



# NOWOCZESNE STROPY PANELOWE

*Poradnik inwestora*





Karolina Matysiak-Rakoczy  
*inżynier budownictwa,  
założyciel i redaktor naczelna portalu  
domszytynamiare.pl*

**S**trop to jeden z trudniejszych pod względem projektowym i wykonawczym elementów konstrukcyjnych budynku. Od jego prawidłowego przygotowania zależy bezpieczeństwo najpierw ekipy budowlanej, a później nas, mieszkańców domu. Rodzaj stropu wpływa na łatwość i szybkość budowy, a także na komfort eksploatacyjny, choćby akustykę pomieszczeń czy łatwość wykończenia sufitu.

Jaki typ stropu jest najlepszy? Nie ma na to reguły, decydują najczęściej kwestie projektowe, cena albo preferencje inwestora. I właśnie pod tym kątem opisujemy rozwiązania w niniejszym poradniku. Wskazujemy najważniejsze cechy prefabrykowanej konstrukcji stropowych oraz detale związane z wykonawstwem. Liczymy na to, że publikacje pomogą w ewentualnym porównaniu i analizie dostępnych opcji oraz ułatwią bezproblemową na tym etapie budowę. Powodzenia!

---

*Cykl „Stropy panelowe” jest częścią kampanii  
Akademia Świadomego Budowania, prowadzonej przez  
portal budowlany „Dom szyty na miarę”  
pod patronatem firmy stropy.pl.*



# Spis rozdziałów:

## 1. STROP TERIVA PANEL

*Co to jest TERIVA PANEL? Konstrukcja i cechy funkcjonalne.*

## 2. LEKKI STROP TYPU SMART

*Strunobetonowe płyty kanałowe są od razu po zamontowaniu gotowe do obciążenia.*

## 3. STROP VECTOR

*Jest zbudowany ze zbrojonych płyt, betonuje się go, ale nie wymaga szalowania.*

## 4. AKUSTYKA - CZY STROPY PANELOWE SĄ CICHE?

*Akustyka stropu ma duże znaczenia dla naszego komfortu. Jakie parametry są istotne?*

## 5. PROJEKT STROPU PANELOWEGO

*Co mamy w typowym projekcie stropu i co musimy sprawdzić przed akceptacją?*

## 6. JAKIE ZNACZENIE MA ROZPIĘTOŚĆ STROPU?

*Co w praktyce oznacza dopuszczalna rozpiętość i dlaczego ten parametr jest ważny?*

## 7. STROPY PANELOWE VS POGODA

*Zobacz, kiedy można bezpiecznie montować strop, a kiedy lepiej wstrzymać prace.*

## 8. JAK SIĘ PRZYGOTOWAĆ DO MONTAŻU?

*Co powinniśmy zrobić, zanim prefabrykaty wjadą na budowę?*

## 9. ILE STEPLI POD STROPEM?

*Stropy panelowe nie potrzebują gęstego podpierania, co skraca i ułatwia przygotowania.*

## 10. OPARCIE PREFABRYKATÓW NA ŚCIANACH

*Płyty powinny się opierać na kształtkach wieńcowych lub betonowych "poduszkach".*

## 11. DODATKOWE ZBROJENIE STROPU

*Prefabrykaty są fabrycznie zbrojone cięgnami, ale strop trzeba miejscowo dozbroić.*

## 12. BETON NA STROP

*Jaki beton zamówić i ile mieszanki potrzeba na różne typy stropów?*

## 13. PRZEJŚCIA INSTALACYJNE - OTWOROWANIE

*Gdzie bezpiecznie umiejscowić wycięcia i jakie mogą mieć maksymalne wymiary?*

## 14. JAK WYKOŃCZYĆ STROP PANELOWY?

*Dolna powierzchnia stropu jest równa i łatwo ją otynkować albo tylko pomalować.*

## 1. STROP TERIVA PANEL

**Wygodny i szybki w montażu jak płyty prefabrykat, funkcjonalny jak gęstożebrowy klasyk, sztywny, cichy i odporny na fuzerkę – TERIVA PANEL to strop nowej generacji.**

**S**tropy gęstożebrowe od lat cieszą się nieustannie powodzeniem. Lubimy je za funkcjonalność, prostotę montażu oraz niski w porównaniu z konstrukcjami monolitycznymi koszt. Akceptujemy przy tym pewne ich niedoskonałości, jak pracochłonne układanie elementów, nierówna powierzchnia spodu czy dość niska dźwiękoizolacyjność. Strop TERIVA PANEL zachowuje bazowe zalety swojego protoplasty, ale jednocześnie łagodzi jego wady - układa się go szybciej, wykańcza łatwiej, jest bardziej odporny na błędy wykonawcze i lepiej izoluje akustycznie.

### Co to jest TERIVA PANEL?

Mówiąc w uproszczeniu, ten panelowy strop to udoskonalony strop gęstożebrowy. Podobnie jak klasyk składa się z nośnych żeber, lekkiego wypełnienia i warstwy nadbetonu – tyle tylko, że żebrami nie są tu odrębne żelbetowe belki, ale dwie strunobetonowe sprężone belki połączone betonową stopką, natomiast wypełnienie stanowi jednorodny, fabrycznie zaaplikowany pianobeton, a nie rzędy pustaków. Zastosowanie sprężonych belek pozwala zredukować ugięcia stropu. Dodatkowym usztywnieniem jest betonowa stopka i wypełnienie. Dzięki temu podczas montażu można znacznie ograniczyć liczbę podpór – do rozpiętości 4 m nie potrzeba ich wcale, powyżej 4 m wystarcza jedna. Dla porównania – w stropach gęstożebrowych stosuje się podpory co 2 m. Z kolei później, podczas eksploatacji stropu, nie trzeba martwić się o pękanie wywołane klawiszowaniem.



*Sprężone żebra  
płyty wykonane są  
z betonu  
klasy C 40/50  
i zbrojone  
7-drutowymi  
splotami stalowymi  
Ø6,85 mm  
(2 pręty górą  
i 4 lub 6  
prętów dołem).  
Wypełniający  
pianobeton ma  
gęstość 400 kg/m<sup>3</sup>.*



*Prefabrykowane płyty Teriva Panel mają szerokość 60 cm i długość do 8 m. Wysokość elementu to 12 cm – po zastosowaniu warstwy nadbetonu strop osiąga grubość konstrukcyjną od 16 do 20 cm.*

Stosowany w miejsce pustaków pianobeton, dzięki brakowi pustek powietrznych, poprawia dźwiękoizolacyjność stropu, sprzyja też stabilnemu punktowemu mocowaniu od spodu stropu (np. podwieszenie worka treningowego czy huśtawki). Dodatkową korzyścią dla wykonawców jest fakt, że po rozłożonych elementach, jeszcze przed zabetonowaniem, można swobodnie chodzić, bez obaw o ich przesunięcie czy uszkodzenie. Warto też podkreślić, że strop TERIVA PANEL pasuje do każdego projektu, w którym zaproponowano klasyczny strop gęstożebrowy, a i pozostałe typy stropów najczęściej można bez problemu przeprojektować (w porozumieniu z konstruktorem).

## **Szybszy montaż, mniejsze ryzyko błędów**

Za jedną z zalet „zwykłego” stropu gęstożebrowego uważa się łatwy montaż. Niestety, ta łatwość często jest powodem braku należytej staranności na budowie i przyczyną błędów wykonawczych. Poza tym rozkładanie pojedynczych belek i pustaków zajmuje dużo czasu. Strop TERIVA PANEL, zachowując prostotę montażu, redukuje ryzyko fuszarki i znacząco oszczędza czas pracy. Strop nie może wprawdzie być układany ręcznie – 1 m płyty waży ok. 94 kg, co przy rozpiętości 6 m daje ciężar ponad pół tony - jednak do montażu nie potrzeba specjalistycznego sprzętu, wystarcza typowy lekki dźwиг HDS. No i w szerszym kontekście owa konieczność użycia podnośnika niesie ogromną oszczędność czasu i cennej dzisiaj robocizny. Prosty strop o powierzchni 100 m<sup>2</sup> to zaledwie 2-3 godziny pracy. Mechaniczny montaż wymusza też na wykonawcach precyzję i dbałość o detale, co jest niekwestionowanym atutem z punktu widzenia inwestora. ■

## 2. LEKKI STROP TYPU SMART

**Strunobetonowe płyty kanałowe stropu SMART są od razu po zamontowaniu gotowe do obciążenia - nie wymagają stempli ani betonowania.**

**W** wykonane w technologii betonu sprężonego płyty mają szerokość 60 cm. Zbrojenie składa się z kilku lub kilkunastu siedmiodrutowych splotów stalowych. Odwrotna strzałka ugięcia, nadana w procesie produkcji, zapewnia prefabrykatom dużą nośność, a co za tym idzie - znaczną dopuszczalną rozpiętość (do 10,5 m). Ponieważ strop nie wymaga całościowego betonowania, bo mieszanką wypełnia się tylko złącza między płytami, na etapie przygotowań nie występują prace związane z szalowaniem czy podpieraniem (poza wieńcami, podciągami i fragmentami monolitycznymi, jeśli przewidziane są w projekcie). Po skończeniu montażu nie jest też potrzebna przerwa technologiczna na wiązanie betonu. To znacznie ułatwia i przyspiesza proces wykonania stropu. Czas rozłożenia płyt na 100 m<sup>2</sup> stropu (o prostym kształcie) szacuje się na około 2 godziny.

ILE CZASU  
"KOSZTUJE"  
STROP?



*Płyty ważą ok. 150 kg/m.  
Przenosi się je za pomocą  
zawiesi hakowych lub  
chwytaków palcowych SMART.*

Dla projektantów i wykonawców przewidziana jest dokumentacja techniczna, określająca dobór i stosowanie płyt SMART, jak również bezpłatna aplikacja CAD z nakładką umożliwiającą bezpieczne wprowadzenie rozwiązań stropowych w projekt.

### 3. STROP VECTOR

Nazywany „gęstożebrowym stropem zespolonym”, Vector to strop panelowy zbudowany z cienkich prefabrykowanych płyt z fabrycznie przygotowanym zbrojeniem, przeznaczonych do zabetonowania. Zobacz, jak przebiega jego montaż od projektu po rozformowanie.

Strop Vector tworzą dwie podstawowe warstwy – prefabrykaty i beton. Ich zespolenie następuje dzięki zatopieniu w betonie przestrzennych stalowych kratownic, częściowo zakotwionych w płytach, a także poprzez szorstką górną powierzchnię elementów. Poza funkcją nośną, prefabrykaty pełnią tu również funkcję szalunków traconych, co przyspiesza i ułatwia prace związane z wykonaniem stropu.

*Pojedyncze płyty mają szerokość 60 cm, a ich długość dobiera się do rozpiętości stropu – maksymalnie może to być 7,4 m. W przestrzeniach między dźwigarkami kratowymi można rozprowadzić przewody instalacji, np. elektrycznej lub ogrzewania podłogowego, można też zamówić elementy ze styropianowymi wkładkami.*



Na tle innych rozwiązań prefabrykowanych strop Vector waży stosunkowo niewiele, bo  $100 \text{ kg/m}^2$  – to jednak na tyle dużo, że nie da się zamontować go ręcznie. Potrzebny jest do tego dźwig. W przypadku domu jednorodzinnego wystarcza zwykły dźwig samochodowy typu HDS.

## 4. AKUSTYKA - CZY STROPY PANELOWE SĄ CICHE?

Przez wielu inwestorów niesłusznie bagatelizowana, akustyka stropu ma ogromne znaczenie dla codziennego komfortu domowników. A stropy panelowe są jednymi z „najcichszych”.

**A**kustyka stropu zależy przede wszystkim od jego masy powierzchniowej. Im bardziej masywny strop, tym lepiej tłumi zarówno drgania uderzeniowe, jak i dźwięki powietrzne. Parametrami decydującymi o akustyce stropu są: **wskaźnik izolacyjności akustycznej właściwej  $R_w$**  (odpowiada za dźwiękoizolacyjność związaną z rozchodzeniem się hałasu w powietrzu, jak rozmowa, muzyka) i **wskaźnik poziomu uderzeniowego  $L_{n,w}$**  (tłumienie drgań powstających podczas chodzenia, skakania, upadku przedmiotu na podłogę). Oblicza się je dla konkretnego typu i grubości stropu. W stropach panelowych, podobnie jak w każdym innym typie stropu, wskaźnik  $L_{n,w}$  wynosi ok. 65-75 dB, a wartości  $R_w$  zestawione są w tabeli. Na ich podstawie, uwzględniając stosowne poprawki i wskaźniki adaptacyjne, wyznacza się ostateczne przybliżone wskaźniki  $R'_{A1}$  i  $L'_{n,w}$ .

### Parametry akustyczne stropów panelowych:

typ stropu	grubość stropu [cm]	wskaźnik $R_w^*$ [dB]
VECTOR	15	54,9
	20	<b>58,3</b>
	24	<b>61,2</b>
SMART	20	52,4
TERIVA PANEL	16	52,1
	20	<b>55,9</b>

*\*Ostateczny wskaźnik  $R'_{A1}$  jest średnio o 1-2 dB niższy, jednak różnicę tę niweluje warstwa podłogi pływającej.*

W domu  
jednorodzinny  
wartości  
ostatecznych  
wskaźników  
powinny  
wynosić:

- $R'_{A1} \geq 45$  dB
- $L'_{n,w} \leq 63$  dB



Za osiągnięcie odpowiednio niskiej wartości wskaźnika  $L'_{n,w}$  odpowiadają warstwy podłogi pływającej. Wskaźnik właściwy  $R_w$  odnosi się natomiast głównie do płyty konstrukcyjnej stropu. **Im wyższa wartość wskaźnika właściwego  $R_w$ , tym lepsza izolacyjność akustyczna całej przegrody.**

Pamiętajmy, że hałas negatywnie wpływa na zdolność do koncentracji i pracy, a także na jakość odpoczynku czy snu. Warto uwzględnić w kryteriach wyboru stropu również czynnik związany z jego akustyką. ■



## 5. PROJEKT STROPU PANELOWEGO

**Co znajduje się w typowym projekcie montażowym stropu panelowego i co musimy sprawdzić na budowie przed jego akceptacją?**

Zanim prefabrykaty wjadą na budowę, najpierw strop planowany jest „na sucho”, na papierze, w postaci schematu z rozrysowanym układem płyt oraz zbrojeniem. Taki projekt montażowy jest zgodny z wymiarami i parametrami uwzględnionymi w projekcie budynku, ale nie zawsze musi idealnie odpowiadać budowlanym realiom – trzeba wziąć poprawkę na dokładność wykonawczą oraz na wprowadzane często w trakcie realizacji zmiany. Prefabrykaty nie tolerują modyfikacji, musimy zamówić je w formacie i układzie idealnie dopasowanym do stanu istniejącego. Dlatego przed zaakceptowaniem projektu montażowego trzeba sprawdzić wymiary budynku oraz otworowanie i zgłosić projektantom ewentualne niezgodności.

### Co mamy w projekcie stropu?

W projekcie montażowym rozrysowany jest układ płyt stropowych oraz zbrojenie: nadpodporowe, wzdłuż żeber rozdzielczych i ewentualne dodatkowe zbrojenie z uwagi na projektowane obciążenia. Strop podzielony jest umownie na pola, a płyty mogą być ułożone w różnych kierunkach. Schemat dobiera się optymalnie ze względu na obciążenia i rozlokowanie podpór, czyli najczęściej umiejscowienie ścian nośnych lub podciągów. Poza głównym schematem, w zakres projektu wchodzi również rozwiązanie detali, takie jak miejsca oparcia płyt, zbrojenie nadpodporowe czy wymiany przy otworach. Są to kwestie indywidualne dla każdego budynku.



### Co musimy sprawdzić przed akceptacją projektu?

Jak już zostało wspomniane, na pewno musimy obmierzyć budynek, żeby potwierdzić – albo skorygować – rozstaw ścian i umiejscowienie komina oraz otworu na schody, a także ewentualnych przejść instalacyjnych, jeśli mają być przygotowane fabrycznie (w większości przypadków otworowanie stropu na potrzeby instalacyjne wykonuje się już na budowie). Warto też zwrócić od razu uwagę na kwestie dojazdowe do miejsca budowy. To istotne zwłaszcza w okresie jesiennym i wiosną, z powodu opadów albo roztopów.

## 6. JAKIE ZNACZENIE MA ROZPIĘTOŚĆ STROPU?

**Maksymalna rozpiętość stropów panelowych wynosi 10,5 m. Co nam to daje nam, inwestorom? Co w praktyce oznacza dopuszczalna rozpiętość i dlaczego ten parametr jest tak istotny?**

**D**uża rozpiętość stropów prefabrykowanych jest ich niekwestionowanym atutem, a producenci chętnie chwalać się nią w swoich opracowaniach. Dlaczego tak jest? Planując strop monolityczny, od podstaw uwzględniamy układ konstrukcyjny budynku i odpowiednio obliczamy grubość oraz schemat zbrojenia. Decydując się na rozwiązanie prefabrykowane, zyskujemy większą wygodę i szybkość montażu, ale musimy liczyć się z tym, że modyfikacja w zakresie parametrów stropu jest ograniczona, a układ konstrukcyjny budynku powinien zapewnić możliwość właściwego podparcia elementów stropowych. Im mają one większą dopuszczalną rozpiętość, tym mniej wymagają wewnętrznych podpór w postaci ścian i podciągów – i tym większą dają nam swobodę projektową. Nic dziwnego, że rozpiętość stropów jest dla producentów, projektantów i inwestorów ważna.

*Rozpiętość stropu to – mówiąc w uproszczeniu – maksymalna odległość między podporami. Niektórzy podają ją w osiach ścian lub podciągów, inni już z uwzględnieniem wymaganej długości podparcia elementów, czyli w tzw. świetle sufitu.*



## Rozpiętość a układ wnętrza

Płyty stropowe muszą się oprzeć na nośnych podporach - najczęściej ścianach lub podciągach. Dawniej, kiedy domy miały dość typowy, powtarzalny rozkład funkcjonalny, a wszystkie pomieszczenia były przynajmniej częściowo zamknięte, rozpiętość stropu nie miała większego znaczenia praktycznego. Odległości między ścianami, na których elementy stropowe mogły się oprzeć, rzadko przekraczały 4-5 m. W razie potrzeby projektowano gruby podciąg, który w tamtych czasach nikomu na sufit nie przeszkadzał. Obecnie lubimy wnętrza otwarte, przestronne, łączymy przestrzenie w domu. Unikamy też wystających pod spodem stropu belek, czyli podciągów, których obecność drażni nas i zakłóca architektoniczny zamysł. W efekcie rozstaw wewnętrznych podpór nośnych znacznie się powiększył, a wraz z nim wzrosła powierzchnia wymagająca przesklepienia. I znaczenia nabrał parametr zwany rozpiętością stropu. Im jest większa, tym bardziej możemy "rozsunąć" nośne ściany wewnętrzne, a nawet zupełnie z nich zrezygnować, opierając prefabrykaty po prostu na zewnętrznych ścianach budynku. Poza oczekiwaną przestronnością i funkcjonalnością wnętrza, zyskujemy też szybki i łatwy montaż stropu.



*Strop panelowy typu SMART ma dopuszczalną rozpiętość do 10,5 m.*

### Rozpiętości stropów panelowych:

- **TERIVA PANEL.** Płyty mają długość do 8 m, co po uwzględnieniu wymaganego podparcia umożliwia przekrycie stropu o rozpiętości w świetle do ok. 7,8 m.
- **Strop zespolony typu VECTOR.** W zależności od grubości nadbetonu, strop może osiągać do 7,6 m rozpiętości.
- **Strop typu SMART.** Odwrotna strzałka ugięcia pozwala na stosowanie elementów o znacznej długości, dlatego strop typu Smart wyróżnia się największą spośród stropów panelowych rozpiętością – do 10,5 m.

Projektując przekrycie z gotowych płyt stropowych, dzieli się rzut kondygnacji budynku na pola (zgodnie z układem przegród nośnych) i dla każdego wyznacza najbardziej optymalny schemat konstrukcyjny. Na sąsiadujących polach płyty nie muszą być ułożone jednakowo – ich kierunek może być względem siebie prostopadły. To ułatwia projektowanie, zwłaszcza przy antresoli albo otworze na schody.

## 7. STROPY PANELOWE VS POGODA

**Kiepska aura popsuła już niejednen budowlany harmonogram. Stropy panelowe są na kaprysy pogody dość odporne, ale nawet im nie zawsze są obojętne złe warunki. Zobacz, kiedy można bezpiecznie montować strop, a kiedy lepiej wstrzymać prace.**

**S**tropy panelowe nie mają wygórowanych wymagań. Prefabrykowane elementy można bez większych problemów montować i w upalne letnie dni, i w jesienną słońce, niestraszną im słoneczna „patelnia”, mżawka ani nawet – pod pewnymi warunkami – mróz. To daje sporą swobodę i spokój podczas planowania harmonogramu prac. Jak w każdym procesie budowlanym, i tu istnieją jednak niesprzyjające okoliczności, których trzeba się wystrzeżać.

### *Czynniki niekorzystne podczas prac montażowych:*

- **Mróz.** Prefabrykowanym płytom stropowym ujemna temperatura nie szkodzi. Jest natomiast niekorzystna dla koniecznych prac związanych z betonowaniem. Rozwiązaniem są powszechnie dostępne środki mrozo odporne, które po dodaniu do mieszanki przyspieszają wiązanie, dlatego **kilkustopniowy mróz najczęściej nie jest przeszkodą w wykonywaniu stropu.** Wskazane natomiast jest, aby ostateczną decyzję o kontynuowaniu lub wstrzymaniu prac zawsze podjął kierownik budowy.
- **Intensywne opady.** Mowa nie o przelotnym deszczu, który w żaden sposób stropom panelowym nie przeszkadza, ale o rzęsistej ulewie wraz z jej zimowym odpowiednikiem, czyli śnieżycą. Są one groźne dla większości prac budowlanych, zwłaszcza tych na wysokości, a do takich zalicza się wykonywanie stropu. Śliskie od wody podłoże czy oklejone lodowaciejącym śniegiem rusztowania i chwytaki stanowią bezpośrednie zagrożenie dla zdrowia lub nawet życia budowlanców. **Z oczywistych powodów prowadzenie montażu stropu w takich warunkach jest zabronione.**
- **Silny wiatr.** To poważny wróg płyt stropowych, które przecież wymagają przeniesienia na wysięgniku (montaż lekkim dźwigiem typu HDS). Ich płaska powierzchnia zbiera wiatr podobnie jak żagiel, a silne podmuchy mogą zacząć w niekontrolowany sposób kołysać podwieszony na pasach lub łańcuchach prefabrykat. Operowanie „rozbujanym” elementem o tak znaczących gabarytach i masie z całą pewnością nie jest bezpieczne. **Prace montażowe należy wstrzymać przy wietrze o prędkości ponad 10 m/s.** Dla zobrazowania, w skali Beauforta wiatr o takiej sile to „piątka”, która porusza większe gałęzie drzew, wyprostowuje duże flagi i szumi w uszach.

→ **Gęsta mgła.** Tu sprawa jest dość prosta i oczywista. **Zabrania się montażu prefabrykatów stropowych w warunkach widoczności poniżej 30 m.**

Abstrahując od kwestii precyzji wykonawczej, przenoszenie w powietrzu dużych, ciężkich elementów, przy tak ograniczonej widoczności mogłoby być katastrofalne w skutkach.

→ **Brak oświetlenia.** To wprawdzie nie jest czynnik atmosferyczny, ale równie istotny. Mówiąc o ograniczonej widoczności, nie zapominajmy o pośrednio zależnym od pogody odpowiednim oświetleniu budowy. Z oczywistych względów bezpieczeństwa, ale też z uwagi na dokładność wykonawczą, **nie należy pracować ze stropem, kiedy na placu budowy jest ciemno.** Latem nie ma to znaczenia, światło dzienne pozwala na bezpieczne prowadzenie prac do późnych godzin wieczornych. Jesienią, kiedy dni są zdecydowanie krótsze, a montaż nie zawsze uda się zakończyć „za widnego”, **koniecznie trzeba zapewnić sztuczne oświetlenie** o natężeniu co najmniej 100 lx.

Przestrzeganie powyższych zaleceń wydaje się być sprawą logiczną, a ich lekceważenie karygodnym brakiem odpowiedzialności. Niestety, na budowach wciąż trafiają się „odważni” wykonawcy albo inwestorzy, którzy za wszelką cenę chcą spiąć zaplanowany wcześniej harmonogram. Kierownik budowy powinien stanowczo w takich sytuacjach reagować. Dotyczy to zresztą nie tylko stropów, ale wszelkich robót budowlanych prowadzonych w nieodpowiednich warunkach!



*Dobra widoczność jest niezbędna, aby móc bezpiecznie operować przenoszonymi elementami, a później dokładnie je rozłożyć na podporach. Jeśli jest ciemno - trzeba oświetlić plac.*

Na zakończenie warto podkreślić, że choć nasz klimat jest bez wątpienia zmienny i dla planowania uciążliwy, to wspomniane niekorzystne okoliczności należą raczej do ekstremalnych i nie są naszą codziennością. Po prostu czasem się zdarzają – i jeśli tak jest, to prace należy wstrzymać. Poza tymi wyjątkami, w normalnych warunkach, stropy panelowe świetnie sobie radzą z pogodą właściwie przez okrągły rok.

## 8. JAK SIĘ PRZYGOTOWAĆ DO MONTAŻU?

**Montaż płyt stropowych przebiega szybko i sprawnie, wszystko rozpisane jest w dokumentacji, a prace szalunkowe i zbrojeniowe są ograniczone do minimum. Samo się jednak nic nie przygotowuje. Co powinniśmy zrobić, zanim prefabrykaty wjadą na budowę?**

**P**refabrykowane stropy panelowe wymagają najpierw projektu montażowego, później odpowiedniego transportu, sprzętu i fachowego wykonawstwa. Zanim zostaną bezpiecznie ulokowane na podporach, musimy pewne kwestie zorganizować i przygotować. Co leży w gestii producenta czy dostawcy, a o co powinni zadbać na budowie inwestorzy?

### Projekt montażowy

Jest integralną częścią dokumentacji technicznej stropu panelowego, równie ważną, jak opracowanie konstrukcyjne. Są tu zawarte informacje o rozmieszczeniu płyt na planie stropu i kolejności ich rozkładania, zgodnie z projektem montażowym przygotowany jest też transport – tak, żeby montaż na budowie mógł się odbywać bezpośrednio „z kół”. W dokumentacji znajdziemy również sposób oparcia płyt na podporach, schemat zbrojenia dodatkowego oraz zalecenia dotyczące betonowania. Projekt montażowy przygotowujący jest przez producenta stropów panelowych i powinien być dostarczony inwestorowi razem z załadunkiem.

### Warunki dojazdowe

Gabaryty mają swoje wymagania. Długie, ciężkie płyty stropowe – a wraz z nimi równie długi i mało mobilny samochód transportowy – muszą na budowę bezpiecznie dojechać, a później, po rozładunku, pojazd musi plac opuścić.



*Stan drogi dojazdowej i warunki manewrowe na działce to jedne z ważniejszych kwestii wymagających ustalenia przed montażem stropu.*

O tę kwestię ma obowiązek zadbać inwestor. Droga dojazdowa powinna być przejezdna, utwardzona, wjazd nie może być za wąski, zbyt kręty ani grząski. Jeżeli spodziewamy się problemów, na przykład po deszczu, to należy poinformować o tym dostawcę stropu jeszcze przed zaplanowaną datą montażu i wspólnie ustalić, co zrobić, żeby później kierowca nie miał kłopotów z transportem.

Mało która działka jest na tyle duża, żeby umożliwić pojazdom swobodne manewry, szkoda też terenu pod rozjeżdżanie go ciężkim sprzętem. Raczej przygotowuje się dwie bramy – jedną dla wjazdu, drugą dla wyjazdu samochodów i maszyn budowlanych. Na ciasnym terenie konieczne może być zaparkowanie na zewnątrz, obok ogrodzenia.

Aby uniknąć nieporozumień, dobrze jest ustalić wszelkie kwestie komunikacyjne z dostawcą.

*Każdy element jest oznaczony zgodnie ze schematem w projekcie montażowym.*



## Podpory stałe

Płyty stropowe rozkłada się na podporach stałych – ścianach lub podciągach – opierając ich krawędzie na kształtkach wieńcowych lub betonowych poduszkach. Trzeba je przygotować odpowiednio wcześniej, zachowując czas niezbędny dla związania zaprawy. Przygotowaniem miejsc oparcia zająć się musi inwestor, tak, żeby na przyjazd stropu wszystko było gotowe.

**Na ścianach zewnętrznych stosujemy kształtki typu „L” z wysoką ścianką, na wewnętrznych spłaszczone kształtki typu „C”.**

Kształtki wieńcowe osadzamy na wierzchu ściany na zaprawę murarską i poziomujemy. Następnie należy odczekać kilka dni, żeby zaprawa związała. Aby zdążyć z przygotowaniem, kształtki wieńcowe musimy zatem kupić z wyprzedzeniem. Na budowie, w normalnym trybie pracy, od momentu przygotowania ścian do przyjazdu prefabrykatów jeszcze dużo się dzieje i raczej nie ma obaw, że spoina nie zdąży związać. W sytuacjach wątpliwych można po prostu zrobić test odbicia kształtki (musi się trzymać).

## Podpory montażowe

Ważnym asortymentem, w który powinniśmy zaopatrzyć budowę jeszcze przed rozpoczęciem prac, są stemple, czyli podpory montażowe. Rozstawiamy je i poziomujemy najczęściej krótko przed przyjazdem ekipy montażowej. W celu dokładnego wypoziomowania, zaleca się korzystanie z podpór wyposażonych w jarzma i regulację śrubową.



*Kształtki wiercowe  
rozmiarami pasują  
do popularnych  
grubości murów.  
Uniwersalne, łatwo  
dostępne elementy  
keramzytobetonowe  
KONBET typu „L”  
mają szerokość  
18, 24, 25 cm  
i długość  
25 lub 50 cm.*

## Dźwig

Do przenoszenia elementów stropowych wystarcza podnośnik typu HDS, w który wyposażony jest samochód transportowy. Inwestor nie musi we własnym zakresie organizować żurawia montażowego. Ponieważ jednak każda sytuacja wymaga indywidualnego podejścia, nie zawsze da się podjechać wystarczająco blisko budynku albo wysokość montażowa jest zbyt duża - warto upewnić się, że dźwig nie będzie potrzebny. W razie konieczności oczywiście musimy we własnym zakresie zorganizować jego przyjazd na budowę w odpowiedni dzień.



*W zależności od typu, panele stropowe ważą około 100-150 kg/m<sup>2</sup>.  
Montaż odbywa się zazwyczaj przy pomocy lekkiego dźwigu typu HDS.*



## Zbrojenie i beton

Stropy panelowe wymagają dodatkowego zbrojenia rozdzielczego, nadpodporowego, wokół otworów, w wieńcach, niekiedy wzmocnienia pod ściany działowe. Dozbrojenie nie należy do obowiązków montażystów stropu, leży po stronie inwestora - robią to nasi (inwestora) wykonawcy na podstawie dokumentacji technicznej stropu, a później całość, jeszcze przed betonowaniem, odbiera nasz kierownik budowy.

Jeśli chodzi o beton, to warto spytać u lokalnego dostawcy o terminy. Beton najczęściej jest dostępny z dnia na dzień, ale zdarza się, że trzeba umawiać się na dostawę nawet z dwutygodniowym wyprzedzeniem.

*Zestawienie stali i układ zbrojenia dodatkowego są rozpisane w dokumentacji projektowej stropu - wszystko należy przygotować jeszcze przed betonowaniem.*



Przed zabetonowaniem stropu powinniśmy jeszcze rozprowadzić ewentualne instalacje oraz osadzić kształtki w miejscach otworowania płyt. Może się też zdarzyć, że potrzebne będzie użycie ewentualnych materiałów pomocniczych zawartych w indywidualnej dokumentacji projektowej (np. materiał izolacyjny przeznaczony do umieszczenia między kratownicami płyt stropowych).

Logistyka związana z pracami montażowymi powinna uwzględniać również warunki atmosferyczne. Niedopuszczalny jest montaż płyt stropowych, kiedy mocno wieje, w czasie silnej mgły czy intensywnych opadów, bez właściwego oświetlenia albo przy oblodzonych elementach podpierających i pomostach roboczych.

Uzgadniając datę przyjazdu ekipy, musimy porozmawiać o ewentualnych zagrożeniach pogodowych (jak również możliwości opóźnienia prac przygotowawczych ze strony inwestora) i ustalić tzw. „plan B”, czyli warunki przełożenia terminu w razie niekorzystnej aury czy przestoju na budowie.

**STROP VECTOR  
KROK PO KROKU  
ZOBACZ**



## 9. ILE STEPLI POD STROPEM?

**Stropy panelowe nie potrzebują gęstego podpierania, co znacząco skraca czas prac przygotowawczych i ułatwia organizację budowy.**

**L**iczba i rozstaw podpór zależą od typu stropu oraz jego schematu konstrukcyjnego i rozpiętości.

### *Strop TERIVA PANEL:*

Przy rozpiętości **do 4 m nie potrzebuje podpór tymczasowych**. W przypadku płyt stropowych Teriva Panel o długości powyżej 4 m potrzebować będziemy **jednej linii podpór w połowie rozpiętości** (stemple rozstawiamy co ok. 2 m, więc zazwyczaj na cały strop wystarcza kilka sztuk).

### *Strop VECTOR:*

Stropy Vector całopowierzchniowo betonujemy, co wiąże się z silnym obciążeniem wstępnym. Płyty stropowe mają wprawdzie założoną odwrotną strzałkę ugięcia, ale mimo to trzeba je podeprzeć, żeby nadmiernie nie ugięły się pod ciężarem świeżej mieszanki. Za bezpieczny rozstaw podpór przyjmuje się:

- **240 cm** przy grubości 15 cm,
- **220 cm** przy grubości 20 cm,
- **200 cm** przy grubości 24 cm.

Czyli w uproszczeniu, schematycznie, można przyjąć 24-30 sztuk stempli na strop o powierzchni 100 m<sup>2</sup>.

### *Strop typu SMART:*

Nie wymaga betonowania, płyty stropowe są gotowe do obciążania od razu po ułożeniu, a w związku z tym wystarczają krańcowe podpory konstrukcyjne (ściany, podciągł) i **nie ma potrzeby tymczasowego podpierania prefabrykatów**. Poza fragmentami monolitycznymi, jak wymiany przy otworach, pod stropy panelowe Smart w ogóle nie stawiamy podpór tymczasowych, niezależnie od rozpiętości (maksymalnie 10,5 m).

Podpory tymczasowe ustawiamy przed przystąpieniem do montażu prefabrykatów, zawsze równoległe do osi ścian podporowych. Pamiętajmy, aby podpory stawiać na sztywnym, stabilnym podłożu. Zaleca się korzystanie z podpór wyposażonych w jarzma i regulację śrubową, co umożliwi dokładne spoziomowanie elementów podpierających. Na głowicach podpór powinno się ułożyć belkę lub deskę, która pozwoli na liniowy rozkład obciążeń. Pod belką rozstawiamy podpory co 2 m. ■

## 10. OPARCIE PREFABRYKATÓW NA ŚCIANACH

**Płyty stropowe powinny się opierać na kształtkach wieńcowych lub na warstwie betonowej „poduszki”.**

Stropy panelowe składają się z płyt o szerokości 60 cm. Montuje się je przy pomocy lekkiego dźwigu, opierając krótsze krawędzie na podporach, czyli najczęściej na zewnętrznych i wewnętrznych ścianach nośnych, a przy otworze na schody lub w dużych otwartych wnętrzach - na żelbetowych podciągach. Na podciągach można opierać strop bezpośrednio. Na murach potrzebna jest dodatkowa warstwa zapewniająca równomierny rozkład obciążeń, inaczej wskutek miejscowego nacisku ściana może ulec uszkodzeniu. W każdym przypadku należy zadbać o to, aby powierzchnia oparcia była równa.



*Oparcie płyt stropu TERIVA PANEL na pośrednich kształtkach wieńcowych typu "C".*



*Montaż lekkiego stropu panelowego SMART na ścianach, na kształtkach wieńcowych.*

**Oparcie bezpośrednie stropu panelowego na ścianach realizuje się poprzez:**

- zastosowanie systemowych kształtek wieńcowych typu „L” na ścianach zewnętrznych i typu „C” na wewnętrznych,
- wykonanie tzw. wieńca opuszczonego, czyli przygotowanie w miejscu oparcia warstwy betonowej poduszki o minimalnej grubości 4 cm,
- ewentualnie przemurowanie co najmniej 3 warstw cegły pełnej (ze względu na negatywny wpływ na termikę muru i kłopotliwą robocizną rozwiązanie to stosuje się bardzo rzadko).



**Minimalna głębokość oparcia płyt na podporach to 6-10 cm (zależnie od typu).**

## 11. DODATKOWE ZBROJENIE STROPU

**Stropy panelowe są fabrycznie zbrojone stalowymi cięgkami. Na budowie konstrukcję trzeba jednak jeszcze miejscowo dozbroić. Gdzie potrzebne będą dodatkowe pręty?**

**W**prefabrykowanych płytach stropowych TERIVA PANEL już na etapie produkcji umieszcza się podłużne pręty konstrukcyjne. Są to specjalne siedmiodrutowe sploty stalowe o średnicy  $\varnothing$  6,85 mm, które dodatkowo przed formowaniem płyty poddaje się działaniu sił naciągowych. Dzięki temu po zabetonowaniu powstają elementy sprężone (strunobetonowe). Mają one większą wytrzymałość niż zwykłe żelbetowe elementy, charakteryzują się też mniejszym ugięciem. Poza tym podstawowym zbrojeniem prefabrykatów, na budowie przygotowuje się jeszcze dodatkowe zbrojenie wzmacniające.

### Zbrojenie nadpodporowe

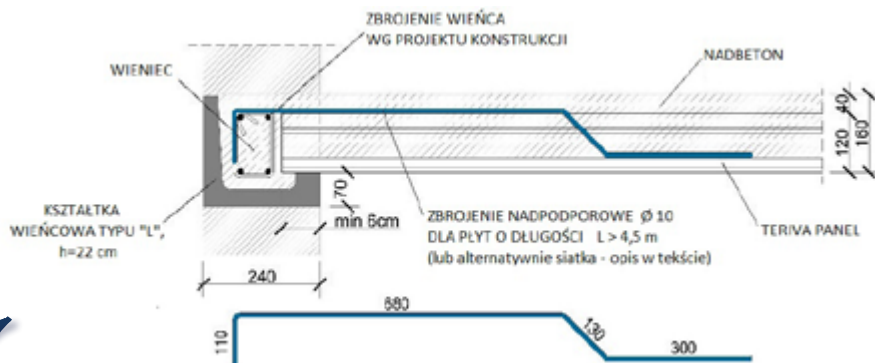
Jest potrzebne **przy rozpiętości płyt powyżej 4,5 m**. Układa się je w strefie wieńców, zarówno przy wieńcach prostopadłych, jak i równoległych do płyt stropowych. Najlepiej jest wykonać zbrojenie nadpodporowe z **siatki średnicy min.  $\varnothing$  4 mm o oczkach 20 x 20 cm**. Dzięki małej średnicy prętów bez problemu mieści się ona w grubości nawet najcieńszej zalecanej warstwy nadbetonu, czyli 4 cm. Arkusze siatki układa się na prefabrykatach wzdłuż całej strefy podporowej, pamiętając o zachowaniu zakładów. Siatka powinna być zakotwiona w wieńcu na całą jego szerokość.

*Dodatkowe zbrojenie w obrębie wieńców równoległych (po lewej) i prostopadłych (po prawej) do płyt stropowych TERIVA PANEL.*



Zbrojenie nadpodporowe można też wykonać z **pojedynczych prętów  $\varnothing$  10 mm**. Jest to jednak rozwiązanie wykorzystywane raczej w stropach grubszych (18-20 cm), z grubszą warstwą nadbetonu, ze względu na minimalną wymaganą grubość otuliny. Częściej też zbroi się w ten sposób strop, w którym wieńce

są prostopadłe do płyt, czyli kiedy panele stropowe opierają się na wieńcu krótszymi krawędziami. Pręty umieszcza się wówczas na łączeniach płyt. **Pręty zbrojeniowe powinny mieć długość ok. 1,3-1,4 m i być odpowiednio wygięte** w celu poprawnego zakotwienia – przykładowe rozwiązanie przedstawia rysunek:



*Jednostronne oparcie stropu TERIVA PANEL 16 prostopadle do wieńca z wykorzystaniem kształtek wieńcowych - schemat przygotowania zbrojenia nadpodporowego.*

Zbrojenie nadpodporowe wykonuje się również **nad wieńcami wewnętrznymi**, kiedy mamy do czynienia z podparciem obustronnym. Arkusze siatki albo pręty zbrojeniowe muszą wtedy przekrywać obie strony podparcia stropu – w sposób analogiczny do opisanego wyżej podparcia jednostronnego.

## Zbrojenie rozdzielcze

Z taką nazwą zetknijemy się w opracowaniach technicznych, chociaż zbrojenie to nie przypomina żeber rozdzielczych, jakie znamy z klasycznych stropów gęstożebrowych Teriva. Bardziej właściwą nazwą, odpowiedniejszą dla pełnionej funkcji, byłoby zbrojenie uciągające albo scalające, bo jego zadaniem jest scalenie



*Rozłożone co ok. 3 m siatki zbrojeniowe wzmocniają poprzecznie strop i po zabetonowaniu spajają go w monolit.*

stropu złożonego z paneli i nadbetonu w monolityczną konstrukcję. W stropach TERIVA PANEL takie zbrojenie jest potrzebne przy płytach o długości powyżej 4 m. **Zbrojenie rozdzielcze wykonuje się albo z rozłożonych co 3 m podwójnych prętów  $\varnothing$  10 mm, albo z arkuszy siatki  $\varnothing$  4 mm o oczkach 20 x 20 cm** (podobnie jak zbrojenie nadpodporowe). Układa się je na żebrach, czyli na belkach płyt, w warstwie nadbetonu – nie są zagłębione w konstrukcji stropu.

## Dozbrojenie w miejscu obciążeń

Chodzi o obciążenia liniowe i skupione, np. od ścian działowych albo słupów więźby dachowej. Jeżeli ściana przewidziana jest prostopadle do żeber (belek nośnych), zaleca się umieścić pod nią **w warstwie nadbetonu dwa pręty  $\varnothing$  10 mm**. Jeśli ściana ma stanąć w kierunku równoległym do żeber, powinno się tak rozplanować rozkład płyt stropowych, aby ściany stały nad belkami nośnymi lub miejscami łączenia płyt (zatkami). Do rozpiętości 4 m prawidłowe usytuowanie ścian jest wystarczającym warunkiem i nie ma potrzeby dozbrojenia stropu. **Przy płytach dłuższych niż 4 m konieczne jest wykonanie w zamku żebra wzmocniającego i dodatkowo poprzecznego zbrojenia rozdzielczego.**

*Zbrojenie poprzeczne musi przekrywać symetrycznie całą strefę liniowego obciążenia stropu. Minimalna długość prętów rozdzielczych to 160 cm.*



Żebro wzmocniające przypomina konstrukcję wieniec pośredni. Składa się z czterech prętów  $\varnothing$  10 mm połączonych strzemionami  $\varnothing$  6 mm co 25 cm. Wysokość żebra zależy od grubości stropu – przy 16 cm zbrojenie musi zmieścić się w wysokości zamka, w stropach grubszych powinno częściowo wystawać ponad wysokość prefabrykatów, „wchodząc” w warstwę nadbetonu. Poprzeczne zbrojenie rozdzielcze tworzą pręty  $\varnothing$  8 mm co 25 cm lub – jak w przypadku zbrojenia nadpodporowego – siatka min.  $\varnothing$  4 mm o oczkach 20 x 20 cm.

**Jeżeli nie ma możliwości rozplanowania stropu w taki sposób, aby ściana usytuowana była nad belką nośną lub łączeniem płyt, konieczne jest zaprojektowanie odrębnego żebra wzmocniającego w konstrukcji stropu.**

Pamiętajmy, że mówiąc o dodatkowym zbrojeniu, nie mówimy o wieńcach, nadciągach, wymianach ani zbrojeniu na przebiegu nad i pod słupami. Te oczywiście również musimy ułożyć i robimy to zgodnie z dokumentacją projektową. Jest to jednak nieodzowne w każdym stropie i nie wchodzi w zakres treści niniejszego poradnika

## 12. BETON NA STROP

### Jaka powinna być klasa wytrzymałości na ściskanie oraz konsystencja betonu przeznaczonego na strop panelowy i ile mieszanki potrzeba dla konkretnych typów stropów?

Informacje dotyczące parametrów betonu, w tym jego klasy, konsystencji i ewentualnych dodatków, znajdują się w dokumentacji technicznej stropu panelowego i należy podać je, zamawiając mieszankę z wytwórni:

- **klasa betonu** - wskazane jest stosowanie mieszanek betonowych o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 25 MPa, czyli klasy C25/30.
- **konsystencja betonu** - nie mylić z gęstością - zgodnie z budowlanym żargonem powinna być „plastyczna”, choć pojęcie to nie funkcjonuje już w oznaczeniach normowych (w badaniach stosuje się odpowiadające wybranej metodzie symbole literowo-cyfrowe). Posługując się potocznym określeniem, za konsystencję plastyczną uważa się taką, przy której opad stożka (najpopularniejsza i najłatwiejsza do przeprowadzenia na budowie metoda sprawdzenia) wynosi 30-50 mm. Zgodnie z obecną klasyfikacją, stosując metodę opadu stożka, przedziałowi temu odpowiada konsystencja S1.

Warto przy tym pamiętać, że na finalną konsystencję betonu wpływ mają również warunki podczas transportu i układania. Jeśli zakład jest daleko od miejsca budowy albo jest bardzo gorąco, to dobrze jest skonsultować z wytwórnią kwestie związane z parametrami mieszanki, a w razie potrzeby zastosować dodatkowe środki chemiczne, np. opóźniające wiązanie.

#### Niedopuszczalne jest rozrzedzanie betonu przez dodawanie wody!

Domieszki do betonu są dzisiaj powszechne, a ich skuteczność nie budzi wątpliwości. Dzięki nim możemy betonować np. w warunkach obniżonej temperatury albo upału, redukujemy zjawisko skurczu, poprawiamy szczelność.

### Ile betonu potrzeba na strop panelowy?

Zużycie mieszanki zależy od rodzaju stropu panelowego. Trzy typy stropów panelowych spotykane na budowach indywidualnych to: Teriva Panel, Smart i Vector. W każdym z nich mamy do czynienia z innym rodzajem prefabrykatów, każdy też ma inne wymagania w zakresie dozbrojenia i betonowania – raz beton potrzebny będzie na całej powierzchni, kiedy indziej tylko wzdłuż złączy elementów. Zarówno zużycie betonu, jak i związane z nim prace, to istotna pozycja w harmonogramie i kosztorysie, dlatego warto co nieco na ten temat wiedzieć.

## Strop TERIVA PANEL

Na 1 m<sup>2</sup> stropu o grubości 16 cm (nabeton 4 cm) potrzeba ok. 0,06 m<sup>3</sup> betonu.

Przy grubości stropu 20 cm (nabeton 8 cm) zużycie wzrasta do 0,10 m<sup>3</sup>.

Dla porównania, na klasyczny strop gęstożebrowy potrzeba ok. 0,08 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

W odróżnieniu od klasycznego stropu gęstożebrowego, w stropie **Teriva Panel** nie ma „luźnych” elementów w postaci pojedynczych pustaków i belek nośnych z odstoniętym zbrojeniem. Sprężone belki są tu połączone stopkami i fabrycznie zintegrowane z wypełnieniem z lekkiego betonu, tworząc spójną płytę. Do zabetonowania mamy zatem złącza między sąsiadującymi prefabrykatami oraz przestrzenie wzdłuż żeber rozdzielczych. Dodatkowo na całej powierzchni stropu potrzebna jest warstwa nadbetonu grubości 4 lub 8 cm.

## Lekki strop typu SMART

Strunobetonowe płyty kanałowe **SMART** od razu po ułożeniu są gotowe do obciążania. Betonowanie ogranicza się tu do wypełnienia tzw. pachwin, czyli styków czy inaczej zamków między elementami. Do betonowania zamków zaleca się używać mieszanki o uziarnieniu nie większym niż 8 mm, najlepiej wzbogaconej plastyfikatorem ograniczającym skurcz (nadającym właściwości ekspansywne). Beton powinno się zagęścić przez wibrowanie buławą.

W stropie o grubości 15 cm (Smart 15) na 1 m długości złącza potrzeba ok. 5,5 l, czyli 0,0055 m<sup>3</sup> betonu.

W stropie o grubości 20 cm (Smart 20) zużycie betonu wynosi ok. 7,8 l, czyli 0,0078 m<sup>3</sup> na 1 m długości złącza.

*Przykład: dla fragmentu stropu Smart 15 o wymiarach 6x5 m (czyli 10 płyt o długości 5 m) mamy powierzchnię 30 m<sup>2</sup>, a do zabetonowania 50 m złączy (10 zamków po 5 m każdy). To oznacza zużycie 0,275 m<sup>3</sup> na 30 m<sup>2</sup> - a zatem ok. 0,009 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.*

## Strop VECTOR

Na 1 m<sup>2</sup> stropu o grubości 15 cm (nabeton 11 cm) potrzeba ok. 0,11 m<sup>3</sup> betonu.

Przy grubości stropu 24 cm (nabeton 20 cm) szacowane zużycie to 0,20 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Strop **VECTOR** betonujemy w całości. Płyta ma grubość 4 cm. Pozostałe 11, 16 lub 20 cm – zależnie od docelowej grubości stropu – musimy uzupełnić betonem.



*W stropie VECTOR mieszankę rozgarnia się i wibruje podobnie, jak w płycie monolitycznej.*



*W stropie TERIVA PANEL nadbeton musi wypełnić zamki między płytami (konieczne wibrowanie).*

## Po jakim czasie można rozszalować strop?

Wiążący beton ma swoje prawa, a tempo dojrzewania zmienia się w zależności od warunków atmosferycznych, zwłaszcza temperatury i wilgotności powietrza. W budowlanej praktyce utarło się ogólnie przyjęte założenie 28 dni. Jednak w niesprzyjających okolicznościach, kiedy temperatura jest niska, okres ten może wydłużyć się nawet do 6-8 tygodni. Wszystko sprowadza się do osiągnięcia przez beton określonej wytrzymałości na ściskanie. W przypadku płyty stropowej **minimalna wytrzymałość betonu, przy której możemy usunąć podpory tymczasowe i szalunki, nie może być mniejsza niż 0,8 wytrzymałości gwarantowanej**, która to wartość zawsze powinna być określona przez projektanta w dokumentacji technicznej stropu panelowego. ■

PIELĘGNACJA  
STROPU LATEM  
ZOBACZ 



*Podpór tymczasowych nie wolno demontować aż do momentu uzyskania przez beton właściwej wytrzymałości na ściskanie - zazwyczaj ok. 4 tygodni.*



## 13. PRZEJŚCIA INSTALACYJNE - OTWOROWANIE

Dzięki lekkiemu wypełnieniu z pianobetonu, otworowanie stropu TERIVA PANEL jest łatwe, ale nie dowolne. Gdzie bezpiecznie umiejscowić wycięcia i jakie mogą mieć maksymalne wymiary?

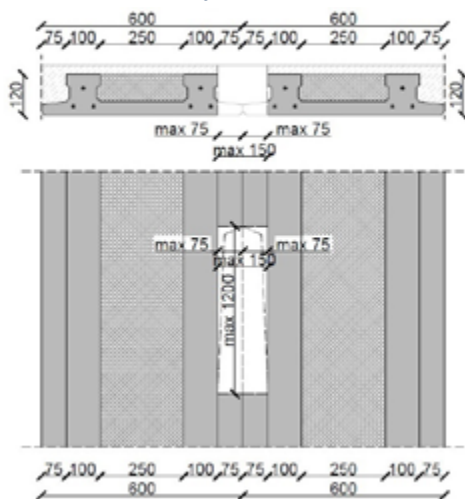
Otworów pod przeprowadzenie instalacji przez strop nie przygotowuje się w zakładzie produkcyjnym, zawsze robi się je bezpośrednio na budowie. Wycięcia nie mogą być za duże, bo osłabiłyby wytrzymałość stropu. Powinny też „omijać” główne zbrojenie. W płytach Teriva Panel pręty konstrukcyjne biegną w belkach nośnych i żebrach. Otwory musimy zatem sytuować pomiędzy nimi. Dopuszcza się stosowanie wycięć bocznych i środkowych:

→ **wycięcia boczne** to te po bokach stopek płyt. W jednym elemencie mogą mieć **szerokość do 7,5 cm**. Możemy też wyciąć otwór wzdłuż styku, w obu sąsiadujących płytach stropowych, uzyskując **szerokość do 15 cm**. W obu przypadkach, długość wycięcia nie może przekroczyć 120 cm.

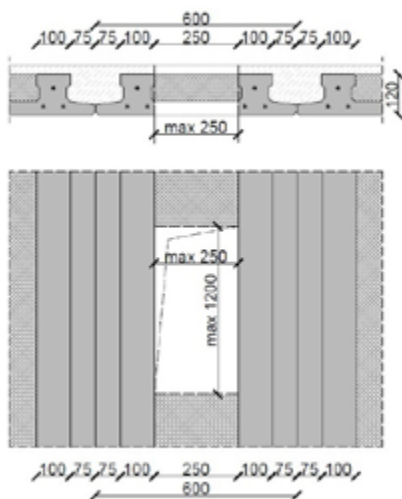
→ **wycięcia środkowe** wykonuje się w obrębie jednego elementu, w przestrzeni pomiędzy belkami nośnymi. Dopuszczalne wymiary otworu to 25 cm x 120 cm.

Przygotowanie przejścia oraz ewentualnych bruzd pod prowadzenie przewodów instalacyjnych w płytach stropowych nie jest trudne, bo lekkie wypełnienie z pianobetonu łatwo usunąć - nie trzeba go nawet odkuwać, wystarczy wyłyzczkować dłutem czy większym śrobokrętem.

### WYCIECIA BOCZNE



### WYCIECIA ŚRODKOWE



## 14. JAK WYKOŃCZYĆ STROP PANELOWY?

**Dolna powierzchnia stropu z prefabrykowanych płyt jest równa i łatwo ją otynkować, albo nawet tylko pomalować sufit.**

**P**race wykończeniowe nie przysparzają problemów. Ułożone ściśle jedna przy drugiej, oparte na przeciwnych ścianach nośnych, płyty stropowe tworzą od spodu równą płaszczyznę, poprzecinaną jedynie wzdłużnymi liniami łączy. Łatwo taką powierzchnię wykończyć, nie wykonując sufitu podwieszanego (wiele instalacji można tu rozprowadzić bezpośrednio w stropie, więc często po prostu nie ma takiej konieczności).



Przed tynkowaniem stropu zaleca się wykończenie łączy między płytami, tzw. pachwin. Ma to na celu wyeliminowanie ryzyka późniejszego rysowania się lub pęknięcia w tych miejscach gotowego sufitu wskutek pracy budynku podczas eksploatacji. Styki należy wypełnić drobnoziarnistą zaprawą o zwiększonej przyczepności, masą szpachlową albo wstępnie tynkiem (odpowiednio cementowo-wapiennym lub gipsowym). Po wypełnieniu i zatartiu pachwin można całość zagruntować i kłaść tynk właściwy.

A jeśli wzorem Skandynawów czy miłośników loftowych wnętrz chcemy tylko pomalować sufit, pozostawiając widoczne linie łączy, przed нанесieniem farby wystarczy całość zagruntować.

Masz pytania dotyczące stropów panelowych?  
Chcesz wycenić strop w swoim projekcie?

**Przejdź do formularza:**



**Możesz też skontaktować się telefonicznie lub mailowo:**

stropy.pl@stropy.pl, tel. 61 877 25 81

poczta@konbet.pl, tel. 61 28 22 110

**[www.konbet.com.pl](http://www.konbet.com.pl)**  
**[www.stropy.pl](http://www.stropy.pl)**



---

*Opracowanie: Karolina Matysiak-Rakoczy, domszytynamiare.pl*

*Konsultacje: KONBET POZNAŃ*

*Zdjęcia: stropy.pl*

*Projekt okładki: Eryka Rakoczy*

*Zdjęcie na okładce: stropy.pl*

*Opublikowane materiały mają charakter poglądowy.*

*Copyright © domszytynamiare.pl 2021.*

Szukasz konkretnych informacji i porad budowlanych?

Nie wiesz, którym rozwiązaniom warto zaufać?

Chcesz uniknąć błędów albo podzielić się doświadczeniem?

## ODWIEDŹ PORTAL BUDOWLANY



Akademia  
Świadomego  
Budowania

ROZMOWY,  
AKTUALNOŚCI

Wykonawców  
sposoby na...

BUDOWLANE  
DETALE



**domszytynamiare.pl**

 [facebook.com/domszytynamiare](https://facebook.com/domszytynamiare)



STROPY.PL LIS KISIOŁEK SP.J.  
*ul. Św. Wincentego 11, 61-003 Poznań*

**[www.stropy.pl](http://www.stropy.pl)**



DOM SZYTY NA MIARĘ - PORTAL BUDOWLANY  
*ul. Leśna 24, 05-110 Jabłonna*

**[www.domszytynamiare.pl](http://www.domszytynamiare.pl)**