub podciągu, między czołami belek należy zachować odległość 30 mm. Podparcia stropu należy usuwać ostrożnie po stwardnieniu betonu, lecz nie wcześniej niż po 28 dniach od chwili zakończenia betonowania stropu. Dla stropów o większych rozpiętościach, gdzie przekroczone są dopuszczalne ugięcia, zaleca się wykonanie montażu stropu z odwrotną strzałką, tj. wygięcie belek w górę, o wartości 15 mm. Wartość strzałki odwrotnej będzie zależała od rozpiętości stropu, jednak jej wartość może być większa od wartości ugięcia początkowego od obciążeń długotrwałych jednakże nie powinna przekraczać $1/250$ rozpiętości. Należy mieć świadomość że strzałka odwrotna nie zapobiega powstaniu zarysowań kruchego wykończenia stropu od nadmiernych ugięć.



Rysunek 1.6 – Oparcie belek stropowych na ścianach za pomocą kształtek wieńcowych Roosens Betons.

3.2. Rozstaw podpór stropu w fazie montażowej.



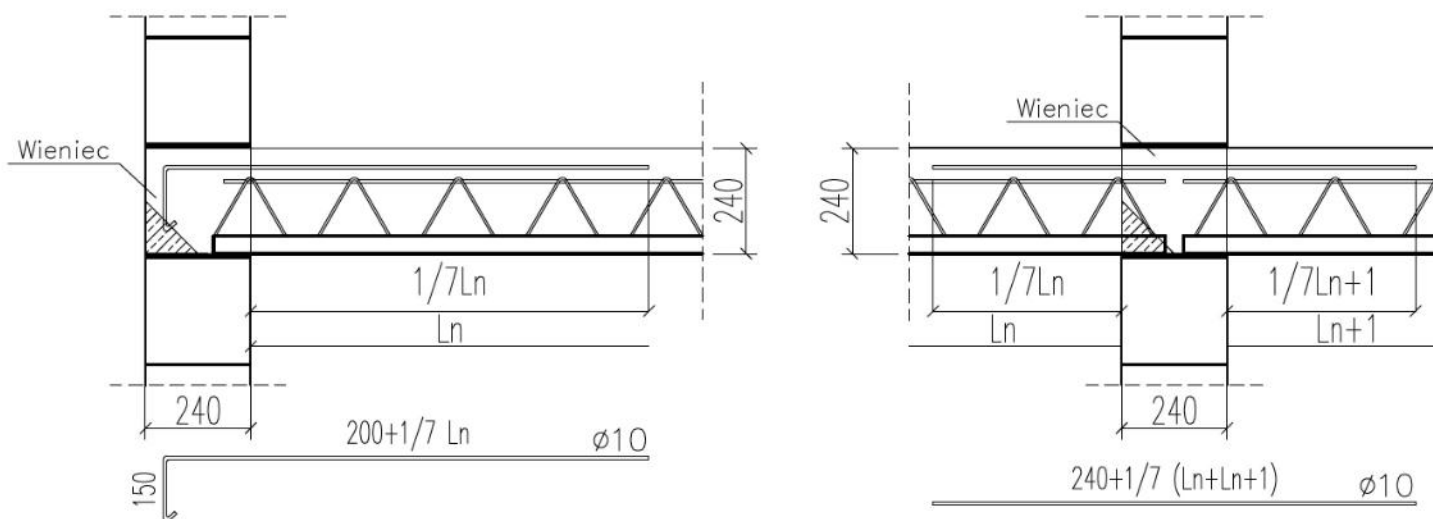
Rysunek 1.7 - Kombinacja obciążeń montażowych.

Obciążenia charakterystyczne			
Beton	Belki i pustaki	Technologiczne	Maksymalny rozstaw podpór
q_b [kN/m]	q_{bp} [kN/m]	Q_t [kN]	L [m]
0,94	0,98	1,5	1,8

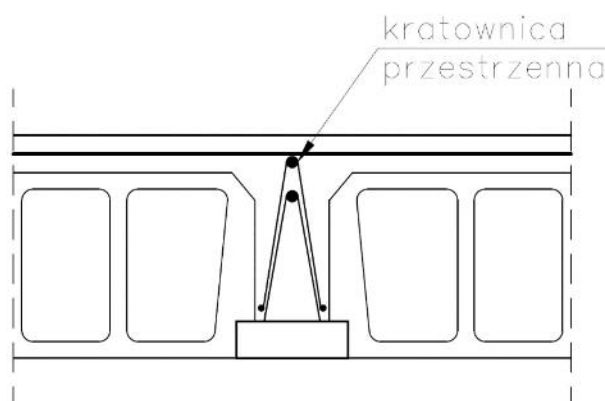
3.3. Zbrojenie nadpodporowe.

Niezależnie od sposobu zamocowania żebra na podporze aktualna norma wymaga zbrojenia nadpodporowego. W przypadku stropów o rozpiętości większej od 4,5 m oraz gdy przyłożone obciążenie eksploatacyjne jest większe od $2,5 \text{ kN/m}^2$, w celu wykluczenia pęknięć w górnej strefie stropu, powodowanych głównie obciążeniami przypadkowymi należy stosować zbrojenie górne. Górne zbrojenie, jakie należy stosować powinno być zdolne do przeniesienia momentu równego 0,15 momentu maksymalnego w przęśle. Należy jednak mieć na uwadze, że zastosowanie górne zbrojenie na podporze w każdym przypadku poprawia warunki kotwienia. W tym celu wskazane jest na budowie dozbrojenie górnej strefy podporowej każdej belki minimum prętem 1 $\varnothing 10$ ze stali A-III na długości $1/7L$ rozpiętości w świetle podpór. Na zewnętrznych ścianach oraz na wewnętrznych ścianach lub podciągach, na których strop opiera się jednostronnie to zbrojenie należy zakotwić w wieńcu, lub w podciągu (rys.1.8).

Jeżeli nie są spełnione warunki nośności granicznej na ścianie należy strefy podporowe (lub inne miejsca przyłożenia dużych sił skupionych) dozbroić. Zbrojenie dodatkowe umieszczamy w zależności od tego, w jakich przekrojach żebra doszło do przekroczenia nośności na ścianie. Jeżeli nośność na ścianie jest przekroczona w betonie ułożonym na budowie, wystarczające jest rozwiązanie przedstawione na rysunku 1.9.



Rysunek 1.8 - Zbrojenie nadpodporowe.

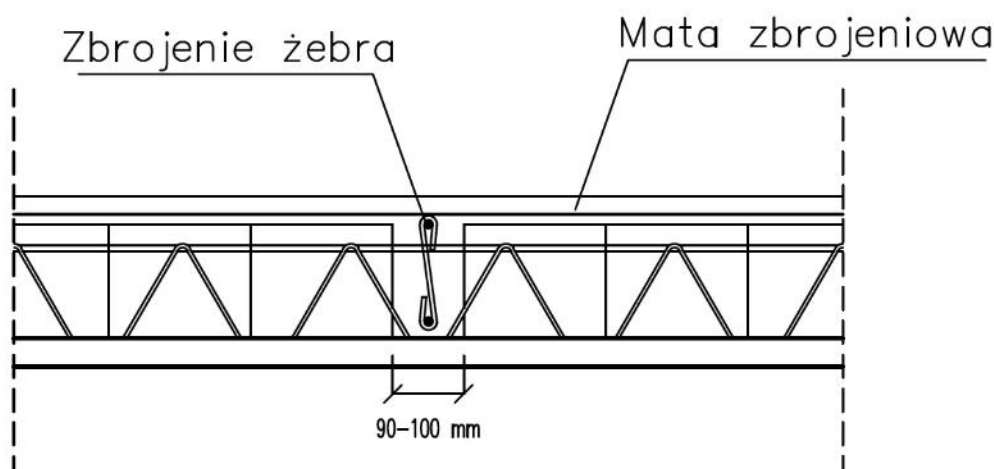


Rysunek 1.9 - Przypadek wzmocnienia przez nakładające się kratownice przestrzenne umiejscowione w betonie układanym na budowie.

3.4. Żebra rozdzielcze.

Zgodnie z normą „EN 15037-1, Prefabrykaty z betonu Belkowo – Pustakowe systemy stropowe- Część 1: Belki” w szczególnych przypadkach, gdy strop nie działa usztywniająco, oraz nie zachodzi potrzeba poprzecznego rozłożenia obciążenia, nie są wymagane żebra poprzeczne, jeżeli przyłożone obciążenia użytkowe są mniejsze od $2,5 \text{ kN/m}^2$ i rozpiętość stropu w świetle jest mniejsza od 6 m. Jeżeli konieczne są żebra rozdzielcze to ich rozstaw powinien być mniejszy niż 2,5 m.

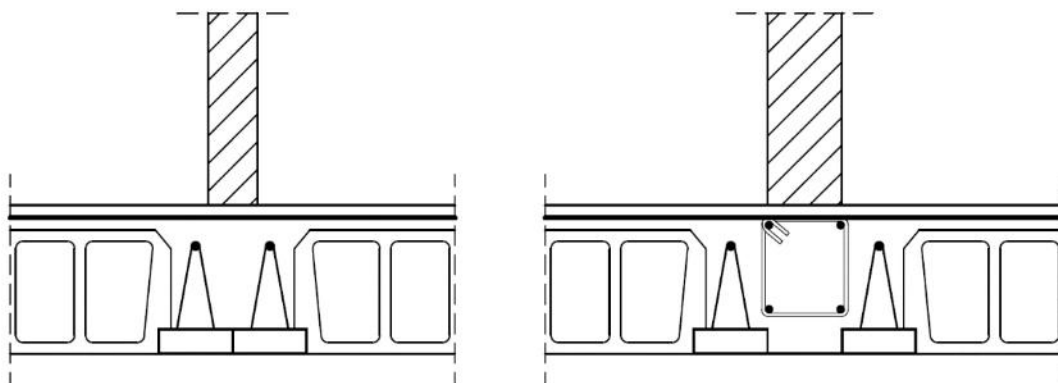
Mimo, że norma „EN 15037-1, Prefabrykaty z betonu Belkowo – Pustakowe systemy stropowe- Część 1: Belki” nie stawia takiego warunku zaleca się przy rozpiętości stropu większej od 4,0 m stosować jedno żebro rozdzielcze w środku rozpiętości. Dodatkowo żebra rozdzielcze są umieszczane w miejsca przyłożenia obciążeń skupionych. Żebro rozdzielcze wykonuje się przez rozsunięcie 70 -100 mm zaślepionych jednostronnie pustaków. Wysokość powinna być równa wysokości stropu. Zbrojenie żebier rozdzielczych składa się z dwóch prętów; górnego i dolnego i powinno wynosić co najmniej tyle, ile wynosi przekrój największego pręta dolnego zbrojenia w prefabrykowanej belce. Z tym, że nie powinny to być pręty o średnicy mniejszej od 12 mm. Pręty podłużne należy połączyć strzemionami o średnicy 4,5 mm rozstawionymi nie rzadziej niż co 40 cm. Pręty zbrojenia żebier rozdzielczych powinny być zakotwione w prostopadłych do tych żebier wieńcach lub podciągach. Przykładowo żebro rozdzielcze pokazano na rysunek. 2.0.



Rysunek 2.0 - Żebro rozdzielcze.

3.5. Żebra pod ścianki działowe równoległe do belek.

Pod ścianki działowe, usytuowane równoległe do belek stropowych należy wykonać wzmocnione żebra stropowe. Wzmocnione żebra stropowe mogą być wykonane przez ułożenie dwóch belek kratownicowych obok siebie lub, jeżeli zachodzi potrzeba, przez wykonanie w stropie belki żelbetowej. W każdym przypadku konieczna jest analiza projektowa.



Rysunek 2.1 – Przykładowe dozbrojenie pod ścianki działowe.

3.6. Betonowanie stropu.

Do betonowania stropu można przystąpić po ułożeniu belek i pustaków, oraz po zamontowaniu zbrojenia wieńców, żebier rozdzielczych, mat zbrojeniowych i zbrojenia podporowego. Należy sprawdzić poprawność wykonania poprzednich czynności. Bezpośrednio przed betonowaniem należy ze stropu usunąć wszelkie zanieczyszczenia, a wszystkie elementy (pustaki i belki) polać obficie wodą. Betonować należy jednocześnie belki, żebra, płytę i wieńce mieszanką betonową plastyczną. Betonowanie należy wykonać na całej rozpiętości posuwając się stopniowo w kierunku prostopadłym do belek.

W czasie betonowania należy zwracać szczególną uwagę na dokładne wypełnienie mieszanką betonową wszystkich przestrzeni, prawidłowe zagęszczenie betonu i należytą jego pielęgnację, zwłaszcza w okresie podwyższonej lub obniżonej temperatury powietrza.

Klasy betonu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, a wykonanie betonu powinno odpowiadać normie „PN-EN 206-1:2003, Beton-Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”. Jeżeli beton jest podawany na strop w sposób obciążający konstrukcję, to poziomy transport betonu po stropie może odbywać się taczkami o pojemności najwyżej 0,075 m³ systemem wahadłowym, po sztywnych pomostach ułożonych prostopadłe do belek stropowych, w linii tymczasowych rygli podpierających. Pomosty powinny być wykonane z desek o grubości co najmniej 38 mm i szerokości minimum 200 mm. Pomosty na krawędziach bocznych powinny być obite listwami zabezpieczającymi przed stoczeniem się tacek.

3.7. Składowanie i transport pustaków stropowych.

Podłoże, na którym są składowane pustaki powinno być równe i suche. Pustaki należy składować w stosach, w nie więcej niż sześciu warstwach, układając je otworami skierowanymi pionowo. Sposób układania powinien zapewniać przewiązywanie pustaków w sąsiednich warstwach.

W okresie możliwego występowania ujemnych temperatur, pustaki należy zabezpieczyć przed opadami atmosferycznymi,

Transport pustaków z miejsca dojrzewania na składowisko gotowych wyrobów, może odbywać się dopiero po osiągnięciu przez beton co najmniej 80% wytrzymałości docelowej, a transport pustaków poza zakład produkcyjny - po osiągnięciu pełnej wytrzymałości docelowej.

Na środkach transportowych pustaki należy układać otworami pionowo, dłuższym wymiarem w kierunku jazdy. Poszczególne warstwy pustaków powinny być przełożone materiałem wyściółkowym o grubości, co najmniej 20 mm.

Pustaki nie powinny wystawać więcej niż 100 mm ponad górne krawędzie ścian środka transportowego. Całość ładunku powinna być zabezpieczona przed zmianą położenia w czasie jazdy. Niedopuszczalne są uderzenia i rzucanie pustaków przy załadunku i wyładunku.

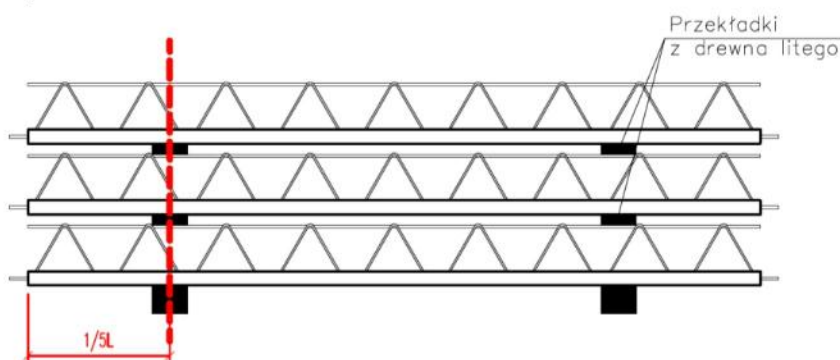
3.8. Składowanie i transport belek stropowych.

Belki należy składować na równym i suchym podłożu, na dwóch podkładach o grubości 80 cm, szerokości 100 mm, ułożonych poziomo w odległości około $1/5$ długości od jej końców. Następną warstwę belek należy układać na dwóch podkładach drewnianych o grubości min. 30 mm i szerokości 80-100 mm. Podkładki powinny być ułożone nad podkładkami dolnymi, na węzłach pasa górnego dolnej belki. Liczba warstw belek w jednym stosie nie powinna być większa niż pięć.

W jednym stosie mogą być składowane belki tego samego typu i długości. W czasie składowania, belki stropowe zaleca się zabezpieczać przed opadami atmosferycznymi.

Belki stropowe mogą być transportowane dowolnymi środkami, przy czym sposób ich układania na środkach transportowych powinien być analogiczny jak przy składowaniu. Belki powinny być ułożone na środku transportowym tak, aby były zabezpieczone przed zmianą położenia w czasie transportu.

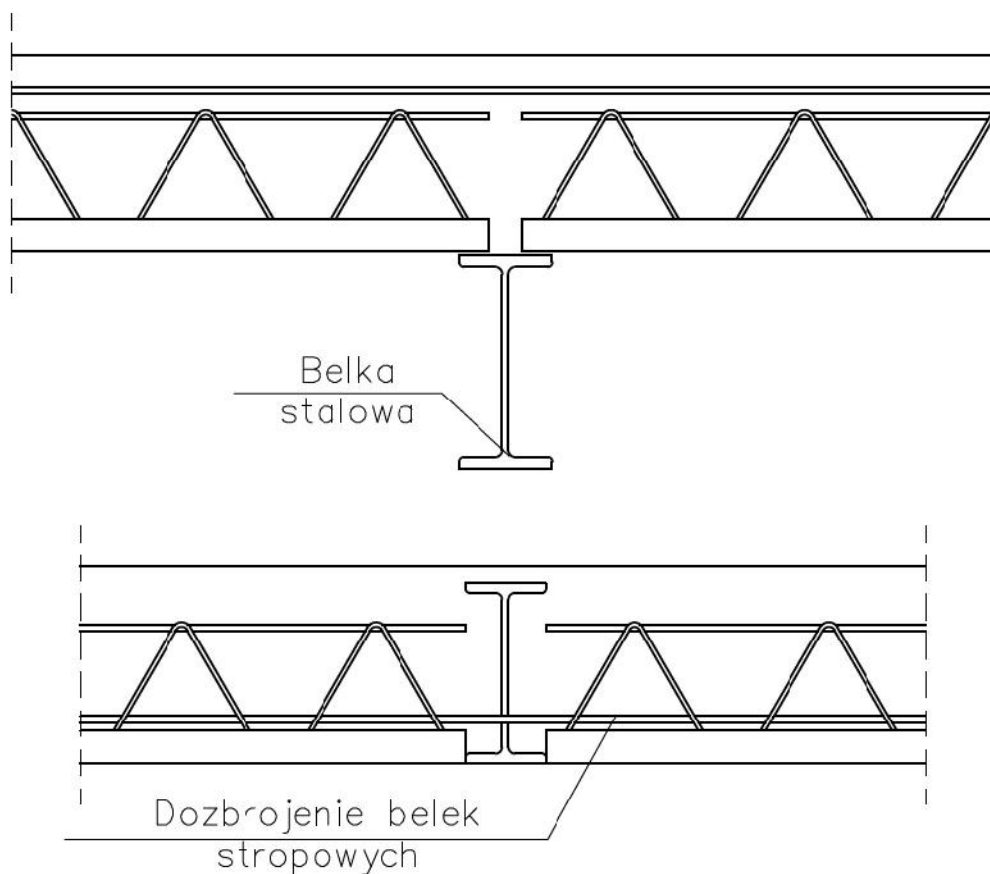
Do podnoszenia i przenoszenia belek należy stosować specjalne uchwyty lub zawieszia umożliwiające chwytanie belek w węzłach pasa górnego, w odległości około $1/5$ długości belki od jej końców. Nie dopuszcza się przenoszenia belek za pręt górny między węzłami. W czasie załadunku i rozładunku nie dopuszcza się rzucania belek, ani uderzania nimi o inne przedmioty lub przedmiotami o belki.



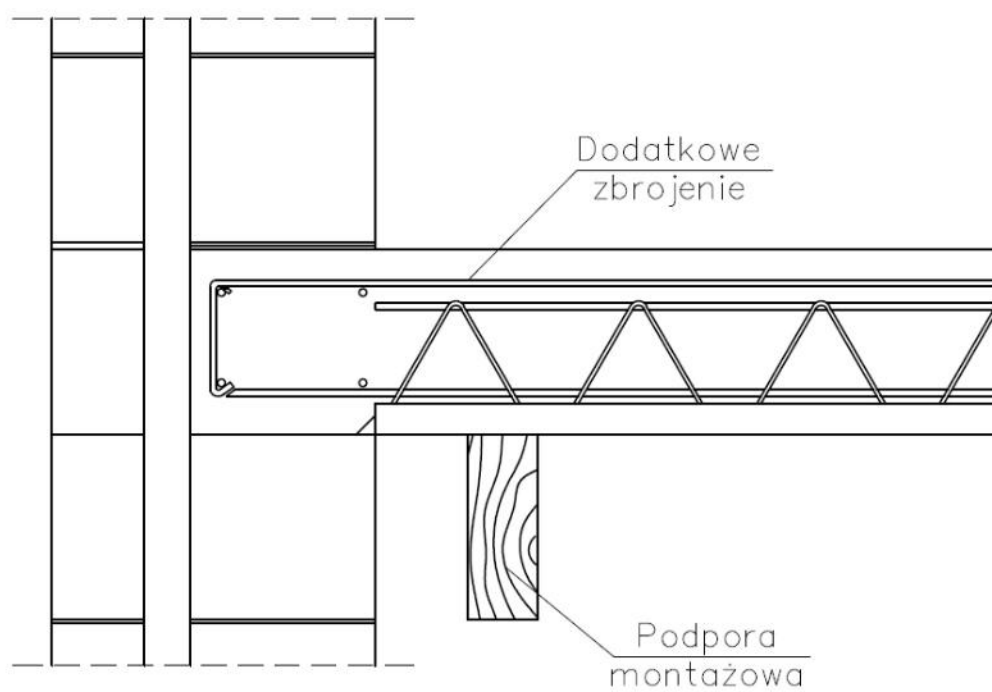
Rysunek 2.2 – Składowanie belek stropowych.

4. Przykładowe szczegóły rozwiązań stropów gęstożebrowych Roosens - typu Teriva .

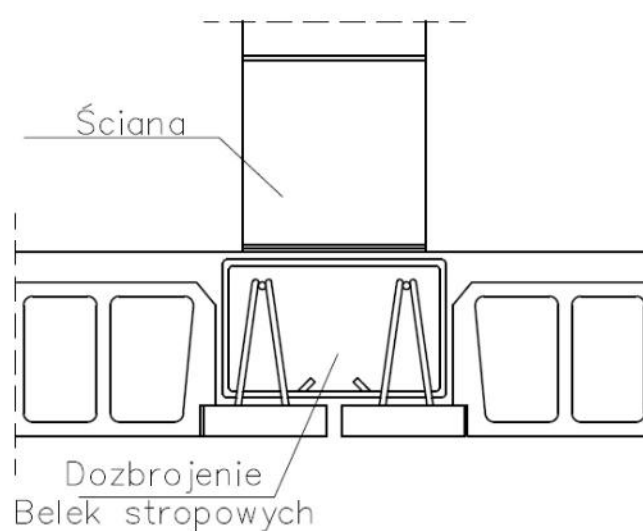
OPARCIE NA BELCE STALOWEJ



OPARCIE NA ŚCIANIE –
DODATKOWE DOZBROJENIE BELKI PREFBRYKOWANEJ



WZMOCNIENIE BELEK STROPOWYCH POD ŚCIANY



OPARCIE NA PODCIĄGU (NADCIĄGU)

