

Pod nogami i nad głową

Poprawnie zaprojektowany i wykonany strop to gwarancja bezpieczeństwa, a jakiegokolwiek błędy w jego wykonaniu mogą grozić nawet katastrofą budowlaną.

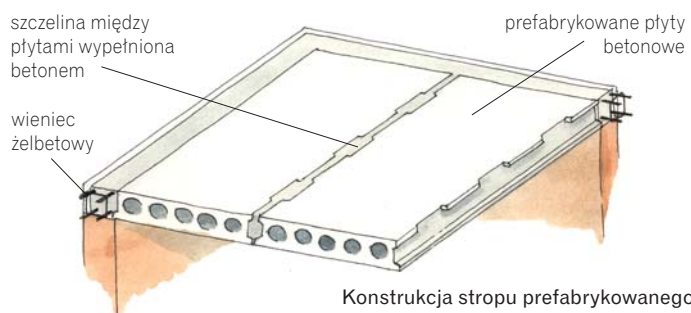
Jak układa się stropy prefabrykowane?

Na stropy można stosować płyty kanałowe (tzw. płyty żerańskie) lub z betonu komórkowego. Płyty kanałowe układa się przy użyciu dźwigu na wyrównanych mocną zaprawą ścianach nośnych; nie wymagają one podpierania montażowego.

Transport płyt i przyjazd dźwigu powinny być ze sobą zgrane, by nie dochodziło do niepotrzebnych przestojów. Płyty przenosi się na miejsce wbudowania bezpośrednio z ciężarówki, więc przed rozpoczęciem układania należy dokładnie ustalić miejsce i kolejność układania poszczególnych elementów, pamiętając, że na samochodzie na spodzie znajdują się płyty najdłuższe i najszersze, a na wierzchu – najmniejsze. Przed ułożeniem każdej z płyt, w wyznaczonym miejscu na murze rozkłada się rzadką zaprawę cementową i szybko układa na niej płytę.

Kanały wzdłuż płyt umożliwiają układanie instalacji, włącznie z instalacją wentylacji mechanicznej. Płyty mają dłuższe krawędzie wyprofilowane w zamki, które ułatwiają połączenie elementów: w tym celu styki wypełnia się mieszanką betonową i wyrównuje. Dalsze prace polegają na zaślepieniu kanałów (na przykład kałkami styropianu), a następnie ułożeniu zbrojenia wieńca i jego zabetonowaniu.

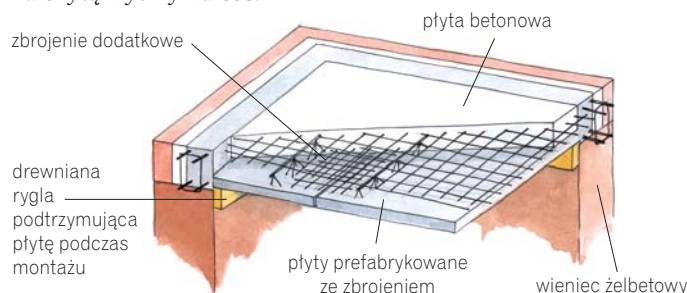
Po wykonaniu całego stropu można go natychmiast obciążyć, wykorzystując na przykład obecność dźwigu do ustawienia na stropie palet z ceglami lub pustakami do murowania ścian piętra. Stropy z płyt ze zbrojonego betonu komórkowego wykonuje się podobnie; do ułożenia płyt potrzebny jest dźwig ze specjalnym zawieszem szczełkowym. W warstwie betonu między płytami umieszcza się dodatkowe pręty kotwiące, których zadaniem jest połączyć strop z wieńcem. Zbrojenie wieńca i sposób kotwienia w nim stropu, a także sposób wykonania otworów w stropie i innych elementów powinno się odbywać dokładnie według wskazań projektu.



Konstrukcja stropu prefabrykowanego

Co to są stropy filigran i jak się je układa?

Prefabrykowane płyty tych stropów są rodzajem deskowania trapezowego z zabetonowanym wstępnie zbrojeniem. Po ich ułożeniu na ścianach i podparciu montażowym (podobnie jak stropu gęstożebrowego) układa się zbrojenie uzupełniające, po czym konstrukcję się betonuje i w ten sposób nadaje jej projektowaną grubość. Podpory montażowe usuwa się, gdy beton zwiąże i uzyska należyłą wytrzymałość.



Konstrukcja stropu typu filigran

Płyty typu filigran mogą mieć dowolny kształt, zależnie od potrzeb wynikających z projektu; grubość płyt wynosi 5–7 cm. W płytach osadzone jest zbrojenie kratownicowe podobne jak w prefabrykowanych belkach stropu gęstożebrowego. Otwory i przejścia komina trzeba dobrać na obrzeżach.

Płyty układa się – w kolejności zgodnej ze sporządzonym wcześniej harmonogramem – na wyrównanych i wypoziomowanych ścianach z ułożoną na nich 2-centymetrową warstwą zaprawy cementowej. Następnie kładzie się dodatkowe zbrojenie poprzeczne w miejscach połączenia płyt, zbrojenie wieńca i podciągów oraz układa instalacje przewidziane do prowadzenia w stropie (na przykład rurki osłonowe przewodów elektrycznych). Przed rozpoczęciem betonowania stropu powierzchnię płyt trzeba zmoczyć wodą. Po tych przygotowaniach płyty pokrywa się mieszanką betonową do wysokości przewidzianej w projekcie. Mieszankę rozkłada się równomiernie łącznie z wieńcami, po czym od razu ją wyrównuje i zagęszcza.

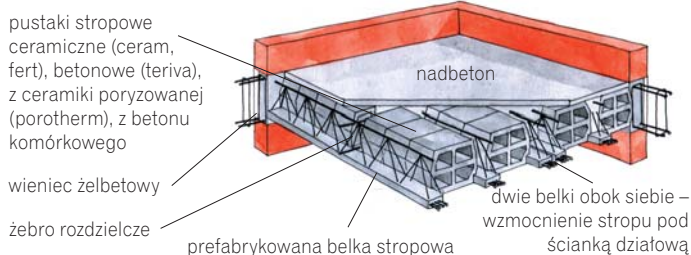
Jak się wykonuje stropy żelbetowe?

Przygotowania do układania stropu można rozpocząć po wymurowaniu ścian nośnych do wymaganej wysokości. W tym celu wypoziomowuje się i wyrównuje powierzchnie szczytowe ścian, układając na wierzchu muru co najmniej 2–3-centymetrową warstwę mocnej zaprawy cementowej i wyrównuje ją między dwiema wypoziomowanymi deskami. Następnie zależnie od tego, czy strop ma być częściowo prefabrykowany (z belek żelbetowych i pustaków, które następnie łączy się betonem), czy też monolityczny (w całości betonowany na budowie), przystępuje się do układania prefabrykowanych belek stropowych i pustaków lub do montażu pełnego deskowania, na którym będzie układane zbrojenie stropu. Po ułożeniu wszystkich prefabrykatów i zbrojenia następuje betonowanie stropu, po czym – po związaniu betonu i uzyskaniu przezzeń odpowiedniej wytrzymałości – strop staje się konstrukcyjną całością, która może przenosić obciążenia.

Strop to nie tylko wypełnienie przestrzeni między ścianami – trzeba go jeszcze połączyć ze ścianami i usztywnić wieńcem – czyli obwodową (wykonaną na wszystkich ścianach nośnych) belką żelbetową, betonowaną równocześnie ze stropem. Wieniec łączy strop ze ścianami i usztywnia budynek. Do żelbetowych należą m.in. stropy gęstożebrowe i monolityczne.

Stropy gęstożebrowe teriva, fert i ceram. Elementami nośnymi (przenoszącymi obciążenia) są w nich prefabrykowane belki („żebra”) o rozstawie nieprzekraczającym 90 cm; zwykle rozstaw wynosi od 40 do 60 cm. Do wykonania takiego stropu nie jest potrzebne pełne deskowanie, lecz jedynie podparcie belek stropowych na czas betonowania i wiązania betonu. Na podpory używa się stempli i belek drewnianych lub (co znacznie wygodniejsze) – regulowanych stojaków wielokrotnego użytku. Stojaki lub stemple ustawia się na twardym podłożu; do regulowania wysokości stempli używa się par klinów, które naprzemianlegle wsuwa się pod każdą podporę. Po ułożeniu belek poziomuje się je, a poprawność tego sprawdza poziomnicą.

Jeśli strop ma rozpiętość większą niż 5 m, belki stropowe podpira się pośrodku, w połowie ich długości, w taki sposób, aby w punkcie podparcia belka uniesiona była o 1 cm w stosunku do poziomu muru. W ten sposób uzyskuje się tzw. ujemną strzałkę ugięcia, czyli wstępne wygięcie belki ku górze, by następnie, już pod obciążeniem, uzyskała ona kształt prostoliniowy. Po ułożeniu belek stropowych (na ścianach rozkłada się pod nimi cienką warstwę rzadkiej zaprawy) i umieszcza między nimi pustaki stropowe. Skrajne pustaki powinny mieć otwory zamknięte po jednej stronie cienką warstwą betonu („zadeklowane”), co zapobiega wlewaniu się mieszanki betonowej do ich wnętrza.



Konstrukcja stropu gęstożebrowego – te najczęściej wykonywane są w domach jednorodzinnych

Na stropach o rozpiętości powyżej 3,6 m stosuje się żebra rozdzielcze, które uzyskuje się przez rozsunięcie pustaków i ułożenie w powstałej szczelinie dodatkowego zbrojenia poprzecznego. Rozmieszczone prostopadle do belek stropowych żebra rozdzielcze zmniejszają ugięcie stropu i zapobiegają tzw. klawiszowaniu (czyli niezależnemu uginaniu się) belek, które mogłoby doprowadzić do powstawania podłużnych rys na stropie.

Po ułożeniu wszystkich pustaków układa się zbrojenie wieńca oraz deskowanie wzdłuż zewnętrznego obrysu ścian. Jeśli ściany nośne są grube, zamiast układać deskowania można obmurować jego zewnętrzne krawędzie cegłą, ale wymaga to odczekania kilku dni, aż zaprawa zwiąże. Przygotowaną do betonowania konstrukcję należy dokładnie poleać wodą: pustaki stropowe powinny być mokre, by nie odciągały wody z mieszanki betonowej. Po ułożeniu na pustakach w odstępach ok. 1,5 m listew dystansowych z łąt drewnianych można rozpocząć betonowanie. Mieszanekę rozkłada się pasami prostopadle do belek, a jej nadmiar ściąga łątami prowadzonymi po listwach dystansowych, co zapewnia zachowanie wymaganej w projekcie wysokości nadbetonu (warstwy betonu nad pustakami).

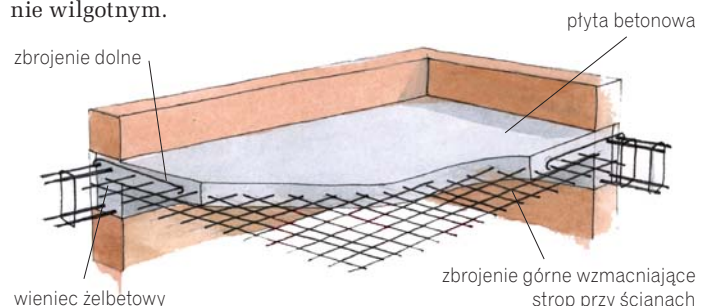
Mieszanekę betonową można układać ręcznie, rozwożąc ją taczkami, ale wygodniej i szybciej jest zamówić beton towarowy, który pompa poda bezpośrednio na miejsce betonowania. Po lekkim stwardnieniu betonu usuwa się listwy dystansowe, wypełnia powstałe szczeliny mieszanką betonową i zaciera.

Stropy monolityczne. Taki strop wymaga pełnego deskowania. Można je wykonać z desek, ale wygodniej jest użyć systemowych deskowań wielokrotnego użytku, co znacznie ułatwi i przyspieszy prace. W deskowaniu układa się pręty zbrojenia stropu i wieńca, których rodzaj i układ muszą być zgodne z określonymi w projekcie. Zbrojenie stropu to zwykle pręty główne, większej średnicy i cieńsze, ustawione do nich poprzecznie, pręty rozdzielcze. Część prętów głównych powinna być odgięta przy ścianach i zakotwiona w wieńcu stropowym. Można zamówić gotowe, przygotowane według projektu segmenty zbrojenia, co zapobiega ewentualnym błędom podczas montażu.

Uwaga! Każdy pręt zbrojeniowy musi być otoczony mieszanką betonową, dlatego zbrojenie powinno się układać na podkładkach dystansowych z tworzywa sztucznego lub na kawałkach betonu grubości 2,5–3 cm.

Po ułożeniu zbrojenia, na całej powierzchni stropu wraz z wieńcem układa się mieszankę betonową do wysokości określonej w projekcie.

Przez początkowy czas wiązania betonu (ok. 10 dni, w zależności od warunków) należy utrzymywać konstrukcję stropową w stanie wilgotnym.



Konstrukcja stropu monolitycznego

Czy strop przewidziany w projekcie można zastąpić innym?

Bez konsultacji z architektem lub konstruktorem nie wolno dokonywać jakichkolwiek zmian w projekcie – nie tylko rodzaju stropu, ale także jego wysokości, ułożenia zbrojenia, sposobu oparcia i zakotwienia ani też rozmieszczenia stałych elementów budynku obciążających strop (np. ścianek działowych). Zmiany w stropach mogą pociągać za sobą konieczność zmian w konstrukcji klatki schodowej, a nawet wysokości domu. Dlatego nie korzystajmy z propozycji wykonawców, jeśli namawiają nas na zmodyfikowanie sposobu wykonania stropu, bo konsekwencje tego mogą być różne: od nierównej powierzchni stropu, przez jego nadmierne ugięcie aż do przeciężenia, a nawet zawalenia się konstrukcji – na przykład z powodu ułożenia zbyt grubej warstwy betonu. Wykonawca może samodzielnie zmienić tylko klasę betonu na wyższą lub średnicę prętów zbrojeniowych na większą.

Zamysł, by zmienić konstrukcję stropu, wynika zwykle z potrzeby zmiany układu pomieszczeń i przestawienia w związku z tym ścian działowych. W najczęściej wykonywanych stropach gęstożebrowych wymaga to przestawienia belek pod te ścianki, chyba że zdecydujemy się na lekkie ścianki szkieletowe i wtedy prawdopodobnie nie trzeba będzie zmieniać zbrojenia stropu. Zwykle dopuszczalne jest też zastąpienie takiego stropu prefabrykowanym stropem płytowym, pod warunkiem, że będzie poprawnie oparty na ścianach. Bezwzględnie wszystkie te zmiany powinien sprawdzić właściwymi obliczeniami projektant (konstruktor) i udokumentować stosownym wpisem w dzienniku budowy.

Gdzie kupić stal do zbrojenia stropu?



fol. Wienerberger

Stal zbrojeniową oferują sklepy budowlane i hurtownie, a także bezpośrednio jej producenci. Można kupić odpowiednio pocięte pręty, a nawet zamówić gotowe szkielety zbrojeniowe, na przykład do wieńca stropowego. „Gotowce” będą droższe, ale na pewno dobrze wykonane. Pręty przewożone są, zależnie od długości prętów: ciężarówkami – do 6 m długości, naczepami – od 6 do 12 m.

Zbrojenie nośne (pręty główne) zależy od wielkości obciążenia wykonuje się najczęściej z prętów żebrowanych lub gładkich. Trzeba jeszcze dokupić cienki i miękki drut stalowy do łączenia prętów. Do ustawienia zbrojenia na odpowiedniej wysokości gwarantującej co najmniej 2-centymetrowe otulenie betonem przydadzą się podkładki z zaprawy cementowej (małe klocki betonowe z dwoma stalowymi drutami do przywiązania pręta) lub z tworzywa sztucznego (krążki z otworem na pręt). Do ułożenia zbrojenia na stropie lub płycie schodowej będziemy potrzebować co najmniej czterech podkładek na metr kwadratowy.

Jak pielęgnować świeży beton?

Świeżo ułożoną mieszankę betonową trzeba chronić przed zbyt szybkim wysychaniem i systematycznie polewać wodą. W upalne dni powierzchnię stropu warto przykryć folią, co zapobiegnie intensywnemu parowaniu wody.

Na strop można wejść najwcześniej po 24 godzinach, ale lepiej poczekać 2–3 dni, a murowanie ścian rozpocząć nie wcześniej niż po tygodniu.

Skąd wziąć deskowanie i podpory

Najwygodniej wypożyczyć z wypożyczalni sprzętu budowlanego gotowe szalunki systemowe, niektóre firmy wykonujące stropy mają takie deskowania. Są to płyty ze sklejki, belki usztywniające i stemple drewniane lub stalowe o regulowanej wysokości. Trzeba pamiętać, że deskowanie demontuje się zwykle po około 4 tygodniach (płaci się za każdy dzień wynajęcia metra kwadratowego kompletnego deskowania). Oplaca się je wypożyczyć, jeżeli zależy nam na szybkim przygotowaniu konstrukcji stropu. Deskowanie drewniane jest znacznie tańsze, jednak jego ułożenie bardzo praco- i czasochłonne. Wszystkie elementy muszą być odpowiednio przycięte i dokładnie ułożone. Ilość drewna na deskowanie zależy przede wszystkim od rozpiętości i ciężaru stropu, może ją wyliczyć projektant lub majster.



fol. Techbud

Co powinno się sprawdzić podczas wykonywania stropu przez ekipę budowlaną?

Kontrolą prac przy układaniu stropu powinien się zajmować kierownik budowy. Do jego obowiązków należy m.in. sprawdzenie zgodności wykonanego zbrojenia z projektem, stabilności podpór i ich wypoziomowania. W trakcie betonowania stropu kierownik budowy powinien też dopilnować, by beton był rozkładany równomiernie, należyście odpowietrzany i zagęszczany, a grubość

układanej warstwy była zgodna z projektem. Kierownik budowy powinien też dokonać odbioru: zmontowanego deskowania czy stemplowania i potwierdzić to wpisem do dziennika budowy, potwierdzającym, że odebrał ułożenie zbrojenia. Powinien kontrolować wszystkie etapy budowy domu i ich odbiór dokumentować wpisem do dziennika budowy.

Gdy beton wiąże, kierownik budowy powinien sprawdzić, czy konstrukcja jest należyście pielęgnowana, to znaczy chroniona przed wysychaniem podczas upałów, czy też przed przymrozkami



foto: Wienerberger

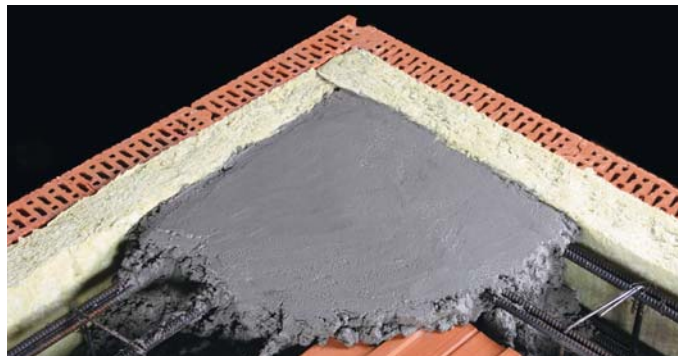


foto: Wienerberger

Co to jest wieniec stropowy i w jaki sposób się go wykonuje?

Wieniec stropowy – obwodowa belka żelbetowa wykonywana wzdłuż ścian zewnętrznych – pełni funkcję opaski spinającej ściany domu, a jednocześnie elementu, w którym kotwi się i który zarazem usztywnia konstrukcję stropową. Zwykle wymiary przekroju wieńca to 20×20 cm – 25×25 cm; jego zbrojenie wykonuje się zazwyczaj z 4 prętów o średnicy 10–12 mm połączonych strzemionami o średnicy 6 mm, rozmieszczonych w odstępach co 30–35 cm. W narożnikach pręty zbrojeniowe zagina się i łączy na zakład lub spina dodatkowymi wygiętymi prętami o długości ramion około 0,5 m. Przygotowane zbrojenie wieńca ustawia się na wszystkich ścianach nośnych po ułożeniu konstrukcji stropowej i wymurowaniu warstwy elewacyjnej lub umocowaniu wzdłuż ścian zewnętrznych deskowania. Betonowanie wieńca wykonuje się równocześnie z betonowaniem stropu, chyba że jest to cienki strop monolityczny - wtedy trzeba to zrobić dwuetapowo. Najpierw mieszankę betonową układa się do wysokości górnej powierzchni stropu, a po

jego stwardnieniu ustawia się deskowanie i dobetonowuje brakującą warstwę na wieńcu do założonej wysokości. Wysokość wieńca nie może być mniejsza niż wysokość stropu, a szerokość dobrana do rodzaju stropu, ale nie mniejsza niż 10–18 cm.



Szalowanie wieńca

foto: Prefbet Śniadowo

Jak zapobiec tworzeniu się mostków termicznych na stropie?

W poprawnie wykonanych ścianach dwu- i trójwarstwowych nie ma obawy o powstanie mostków termicznych. Warstwa ocieplenia ściany jest jednocześnie wystarczającym ociepleniem wieńca stropowego. W ścianach jednowarstwowych z betonu komórkowego lub ceramiki poryzowanej konieczne jest natomiast docieplenie wieńców. Ściany te mają grubość 36 lub 44 cm, z czego wieniec zajmuje zwykle około 20 cm, pozostaje zatem dość miejsca (10–12 cm)

na izolację termiczną. Jako osłonę przyszłej izolacji termicznej na poziomie stropu od strony zewnętrznej wymurowuje się licującą z powierzchnią ścian zewnętrznych ściankę z płytek z betonu komórkowego (grubości 5 cm) lub osłonowych pustaków ceramicznych – (8–12 cm). Aby tak cienka ścianka nie przewróciła się podczas betonowania, trzeba ją podeprzeć od zewnątrz deską przymocowaną do muru. Za ścianką umieszcza się styropian.

Jak robi się otwory w wykonywanym stropie?

Strop gęstożebrowy. Jeśli otwór będzie niewielki, na przykład na przejście rury wodno-kanalizacyjnej, wówczas wystarczy przewiercić otwór w stropie, ale wolno to zrobić tylko przez pustaki. Wykonanie otworu na przewód kominowy złożony z kilku kanałów będzie wymagać usunięcia kilku pustaków, tak by powstał otwór o żądanych wymiarach. Tak powstałą przestrzeń trzeba odeskować przed betonowaniem stropu. Jeśli otwór ma być większy, na przykład na przejście kilku ustawionych obok siebie przewodów kominowych lub schodów, przez których rzut przechodzi jedna lub więcej belek stropowych, trzeba na obrzeżu otworu zastosować belki zwane wymianami. Te przygotowane na budowie dodatkowe belki, prostopadłe do belek stropowych, prowadzi się tak, by przejęły obciążenia od belek, które nie mają podparcia z obu stron i przekazały obciążenia na najbliższe położone belki stropowe, oparte na ścianach nośnych.



Większe otwory, np. schody, powinny być uwzględnione w projekcie

Stropy monolityczne. Aby uformować niewielki otwór – na przykład na przewód instalacyjny, można przed betonowaniem stropu umieścić między zbrojeniem wkładkę ze styropianu, a następnie usunąć ją po związaniu betonu. Większe otwory – na komin lub schody – powinny być wcześniej uwzględnione w projekcie; na krawędziach takiego otworu musi być bowiem ułożone odpowiednie zbrojenie, a same krawędzie – powinny być odeskowane przed zabetonowaniem stropu. W płytach stropów filigran można wywiercić małe otwory średnicy do 20 cm, oczywiście nie naruszając zbrojenia.

Strop prefabrykowany. W stropach z płyt kanałowych można wiercić samodzielnie drobne otwory do 20 cm, ale tylko przez kanały – bez naruszania części nośnych płyt – a więc pasm płyty między nimi. W płytach z betonu komórkowego można wiercić otwory do 15 cm. Większe otwory wymagają wykonywania różnego rodzaju wzmocnień; ich projekt i wykonanie trzeba powierzyć fachowcom.

Jak połączyć balkon ze stropem?

Balkony najczęściej wykonuje się jako zakotwioną w wieńcu płytę żelbetową. Taka płyta pracuje jak wspornik, co oznacza, że jej górna warstwa jest rozciągana, dlatego pręty jej zbrojenia trzeba umieścić w górnej strefie i zakotwić w wieńcu stropowym. Na styku płyty balkonowej i ściany zewnętrznej powstaje mostek termiczny, dlatego płyta powinna być możliwie najcieńsza, jednak nie może mieć mniej niż 8 cm grubości. Płytę taką można wykonać bezpośrednio w miejscu budowy – w odpowiednio podpartym deskowaniu. Można też wstawić gotową, prefabrykowaną płytę z wyprowadzonym z niej zbrojeniem, które kotwi się w wieńcu. Ze względu na ciężar takiego prefabrykatu do jego montażu będzie potrzebny dźwig lub wciągarka o wystarczającym udźwigu.

Płytę balkonową można też oprzeć na kształtownikach stalowych osadzonych w wieńcu. Dzięki umieszczeniu wkładki styropianu na styku płyty ze ścianą, eliminuje się mostek termiczny.

Kształt i wysokość stalowych belek nośnych zależy od wysięgu i obciążenia balkonu i musi być określona przez konstruktora. Końce belek powinny być spięte przyspawanymi prętami, co zapobiegnie ich rozchylaniu się. Płytę można betonować w deskowaniu podwieszonym do belek nośnych.

Warto również wspomnieć o rozpowszechnionych w Niemczech (ale od lat dostępnych też w Polsce) łącznikach zbrojeniowych z wkładką izolacyjną ze styropianu ekstrudowanego. Zbrojenie kotwi się przez zabetonowanie w stopie i płycie balkonowej: styropian skutecznie eliminuje mostek cieplny.

Nie ma co przesadzać ze znaczeniem mostków cieplnych przy os-

czeniu płyty balkonowej – w ogólnym bilansie strat ciepła domu ma to znikome znaczenie. Natomiast belki stalowe dają mniej więcej takie samo przenikanie ciepła jak łączniki zbrojeniowe, które są znacznie droższe.

Znacznie korzystniejszą, bo wolną od mostków konstrukcją balkonu jest niemająca styku ze ścianą płyta oparta na słupach (zamiast sporników).

Balkon jest konstrukcją trudną i jeśli planujemy budowę domu z ogrodem, dobrze jest rozważyć, czy nie lepiej się bez niego obejść



Czy stropy wymagają wzmocnienia pod ściany działowe?

Na stropach z płyt prefabrykowanych ściany działowe można ustawić w dowolnym miejscu. Stropy monolityczny i filigran mogą być tak zaprojektowane, by przenosiły obciążenia od ścian działowych: decyduje o tym konstruktor w czasie projektowania stropu. Na pozostałych stropach ściany działowe trzeba ustawiać w miejscach przewidzianych w projekcie.

Stropy gęstożebrowe wymagają dodatkowego zbrojenia pod ściany ustawiane na pustakach równoległe do belki stropowej, inaczej obciążenie ścianą działową mogłoby spowodować przeciążenie bel-

ki stropowej i jej nadmierne ugięcie. Dlatego pod ściany działowe stosuje się w tych stropach zwiększoną liczbę belek (dwie lub nawet trzy obok siebie).

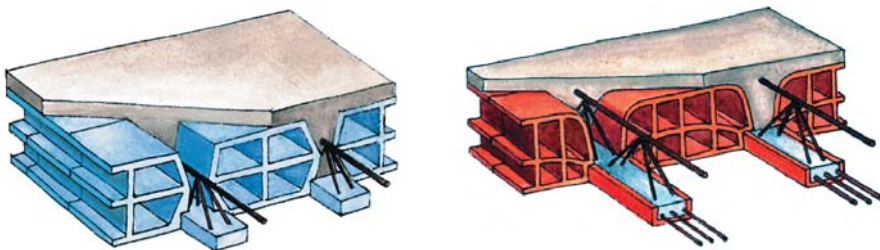
Jeżeli ściana działowa ma stać w poprzek belek stropowych, stropu nie trzeba wzmocniać.

Uwaga! Jeśli chcemy zmienić położenie ścian działowych, skonsultujmy to z architektem lub konstruktorem. Zdecyduje on, czy strop wymaga wzmocnienia, czy nie.

Co to są „świadki”?

Są to wystające ze stropu kawałki prętów zbrojeniowych zabetonowane w nim w miejscu, gdzie ułożone jest dodatkowe zbrojenie. Ułatwiają one znalezienie tego miejsca na jednolitej powierzchni wykonanego stropu. Świadki umieszcza się też tam, gdzie mają być wykonane słupy podpierające konstrukcję dachu, a także wzdłuż linii przebiegu ścian działowych.

Co to jest „klawiszowanie”?



Aby zapobiec klawiszowaniu stropów gęstożebrowych, wykonuje się jedno lub dwa żebra rozdzielcze

Na stropach gęstożebrowych mogą pojawić się rysy spowodowane nierównomiernym ugięciem belek wskutek ich nierównomiernego obciążenia, a w następstwie tego – oddzielnego uginania się pojedynczych belek, czyli właśnie „klawiszowania”. Sufit klawiszującego stropu gęstożebrowego pokrywa się nieestetycznymi rysami. Zjawisku klawiszowania takich stropów zapobiega się przez wykonanie jednego lub dwóch żeber rozdzielczych.

W pozostałych stropach mogą się pojawić pęknięcia na złączach płyt spowodowane ich osiadaniem. Z klasycznym klawiszowaniem nie ma to wiele wspólnego, ale skutki są takie same – pęknięcia wzdłuż łączenia płyt. Płyty nie są bowiem konstrukcyjnie połączone ze sobą (brak warstwy nadbetonu), zatem pracują niezależnie, a osiadanie może być spowodowane np. większym obciążeniem jednej z płyt (np. ścianka działowa) lub ugięciem nadproża.

W stropie typu filigran zapobiega się temu zjawisku, układając w warstwie nadbetonu siatkę lub pręty długości około 50 cm, aby zespolić elementy.

Płyty prefabrykowane stropowe mają tak ukształtowane krawędzie boczne, by elementy nie klawiszowały: po ułożeniu tworzą „zamek” lub połączenie na pióro i wpust. Po ułożeniu płyt szczeliny na połączeniach wypełnia się zaprawą cementową. Występowaniu rys na stykach płyt można w pewnym stopniu zapobiec, wzmocniając te styki siatką przed ich wykończeniem.

Jak długo trwa budowa 100 m² stropu?

Załóżmy, że nasza ekipa to czterech wprawnych robotników. Wykonanie stropu monolitycznego zajmie im najwyżej 4–5 dni: tyle będzie trwało zmontowanie deskowania stropu, przygotowanie i ułożenie zbrojenia, a potem – ułożenie i pielęgnacja betonu.

Ze stropem gęstożebrowym powinni poradzić sobie w ciągu 2–3 dni. Muszą podstemplować strop, odeskować wieńiec, ułożyć belki stropowe i pustaki oraz zbrojenie wieńca i żeber rozdzielczych. Po tych przygotowaniach betonują konstrukcję, a potem pielęgnują twardniejący beton. Wykonaniu stropu filigran powinno zająć jeden dzień. Zaczyna się od ułożenia płyt, ich montaż nie powinien trwać dłużej niż 2–3 godziny. Reszta czasu to ułożenie dodatkowego zbrojenia i wylanie nadbetonu.

Strop prefabrykowany – z płyt kanałowych lub z betonu komórkowego – facho- wa ekipa ułoży w jeden dzień. Po ułożeniu płyt trzeba będzie jeszcze przygotować deskowanie i zbrojenie wieńca, a potem zabetonować go i pielęgnować beton. Zbrojenie i betonowanie wieńca to odrębny problem, choć prace wykonuje się równocześnie ze stropem. Czasochłonność wykonania nie zależy natomiast od rodzaju stropu, a raczej od rodzaju ścian (kwestia szalowania i ocieplenia).



Ułożenie stropu kanałowego sprawniej ekipie powinno zająć 1 dzień

fol. Archiwum BD

Jak wykonuje się strop tarasu nad pomieszczeniem ogrzewanym?

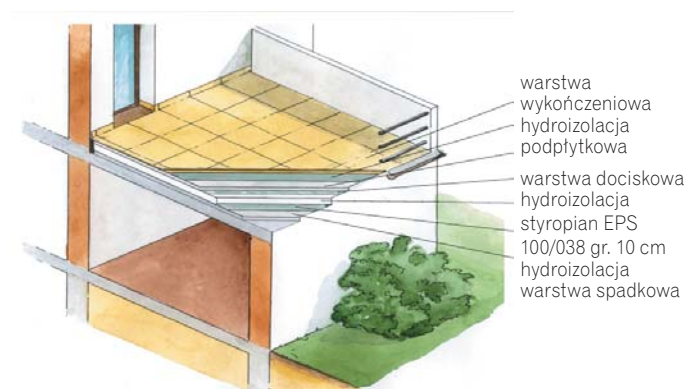
Na takim stropie trzeba ułożyć izolację przeciwwilgociową i termiczną (grubości 12–15 cm) oraz warstwę dociskową (grubości około 5 cm). Dlatego też płaszczyzna surowej płyty tarasowej powinna być obniżona o 10–15 cm w stosunku do podłogi w pomieszczeniach nad parterem. Dzięki temu powierzchnia tarasu po wykończeniu znajdzie się nieco poniżej podłogi sąsiadującego z nim pomieszczenia. Takie przesunięcie poziomów można uzyskać w dwojaki sposób:

- przez ułożenie stropu tarasowego takiej samej wysokości jak w pozostałej części domu na niższym poziomie,
- przez zastąpienie w tym miejscu grubego stropu cieńszym – z monolityczną płytą grubości około 10 cm.

W wariantcie pierwszym sufit w miejscu ułożenia stropu tarasowego obniży się, co trzeba uwzględnić przy stawianiu ścian i wyprowadzić je wyżej. W drugim sufit będzie na jednakowej wysokości na całym parterze.

Wykonanie stropu płytowego wymaga ustawienia szalunku i podpór. Zbrojenie wyliczone przez projektanta układa się w ten sam

sposób jak w stropach monolitycznych i kotwi w wieńcu okalającym taras.



Strop nad pomieszczeniem ogrzewanym

Kiedy jaki strop?

Największą popularnością cieszą się **stropy gęstożebrowe typu teriva** ze względu na łatwość ułożenia i dostępność belek i pustaków stropowych. Wymagają starannego podparcia z użyciem drewna budowlanego lub regulowanych stojaków, z tym, że stojaki nie wszędzie można wypożyczyć.

Na **strop monolityczny** można decydować się wtedy, gdy wykonawca dysponuje szalunkiem wielokrotnego użycia lub może je wypożyczyć. Tradycyjne deskowanie wymaga użycia sporej ilości

drewna, a ponadto nie zapewnia równej powierzchni sufitu.

Strop prefabrykowany często bywa najtańszym rozwiązaniem, ale nadaje się głównie do ułożenia na ścianach o prostym zarysie, bez wykuszy ani krzywizn.

Stropy typu filigran są nieco droższą alternatywą dla stropów monolitycznych i nadają się szczególnie do budynków o nieregularnym zarysie ścian zewnętrznych.



Ceramiczne stropy gęstożelbetowe – dzięki dużym gabarytom pustaków i dużemu rozstawowi osiowemu belek (rozpiętości nawet do 8 m w świetle ściany) skracają czas wykonania stropu

foto: Wienerberger

Ile kosztuje strop?

Przeciętne koszty wykonania stropu zawierają się w granicach **120–160 zł/m²**, w zależności od rodzaju stropu. Wybór powinien wynikać przede wszystkim ze względów konstrukcyjnych, nie każdy rodzaj stropu nadaje się do zastosowania w konkretnych warunkach. Na koszt wykonania stropu ma też wpływ jego rozpiętość, gdyż im większy jest rozstaw podpór, tym grubszego zbrojenia strop wymaga i tym grubsza powinna być warstwa betonu. Przy szacowaniu kosztów trzeba też brać pod uwagę wymagania co do sprzętu montażowego określonego rodzaju oraz dostępność takiego sprzętu w najbliższej okolicy.