



fol. Prefbet Śniadowo

NAD GŁOWĄ

i

POD NOGAMI

Stropy to jedne z najważniejszych elementów budynku. Przenoszą wszystkie obciążenia na ściany nośne, a stamtąd na fundamenty, muszą więc być odpowiednio wytrzymałe – nie mogą się uginać, a tym bardziej zawalić.

Opracowanie: Iwona Król

Stropy pełnią różne funkcje – stanowią przegrody akustyczne między piętrami. Stropy oddzielające pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych (np. strop nad piwnicą, garażem lub nad ostatnią kondygnacją mieszkalną w budynku z nieogrzewanym poddaszem) muszą do-

Izolacja cieplna stropu jest ważna w przypadku konstrukcji nad pomieszczeniami nieogrzewanymi (np. piwnicami, garażami lub poddaszami użytkowymi). Natomiast izolacja akustyczna ma znaczenie przede wszystkim w przypadku stropów oddzielających od siebie pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi.

datkowo zapobiegać ucieczce ciepła. W razie pożaru powinny zapobiegać rozprzestrzenianiu się ognia na sąsiednie kondygnacje. Wybór rodzaju stropu nie jest więc rzeczą obojętną i chociaż w zasadzie sprawa ta należy do projektanta, nie zaszkodzi, jeżeli sami też będziemy coś wiedzieli na ten temat.

Obciążenie

Obciążenie stropu składa się z dwóch podstawowych części: obciążenia stałego i zmiennego.

W skład obciążenia stałego wchodzi:

- ciężar konstrukcji stropu: płyty stropowej, belek stropowych, pustaków itp.;
- ciężar warstw izolacyjnych (izolacja cieplna, akustyczna i przeciwwilgociowa);
- ciężar warstw podłogowych (terakota, posadzka drewniana itp.);
- ciężar więźby dachowej – w przypadku, gdy obciąża ona strop nad najwyższą kondygnacją,

W skład obciążenia zmiennego wchodzi:

- obciążenie użytkowe: ciężar osób przebywających w pomieszczeniu oraz ciężar stojących tam sprzętów;
- ciężar ścianek działowych stojących na stropie.

Obciążenie stałe zależy od typu stropu i jego konstrukcji. Jeżeli więc przyjmujemy w budynku strop danego rodzaju, będziemy znali dokładną wartość obciążenia ścian i fundamentów tym stropem. Najcięższe są stropy żelbetowe, najlżejsze – drewniane. Inaczej jest z obciążeniem zmiennym, które jak wskazuje na to jego nazwa, nie ma dla stropu stałej wartości. Łatwo sobie wyobrazić, że inne będzie obciążenie salonu czy też sypialni w domu jednorodzinnym, inne – pokoju biurowego, w którym mogą stać ciężkie szafy i sprzęt komputerowy, a jeszcze inne – na przykład magazynu. Podobnie inne będzie obciążenie schodów w domku, w którym mieszka kilkuosobowa rodzina, a inne – na przykład w bloku, gdzie mogą one zostać obciążone nawet tłumem ludzi (np. przy ewakuacji podczas pożaru). Wartości te oblicza się przy uwzględnieniu wszystkich możliwych przypadków i dodatkowo jeszcze z dużym zapasem bezpieczeństwa. Dzięki temu nie musimy się obawiać ustawienia na podłodze w sypialni dużej szafy, a w salonie – pianina.

Podobnie wygląda sprawa ze ściankami działowymi. Przy projektowaniu stropów zakłada się najczęściej tzw. obciążenie zastępcze od ścianek na 1 m² powierzchni stropu. Wartość tego obciążenia zależy od tego, ile waży 1 m² ścianki razem z tynkiem.

Stropy żelbetowe

Stropy gęstożebrowe

- monolityczne
- prefabrykowane

Stropy gęstożebrowe. W stropach gęstożebrowych elementami nośnymi (przenoszącymi obciążenie) są belki o rozstawie osiowym nie przekraczającym 90 cm – stąd właśnie nazwa tych stropów: gęstożebrowe. Jednak 90 cm to tylko umowna granica górna, bo najczęściej rozstaw belek – żeber wynosi od 40 do 60 cm – tak jest w najbardziej popularnych stropach.



1 Strop Teriva

Przestrzeń pomiędzy żebrami w większości typów stropów jest wypełniona elementami niewspółpracującymi z konstrukcją stropu w przenoszeniu obciążeń.

Najbardziej rozpowszechnione są obecnie stropy z elementami wypełniającymi trwałymi i sztywnymi. Elementami takimi mogą być: pustaki ceramiczne, żwirobotonowe, żużlobetonowe, gruzobetonowe, z betonu lekkiego, pustaki ze styropianu, gipsowe itp. Przykładem stropu z elementami wypełniającymi nietrwałymi i niesztywnymi jest strop skrzynkowy z wypełnieniem z drewna. Obecnie stropy tego typu stosuje się bardzo rzadko. Spotyka się też stropy gęstożebrowe bez wy-

☹ Zalety stropów gęstożebrowych:

- łatwy transport i składowanie;
- łatwy montaż, nie wymagający używania ciężkiego specjalistycznego sprzętu.

☹ Wady stropów gęstożebrowych:

- ograniczenie dopuszczalnego obciążenia do określonej wartości (zależnej od typu stropu);
- możliwość klawiszowania (zarysowania wzdłuż połączeń belka–pustaki).

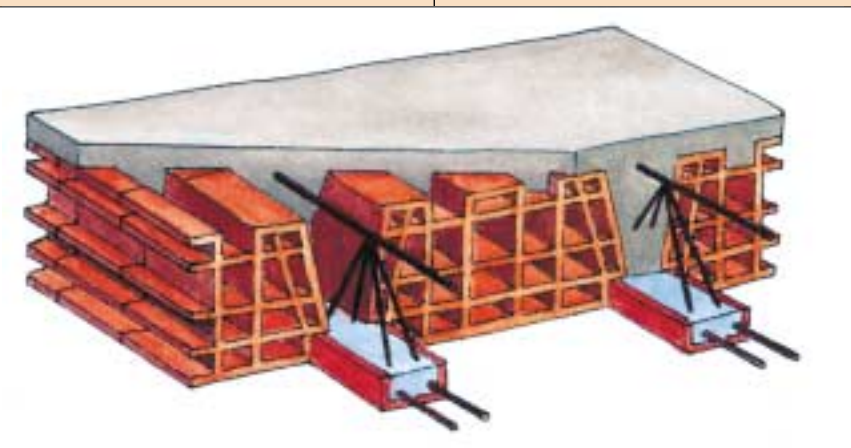
pełnienia – wykonywane na budowie w odpowiednich deskowaniach lub formach.

Górną część stropu gęstożebrowego stanowi płyta betonowa wykonywana na budowie – jest to tak zwany nadbeton, który zabezpiecza pustaki przed uszkodzeniem i jednocześnie stanowi podkład pod podłogę. Płyta ma grubość 3-7,5 cm (najczęściej 3-4 cm). Całkowita grubość stropu zależy od grubości płyty i wysokości pustaków i wynosi 23-35 cm.

Ze względu na sposób wykonania stropy gęstożebrowe dzielimy na **monolityczne**, betonowane w całości na budowie oraz **monolityczno-prefabrykowane**, w których belki są prefabrykowane (mają zunifikowane długości dostosowane do rozpiętości modularnych w osiach podpór: 240, 300, 420, 480, 540, 600 cm).

Stropy gęstożebrowe przeznaczone są do montażu ręcznego. Elementy składowe są stosunkowo lekkie (masa prefabrykowanej belki o długości 6 m wynosi 80-90 kg, masa pustaka 11-18 kg), dzięki czemu nie ma potrzeby używania specjalistycznego sprzętu. Jednak w przypadku stropów z żebrami wykonywanymi na bu-

3 Strop Fert



downie konieczne jest deskowanie (np. strop Akermana).

Stropy typu Teriva. Są to stropy przeznaczone do stosowania w budynkach mieszkalnych jedno- i wielorodzinnych, a także w budownictwie ogólnym i użyteczności publicznej 1. Prefabrykowane żebra mają postać belek kratownicowych. Ich zbrojenie jest zabetonowane w stopkach betonowych. Belki mają rozpiętość modularną od 1,2 do 8 m. Każdej długości belki odpowiada określone zbrojenie. Można także zamówić belki o dowolnej długości i zbrojeniu według załączonego projektu technicznego. Wypełnienie stanowią pustaki z betonu zwykłego lub lekkiego (np. komórkowego, 2). Stropy Teriva produkowane są w kilku odmianach.



2 Strop gęstożebrowy z wypełnieniem z betonu komórkowego (fot. Prefbet Śniadowo)

Stropy typu FERT. Prefabrykowane żebra mają postać kratownicowych belek, których zbrojenia są zabetonowane w kształtkach ceramicznych 3. Wypełnienie stropu stanowią pustaki ceramiczne 4. Belki mają rozpiętość modularną od 2,7 do 6 m, z gradacją co 30 cm. Stropy FERT produkowane są w kilku odmianach.

Stropy typu Ceram. Są to stropy o konstrukcji ceramiczno-żelbetowej 5,

wykonywane na budowie z prefabrykowanych belek stalowo-ceramicznych (stalowych belek kratownicowych zabetonowanych w ceramicznych kształtkach) i pustaków ceramicznych **6**. Produkowane są belki o rozpiętości modularnej od 2,4 do 7,2 m, z gradacją co 30 cm. Pustaki mają wysokość 20 lub 21 cm. W stropach przystosowanych do przenoszenia większych obciążeń, w których wysokość żebra musi być powiększona, na górnej powierzchni pustaków układa się pasy płyt styropianowych. Stropy Ceram dostępne są w kilku odmianach.

Stropy POROTHERM. Są to stropy ceramiczno-żelbetowe o konstrukcji podobnej jak stropy typu FERT i Ceram, ale innych wymiarach i innym kształcie pustaka **7**. Belki mają rozstaw 50 lub 62,5 cm oraz rozpiętość 1,75-8,25 m. Grubość warstwy nadbetonu wynosi 4 lub 6 cm, a grubość stropu 19-29 cm (z gradacją co 2 cm).

Strop Akermana. Jest to strop gęstożebrowy monolityczny, z wypełnieniem z pustaków ceramicznych (tak zwanych pustaków Akermana **8**). Żebra mają rozstaw 31 cm. Wysokość pustaków zależy od rozpiętości stropu (im większa rozpiętość i obciążenie stropu, tym wyższe pustaki) i wynosi 15, 18, 20 lub 22 cm. Żebra są zbrojone jednym lub dwoma prętami o średnicy zależnej od rozpiętości i obciążenia stropu. Betonuje się je na budowie łącznie z górną płytą o grubości 3 cm.

Stropy płytowe

Stropy płytowe

- zbrojone
- niesprężone
- sprężone
- monolityczno-prefabrykowane

Stropy płytowo-żebrowe

Strop płytowo-żebrowy **9** składa z płyty żelbetowej, belek głównych (podciągów) i prostopadłych do nich belek drugorzędnych (zeber). Żebra opierają się na ścianach i podciągach. Podciągi opierają się tylko na słupach (układ szkieletowy) lub na ścianach i słupach (układ mieszany). Jeżeli rozstaw ścian budynku nie przekracza 6-8 m, podciągi nie są potrzebne i żebra opiera się od razu na ścianach;



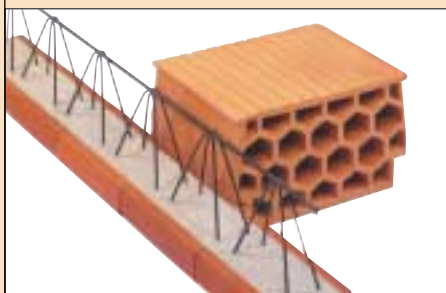
4 Pustaki Fert



5 Strop Ceram



6 Pustaki Ceram



7 Strop Porotherm (fot. Wienerberger)

najczęściej mają one wówczas większy przekrój (przede wszystkim wysokość), ponieważ są bardziej obciążone.

Możliwe są różne układy zeber i podciągów. Jeżeli żebra biegną równoległe do ścian podłużnych, uniemożliwiają rozproszenie światła na suficie i jego prawidłowe oświetlenie. Podciągi są ułożone wówczas prostopadle do ścian podłuż-

☺ Zalety stropów płytowo-żebrowych wykonywanych na budowie:

- możliwość przenoszenia dużych obciążeń statycznych i dynamicznych;
- duża sztywność;
- duża odporność na działanie ognia.

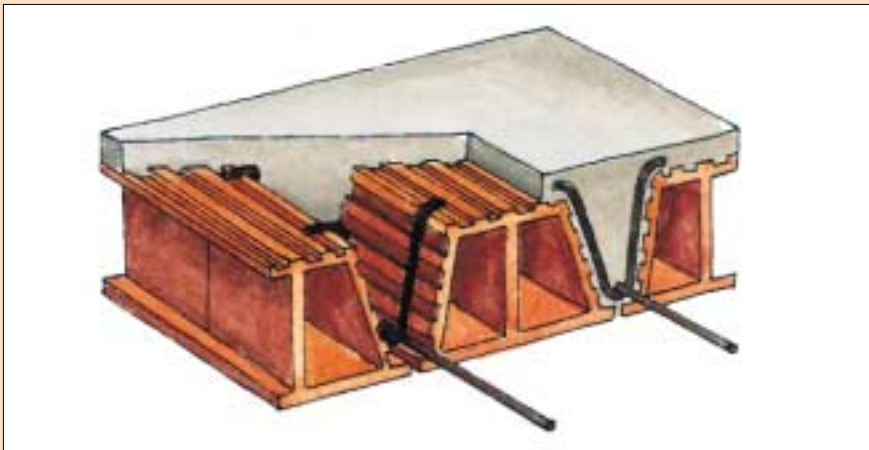
☹ Wady stropów płytowo-żebrowych wykonywanych na budowie:

- duża pracochłonność wykonania (deskowanie, zbrojenie);
- sezonowość prac;
- długi cykl wykonawczy;
- widoczne od spodu żebra i podciągi.

nych i opierają się na filarach międzyokiennych. Taki układ projektuje się w pomieszczeniach niewymagających dużej ilości światła dziennego (warsztatach, magazynach), albo przy bardzo dużych otworach okiennych.

Stropy płytowo-żebrowe mogą być monolityczne, czyli wykonywane na budowie oraz częściowo prefabrykowane.

Stropy monolityczne mają bardzo dużą sztywność. Ponieważ elementy stropu (płytę i belki) projektuje się indywidualnie dla każdego budynku, stropy te, w przeciwieństwie do gęstożebrowych, mogą przenosić nawet bardzo duże obciążenia. Mają też wysoką odporność na działanie ognia – nawet kilkugodzinnego pożaru. Ich wadą jest duża pracochłonność wykonania (konieczne jest deskowanie i zbrojenie) i wiążący się z tym długi cykl wykonawczy.



8 Strop Akermana

Stropy częściowo prefabrykowane są znacznie mniej sztywne od monolitycznych, ale dzięki wyeliminowaniu, albo przynajmniej znacznemu ograniczeniu ilości deskowań, rusztowań itp. mniejsza jest też pracochłonność i koszt ich wykonania. Elementy prefabrykowane zwykle charakteryzują się wyższą jakością niż wykonywane bezpośrednio na budowie. Musimy jednak liczyć się z koniecznością wynajęcia specjalistycznego sprzętu do transportu i montażu elementów.

W domach jednorodzinnych wolno stojących stropy płytowo-żebrowe najczęściej wykonuje się w całości na budowie. W przypadku osiedla domków (np. w za-

☺ Zalety stropów płytowo-żebrowych prefabrykowanych:

- mniejsza niż w przypadku stropów monolitycznych pracochłonność wykonania;
- lepsza jakość wykonania elementów;
- przyspieszenie prac budowlanych;
- mniejszy koszt.

⊗ Wady stropów płytowo-żebrowych prefabrykowanych:

- mniejsza niż w przypadku stropów monolitycznych sztywność stropu;
- konieczność angażowania specjalistycznego sprzętu do transportu i montażu elementów prefabrykowanych.

budowie szeregowej) może okazać się opłacalna prefabrykacja niektórych elementów.

Lekkie stropy płytowo-żebrowe z wypełnieniem ze styropianu. Są to stropy płytowo-żebrowe o niewielkiej grubości płyty (5-6 cm) i niewielkich (12x16,5 cm lub 12x22,5 cm), gęsto rozstawionych (co ok. 60 cm) żebkach, z wypełnieniem z pustaków styropianowych, które stanowią tak zwane deskowanie tra-

Zalety lekkich stropów płytowo-żebrowych:

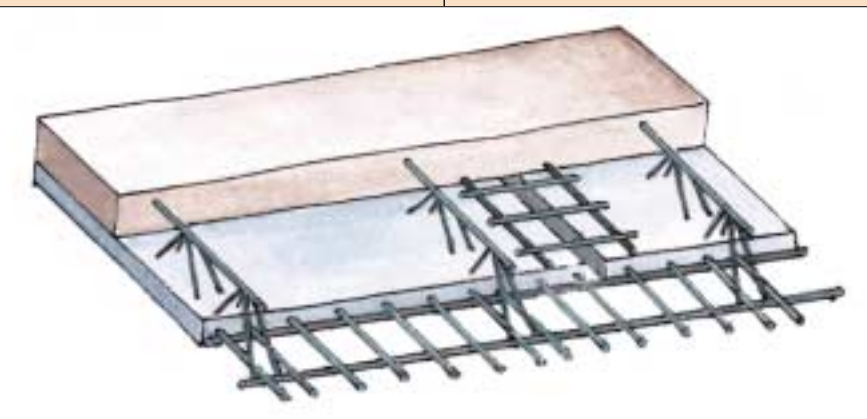
- możliwość szybkiego montażu bez konieczności używania dźwigu;
- lekkość;
- niewielka grubość.

Wady lekkich stropów płytowo-żebrowych:

- ograniczenie obciążenia;
- ograniczenie rozpiętości.

cone – po wykonaniu żeberek pozostają w stropie (patrz. fot. tytułowa). Oprócz wypełnienia stanowią dodatkową izolację akustyczną, a w stropach nad piwnicami i garażami – także cieplną. Stropy te są lekkie, ale ze względu na niewielkie wymiary żeberek ich rozpiętość jest ograniczona do ok. 6 m, a obciążenie użytkowe najczęściej nie może przekraczać 1,5 kN/m².

Stropy płytowe wielokierunkowo i krzyżowo zbrojone. Jeżeli szerokość i długość płyty stropowej są zbliżone, stosuje się płyty wielokierunkowo zbrojone. Najczęściej zbrojenie główne układa się w dwóch wzajemnie prostopadłych kierunkach – takie płyty nazywamy krzyżowo zbrojonymi. Płyty krzyżowo zbrojone opierają się na czterech lub trzech (płyty prostokątne lub kwadratowe) krawędziach. Podporami płyt mogą być ściany lub belki. Płyty wielokierunkowo zbrojone mogą mieć różne kształty. Płyty o skomplikowanych kształtach i sposobach podparcia oblicza się kom-



9 Strop płytowo-żebrowy



10 Płyty kanałowe SZ

☺ **Zalety płyt kanałowych niesprężonych:**

- szybki montaż stropu;
- możliwość obciążenia od razu po zakończeniu montażu;
- gładka powierzchnia sufitu.

⊗ **Wady płyt kanałowych niesprężonych:**

- konieczność używania podczas montażu ciężkiego, specjalistycznego sprzętu;
- możliwość powstania zarysowań tynku na suficie w miejscach połączeń płyt.

puterowo, za pomocą specjalnych programów do obliczeń konstrukcji inżynierskich.

Stropy z płyt kanałowych niesprężonych. Są to stropy prefabrykowane wykonane z płyt z otworami (kanałami) biegnącymi wzdłuż przekroju (tzw. płyty żerańskie – nazwa pochodzi od systemu budownictwa mieszkaniowego, w którym były powszechnie stosowane [10]). Dzięki otworom zmniejsza się zużycie materiału i obniża się ciężar płyt. Grubość płyt wynosi 24 cm, średnica otworu – 17,8-19,4 cm. Szerokość płyty jest dostosowana do wymiarów modularnych 90, 120 i 150 cm. Płyty opierają się na ścianach lub na belkach, a ich styki (tak zwane zamki) wypełnia się zaprawą cementową. W przekroju podłużnym płyty mają wyprofilowane skosy ułatwiające wykonanie wieńców na podporach. Pręty zbrojenia górnego są wypuszczone na zewnątrz płyt; podczas montażu stropu zagina się je i łączy z wieńcami stropowym. Minimalna szerokość oparcia płyty na podporze wynosi 8 cm. Ponieważ płyty są ciężkie (jedna płyta o rozpiętości 6 m waży od 1,8 do 2,6 tony), przy montażu stropu konieczne jest użycie ciężkiego, specjalistycznego sprzętu. Strop można obciążać bezpośrednio po zakończeniu montażu.

Dostępne na rynku płyty mają rozpiętość od 2,4 do 6 m.

Stropy z płyt wielokanałowych sprężonych SP. Są to płyty kanałowe, w których zbrojenie zwykle zastąpione zostało sprężonymi linami (każda linia składa się z wielu drutów). Płyty opierają się na dwóch przeciwległych krawędziach na ścianach lub belkach. Styki podłużne płyt zbroi się i wypełnia betonem. Szerokość płyt wynosi 120 cm, grubość 26,5 cm, rozpiętość – od 6 do 12 m. Płyty

☺ **Zalety płyt SP:**

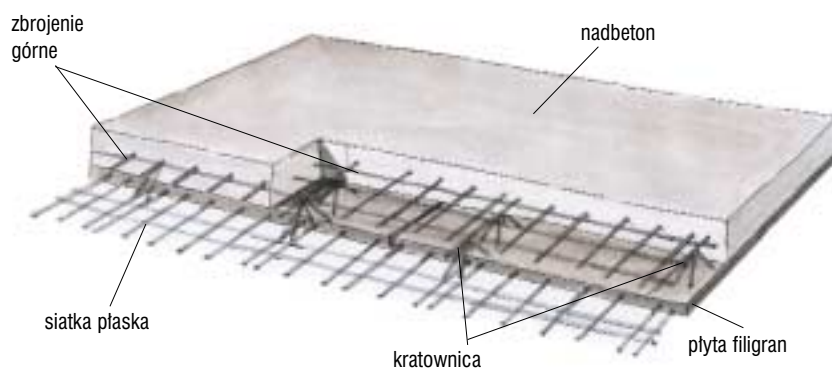
- możliwość przenoszenia dużych obciążeń;
- duża rozpiętość;
- możliwość wykonywania na budowie wycięć na przeprowadzenie instalacji pionowych (wycięcia podłużne, biegnące wzdłuż kanałów, wykonuje się w wytwórni).

⊗ **Wady są podobne jak w przypadku płyt kanałowych niesprężonych.**

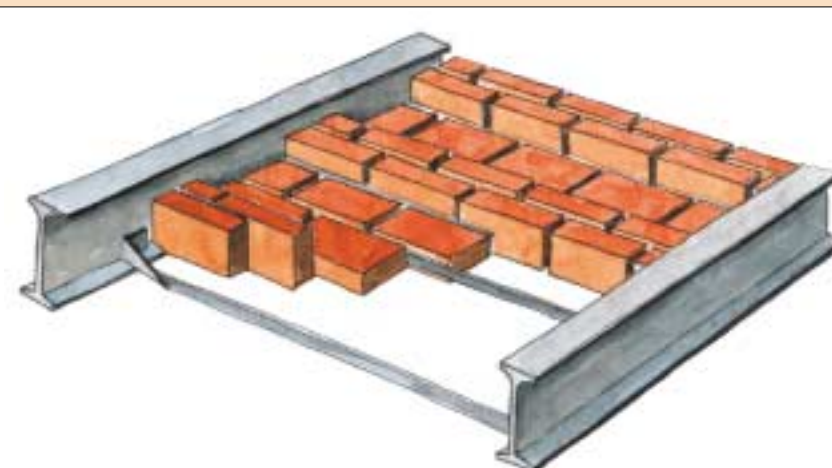
sprężone, w przeciwieństwie do niesprężonych, mogą przenosić duże obciążenia. Możliwe jest wykonanie na budowie wycięć na przeprowadzenie instalacji pionowych. Natomiast ewentualne wycięcia podłużne, biegnące wzdłuż kanałów, wykonuje się w wytwórni.

Stropy typu Filigran. Strop typu Filigran [11] składa się z prefabrykowanej płyty żelbetowej o grubości od 5 do 7 cm oraz warstwy betonu wylewanego na budowie o grubości zależnej od rozpiętości i obciążenia stropu. Ta dodatkowa warstwa może być zbrojona lub nie. W prefabrykowanej płycie zabetonowane jest zbrojenie stropu

[11] **Strop Filigran**



[12] **Strop Kleina**



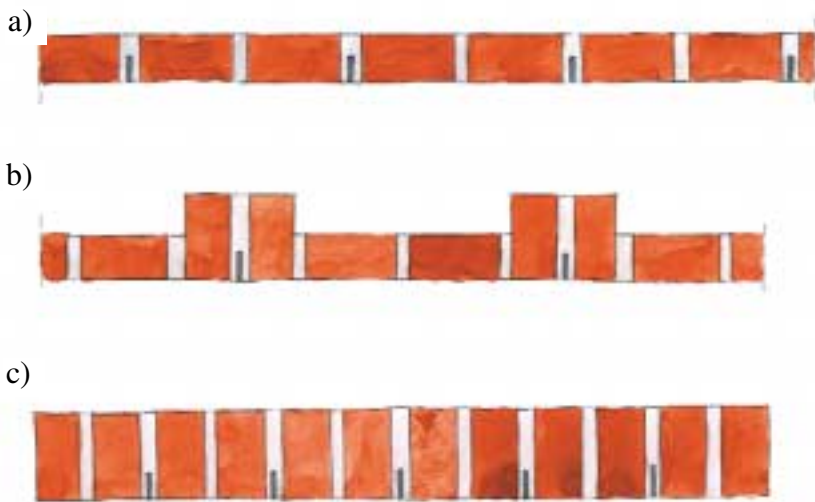
☺ **Zalety stropów typu Filigran:**

- dowolne obciążenie;
- możliwość zaprojektowania dowolnego kształtu;
- możliwość zaprojektowania dowolnej (nie ograniczonej wymiarami modularnymi) rozpiętości;
- łatwy montaż;
- możliwość zatopienia instalacji w warstwie betonu wylewanego;
- gładka powierzchnia sufitu, nie wymagająca tynkowania.

⊗ **Wady stropów typu Filigran:**

- konieczność stosowania ciężkiego sprzętu podczas montażu;
- wysoki koszt.

oraz stalowe belki kratownicowe o przekroju trójkątnym, które stanowią dodatkowe usztywnienie. Kratownice wystają ponad górną powierzchnię płyt i współpracują z nimi podczas transportu i montażu. Płyta prefabrykowana stanowi deskowanie dla warstwy betonu. Aby uniknąć zjawiska „klawiszowania” stropu, styki płyt prefabrykowanych zbroi się na budowie siatkami. Płyty mogą mieć dowolną (nie ograniczoną wymiarami modular-



13 Strop Kleina – rodzaje płyt ceglanych: a) płyta lekka, b) płyta półciężka, c) płyta ciężka

nymi) rozpiętość – nie może ona jednak przekroczyć 12 m. Możemy zamówić dowolne kształty płyt: trójkątne, trapezowe, półkolisty. W płytach można także przewidzieć wycięcia.

Stropy ceramiczne na belkach stalowych

Płyty Kleina

- ciężkie
- półciężkie
- lekkie

Przykładem jest strop Kleina **12**. Jego konstrukcja składa się z dwuteowych belek stalowych (czasami belki są zastępowane szynami kolejowymi wycofanymi z eksploatacji), na których opiera się tzw. płyta Kleina złożona z ułożonych obok siebie rzędami cegieł połączonych zaprawą cementową. W spoinach płyty ceglanej (między cegłami) umieszcza się zbrojenie z prętów zbrojeniowych okrągłych lub płaskowników (w każdej spoinie, lub co kilka spoin). Rozróżnia się trzy typy płyt Kleina:

- płyta lekka o grubości 1/4 cegły (6 cm); cegły są ułożone na płask **13a**;
- płyta półciężka – ceglana płyta żeberkowa; w miejscach żeberek cegły są ułożone „na rąb”, a pomiędzy nimi – na płask (zbrojenie umieszcza się tylko w spoinach żeberek) **13b**;
- płyta ciężka o grubości 1/2 cegły (12 cm); cegły są ułożone „na rąb” **13c**.

Stropy Kleina dawniej były powszechnie stosowane, dlatego spotyka się

Drewno klejone wykonuje się z cienkich warstw drewna sklejanym w podwyższonej temperaturze pod ciśnieniem. Ma większą wytrzymałość niż drewno lite, dlatego wykonane z niego elementy mogą mieć mniejsze wymiary.

Sklejka to płyty sklepane z nieparzystej liczby warstw forniru o grubości 1,1-1,25 mm; włókna w przylegających do siebie warstwach są wzajemnie prostopadłe. Dzięki takiemu ułożeniu włókien sklejka ma dużą wytrzymałość na zginanie w obu kierunkach (inaczej niż drewno lite). Nieparzysta liczba warstw powoduje, że w obu warstwach zewnętrznych włókna mają ten sam kierunek, co również znacznie podwyższa wytrzymałość. W konstrukcjach nośnych stosuje się sklejkę z drewna liściastego (w wyjątkowych, uzasadnionych przypadkach z drewna sosnowego), z przynajmniej pięciu warstw forniru, najlepiej wodoodporną.

je często w starych budynkach. Obecnie wykonuje się je bardzo rzadko.

Ich wady to: duży ciężar, wysokie zużycie stali, pracochłonność wykonania, duże ugięcia (w przypadku stropów o rozpiętości powyżej 5 m).

Stropy drewniane

Stropy drewniane

- gęstożebrowe
- belkowo-żebrowe
- belkowe

Wykonuje się je zarówno w budynkach jednorodzinnych drewnianych jak i murowanych.

Drewno na konstrukcje budowlane powinno być świerkowe. Tylko w uzasadnionych przypadkach dopuszcza się sto-

sowanie drewna jodłowego i modrzewiowego, a z drzew liściastych: topolowego lub olchowego. Natomiast na wkładki, kołki i klocki wykorzystuje się drewno twarde (np. dębowe lub akacjowe). Tarcica drewna powinna być sortowana pod względem wytrzymałościowym.

Wilgotność drewna stosowanego na elementy konstrukcyjne nie powinna przekraczać 18% w przypadku konstrukcji chronionych przed zawilgoceniem i 23% dla konstrukcji zlokalizowanych na otwartym terenie.

W stropach drewnianych elementami przenoszącymi obciążenia są belki, występujące w postaci żeber lub podciągów. W zależności od ich układu i wymiarów rozróżniamy kilka typów stropów.

Stropy gęstożebrowe. Są to stropy oparte na belkach drewnianych (zwanym w tym przypadku żebrami) o niewielkim rozstawie osiowym (nie przekraczającym 90 cm, najczęściej 30-60 cm), dzięki czemu przenoszą niewielkie obciążenia i mogą mieć niewielkie wymiary **14**. Żeby zmniejszyć obciążenie, żebra układa się w kierunku mniejszej rozpiętości stropu, opierając je na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych budynku za pośrednictwem belek podwalinowych. Najłatwiejsze do wykonania i z tego powodu najbardziej popularne są żebra o przekroju pro-

14 Strop gęstożebrowy



stokątnym. Wymiary przekrojów żeber są ustalane przez projektanta budynku. Wykonuje się je najczęściej z desek o grubości 3,2-5 cm i odpowiednio dobranej wysokości. Żebra o innych kształtach przekroju, np. dwuteowe lub kratownicowe, są trudniej dostępne (brak producentów), ale bardziej wytrzymałe, dzięki czemu mogą mieć mniejsze wymiary.

Zależnie od potrzeb (decyzja należy do projektanta) stosuje się stężenia usztywniające strop, które zapobiegają nadmiernym ugięciom i zwichrowaniu belek.

tw. poszycie, nazywane czasami ślepą podłogą (patrz 14-16). Dopiero na poszyciu układa się właściwą posadzkę (deski podłogowe, parkiet, mozaikę, panele). Dlatego musi mieć ono dostateczną wytrzymałość, aby przenieść ciężar wszystkich warstw podłogowych, ludzi, sprzętów itp. Poszycie można wykonać z desek, sklejki lub płyt wiórowych. Deski układa się prostopadle do belek stropowych (do których przybija się je gwoździami) w taki sposób, aby połączenia wypadły nad

Poszycie, podobnie jak strop, powinien zaprojektować specjalista.

Wykończenie sufitu. Widoczne od dołu elementy stropu zwykle przesłania się podsufitką (np. z płyt gipsowo-kartonowych). Można też wykonać sufit podwieszony; pozostaje wówczas więcej miejsca na przeprowadzenie instalacji. Czasami, ze względów dekoracyjnych chcemy, żeby belki stropowe były widoczne. Możemy wówczas osłonić podsufitką tylko żebra, montując ją odpowiednio wyżej.

Izolacja. Izolacja cieplna jest wymagana w przypadku stropów nad piwnicami i poddaszami użytkowymi. Stropy międzypiętrowe nie wymagają izolacji cieplnej, konieczna jest jednak izolacja akustyczna, żeby dźwięki nie przenikały do sąsiednich pomieszczeń. Aby ją zapewnić, między belkami stropowymi



15 Strop belkowo-żebrowy

Stropy belkowo-żebrowe. Jeżeli rozstaw ścian jest na tyle duży, że oparte na nich żebra miałyby zbyt dużą rozpiętość (co mogłoby doprowadzić do nadmiernych ugięć stropu), stosuje się podparcie pośrednie żeber na większych belkach zwanych podciągami 15. Podciągi mogą być drewniane lub stalowe. Podciągi drewniane mają przekroje prostokątne (z jednej lub kilku zbitych desek), lub dwuteowe (o konstrukcji podobnej jak żebra). Podciągi stalowe wykonuje się najczęściej z dwuteowników walcowanych. Oparcie żeber na podciągach zwiększa grubość stropu. Żeby ją zmniejszyć można zastosować inne rozwiązanie: zamiast opierać żebra na podciągach od góry, można je zamontować między podciągami (tzn. podwiesić do nich przy pomocy stalowych wieszaków).

Stropy belkowe. Przy dużej rozpiętości stropu i dużym rozstawie belek ich wymiary muszą być znacznie większe niż w stropach gęstożebrowych. Takie stropy nazywamy belkowymi 16. Belki stropu mają najczęściej kształt prostokątny i są wykonane z drewna litego lub klejonego.

Wykonanie

Ponieważ stropy drewniane są bardzo często stosowane w domach jednorodzinnych, omawiamy nieco szerzej najważniejsze etapy prac.

Poszycie. Na belkach (żebraw) układa się warstwę konstrukcyjną podłogi,



16 Strop belkowy

belkami. Łączy się je na styk (rozwiązanie gorsze) lub na pióro i wpust.

Duże płyty ze sklejki i płyt wiórowych są bardziej sztywne i szybciej się układa. Arkusze sklejki i płyt wiórowych układa się tak, aby prostopadły do belek był dłuższy bok (płyty wiórowe) lub ten bok, wzdłuż którego płyta ma większą wytrzymałość (sklejka). Styki płyt muszą być przesunięte o połowę długości płyty, przy czym, z uwagi na odkształcenia, pomiędzy płytami pozostawia się szczeliny (ok. 3-5 mm). Płyty przybija się do belek gwoździami lub mocuje wkrętami. Dodatkowo można je przykleić, co zapobiega późniejszemu skrzywieniu połogi. Aby zapobiec tzw. „klawiszowaniu” (niezależne uginanie się płyt, widoczne od dołu jako ich „wydzielanie się” z płaszczyzny sufitu), płyty łączy się też na długości, na pióro i wpust, przy pomocy tzw. podbitek (kawałki desek przybite od dołu) lub klipami metalowymi. W stropach nad pomieszczeniami wilgotnymi, nad piwnicą lub parterem w budynku niepodpiwniczonym należy stosować płyty wodoodporne.

umieszcza się płyty z wełny mineralnej lub szklanej. Ważna jest też izolacja między belkami i poszyciem stropu; stosuje się klej, podkładki z gumy lub filcu. Trzeba jednak sprawdzić, czy w projekcie nie przewidziano współpracy belek z poszyciem; w takim przypadku nie można ich od siebie odizolować.

Instalacje w stropie drewnianym.

Instalacje umieszcza się pod podsufitką lub sufitem podwieszonym. Jeżeli między belkami i sufitem jest wolna przestrzeń, instalacje można prowadzić w dowolnym kierunku. W przeciwnym przypadku instalacje powinno się prowadzić równoległe do belek, w przestrzeniach między nimi. Kierunek prostopadły wymaga podcinania belek stropowych w celu przepuszczenia przez nie rur, co zawsze jest niekorzystne. Nigdy nie wolno wycinać otworów w dolnej części belek w środku rozpiętości stropu, ponieważ występują tam największe naprężenia rozciągające i nacięcie belki może spowodować uszkodzenie stropu. Jeżeli konieczne jest wykonanie otworu w belce, należy go zrobić w środku wysokości przekroju.