fot. archiwum BD

jak KRĘGOSŁUP

Dach strzelisty czy niepozorny? Rozrzeźbiony czy ascetycznie prosty? I co pod nim: przytulne, nastrojowe pokoiki z sączącym się przez głębokie lukarny, rozproszonym światłem, czy raczej przestrzenne, pełne rozmachu wnętrza, jasno oświetlone sekwencjami okien połaciowych? A może dachowy, zadarniony zielenią taras? Wybierając rodzaj konstrukcji dachowej, musimy znaleźć odpowiedź na każde z tych pytań.

Cezary Jankowski

Decyzję o kształcie dachu, kącie jego nachylenia, a także – umieszczeniu w nim lukarn czy okien połaciowych musimy podjąć już na etapie projektowania domu. Wtedy również warto ustalić rodzaj pokrycia dachowego. Wprawdzie w trakcie budowy zwykle można je zmienić, jednak by uniknąć konieczności zmian w konstrukcji więźby dachowej – zwłaszcza jeśli zechcemy ułożyć pokrycie ciężkie, np. z dachówek cementowych lub ceramicznych – należy wcześniej przewidzieć odpowiednie przekroje krokwi.

Dachy wysokie, szczególnie o znacznym kącie nachylenia, umożliwiają szybkie odprowadzenie wody deszczowej

Zarówno forma oraz kąt nachylenia dachu, jak i umieszczone w nim okna wpływają na wygląd budynku. Wedle prawa nie mogą zatem odbiegać od zatwierdzonego projektu. Jeśli podczas budowy zechcemy je zmienić, potrzebna nam będzie zgoda autora projektu i zezwolenie urzędu, który wydał pozwolenie na budowę. W niektórych rejonach lokalne władze ustalają dopuszczalne formy dachu, a nawet jego kolor – z tym również musimy się liczyć przy wyborze projektu domu. Dotyczące dachu wymagania znajdziemy w wydanych przez urząd warunkach zabudowy. Jeśli jednak władze pozostawiają nam przy projektowaniu dachu dużą swobodę, warto poznać zalety i wady poszczególnych form.

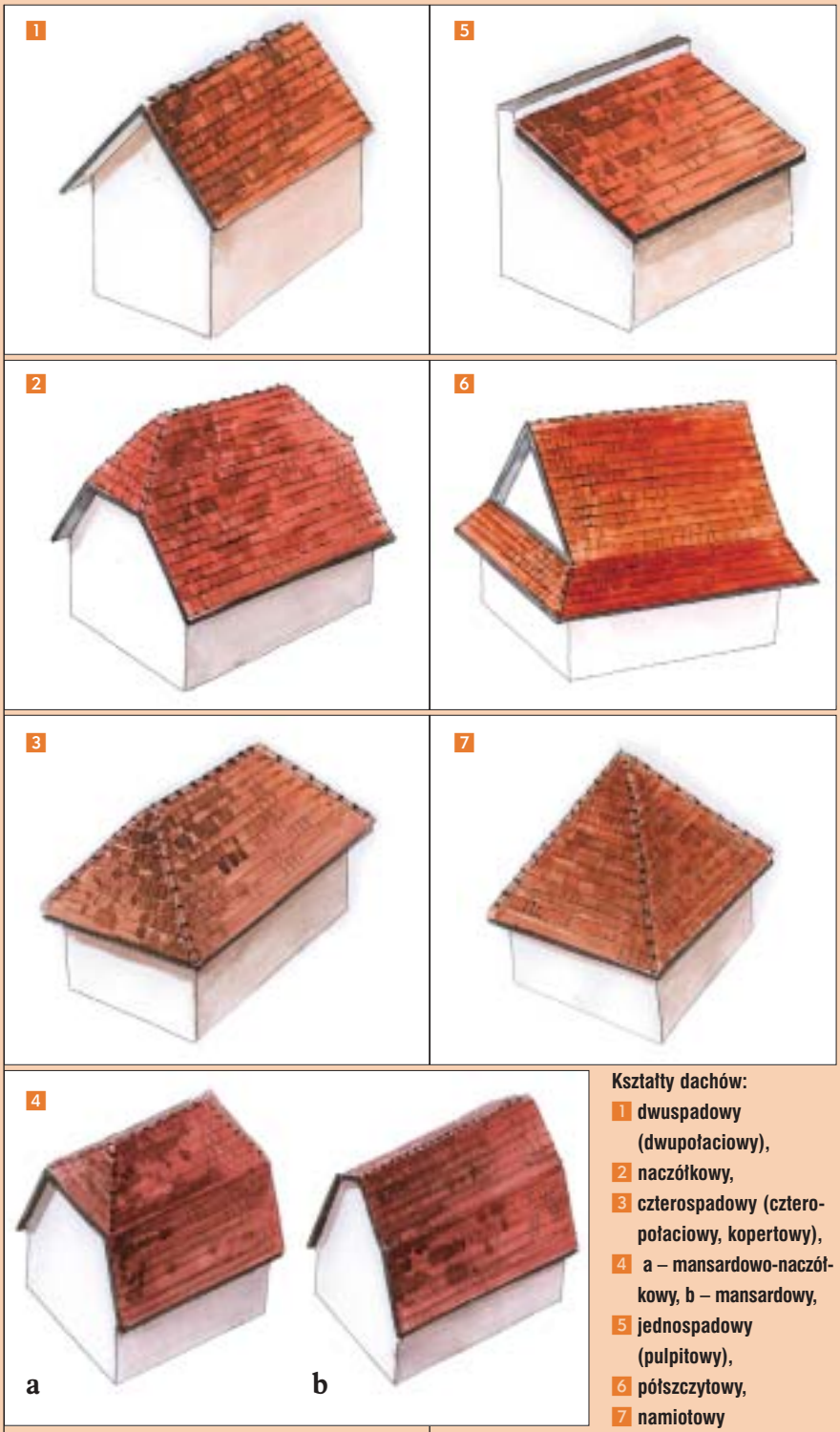
Płaski czy stromy?

W Polsce dachy płaskie nie cieszą się dużą popularnością. Ich podstawową wadą jest długotrwałe zaleganie śniegu i związane z tym większe niebezpieczeństwo wystąpienia przecieków. Ich forma – dzięki niemal jednolitej wysokości całej powierzchni – daje jednak bogate możliwości funkcjonalnego zagospodarowania. Dach taki można wykorzystać jako obszerny taras. Można również – urządzając na nim mini-ogród – znacznie zwiększyć powierzchnię „zieloną" działki, co jest szczególnym atutem, zwłaszcza w przypadku bardzo małych parceli miejskich. Przy odpowiednim doborze konstrukcji i materiałów dach płaski może okazać się również znacznie tańszy, niż stromy.

Dachy wysokie, szczególnie o znacznym kącie nachylenia, umożliwiają szyb-

kie odprowadzenie wody; nie gromadzi się na nich również śnieg. Pod skośnymi połaciami można urządzić pomieszczenia mieszkalne lub gospodarcze, choć niekiedy – przy nisko opadających połaciach – trudno taką przestrzeń racjonalnie zagospodarować (powierzchnia użytkowa liczona jest tu od wysokości 190 cm). Widoczne pokrycie dachowe w znaczący sposób wpływa na wygląd domu, stając się elementem jego architektonicznego wizerunku.

Rzeźbę dachu stromego można niemal dowolnie kształtować, tworząc konstrukcje wielopołaciowe o zróżnicowanych kątach nachylenia i wysokościach szczytów, umieszczając w nim lukarny i wieżyczki. Najłatwiejszy do wykonania i zapewniający jednocześnie największą powierzchnię użytkową poddasza jest dach dwuspadowy 1. Łatwo pokryć go dowolnym rodzajem pokrycia, nie tworzą się na nim „kieszenie", w których mogą zalegać liście, gałęzie czy śnieg. Na szczytach takiego dachu można zaprojektować dekoracyjne załamania połaci, tzw. naczółki 2 – w pewnym stopniu komplikują one jednak jego wykonanie. Popularne są również dachy czterospadowe (kopertowe) 3, których forma zmniejsza jednak znacznie powierzchnię użytkową poddasza; trzeba się również liczyć z wyższymi kosztami ich pokrycia. Rzadziej spotykane dachy mansardowe 4 i 4a charakteryzują się podwójnym załamaniem połaci – niższej o nachyleniu powyżej 75°, górnej o znacznie mniejszym spadku. Dolna połać pełni tu faktycznie rolę lekko pochylonej ściany, w której można umieścić zwykłe okna; we wnętrzu pod takim dachem unikamy niewygodnych skosów. Inne popularne rodzaje dachu to: dach jednospadowy 5, półszczytowy 6 czy namiotowy 7. Rzadziej wykonywane są dachy o kształcie łukowym, bez wyraźnie zaznaczonej kalenicy, z poddaszem wykorzystywanym głównie do celów gospodarczych.



Kształty dachów:
1 dwuspadowy (dwupołaciowy),
2 naczółkowy,
3 czterospadowy (czteropołaciowy, kopertowy),
4 a – mansardowo-naczółkowy, b – mansardowy,
5 jednospadowy (pulpitowy),
6 półszczytowy,
7 namiotowy

Kształt a rodzaj pokrycia

Kształt i nachylenie połaci dachu narzucają w pewnym stopniu rodzaj materiału, jaki możemy wykorzystać do jego pokrycia. Decydują o tym względy techniczne (potrzeba zapewnienia szczelności, możliwość kształtowania oraz mocowania elementów pokrycia) oraz ekonomiczne (ilość powstających odpadów). Pokrycie stromego dachu nie musi być szczelne, co nie oznacza, że może przez nie przenikać woda. Dzięki odpowiedniemu pochyleniu dachu woda opadowa szybko spływa po jego powierzchni i nie przedostaje się przez połączenia zachodzących na siebie elementów pokrycia do niżej położonych warstw. Pokrycie dachów płaskich lub o niewielkim nachyleniu musi być w pełni szczelne, co gwarantują jedynie materiały łączone ze sobą przez klejenie, lutowanie lub szczelne szwy, zaginane na tzw. rąbki.

Przy doborze pokrycia musimy uwzględnić również regionalny klimat i warunki panujące w bezpośrednim otoczeniu domu. Na działkach zadrzewionych pokrycie powinno być odporne na porastanie mchem i na uderzenia spadających gałęzi. W środowisku o du-

8 Stromy lecz prosty w formie dach mansardowy najłatwiej pokryć blachodachówką (fot. archiwum BD)

żym zanieczyszczeniu powietrza, a także w rejonach nadmorskich należy stosować pokrycia o wysokiej odporności na korozję. W strefie dużych opadów śniegu najlepiej sprawdzają się dachy o znacznym nachyleniu, z gładkim, śliskim pokryciem 8. Na dachy o kącie nachylenia połaci poniżej 15° należy stosować pokrycia gwarantujące dużą szczelność (papy, blachy płaskie). Przy większym nachyleniu można zastosować blachodachówkę, gont bitumiczny bądź płyty faliste, natomiast ułożenie drobnowymiarowych dachówek ceramicznych lub cementowych wymaga spadku połaci nie mniejszego niż 25°. Jeśli jednak koniecznie chcemy pokryć dach o małym nachyleniu np. dachówką cementową, można wówczas wykonać pokrycie podwójne – szczelność zapewni warstwa papy ułożona na pełnym deskowaniu, dachówki zaś będą pełnić jedynie rolę dekoracyjną i osłonową.

Tab. 1. Przykładowe wartości kątów pochylenia połaci dachowej i odpowiadających im w przybliżeniu spadków w procentach

kąt pochylenia	tg kąta	spadek w %
15°	0,27	27
30°	0,58	58
45°	1,00	100
60°	1,73	173

Do krycia dachów o skomplikowanej powierzchni najodpowiedniejsze są materiały drobnowymiarowe (dachówki) lub takie, których odcięte fragmenty można będzie jeszcze wykorzystać (gonty bitumiczne). Najwięcej odpadów pozostanie, jeśli zdecydujemy się pokryć taki dach blachodachówką – jej skośnie ucięte fragmenty z reguły nie dają się już wykorzystać w innym miejscu. Nie należy również zapominać o powierzchniach łukowych, np. nad lukarnami typu „wole oko". W zależności od promienia krzywizny, jako ich pokrycie można zastosować małe dachówki (np. karpiówkę), gonty bitumiczne lub blachę płaską.

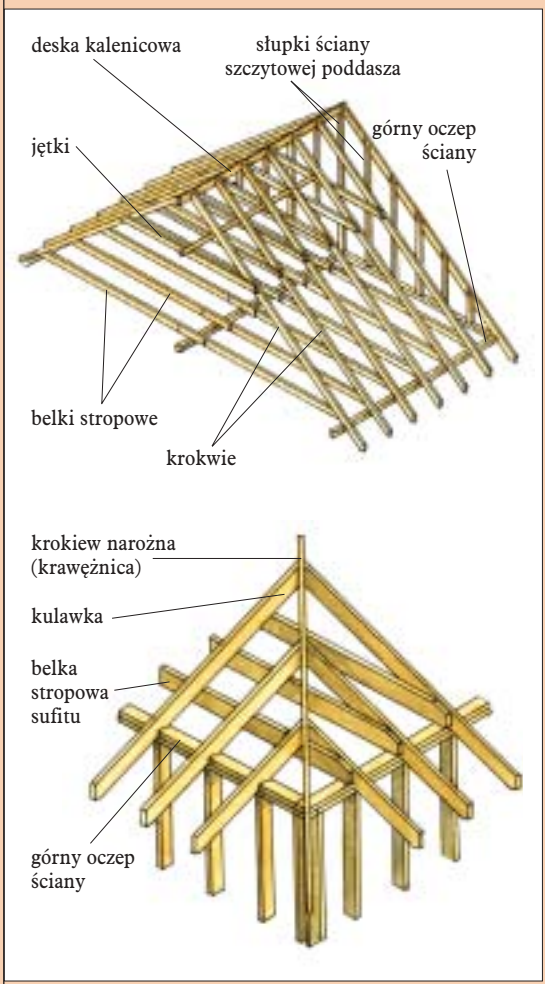
Stopnie czy procenty?

Nachylenie połaci dachowej określane jest w projekcie w stopniach kąta płaskiego (symbol °) lub w procentach. W praktyce wygodniej jest posługiwać się miarą procentową, gdyż ułatwia ona dokładne wyznaczenie wymaganego pochylenia przy użyciu prostych narzędzi – miarki i pionu lub poziomnicy. Na przykład w dachu o pochyleniu 50 % jego wysokość wzrasta o 0,5 m na każdy metr szerokości. Aby przeliczyć nachylenie podane w stopniach na miarę procentową, lub odwrotnie, trzeba posłużyć się tablicami trygonometrycznymi, które podają wartości tangens – „tg" poszczególnych kątów. Procentowe pochylenie połaci określa znaleziona wartość „tg" danego kąta, pomnożona przez 100 (**patrz tab. 1**).

Konstrukcje dachowe

Więźba dachowa stanowi część konstrukcji domu i musi być zaprojektowana przez uprawnionego projektanta. O rodzaju konstrukcji decyduje jej rozpiętość – odległość między ścianami zewnętrznymi – oraz kąt nachylenia. Dobór przekrojów elementów nośnych i ich rozstawienia zależy od przewidywanego obciążenia pokryciem dachowym (czy będzie to najcięższa dachówka, czy też lekkie blachy), a także od natężenia wiatru i intensywności opadów śniegu w danym regionie. O strukturze więźby przesądzają również załamania połaci dachowych, ich wzajemne przenikanie, lukarny oraz obejścia kominów.

W domach jednorodzinnych przeważają drewniane konstrukcje dachowe 9.



9 Konstrukcje dachu krokwiowego w technologii szkieletowej: a – dach dwuspadowy, b – dach czterospadowy (czteropołaciowy) – fragment

W przypadku budynków murowanych są to konstrukcje ciesielskie – ich projektowanie opiera się na prowizorycznych obliczeniach, zatem przy ich wznoszeniu bardzo przydatne będzie doświadczenie cieśli. Przy dużych rozpiętościach oraz – często – w domach szkieletowych stosuje się tzw. konstrukcje inżynierskie, szczegółowo projektowane i wykonywane najczęściej jako prefabrykowane wiązary z desek, łączone łącznikami stalowymi. Niekiedy – głównie w domach stawianych w technologii szkieletu stalowego – wykorzystywane są również profile stalowe łączone na śruby.

Uwaga! Jeśli chcemy zmienić rodzaj pokrycia dachowego z lekkiego na znacznie cięższe, np. z gontu bitumicznego na dachówkę cementową, konieczne będzie przeprojektowanie więźby z uwzględnieniem zwiększonego obciążenia.

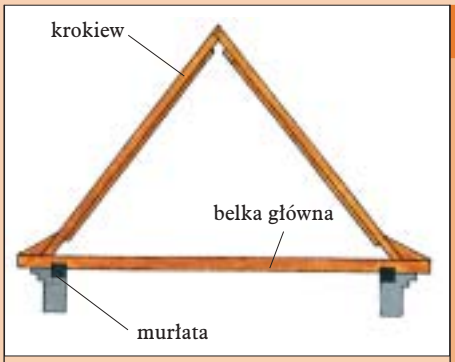
Więźbę dachową wykonuje się według różnych konstrukcji, zależnie od rozpiętości dachu i nachylenia jego połaci:

Krokwiowa – można ją stosować przy rozpiętości do 6 m i nachyleniu powyżej 40°. Nie występują w niej żadne podpory pośrednie (konstrukcja opiera się jedynie na murłatach), co zapewnia całkowicie wolną przestrzeń poddasza 10. Więźba krokwiowa wywiera duży nacisk boczny na ściany kolankowe, które w związku z tym nie mogą być zbyt wysokie i wymagają wzmocnienia, np. żelbetowymi słupkami lub wieńcem, opasującym ściany na wysokości zamocowania murłat.

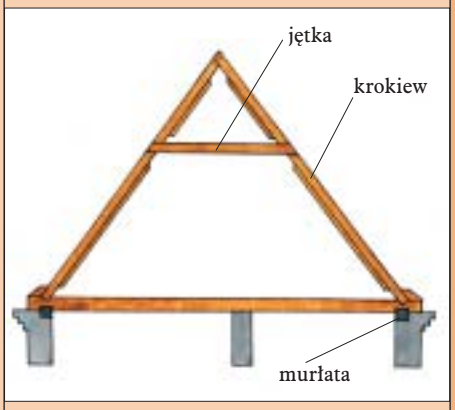
Krokwiowo-jętkowa – pozwala na wzniesienie dachu o rozpiętości do 8,5 m. Na poziomie ok. 2/3 wysokości dachu krokwie spinają jętki – poziome belki, zwiększające sztywność konstrukcji dachowej i nośność samych krokwi 11. Na jętkach mocowany jest często lekki sufit, przykrywający środkową część poddasza.

Płatwiowa – stosowana przy rozpiętości dachu powyżej 8 m i przy małych pochyleniach połaci. Krokwie opierają się na belce biegnącej wzdłuż kalenicy, nazywanej płatwią kalenicową. Płatew podpierana jest w pewnych odstępach przez słupy, zwane również stolcami. Niekiedy zamiast na stolcach, płatew spoczywa na wewnętrznej ścianie nośnej w osi domu.

Płatwiowo-kleszczowa – może podtrzymywać dachy o rozpiętości 12-16 m. Stanowi połączenie konstrukcji krokwio-



10 **Więźba krokwiowa**

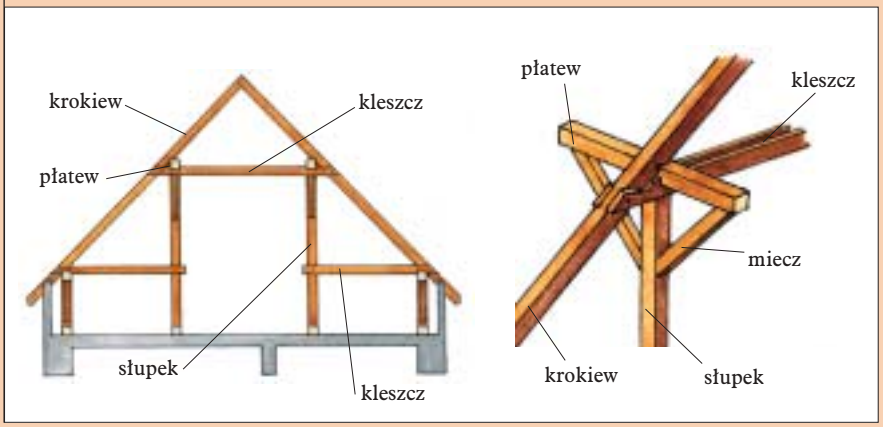


11 **Więźba krokwiowo-jętkowa**

wo-jętkowej z płatwiową. Dwie lub trzy płatwie podparte słupami dzielą rozpiętość dachu na równe części. Dodatkowe zwiększenie nośności krokwi zapewniają tu kleszcze 12, mocowane podobnie jak jętki. Niekiedy dla zwiększenia sztywności konstrukcji dodaje się miecze – skośnie ustawione belki, łączące słupy z kleszczami.

Wieszakowe – stosowane do rozpiętości 12 m, gdy nie można wesprzeć więźby na słupach ze względu na brak wystar-

12 **Elementy składające się na wiązar więźby płatwiowo-kleszczowej**



Słownik

Krokwie – belki o przekroju 7x14 – 8x16 cm, tworzące konstrukcję skośnych połaci dachowych, do których mocowane są elementy pokrycia. Ich rozstaw osiowy wynosi najczęściej 80-100 cm. Nie wolno ich łączyć na długość, z wyjątkiem miejsc podpartych. We wklęsłych załamaniach dachu umieszczane są krokwie koszowe, a w wypukłych (np. w dachach czterospadowych) krawężnice, z reguły o większym przekroju, np. 16x20 cm

Kulawka – krótka krokiew łącząca krawężnicę z murłatą.

Murłata – belka opierająca się na murze (ściance kolankowej), o przekroju 10x10 – 14x14 cm; umożliwia zamocowanie krokwi i przenosi obciążenia od nich na ściany domu. Można ją łączyć z krótszych odcinków na zaciosy wzmocnione gwoździami lub śrubami.

Płatew – belka o dużym przekroju, np.16x20 cm, stanowiąca pośrednie oparcie dla krokwi w kalenicy lub po środku ich długości. Przy dużych obciążeniach stosuje się niekiedy płatwie stalowe z dwuteowników hutniczych.

Jętka – belka łącząca (lub dwie równoległe deski obejmujące) przeciwległe krokwie. Jętka usztywnia więźbę i zwiększa nośność krokwi, gdyż przenosi obciążenia z jednej krokwi na drugą – podlega więc ściskaniu. Jętkę łączy się z krokwiami za pomocą łączników stalowych, na nakładkę lub – rzadziej (potrafią to tylko starzy cieśle) – na „jaskółczy ogon". Jętkę z desek (o łącznym przekroju co najmniej takim, jak przekrój krokwi) przybija się z obu stron do krokwi. Pomiędzy deskami, co ok. 1 m, umieszcza się klocki usztywniające.

Wybierając konstrukcję dachu decydujemy nie tylko o estetyce budynku i warunkach życia na jego poddaszu, ale również o ostatecznym koszcie budowy

czająco wytrzymałego dla nich oparcia na stropie. Stosowane w nich wieszaki łączą krokwie w kalenicy z zastrzałami – belkami biegnącymi niemal równolegle do krokwi i przenoszącymi obciążenie na ścianę kolankową. Konstrukcje takie mogą być jedno- lub dwuwieszakowe.

Dźwigarowe – konstrukcje inżynierskie o rozpiętości do 15 m, w postaci płaskiej kratownicy z desek o wyliczonym przekroju. Można je stosować jedynie w budynkach z poddaszem nieużytkowym (nawet gospodarczo), gdyż ich gęsto rozmieszczone elementy uniemożliwiają dostęp do przestrzeni poddachowej.

Konstrukcje dachów płaskich – to najczęściej żelbetowe konstrukcje płytowe, montowane z prefabrykatów lub wylewane na budowie. Niekiedy stosuje się też kryte blachą konstrukcje stalowe. Dachy płaskie mogą być wentylowane lub niewentylowane (tzw. stropodachy). W konstrukcji dachu niewentylowanego płyta dachowa przykrywa bezpośrednio pomieszczenie na najwyższej kondygnacji; ocieplenie układane jest wtedy na zewnątrz, często w systemie dachu odwróconego. Dachy wentylowane umieszczane są w pewnej odległości od stropu, na którym wykonuje się ocieplenie; wolna przestrzeń pomiędzy stropem a dachem może być przełazowa (dostępna) lub nieprzełazowa.

Co ważne

Wznosząc więźbę dachową należy przestrzegać następujących zasad:

- murłatę, na której opierają się krokwie, trzeba zakotwić w ściance kolankowej za pomocą specjalnych śrub w odstępach co ok. 1,5 m; punkty mocowania śrub nie mogą przy tym kolidować z miejscami oparcia krokwi.
- kotwy te osadza się w wieńcu stropowym – jeśli dach „schodzi do zera" (opiera się bezpośrednio na stropie parteru, bez ścianki kolankowej), albo w wieńcu na ściance kolankowej (w ścianach warstwowych zamiast takiego wieńca stawia się w przekroju ściany nośnej słupki żelbetowe, zakotwione w wieńcu stropowym). Przy wysokości ścianki kolankowej powyżej 1,5 m warto wykonać na słupkach wzmacniających dodatkowy wieniec żelbetowy pod murłaty.
- podstawy słupków podpierających płatew muszą trafiać we wzmocnione elementy stropu (belki nośne, dodatkowa płyta żelbetowa), zgodnie z projektem. Aby po wykonaniu stropu bez problemu takie punkty zlokalizować, umieszczamy w trakcie betonowania „świadki" – wystające pręty w miejscu planowanej osi słupka. Przy zmianie miejsca ustawienia słupka (jeśli np. okazało się, że przeszkadza w zagospodarowaniu pomieszczenia) trzeba oprzeć go na płatwi stopowej – belce spoczywającej na podłodze, której zadaniem jest rozłożenie obciążenia na większą powierzchnię.
- pod murłatą trzeba ułożyć papę podkładową, zapobiegającą przenikaniu wilgoci z muru.
- złącza ciesielskie muszą przylegać do siebie całymi płaszczyznami; można je uznać za prawidłowe, jeśli w żadnym miejscu nie da się wcisnąć zapałki.
- łączniki stalowe należy przybijać w taki sposób, aby obciążenie nie powodowało wyciągania gwoździ.

■

Jakie drewno?

Do budowy konstrukcji dachowych wykorzystywane jest wyłącznie drewno iglaste: sosnowe, świerkowe – rzadziej z jodły (o gorszych parametrach) lub chronionego modrzewia (o doskonałych właściwościach ale drogie). Klasa drewna na konstrukcję dachową określona jest w projekcie w formie symbolu kwalifikacyjnego, np. K27. Jednak w praktyce, ze względu na różne źródła pochodzenia, drewno rzadko poddawane jest badaniom kwalifikacyjnym. Z reguły stosuje się więc ocenę wzrokową, zwracając uwagę na:

- pełne okorowanie (dopuszczalne miejscowe zaokrąglenia na krawędziach),
- prostoliniowość,
- ograniczoną liczbę sęków (nie mogą być większe niż 1/4 przekroju elementu),
- brak śladów (w postaci dziurek) po żerowaniu owadów,
- równą powierzchnię przetarcia,
- brak oznak zgnilizny (dopuszczalna jest zmiana barwy pod wpływem sinizny, która nie powoduje spadku wytrzymałości drewna).

Zakupu drewna trzeba dokonać z pewnym wyprzedzeniem, zamawiając je według wyliczeń dla poszczególnych przekrojów z uwzględnieniem ich wymaganej długości. Zamawiamy bezpośrednio w tartaku lub w składzie drewna. Drewno musi być przede wszystkim suche, o wilgotności nie większej niż 18% – najlepiej już zaimpregnowane i to metodą ciśnieniową. Decydując się na tzw. drewno handlowe, dostępne w każdym składzie, możemy wprawdzie obejrzeć je przed zakupem i wybrać najlepsze elementy, jednak musimy liczyć się z większą ilością odpadów; będziemy musieli także sami je zaimpregnować. Jeśli drewno nie zostało wcześniej zaimpregnowane, trzeba to zrobić przed wykonaniem więźby, metodą malowania, natrysku lub przez zanurzenie. Użyte impregnaty muszą być dopuszczone do stosowania w konstrukcjach drewnianych budynków mieszkalnych. Mogą to być preparaty:

- **solne** – wodne roztwory substancji grzybo- i owadochronnych (nie „leczą" jednak drewna wcześniej zakażonego); bezpieczne, ale łatwo wymywalne, sprzedawane najczęściej w postaci proszku do rozrobienia z wodą,
- **wodorozcieńczalne** – skuteczniejsze i trudniej wymywalne od preparatów solnych, ze względu na głębsze wnikanie; mogą również zwiększać odporność ogniową drewna.

Info Rynek

Firmy:

Drewniana więźba dachowa

ANDREWEX
(56) 674 42 00 www.andrewex.com.pl

BUCHACHER
(32) 423 09 90 www.buchacher.pl

EURO-TIMBER
(67) 258 76 23 www.eurotimber.com.pl

ERAGA
(22) 435 05 98 www.eraga.com.pl

FENIKS
(22) 651 59 90 www.superdach.pl

MABUDO
(43) 823 41 41 www.mabudo.com.pl

SIMPSON STRONG-TIE
(22) 865 22 00 www.simpsonstrongtie.pl

TARTAK PETRYKOZY
(44) 758 27 93 www.petrykozy.com

ZAKŁADY DRZEWNE
(71) 384 75 20

Co, za ile:

koszt więźby drewnianej – 60-100 zł/m^2 powierzchni dachu (cena materiałów i robocizna)