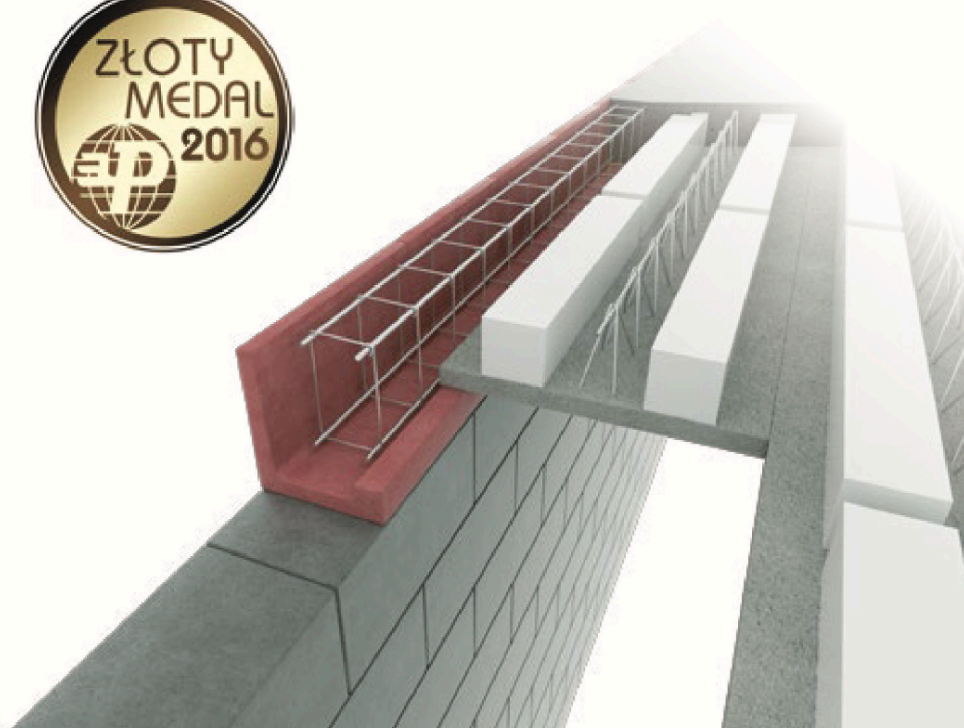
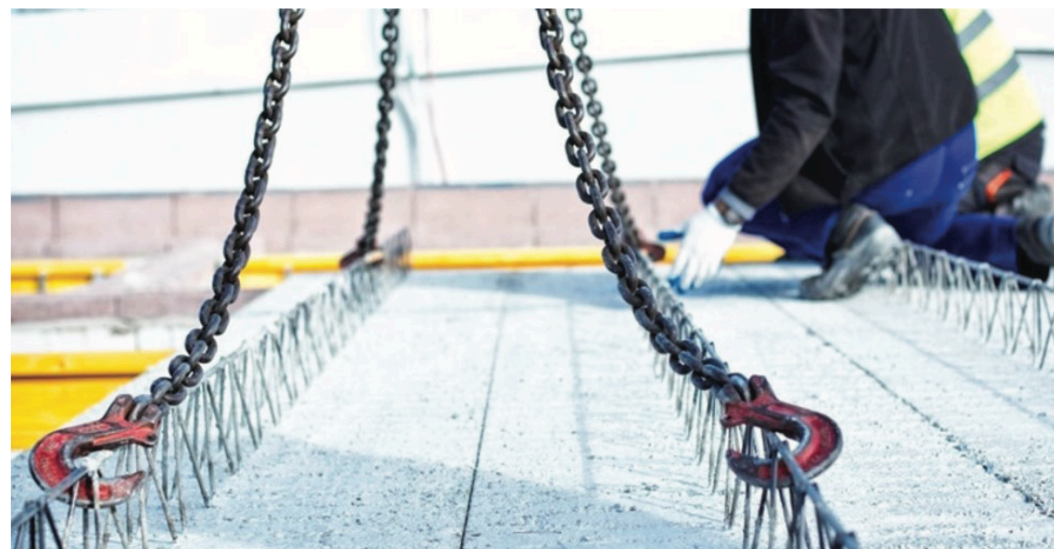


## STROP ZESPOLONY GĘSTOŻEBROWY

**VECTOR**<sup>®</sup>  
Wyznacza nowy kierunek!

**INSTRUKCJA MONTAŻU, SKŁADOWANIA  
I TRANSPORTU**



## SPIS TREŚCI

### 1. Dane techniczne

#### 1.1 Charakterystyka ogólna

#### 1.2 Przeznaczenie i zakres stosowania

#### 1.3 Beton

### 2. Transport i składowanie elementów

#### 2.1 Transport elementów prefabrykowanych

#### 2.2 Składowanie elementów

### 3. Wykonanie stropu

#### 3.1 Roboty wstępne

#### 3.2 Ustawienie podpór montażowych

#### 3.3 Montaż płyt

#### 3.4 Zbrojenie nadbetonu

#### 3.5 Inne czynności robocze przed betonowaniem

#### 3.6 Wycięcia w płytach

#### 3.7 Odeskowania

#### 3.8 Betonowanie

### 4. Roboty wykończeniowe

#### 4.1 Rozdeskowanie stropu

#### 4.2 Roboty wykończeniowe stropu

### 1. Dane techniczne

#### 1.1 Charakterystyka ogólna

- Wymiary

Strop żelbetowy zespolony typu **VECTOR 60** stanowi cienką płytę żelbetową prefabrykowaną o szerokości 60 cm i grubości 40 mm z zabetonowanymi w niej częściowo stalowymi kratownicami przestrzennymi i zbrojeniem głównym równoległym do kierunku kratownic. Płyty uzupełniające, produkowane są w szerokościach: 40; 20 i 12 cm.

- Waga

Waga 1 m<sup>2</sup> prefabrykatu wynosi ok. 100 kg.

- Ognioodporność

Odporność ogniowa stropu **VECTOR 60** wynosi REI 60 (1 godz.). Istnieje możliwość zwiększenia ognioodporności poprzez nałożenie na dolną powierzchnię stropu tynku gipsowego lub cementowego o odpowiedniej grubości. Warstwę ochronną w postaci tynku zamienia się na równoważną grubość betonu:

- 1 cm tynku cementowego lub cementowo wapiennego odpowiada 0,67 cm betonu
- 1 cm zwykłego tynku gipsowego odpowiada 2,5 cm betonu.

- Dźwiękoizolacyjność

Dźwiękoizolacyjność stropu **VECTOR 60** wynosi:

- **VECTOR 60/20**  $R_w = 58$  dB
- **VECTOR 60/24**  $R_w = 60$  dB

- Dodatkowe zbrojenie

Na budowie układane jest na płytach dodatkowe zbrojenie/żebro rozdzielcze płyt (rys.1) lub zbrojenie na kierunku prostopadłym do kratownic, jeśli płyta ma być zbrojona krzyżowo.

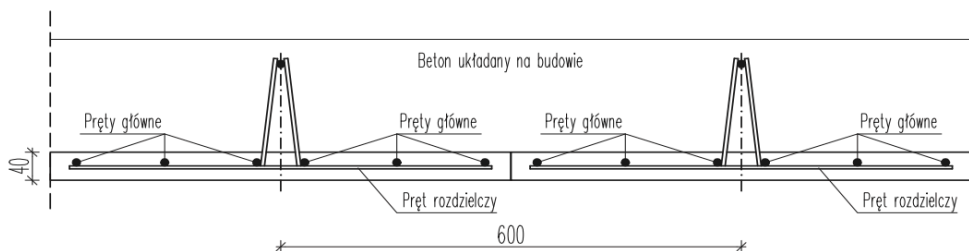
W przypadku płyt krzyżowo zbrojonych należy również przewidzieć zbrojenie górne w narożach zgodnie z zasadami zbrojenia takich płyt [1]. W przypadku projektowania stropów ciągłych jednokierunkowo i krzyżowo zbrojonych nad podporami (ścianami, podciągami) układamy również wymagane w tych przekrojach zbrojenie górne. Następnie na prefabrykowanej płycie jest układana warstwa betonu o grubości wymaganej ze względu na stan graniczny nośności i użytkowania.

Żebra wzmacniające pod ściankami działowymi należy wykonać poprzez ułożenie dodatkowego zbrojenia na płycie VECTOR w miejscu ustawienia ścianki lub w przypadku ścianek równoległych do kierunku płyt, pod ścianką układamy płytę uzupełniającą o szerokości 12 lub 20 cm wzmocnioną.

Prefabrykowana płyta stropowa pełni także rolę traconego szalunku w czasie betonowania stropu na budowie. Stalowe kratownice przestrzenne nadają prefabrykatowi odpowiednią sztywność w czasie transportu, montażu i betonowania stropu na budowie.

Obydwie warstwy stropu są ze sobą zespolone poprzez szorstką górną powierzchnię płyty oraz za pomocą stalowych dźwigarków kratowych, przenoszących siły rozwarstwiające w płaszczyźnie zespolenia oraz przypodporowe siły tnące. Z tego ostatniego powodu przy dużych obciążeniach może zachodzić konieczność zagęszczenia rozstawu kratownic, wstawienia odcinków kratownic lub dodatkowego zbrojenia w strefach podporowych.

Rysunek 1. Strop Vector 60



Zaletą stropu jest możliwość stosowania płyt o dowolnych wymiarach z wycięciami i otworami, co pozwala na wykonanie stropów o dowolnym kształcie (trójkąt, trapez, koło itp.). Istotną cechą jest również gładka powierzchnia sufitu eliminująca konieczność wykonania tynków.

Przestrzenie pomiędzy kratowymi dźwigarkami stalowymi mogą być wykorzystane do rozprowadzenia instalacji np. elektrycznej czy ogrzewania podłogowego zgodnie z dokumentacją projektową uzgodnioną z projektantem konstrukcji stropu. Wypełnienie wolnych przestrzeni mogą stanowić: materiały izolacyjne, pustaki lub kształtki zgodnie z dokumentacją projektową, ustabilizowane tak by nie dopuścić do ich przesunięcia w trakcie układania nadbetonu. Mogą to być również kształtki styropianowe odciążające płytę.

Dla przeciwdziałania ewentualnemu klawiszowaniu płyt w stropach zbrojonych jednokierunkowo o rozpiętości do 4 m należy wykonać jedno żebro rozdzielcze wykonane przynajmniej z dwóch prętów  $\phi 10$ . Przy większych rozpiętościach wykonujemy dwa żebra rozdzielcze.

Zbrojenie główne w półprefabrykacie może wystawać poza obrys płyty rys. 3 lub może się kończyć na brzegu płyty.

## 1.2 Przeznaczenie i zakres stosowania

Stropy zespolone typu VECTOR mogą być stosowane w budownictwie ogólnym, wiejskim, przemysłowym i komunikacyjnym. Projektowanie stropów odbywa się indywidualnie a prefabrykowana płyta dolna w stosunku do całego stropu jest jedynie półprefabrykatem dalej zwanym prefabrykatem, projektowanym i wykonanym indywidualnie dla każdego stropu. Odpowiedzialny za prawidłowe zaprojektowanie stropu jest projektant. Przy projektowaniu można skorzystać z tabel nośności opracowanych przez producenta dla określonych grubości stropów i założonego zbrojenia i wykonanych z betonu C20/25.

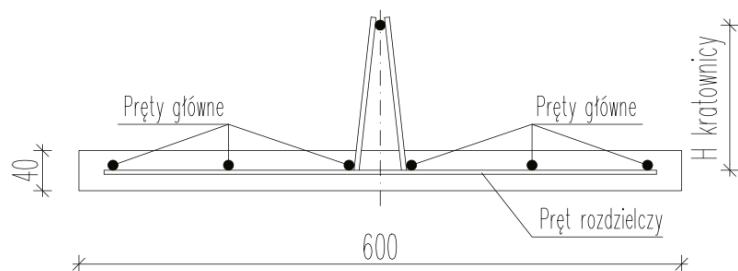
Płyty produkują się o szerokościach 60 cm stanowiących podstawowy element dla stropów o grubości 15, 20 i 24 cm oznaczonych odpowiednio VECTOR 60/15, 60/20, 60/24 oraz 60/24S z wkładką styropianową.

## 1.3 Beton

Beton prefabrykowanych płyt jak i układany na budowie winien odpowiadać wymaganiom normowym. Uziarnienie kruszywa nie powinno przekraczać 16 mm.

Beton układany na budowie powinien mieć klasę nie niższą niż C25/30 (B 30).

Rysunek 2. Sposoby rozmieszczenia zbrojenia



## 2. Transport i składowanie elementów

### 2.1 Transport elementów prefabrykowanych

Zarówno w czasie podnoszenia, transportu jak i składowania płyty muszą znajdować się w pozycji poziomej z kratownicami skierowanymi do góry.

Haki zaczepia się wyłącznie za węzły pasa górnego kratownicy. Należy stosować haki karabińczykowe. Przy podnoszeniu i układaniu płyt należy unikać ukośnego działania sił na kratownice wystające z płyt. Podnoszenie i układanie elementów powinno odbywać się równomiernie, bez gwałtownego szarpania. Nie należy dopuszczać do uderzenia podnoszonym i układanym elementom o inne przedmioty. Transport w sztaplach do 6-ciu warstw na środkach transportowych przystosowanych do przewozu elementów (powierzchnia platformy środka transportowego równa bez załamań). W czasie transportu elementy należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem się na środku transportowym jak i względem siebie.

Kolejność układania płyt prefabrykowanych na środkach transportowych zależy od przyjętego sposobu montażu. Zaleca się stosowanie montażu „z kół” tzn. bezpośrednio z środków transportowych, tak aby przy zdejmowaniu elementów z środków transportowych można było zachować kolejność wbudowania przewidzianą dokumentacją techniczną (planem montażu).

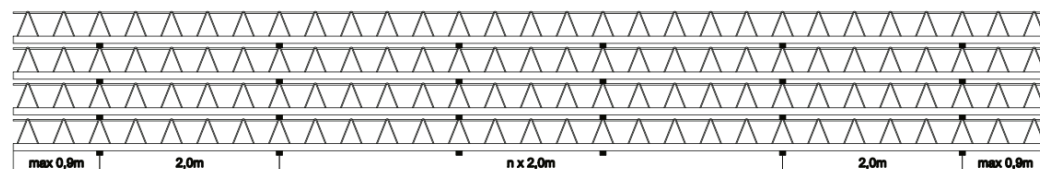
### 2.2 Składowanie elementów

Płyty należy składować na podłożu równym, utwardzonym oraz na podkładach zapewniających odstęp od poziomu terenu minimum 10 cm. Magazynować na sztaplach do 180 cm wysokości. Zabrania się składowania płyt na gruzie i nierównościach.

Dolne powierzchnie składowanych płyt należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem stosując przekładki z desek grubości 25 mm lub plastikowe nakładki zakładane na górny pręt kratownicy. Przekładki lub nakładki winny być układane wg zasady jedna nad drugą. Długość przekładek powinna być nie mniejsza niż szerokość podpieranych płyt.

Składowanie elementów prefabrykowanych obrazuje rysunek 3.

Rysunek 3. Sposób składowanie elementów prefabrykowanych



## 3. Wykonanie stropu

Do wykonania stropu można przystąpić po zapoznaniu się z dokumentacją techniczną stropu oraz niniejszymi wytycznymi montażowymi.

### 3.1 Roboty wstępne

Przed przystąpieniem do wykonania stropu należy zgromadzić niezbędne materiały jak: deskowania, podpory montażowe, zbrojenie dodatkowe, materiały pomocnicze, sprzęt montażowy oraz inne materiały przewidziane dokumentacją techniczną.

### 3.2 Ustawienie podpór montażowych

Ustawienie podpór może nastąpić jedynie na podłożu sztywnym przed ułożeniem płyt prefabrykowanych.

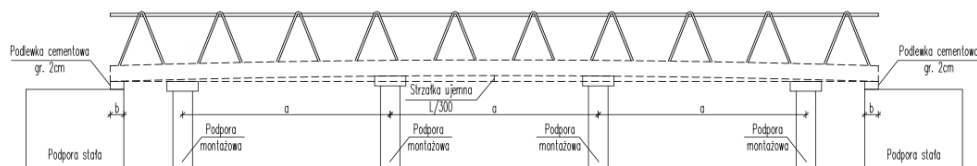
Podpory ustawiamy równoległe do osi ścian podporowych. Zaleca się stosowanie podpór montażowych wyposażonych w jarzma i regulację śrubową w celu dokładnego spoziomowania elementów podpierających.

Dla typowych grubości stropów przyjmujemy ostatecznie następujący maksymalny rozstaw podpór

- przy grubości stropu 20 cm 220 cm
- przy grubości stropu 24 cm 200 cm

Przykładowy sposób podparcia płyt na podporach pokazuje rysunek 4.

Rysunek 4. Sposób podparcia płyt na podporach



### 3.3 Montaż płyt

Prefabrykowane płyty stropowe układa się na starannie wypoziomowanych podporach montażowych i stałych. W zależności od długości podparcia płyty prefabrykowanej na podporze stałej dopuszcza się układanie płyt na podporach montażowych wypiętrzonych do 20 mm w stosunku do poziomu podpory stałej (układanie płyty na podlewce z zaprawy cementowej minimum M10). Powyższe obrazuje rysunek 4. Montaż może odbywać się metodą z tzw. „kół” lub z uprzednio zmagazynowanych płyt na placu budowy. Ze względu na możliwość zminimalizowania uszkodzeń płyt zaleca się stosowanie metody „kół”, która przed każdą dostawą musi być uzgodniona z dostawcą o kolejności ułożenia płyt na środkach transportowych. Do montażu płyt należy stosować żurawie samojezdne lub szynowe.

Haki zaczepia się wyłącznie za węzły pasa górnego kratownicy. Należy stosować haki karabińczykowe. Przy podnoszeniu i układaniu płyt należy unikać ukośnego działania sił na kratownice wystające z płyt.

Podnoszenie i układanie elementów powinno odbywać się równomiernie, bez gwałtownego szarpania. Należy unikać uderzenia podnoszonym i układanym elementom o inne przedmioty. Po ułożeniu styki płyt od strony dolnej nie mogą wykazywać żadnych wzajemnych różnic wysokości. Ewentualne pustki przestrzenne na oparciach (np. ściana murowana, betonowa lub profile stalowe) należy wypełnić zaprawą M-10. Podpory montażowe należy przy ewentualnym zwichrzeniu płaszczyzny płyt wyregulować.

### 3.4 Zbrojenie nadbetonu

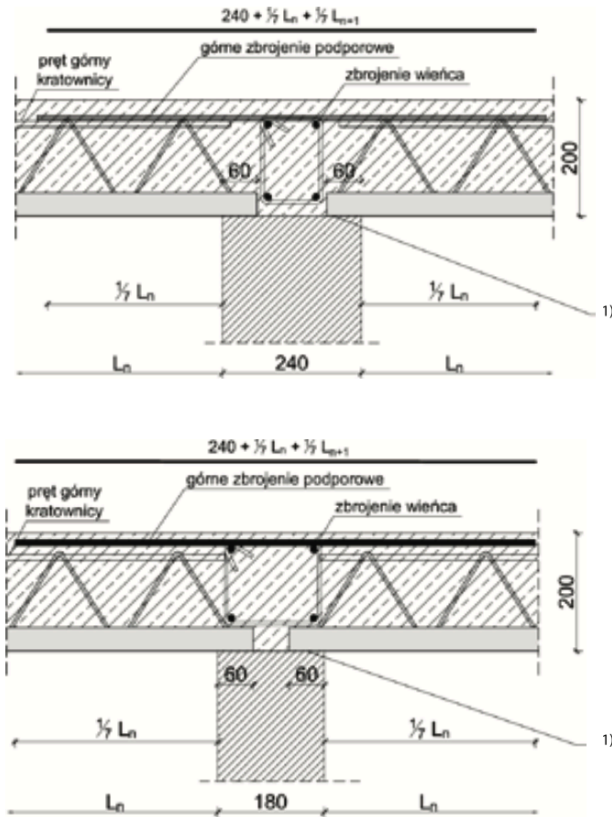
Po zmontowaniu płyt należy wykonać zbrojenie dodatkowe części nadbetonu zgodnie z dokumentacją techniczną.

Do zbrojenia dodatkowego tej części należy:

- zbrojenie rozdzielcze płyt,
- zbrojenie górne nad podporami stałymi
- zbrojenie poprzeczne, prostopadłe do kratownic, narożne w przypadku stropu krzyżowo zbrojonego,
- zbrojenie belek częściowo lub całkowicie ukrytych w grubości stropu,
- zbrojenie otworów i wycięć,
- zbrojenie wieńców.

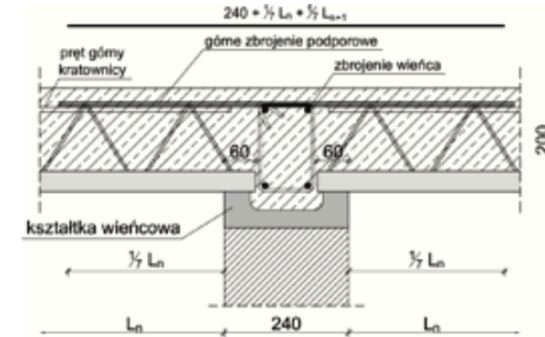
Podczas zbrojenia należy zwrócić uwagę na prawidłowe jego położenie i otulenie. Montowanie tak przeprowadzić aby nie nastąpiło jego przemieszczenie w trakcie betonowania. Różne warianty podparć stropu na podporach stałych przedstawiono na rysunkach 5 ÷ 15.

Rysunek 5. Przykładowe rozwiązanie wieńca ściany wewnętrznej

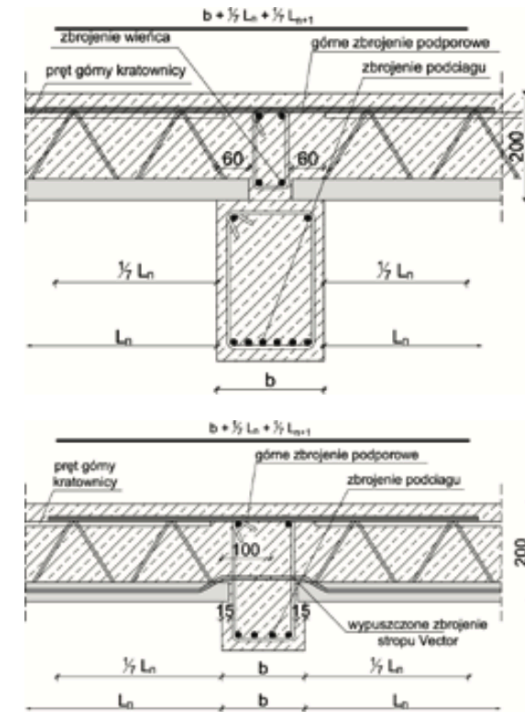


1) oparcie bezpośrednie na murach z elementów murowych grupy I. W wypadku murów o małej wytrzymałości zaleca się wykonanie podlewek lub wieńca opuszczonego

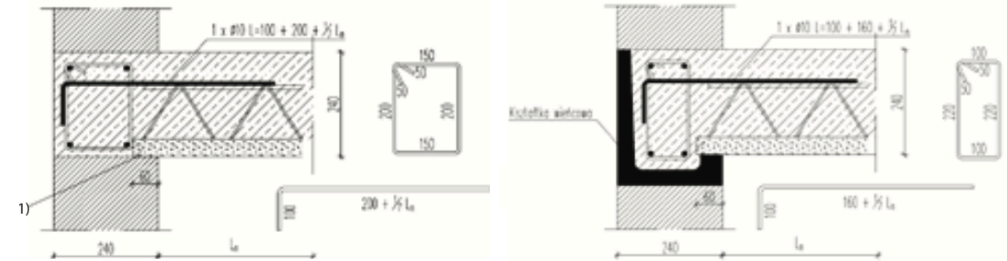
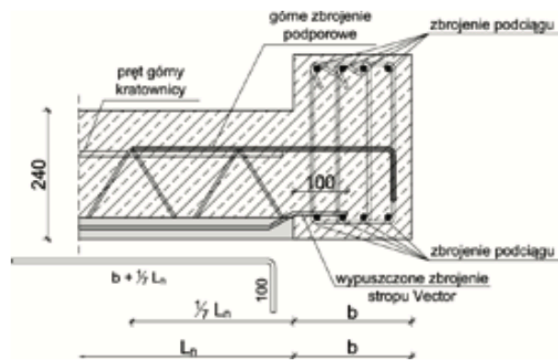
Rysunek 6. Przykładowe rozwiązanie wieńca ściany wewnętrznej



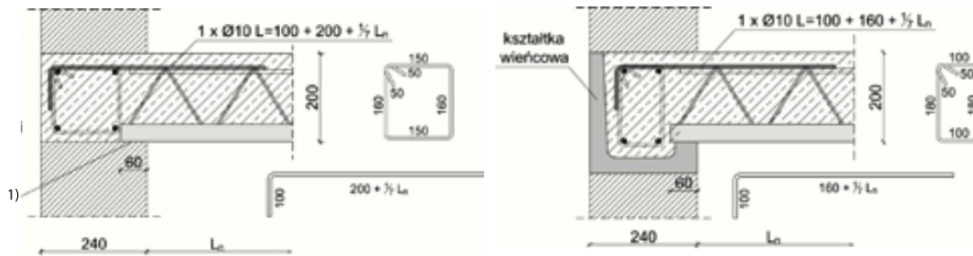
Rysunek 7. Oparcie płyt na podciągu



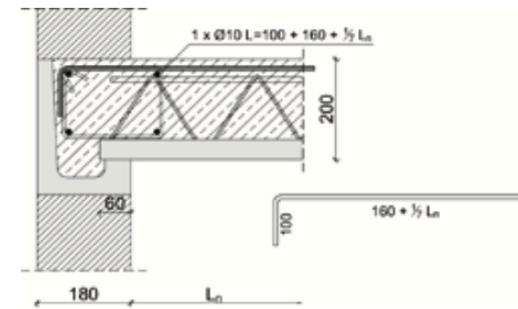
Rysunek 8. Oparcie płyt na nadciągu



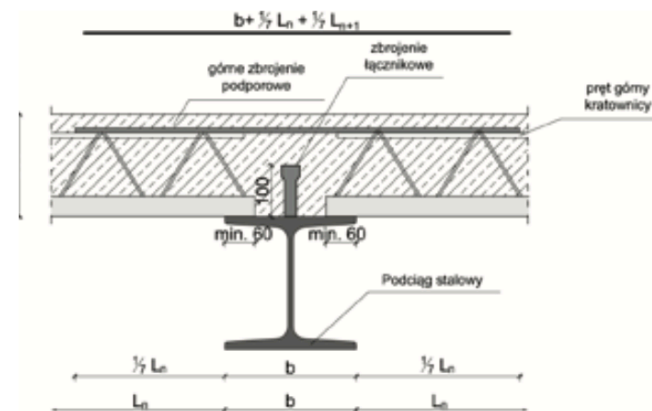
Rysunek 9. Oparcie pośrednie płyt na podporze skrajnej



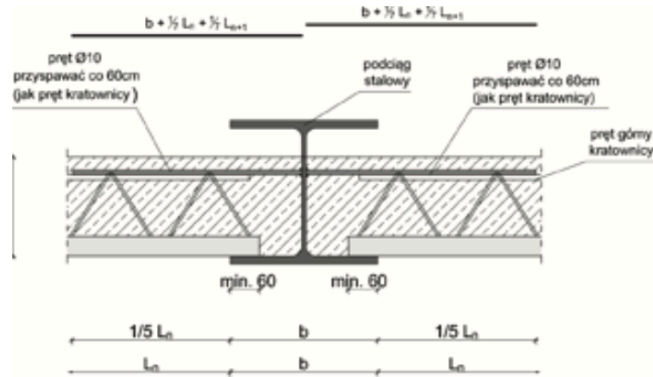
1) oparcie bezpośrednie na murach z elementów murowych grupy I. W wypadku murów o małej wytrzymałości zaleca się wykonanie podlewek lub wieńca opuszczonego



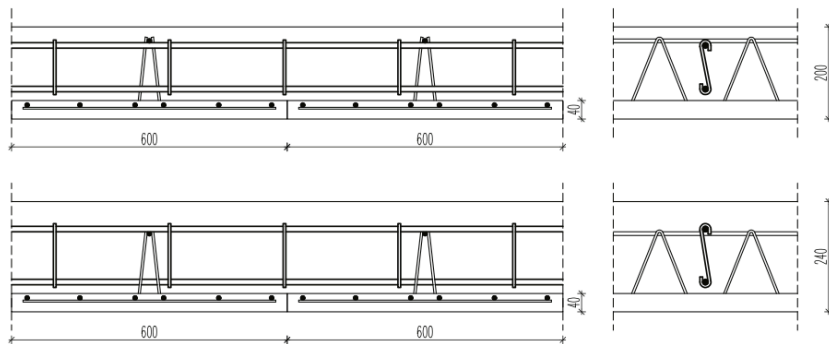
Rysunek 10. Oparcie stropu na belce stalowej



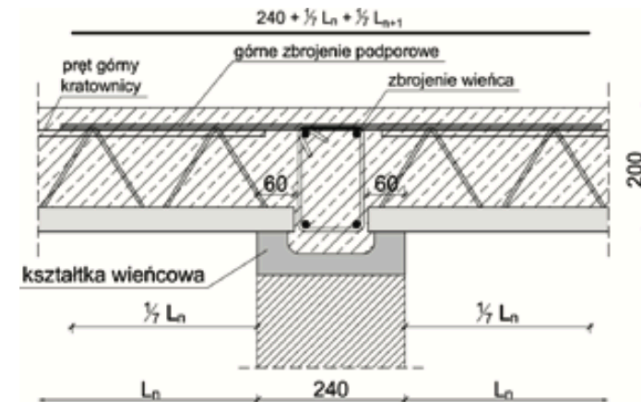
Rysunek 11. Oparcie stropu na belce stalowej



Rysunek 12. Sposoby wykonania żebra rozdzielczego



Rysunek 13. Dozbrojenie nadpodporowe



Rysunek 14. Zbrojenie wymienne



W stropach o rozpiętości powyżej 4,5 m należy stosować zbrojenie górne nadpodporowe, które powinno być zdolne do przeniesienia momentu równego 0,15 momentu maksymalnego występującego w przęśle. Zbrojenie to znacząco poprawia warunki kotwienia i wykonujemy je na budowie w sposób pokazany na rys. 9, tj. górny pręt kratownicy  $\Phi 10$  mm łączymy z prętem zbrojenia nadpodporowego o średnicy min.  $\Phi 10$  mm ze stali A – III na długości  $1/7 L$  rozpiętości w świetle podpór. Alternatywnie można zastosować zbrojenie w postaci siatki o odpowiednio dobranym przekroju prętów przy zachowaniu powyższej zasady.



### 3.5 Inne czynności robocze przed betonowaniem

Inne czynności dodatkowe – niestandardowe przed betonowaniem stropu należy wykonać o ile to przewiduje dokumentacja techniczna.

Do czynności tych może należeć:

- wypełnienie przestrzeni pomiędzy dźwigarkami kratowymi np. materiałami izolacyjnymi lub różnymi kształtkami,
- rozprowadzenie instalacji elektrycznej czy ogrzewania podłogowego.

Wypełnienia i rozprowadzenia instalacyjne należy stabilizować tak aby nie dopuścić do ich przesunięcia w trakcie betonowania.

### 3.6 Wycięcia w płytach

Wycięcia boczne w płytach VECTOR 60 mogą mieć szerokość do 20 cm, bez względu na ich długość. Kominy lub inne elementy przechodzące przez strop omijamy wykonując wycięcia w 1 płycie lub 2 płytach sąsiadujących, a gdy to nie wystarcza przecinamy całą płytę (lub 2 i więcej) i wykonujemy wymian przenoszący obciążenie z ciętej płyty na płyty sąsiadujące.

### 3.7 Odeskowania

Przed przystąpieniem do betonowania należy dokonać zabezpieczyć np. deskami otwory w stropie i obrzeży stropu – wieńców lub wykorzystać kształtki wieńcowe.

### 3.8 Betonowanie

Przed przystąpieniem do betonowania nadbetonu należy górną powierzchnię płyt prefabrykowanych oczyścić, odpylić i zwilżyć wodą. Mieszanka betonowa powinna odpowiadać wymaganiom dokumentacji technicznej i nie powinna być niższa niż klasa B30 i posiadać konsystencję plastyczną. Wykonywanie nadbetonu musi odbywać się łącznie z betonowaniem wieńców stropu. Mieszankę betonową należy rozprowadzać równomiernie na całej powierzchni płyty, aby nie dopuścić do miejscowego przeciążenia stropu.

Podczas betonowania spust betonu z pojemnika czy z rury pompy należy dokonywać z małej wysokości w celu uniknięcia uderzeń dynamicznych mieszanki betonowej powierzchnię płyty. Należy również zwrócić uwagę aby nie nastąpiło przemieszczenie ułożonego zbrojenia. Przed wyrównaniem górnej powierzchni stropu należy nadbeton zagęścić, stosując łąty wibracyjne lub wibratory pogrążane. Przy betonowaniu dużych powierzchni możliwe są przerwy technologiczne.

Betonowanie stropu w warunkach obniżonej temperatury (okres zimowy) może odbywać się tylko przy zachowaniu odpowiednich wymogów technologii takiego betonowania.

### ZUŻYCIE BETONU DLA STROPU VECTOR:

20 – 160 l/m<sup>2</sup>  
20s – 118 l/m<sup>2</sup>  
24 – 200 l/m<sup>2</sup>  
24s – 150 l/m<sup>2</sup>

## 4. Roboty wykończeniowe

### 4.1 Rozdeskowanie stropu

Minimalną wytrzymałość nadbetonu przy której można rozdeskować strop (usunąć podpory montażowe) winien określić projektant stropu w dokumentacji technicznej przeznaczonej dla zamawiającego. Wytrzymałość ta nie może być mniejsza niż 0,8 wytrzymałości gwarantowanej. W przypadku realizacji budynków wielokondygnacyjnych o rozpiętości powyżej 5 m podparcie stropu musi pozostać do czasu uzyskania wytrzymałości projektowanej, a podpory montażowe muszą być ustawione przez dwie kondygnacje.

### 4.2 Roboty wykończeniowe stropu

Po usunięciu podpór montażowych, jak w przypadku każdego typu stropu płytowego, zaleca się wykończenie pachwin - łączy między płytami poprzez wypełnienie ich drobnoziarnistą zaprawą o zwiększonej przyczepności, masą szpachlową, tynkiem cementowym lub gipsowym (jeszcze przed rozpoczęciem właściwego procesu tynkowania). Dopiero po wypełnieniu i zatarciu pachwin kontynuowane mogą być dalsze prace tynkarskie tzn. gruntowanie i kładzenie tynku.

Nie jest dopuszczalne tynkowanie bez wcześniejszego wypełnienia pachwin!!