

fot. WIENERBERGER

STROPY

Najważniejsze jest bezpieczeństwo

Strop ma znaczenie konstrukcyjne, izolacyjne i funkcjonalne. Usztywnia budynek, utrudnia przepływ hałasów i ciepła między piętrami. W pojęciu domowników funkcjonuje jako sufit albo podłoga i jest darzony absolutnym zaufaniem.

■ CEZARY JANKOWSKI

Wybór najbardziej odpowiedniej konstrukcji stropowej dla naszego domu jest kompromisem między jego właściwościami użytkowymi, łatwością wykonania oraz kosztami. Niemniej można się pokusić o wskazanie preferowanych rozwiązań dla różnych projektów budynków. Przede wszystkim, na całej powierzchni kondygnacji nie trzeba układać tego samego rodzaju stropu. Można zastosować rozwiązanie mieszane, gdzie np. część powierzchni stropowej układa się jako strop gęstożebrowy, a część jako płytowy.

Technologia wykonania stropu rzutuje bezpośrednio na koszty materiałów podstawowych i pomocniczych, robocizny oraz użytego sprzętu. Przy doborze stropu musimy więc brać pod uwagę:

■ gęstość i rodzaj niezbędnych podpór montażowych;

- konieczność wykonania pełnego lub częściowego deskowania;
- konieczność wykonania zbrojenia głównego i pomocniczego;
- sposób transportowania materiałów;
- ilość i sposób przygotowania mieszanki betonowej;
- przestój technologiczny związany z koniecznością stwardnienia betonu.

GDZIE JAKI STROP?

Strop gęstożebrowy na belkach prefabrykowanych – to standardowe rozwiązanie w budynkach o regularnych kształtach i rozpiętości podpór do 7 m. Przy doborze odmiany tego stropu warto brać pod uwagę rozstawienie belek (przy większych odległościach łatwiej zmieścić między nimi np. komin). Miejsca ustawienia ciężkich ścianek działowych przebiegających wzdłuż belek powinny być wcześniej ustalone.

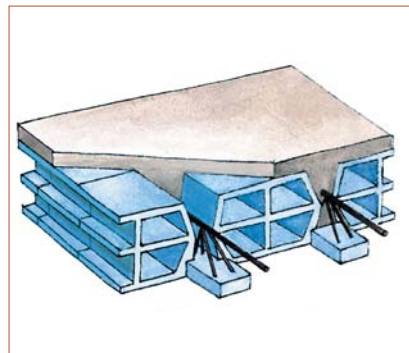
Strop z płyt kanałowych – zalecany w domach o prostych kształtach i rozpiętości podpór poniżej 6 m. Szerokość i długość pasma stropu powinna odpowiadać wymiarom modułowym płyt. Pozwala na dowolne ustawianie ścianek działowych.

Strop płytowy monolityczny – układany jest głównie przy dużych rozpiętościach i nieregularnym kształcie. Zwiększoną wytrzymałość potrzebną pod obciążenia skupione łatwo uzyskać układając dodatkowe pręty zbrojenia.

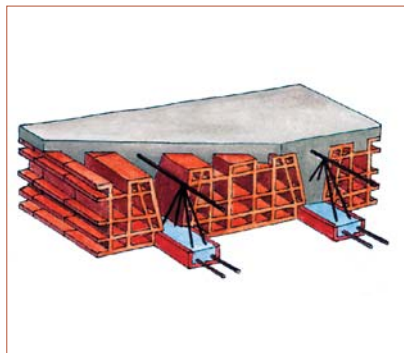
Strop drewniany – w domach murowanych może być układany nad ostatnią kondygnacją, gdy poddasze nie będzie wykorzystywane na cele mieszkalne.

ILE TO KOSZTUJE?

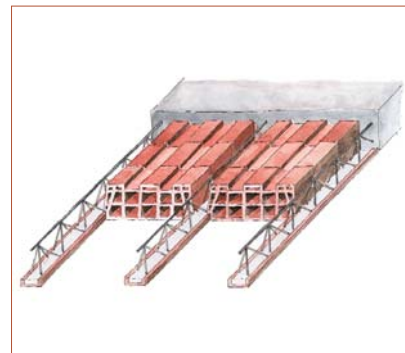
Orientacyjny koszt ułożenia stropu niezależnie, od jego rodzaju, wynosi przeciętnie 100-120 zł/m². Istotny udział mają tu koszty robocizny i materiałów pomocniczych – głównie deskowania i podpór – które mogą kształtować się bardzo różnie, zależnie od lokalnego rynku pracy, zakupu lub wypożyczenia deskowań. Większość elementów stropowych wykonywana jest w lokalnych wytwórniach, tak więc i koszt materiałów podstawowych może dość znacznie się różnić. Warto też zwrócić uwagę na to, aby wykorzystać do budowy stropu możliwie dużo elementów prefabrykowanych, co gwarantuje ich jakość i pozwala na uniknięcie poważniejszych błędów. Nie warto też oszczędzać na betonie – samodzielne przygotowanie jest nieco tańsze, ale nie gwarantuje dobrej jakości. Do tego długo trwa rozproszanie betonu (np. rozwózanie taczkami), co utrudnia lub wręcz uniemożliwia dobre połączenie kolejnych porcji betonu.



▲ Strop gęstożebrowy Teriva



▲ Strop gęstożebrowy Fert



▲ Strop gęstożebrowy Ceram

CO CHARAKTERYZUJE STROPY?

Nośność – decyduje o możliwości obciążenia stropu nie tylko wyposażeniem domu i ludźmi, ale również ściankami działowymi i podporami konstrukcji dachowej. Standardowe obciążenie użytkowe przyjmuje się na poziomie 1,5 kN/m², ale w miejscach gdzie występują obciążenia skupione nośność musi być zwiększona. Niektóre konstrukcje stropowe pozwalają na zmiany w zakresie obciążeń skupionych, ponieważ ich nośność znacznie przewyższa 1,5 kN/m². W innych rozwiązaniach wykonuje się wzmocnienia np. dodatkowe żebro lub zagęszczenie zbrojenia stosuje się w miejscu ustawienia ciężkiej ścianki działowej.

Rozpiętość – w większości domów rozpiętość stropu, a więc odległość między podporami, nie przekracza 6 m i wtedy można ułożyć dowolne konstrukcje stropowe. Przy rozpiętościach do 7,5 m można wykorzystać niektóre odmiany stropów gęstożebrowych, a powyżej tej wartości konieczne jest ułożenie stropu płytowego. Trzeba też pamiętać, że długość elementów konstrukcyjnych stropu musi być o 15-20 cm większa niż odstęp między podporami. Jest to niezbędne do prawidłowego oparcia ich na ścianach po 7-10 cm z każdej strony.

Wysokość konstrukcyjna – zależnie od rodzaju stropu może wynosić 12-30 cm. Gruby strop to konieczność „dolożenia” stopnia w schodach na wyższą kondygnację, ale niekiedy jest on niezbędny. Taką sytuację mamy wówczas, gdy strop przykrywa również wykusz, nad którym znajduje się taras. Przy małej wysokości konstrukcyjnej stropu nie zmieścimy niezbędnego ocieplenia na podłodze tarasu i konieczne bę-

dzie obniżenie sufitu w części nad wykuszem. Gdy strop ma grubość 25-28 cm, przykrycie nad wykuszem wykonujemy w formie płyty grubości 12 cm na której swobodnie zmieści się wymagane ocieplenie.

Tłumienie dźwięków – problem akustyki stropu w domu jednorodzinnym nie jest tak istotny jak w budynkach wielorodzinnych, ale jednak warto zadbać o to aby dźwięki – zwłaszcza uderzeniowe – nie rozchodziły się po całym domu. Decydujące znaczenia dla dobrego wygłuszenia ma ciężar stropu. Gdy waży on powyżej 300 kg/m² to nawet bez dodatkowej izolacji akustycznej hałas nie powinien dokuczać mieszkańcom.

Ciepłochronność – izolacyjność cieplna konstrukcji stropowej praktycznie nie ma żadnego znaczenia, zwłaszcza gdy strop rozdziela ogrzewane kondygnacje. Jedynie w stropach nad piwnicą powinna być ograniczona przenikalność cieplna, którą bardzo łatwo uzyskać układając ocieplenie na suficie piwnicy lub podłodze parteru.

Klawiszowanie – obciążenie powierzchni stropu nigdy nie jest równomierne i w miejscach gdzie występują większe naciski może dochodzić do ugięcia się konstrukcji. Jeśli strop nie jest jednorodny, jak ma to miejsce w stropach żebrowych, to następuje ugięcie pojedynczych belek i pojawienie się pęknięć. Nie są one groźne dla wytrzymałości, ale szpecą powierzchnię wykończonego sufitu. Klawiszowaniu w pewnym stopniu zapobiega wykonanie tzw. żebra rozdzielczego w poprzek przebiegu belek oraz ułożenie grubej warstwy nadbetonu klasy B 20.

KONSTRUKCJE ŻELBETOWE

Stropy żelbetowe są powszechnie stosowane w domach murowanych i praktycznie zastąpiły już popularne niegdyś stropy na belkach stalowych. Pod względem

konstrukcyjnym można wyróżnić dwa zasadnicze ich rodzaje – **stropy żebrowe i płytowe**. Każdy z tych rodzajów może być układany w różnych technologiach – od w całości wykonywanych na budowie

MITY I FAKTY

▶ STROP ACKERMANA JEST ODPORNY NA KLAWISZOWANIE

Pod względem konstrukcyjnym jest on taki sam jak stropy gęstożebrowe układane na belkach prefabrykowanych. W obu przypadkach elementami nośnymi są żelbetowe żebra połączone u góry warstwą nadbetonu. Występują więc jedynie różnice w technologii wykonania. W stropach Ackermanna zbrojenie wykonuje się bezpośrednio na budowie a w gęstożebrowych stropach prefabrykowanych żebra dostarczane są w postaci gotowych belek. Inny też jest sposób szalowania. Strop Ackermanna wymaga ustawienia szalunku pod każdym zbrojeniem tak, aby mogły na nim oprzeć się również pustaki wypełniające. Natomiast w stropach prefabrykowanych wystarczy rozstawić podpory w odstępach co ok. 1,5 m.

Uwaga! Przy rozpiętościach powyżej 4 m w obu rodzajach stropów należy utworzyć poprzeczne ustawione żebro rozdzielcze zapobiegające właśnie klawiszowaniu.

▶ PŁYTY ŻERAŃSKIE NIE NADAJĄ SIĘ DO DOMÓW JEDNORODZINNYCH

Niechęć niektórych wykonawców do układania prefabrykowanych stropów kanałowych wynika prawdopodobnie z dwóch powodów – uprzedzeń do starszej, źle wspomianej technologii wielkopłytywowej lub małej opłacalności (zarobek na robociznie jest dla wykonawcy znacznie mniejszy niż przy stropach w innych technologiach). Argumentem na „nie” jest też konieczność sprowadzenia dźwigu oraz niebezpieczeństwo powstawania pęknięć na łączeniach płyt. W rzeczywistości stropy te w ostatecznym rozrachunku są najtańsze, szybkie w montażu, a ich duży ciężar zapewnia bardzo dobre tłumienie hałasów. Koszt wynajmu dźwigu nie powinien przekroczyć 500 zł, a znalezienie operatora nie powinno sprawiać problemu. Zagrożeń

nie ewentualnymi pęknięciami wzdłuż łączenia płyt skutecznie eliminuje staranne ich ułożenie i wypełnienie spoiny materiałem elastycznym albo wykończenie sufitem podwieszanym. Oczywiście, nie w każdym budynku można ułożyć płyty żerańskie. Przeszkodą może być ograniczona rozpiętość czy też skomplikowany kształt, albo niemożliwość dojazdu dźwigiem.

Uwaga! Realnym utrudnieniem w zastosowaniu kanałowego stropu prefabrykowanego jest ograniczona dostępność – ich produkcją zajmuje się stosunkowo niewiele firm i wykonują one płyty pod konkretne zamówienie.

▶ ŚCIANĘ POD STROPEM TRZEBA PRZEMUROWAĆ CEGŁĄ

W czasach kiedy do układania stropów wykorzystywano belki stalowe, wykształciło się przekonanie, że ostatnią warstwę ściany nośnej trzeba przemurować (np. pełną cegłą, która ma dużą odporność na ściskanie). Było to konieczne np. w przypadku użycia do budowy ścian materiałów o niskiej wytrzymałości na ściskanie jak chociażby beton komórkowy, gdzie brak cegieł mógł doprowadzić do pojawienia się pęknięć i wykruszeń w miejscach oparcia belek. Ułożenie kilku warstw cegieł sprzyjało rozkładowi obciążenia na większą powierzchnię i chroniło przed uszkodzeniem niżej ułożonej warstwy. Obecnie, gdy do budowy stropów wykorzystuje się gęsto rozstawione belki prefabrykowane lub wykonuje stropy monolityczne, naciski punktowe są znacznie mniejsze i nawet przy stawianiu ścian z elementów o niskiej wytrzymałości na ściskanie nie ma potrzeby układania warstw wzmacniających. Stropy gęstożebrowe do czasu zabetonowania opierają się na ryglach poziomujących, a po wylaniu betonu i jego stwardnieniu strop razem z wieńcem tworzy monolityczną konstrukcję – obciążenia rozkładają się równomiernie na całą powierzchnię oparcia.

po układanie gotowych elementów prefabrykowanych.

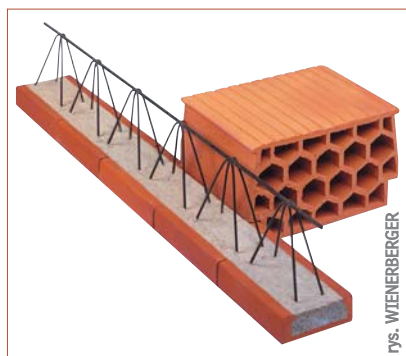
Stropy żebrowe charakteryzują się tym, że głównym elementem nośnym są żelbetowe belki rozstawione w pewnych odległościach między sobą, a przerwy między nimi wypełniają elementy w formie pustaków lub innych materiałów. W budownictwie jednorodzinym wykorzystuje się głównie te rodzaje stropów, w których rozstaw żeberek nie przekracza 60 cm (dlatego nazywane są stropami gęstożebrowymi). Wykonywane mogą być w trzech technologiach:

- w całości przygotowywane na budowie tzw. stropy Ackermanna, obecnie już rzadko stosowane;

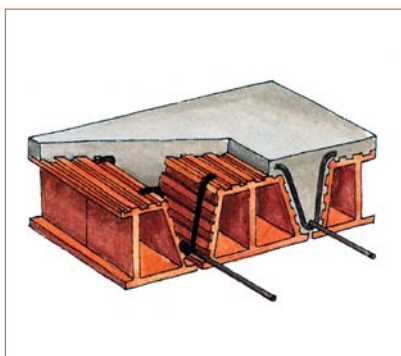
- częściowo prefabrykowane, składające się z wstępnie obetonowanych kratownic z prętów stalowych w formie belki i opierającym się na nich wypełnieniu najczęściej z pustaków betonowych lub ceramicznych. Związanie wszystkich elementów stropu następuje poprzez zabetonowanie całej powierzchni;

- układane z prefabrykowanych płyt z otworami. Połączenia między nimi tworzone są przez specjalnie ukształtowane zamki wypełniane następnie betonem. Charakterystyczną cechą stropów żebrowych jest ich duża grubość 25-30 cm wynikająca z konieczności uzyskania wymaganej wytrzymałości przy stosunkowo małej ilości zbrojenia.

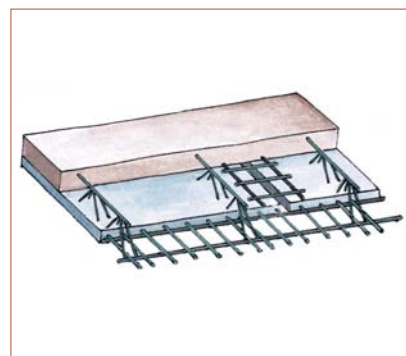
Stropy płytowe tworzone są przez zabetonowanie równomiernie rozłożonego zbrojenia na całej ich powierzchni. W miejscach szczególnie obciążonych stosuje się dozbrojenie w formie dodatkowych prętów. Równomierne zbrojenie pozwala na uzyskanie małej grubości konstrukcyjnej stropu – w domach jednorodzinnych wynosi ona najczęściej 12-15 cm. Ich zaletą jest również brak skłonności do klawiszowania. Stropy płytowe mogą być wykonywane w dwóch technologiach:



▲ Strop gęstożebrowy Porotherm



▲ Strop gęstożebrowy Ackermanna



▲ Prefabrykowany strop płytowy typu Filigran

- w całości wylewane na miejscu budowy w pełnym deskowaniu. Obecnie szalunki z desek coraz częściej zastępowane są przez systemowe deskowania wielokrotnego użycia co znacznie ułatwia prace i zapewnia wysoką jakość stropu. Zbrojenie może być przygotowywane bezpośrednio na budowie lub dostarczone z zakładu zbrojarskiego;
- częściowo prefabrykowane w formie cienkich płyt, które po oparciu na ścianach nośnych dodatkowo podpira się i zalewa betonem do określonej grubości.

Dobór stropu do przykrycia kondygnacji domu to zadanie dla projektanta i bez porozumienia z nim nie możemy dokonywać żadnych zmian konstrukcyjnych.

Prefabrykowane belki stropowe oraz dostosowane do nich pustaki tworzą **systemy stropów gęstożebrowych** o różnych nazwach. Różnią się one między sobą rozstawem belek, wysokością konstrukcyjną, osiąganą rozpiętością i obciążeniem użytkowym, materiałem użytym do produkcji pustaków wypełniających. Do najczęściej stosowanych należą stropy systemu *teriva* w różnych jego odmianach, o rozstawie belek 45 lub 60 cm i długości do 7,8 m. Dopuszczalne obciążenia użytkowe mogą dochodzić do 5 kN/m², ale najczęściej stosuje się odmiany o parametrach 1,5 lub 3 kN/m². Belki kratownicowe z zabetonowanymi stopkami współpracują z pustakami keramzytobetonowymi lub betonowymi. Podobną konstrukcję mają belki systemu *ceram* i *fert*, z tym, że stopki kratownicy zabetonowane są w kształtce ceramicznej a pustaki wykonuje się z ceramiki. Pod względem użytkowym i zasad montażu wszystkie te systemy są bardzo zbliżone i o ich wyborze decydują parametry obciążalności oraz, oczywiście, cena. Prefabrykowane stropy gęstożebrowe wymagają podparcia na czas betonowania. Rozstaw podpór nie powinien być większy niż 1,5 m.

Ze względu na stosunkowo lekkie belki montaż stropu może odbywać się ręcznie, ale betonowanie lepiej przeprowadzić przy użyciu pompy do betonu. Do najczęściej popełnianych błędów przy układaniu tych stropów należy niestabilne oparcie podpór i niestaranne wypoziomowanie oparcia belek. Strop dostateczną wytrzymałość uzyskuje po ok. 3 tygodniach i do tego czasu nie powinno się go nadmiernie obciążać.

Gęstożebrowe stropy wykonywane w całości na budowie to coraz rzadziej

już stosowane konstrukcje typu Ackerman. Strop ten składa się z odpowiednio ukształtowanych pustaków ceramicznych, między którymi – po ułożeniu na deskowaniu – tworzą się równoległe kanały. Umieszcza się w nich pręty zbrojeniowe o wyliczonej średnicy oraz strzemię. Kanały z ułożonym zbrojeniem wypełnia się betonem tworząc jednocześnie 3-4-centymetrową warstwę nadbetonu nad pustakami. Przy większych rozpiętościach wykonuje się również żebra rozdzielcze zapobiegające klawiszowaniu. Wykonanie takiego stropu wymaga ustawienia ażurowego deskowania pod całą powierzchnią stropu, do czego potrzeba dużej ilości drewna szalunkowego.

Stropy płytowe kanałowe, nazywane również żerańskimi, są bardzo łatwe do ułożenia, a po zamontowaniu niemal natychmiast można je w pełni obciążać. W porównaniu z innymi rozwiązaniami są najtańsze – ich ułożenie zajmuje nie więcej niż 3-4 godziny przy użyciu dźwigu. Stropy kanałowe można traktować jak gotowe do ułożenia „pasy” stropu gęstożebrowego, o znormalizowanych długościach i szerokościach.

Ich wysokość konstrukcyjna wynosi 24 cm, a typowa nośność to 3,9 kN/m², czyli ponad dwukrotnie wyższa niż zwykłych stropów gęstożebrowych. Produkcowane są też płyty o szerokości 60 cm o nośności 5,7-8,5 kN/m², co pozwala bez żadnych ograniczeń i wzmocnień stawiać na nich nawet ciężkie ścianki działowe. Długości stopniowane co 30 cm obejmują zakres rozpiętości 2,4-6 m, ale są producenci oferujący płyty o długości ponad 7 m. Szerokość płyt jest również stopniowana co 30 cm w przedziale 60-150 cm. Kanały wzdłuż płyty o średnicy ok. 18 cm pozwalają na wykorzystanie ich do poprowadzenia tam różnych instalacji włącznie z kanałami wentylacji mechanicznej.

Stropy płytowe monolityczne charakteryzują się możliwością uzyskania bardzo dużych rozpiętości – nawet do 12 m, co umożliwia zaprojektowanie jednoprzestrzennych pomieszczeń o powierzchni kilkudziesięciu metrów. Do ich wykonania niezbędne jest użycie systemowych deskowań wielokrotnego użytku, które można wypożyczyć. Sposób zbrojenia musi być ściśle określony w projekcie – można też zamówić gotowe zbrojenie, co pozwoli na uniknięcie ewentualnych błędów przy jego montażu. Ustawienie deskowania oraz zbrojenie płyty powinno być prowadzone pod nadzorem kierownika budowy lub inspektora. Następnie całą powierzchnię stropu zalewa się betonem do wysokości określonej w projekcie. Na monolitycznych stropach płytowych (prefabrykowanych lub wylewanych w deskowaniu) można prowadzić dalsze roboty budowlane po 3-4 dniach. Demontaż podpór i deskowania wykonuje się nie wcześniej niż po 3 tygodniach. W okresie dojrzenia betonu konieczna jest jego pielęgnacja – polewanie wodą i ochrona przed nadmiernym nasłonecznieniem.

Deskowanie będzie niepotrzebne jeśli zamówimy płyty prefabrykowane będące jednocześnie szalunkiem traconym. Są to elementy żelbetowe o szerokości do 2,4 m i grubości 5-7 cm z zabetonowanym zbrojeniem głównym (dolne pręty wzdłużne i poprzeczne) oraz kratownicami usztywniającymi płytę podczas transportu i montażu. Kształt płyt dostosowuje się do wymagań projektowych – formowane są skosy, łuki, otwory na klatkę schodową, piony instalacyjne, przejścia dla kominów. Do ułożenia takiego stropu konieczny jest dźwig oraz



foto. PREFABETELK

▲ Strop płytowy prefabrykowany



foto. PREFABET BIAŁE BŁOTA

▲ Strop płytowy kanałowy

ustawienie podpór montażowych w określonym rozstawieniu. Następnie układa się dodatkowe zbrojenia poprzeczne w miejscach połączenia płyt i całość zalewa betonem do wysokości przewidzianej w projekcie.

STROPY DREWNIANE

Stropy drewniane montuje się przede wszystkim w domach o konstrukcji szkieletowej, z bali oraz w innych technologiach, jako strop na najwyższej kondygnacji oddzielający np. poddasze użytkowe od strychu. Materiał użyty do jego budowy to głównie drewno sosnowe lub świerkowe wysuszone do wilgotności nie wyższej niż 16 proc. i zaimpregnowane preparatami owado- i grzybobójczymi dopuszczonymi do stosowania wewnątrz pomieszczeń. W zależności od sposobu wykończenia stropu jego elementy mogą być surowe (drewno tartaczne) lub strugane (heblowane) a nawet poddane dekoracyjnemu frezowaniu. Drewno nie może mieć wad w postaci ognisk zgnilizny, pęknięć przez całą szerokość przekroju ani dużych sęków. We wszystkich rodzajach stropów główne elementy to belki lub żebra nośne oraz poszycie. Rozpiętość stropów drewnianych najczęściej nie przekracza 6 m. Elementy nośne z litego drewna zastępowane są niekiedy przez belki prefabrykowane produkowane np. z deszczulek klejonych, płyt drewno-pochodnych lub jako konstrukcje inżynierskie w postaci drewnianej kratownicy. W praktyce najczęściej stosowane są dwa rodzaje stropów: żebrowe i belkowe.

Stropy żebrowe montowane są w budynkach o konstrukcji szkieletowej. Żebra wykonuje się z desek grubości 38 mm lub 50 mm bali. Wysokość żeber zależy od rozpiętości stropu i zawiera się w granicach 140-200 mm. Rozstaw żeber dostosowany jest do modułu ściany szkieletowej i wynosi najczęściej 60 cm. Żebra bez dodatkowego usztywnienia są zbyt wiotkie, dlatego oprócz poszycia z płyty OSB montuje się żebra poprzeczne stabilizujące konstrukcję stropu.

Stropy belkowe układane są w budynkach drewnianych z bali oraz w domach murowanych. Elementami nośnymi takiego stropu są belki drewniane o dużym przekroju np. 10 x 15 cm, 15 x 20 cm rozstawione co 1-1,5 m. Zbudowany na nich strop może być pokryty ozdobnym deskowaniem przybitym od góry (belki widoczne wymagają ostrugania) nazywany stropem nagim lub zostać osłonięty od spodu płytą gipsowo-kartonową lub boazerią. ■

z życia wzięte

Strop zrobiliśmy sami

Leszek

Powierzchnia naszego domu to 150 m², a powierzchnia stropu: 100 m². Strop zaczęliśmy robić we wrześniu 2005 r. Prace przebiegły szybko dzięki sprzyjającej pogodzie - nie spadła ani jedna kropla deszczu, a słońce dość mocno przygrzewało. Do zimy udało nam się zrobić strop nad piwnicą. Zdecydowaliśmy się na strop monolityczny grubości 13 cm, wieniec 25 cm (4 x λ14), strzemiona λ6 co 25 cm. Szalunek z desek oparliśmy na ławicach i stemplach. Do prac szalunkowych zatrudniliśmy pomocnika (700 zł) i sami wzięliśmy 2 tygodnie urlopu. Większość prac wykonaliśmy sami - beton własnej produkcji wylaliśmy przy pomocy rodziny. Poza materiałami niezbędnymi do wykonania stropu musieliśmy kupić pilarkę - deski do wykonania szalunku trzeba było przycinać (koszt 420 zł.)

Szczegółowe koszty:

- ławice - 222 zł;
- stemple - pożyczone od kolegi;
- zbrojenie (stal) - 2977 zł;
- dрут wiązałkowy - 70 zł;
- kruszywo 30 ton - 630 zł;
- cement 4,45 tony - 1375 zł

materiały pomocnicze (gwoździe itp.) - 100 zł, pilarka - 420 zł; razem: 5794 zł. Strop nad parterem kosztował mniej więcej tyle samo. Doszedł jeszcze koszt styropianu do ocieplenia wieńca - 0,5 m³ za 80 zł oraz konieczność korzystania z wyciągu (pożyczyliśmy od znajomych, więc nic za to nie płaciliśmy).

Betonowy zamiast drewnianego

Marian S.

Postawiłem dom o powierzchni 140 m² z garażem 35 m². Cała budowa trwała dwa lata i zakończyła się w październiku 2006, kiedy to wprowadziliśmy się do domu. Do wykonania mieliśmy strop międzykondygnacyjny o powierzchni 120 m². Początkowo chciałem zrobić strop drewniany taki, jaki był zawarty w projekcie. Projektant zachęcał mnie do niego, zachwalając niską cenę i szybkość wykonania. Jednak sąsiad, który już zamieszkał w domu ze stropem drewnianym powiedział, że gdyby budował jeszcze raz to nigdy by takiego nie zrobił, bo dosłownie czuć jak pracuje pod stopami, w nocy trzeszczy. Dlatego postanowiłem zainwestować więcej i wylać strop betonowy, co oznaczało, niestety, że musiałem oszczędzić na innym elemencie domu. Strop monolityczny wylałem z betonu towarowego. Pracowała przy nim ekipa zawodowych zbrojarzy. Za jej prace płaciłem 20 zł za 1 m² (deskowanie, zbrojenie, wylanie betonu, usunięcie deskowania). Na 1 m² zużyliśmy 0,12 m³ betonu i ok. 20 kg stali zbrojeniowej. Za metr kwadratowy betonu grubości 12 cm (cena z pompą i dojazdem) płaciłem ok. 25 zł. Natomiast stal kosztowała ok. 50 zł (cena materiału potrzebnego do wykonania 1 m² stropu).

Szczegółowe koszty:

- beton klasy B15 - 15 m³ - 2600 zł;
- stal zbrojeniowa - ok. 2 tony - 5000 zł;
- robocizna - 2500 zł;
- razem: 10 100zł**

