



fot. Mabudo

SZKIELET DACHU

O tym, jaki chcemy mieć dach, powinniśmy pomyśleć jak najwcześniej. Szczególne znaczenie ma decyzja, czy dach ma być płaski czy stromy – od tego zależy wygląd całego domu.

Opracowanie: Iwona Król

Z dachu stromego dużo łatwiej usunąć wodę (spływa sama) i śnieg, ale za to silne wiatry dają o wiele większe obciążenie, niż ma to miejsce w przypadku dachu płaskiego. Pamiętajmy, że określenie „dach płaski” nie musi oznaczać, że nie ma on żadnego nachylenia – nazwą tą określa się dachy o niewielkim kącie nachylenia połaci – do ok. 15°.

Dach musi zapewniać izolację przeciwwilgociową. W przypadku budynku z poddaszem użytkowym ważna jest też izolacja cieplna. Żle izolowany termicznie dach spowoduje, że w pokojach na poddaszu będzie zimno. Musimy także zapewnić odprowadzenie pary wodnej z pomieszczeń mieszkalnych, aby zapobiec jej skraplaniu się w warstwie izolacji

termicznej. Czyli musimy zadbać o odpowiednią izolację paroszczelną od spodu termoizolacji oraz paroprzepuszczalną z wierzchu. Oczywiście, dach nie może się zawalić – zapobiegnie temu konstrukcja nośna utrzymująca ciężar pokrycia i działających na nie obciążeń.

W domach jednorodzinnych, w których poddasze projektuje się najczęściej jako użytkowe, mamy zwykle do czynienia z więźbą dachową drewnianą.

W niektórych przypadkach projektuje się stropodach, pełniący jednocześnie rolę dachu i stropu nad ostatnim piętrem. Stropodach jest najczęściej płaski, o konstrukcji żelbetowej. Przyjęcie takiego rozwiązania jest celowe w przypadku, gdy mamy do czynienia z dużym obciążeniem dachu, na przykład gdy chcemy mieć na nim ogród (tzw. dach zielony) lub taras (trudno byłoby zresztą chodzić po pochylonym tarasie).

Kształt dachu

Kształt dachu ma bardzo duży wpływ na jego konstrukcję. Im więcej połaci i związanych z nimi załamań, tym więcej potrzeba elementów konstrukcyjnych, które muszą te wszystkie części utrzymać. Pamiętajmy o tym, że dach o skomplikowanym kształcie dużo trudniej wykonać,

pokryć i izolować. Na takim dachu niektórych materiałów pokryciowych nie możemy w ogóle zastosować. Przykładowo pokrycie dachu o wielu niewielkich płaszczyznach i wielu załamaniach połaci blachą mija się z celem, ponieważ wymagałoby cięcia jej na bardzo małe kawałki, co jest nieekonomiczne (pozostaje dużo odpadów).

Wszystkie załamania wymagają wykonania w tych miejscach styków izolacji (chyba, że zdecydujemy się na izolację bezspoinową – np. powłokową), taki dach jest więc zwykle dużo gorzej uszczelniony, bo styki mogą okazać się nieszczelne. Więcej jest też obróbek blacharskich, rynien, rur spustowych itp.

Nawet jeżeli wszystko zostanie prawidłowo wykonane, dach o złożonym kształcie połaci zawsze wymaga większego nakładu pracy i większego zużycia materiałów, niż prosty – czyli jest bardziej kosztowny.

Rodzaje dachów

Dachy

- jednospadowe
- dwuspadowe
- czterospadowe
- wielospadowe
- namiotowe
- mansardowe
- naczółkowe

Dach jednospadowy (tzw. pulpitowy) **1** ma tylko jedną połać. Przestrzeń pod połacią jest zamknięta trzema ścianami, w tym dwiema szczytowymi. Ściany te mogą kończyć się pod powierzchnią dachu lub wystawać ponad pokrycie, tworząc ściany przeciwpożarowe. Dachy tego typu projektuje się nad budynkami długi-

1 Dach jednospadowy



2 Dach dwuspadowy



3 Dach czterospadowy

mi i wąskimi, lub nad przybudówkami. Dachem jednospadowym często przykrywa się budynek stojący na granicy działki.

Dach dwuspadowy **2** ma dwie połacie i dwie ściany szczytowe, które podobnie jak w przypadku dachu jednospadowego, mogą wystawać ponad pokrycie. Konstrukcja dachu dwuspadowego jest najprostsza do wykonania i wymaga najmniejszej ilości materiałów.

Dach czterospadowy **3** ma cztery połacie, najczęściej o tym samym nachyleniu. Dwie spośród nich mają kształt trapezu i zbiegają się w kalenicę, a dwie pozostałe – trójkątne – łączą się z nimi wzdłuż krawędzi ukośnych. Dach taki odznacza się dużą sztywnością, którą nadają mu krokwie narożne (narożnice).

Dach wielospadowy **4** ma wiele połaci, które mogą być trapezowe, trójkątne lub równoległoboczne. Połacie łączą się ze sobą wzdłuż krawędzi poziomych (w kalenicach) i ukośnych, gdzie umieszcza się ukośne krokwie. Dachy wielospadowe projektuje się w budynkach o bardziej skomplikowanych kształtach, z wieloma przybudówkami. **Wszystkie połacie powinny mieć to samo nachylenie.**

Dach namiotowy **5** ma cztery połacie trójkątne, które zbiegają się w wierzchołku. Takimi dachami przykrywa się budynki o rzucie poziomym kwadratowym lub wielobocznym.

Dach mansardowy **6** ma dwie lub cztery połacie dachowe. Każda połać skła-

da się z dwóch części o różnym nachyleniu. Część dolna jest bardziej stroma, a część górna bardziej płaska.

Nachylenie połaci dachowej jest ściśle związane z rodzajem pokrycia. Normy oraz producenci pokryć podają konkretne wartości. Generalnie obowiązuje zasada, że im bardziej szczelne pokrycie dachowe

Nachylenie połaci dachowej można określać:

- kątem nachylenia wyrażonym w stopniach;
- jako stosunek wysokości kalenicę (liczonej w stosunku do podstawy dachu) do połowy szerokości podstawy (lub całej podstawy w przypadku dachu jednospadowego).



4 Dach wielospadowy (fot. MTM Styl)



5 Dach namiotowy



6 Dach mansardowy

we, tym mniejszy dopuszczalny kąt nachylenia połaci (dachu o bardzo małym nachyleniu raczej nie pokrywamy dachówkami, bo takie pokrycie nie zapewniłoby dostatecznej szczelności – zdecydujemy się na papę lub blachę).

Dach naczółkowy. Dach dwuspadowy o ściętych narożnikach, tworzących naczółki **Z**. Podobnie jak dach dwuspadowy, w zależności od kąta nachylenia może tworzyć poddasze użytkowe lub nieużytkowe. Dach naczółkowy jest prosty w montażu.



Z Dach naczółkowy

Obciążenia

Obciążenie dachu składa się z:

- obciążenia stałego;
- obciążenia zmiennego.

W skład obciążenia stałego wchodzi:

- ciężar więźby dachowej;
- ciężar izolacji;
- ciężar pokrycia.

Do jakiego stopnia nasza decyzja dotycząca rodzaju pokrycia może wpłynąć na ciężar dachu (a co za tym idzie – na wymiary elementów więźby oraz fundamentów i zużycie materiałów), możemy się zorientować porównując ciężary pokryć zestawione w **tabeli 1**.

Ciężar pokrycia dachowego jest nieznacznie istotny przy jego wymianie. Zawsze musimy wtedy upewnić się, czy nowe pokrycie nie będzie cięższe od starego. W **tabeli 1** widzimy, że wymiana dachówek ceramicznych na papę lub blachę jest operacją „bezpieczną”, natomiast w sytuacji odwrotnej najczęściej konieczne będzie wzmocnienie więźby dachowej (zawsze musi się w tej sprawie wypowiedzieć projektant). Dobrze się też zastanówmy, jeżeli np. marzy nam się dom pokryty strzechą ze słomy lub trzciny. Pokrycie takie może ładnie wyglądać, ale jest bardzo ciężkie (wymaga bardzo mocnej więźby dachowej). Lepiej zdecydować się w takim przypadku na dużo lżejszą strzechę z włókien sztucznych.

W skład obciążenia zmiennego wchodzi:

- obciążenie od wiatru;
- obciążenie od śniegu;
- obciążenie użytkowe (tylko w przypadku dachów płaskich).

Obciążenie od wiatru ma znaczenie przede wszystkim w przypadku dachów spadzistych. Na połac nawietrzną działa parcie wiatru, a na zawietrzną – ssanie. Oba te obciążenia sumują się. Z **obciążeniem od śniegu** mamy do czynienia zarówno w przypadku dachów pochyłych jak i płaskich. Przy dachach pochyłych bierze się pod uwagę różne kombinacje obciążenia (śnieg na jednej z połaci lub na obu) i wybiera się najbardziej niekorzystne warianty, takie przy których powstają największe naprężenia w poszczególnych elementach więźby. Maksymalne wartości obciążenia zmiennego (wiatr i śnieg) mogą osiągać ponad 100 kg/m², zatem obciążenie całkowite (stałe i zmienne) nie różni się tak bardzo dla pokryć lekkich

i ciężkich jak wynikałoby z **tabeli 1**. Jeśli nawet pokrycie waży kilka kilogramów na 1m², to więźba i tak musi wytrzymać wielokrotnie większe obciążenia od wiatru i śniegu. Z **obciążeniem użytkowym** mamy do czynienia w przypadku dachów płaskich, na których dopuszcza się przebywanie ludzi (taras na dachu). Wartość obciążenia użytkowego uwzględnia ciężar ludzi przebywających na tarasie oraz ustawionych tam sprzętów.

Elementy więźby dachowej drewnianej

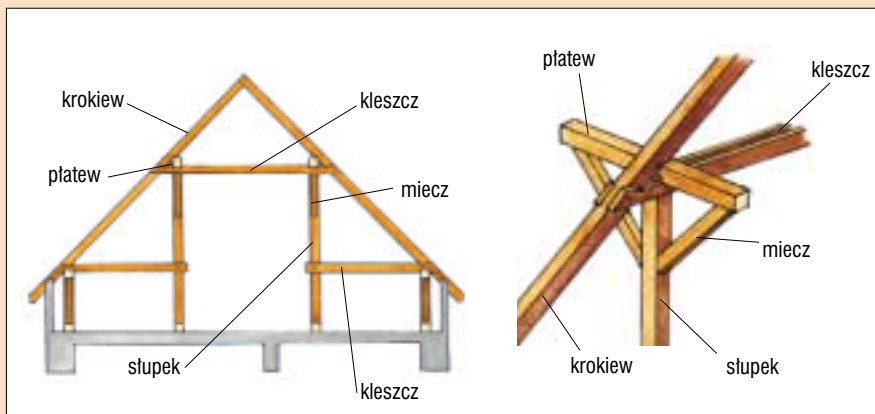


W domach jednorodzinnych więźbę wykonuje się najczęściej z drewna.

Krokwie to drewniane belki, biegnące równolegle do połaci dachowej, na których bezpośrednio opiera się pokrycie i które, wobec tego, muszą udźwignąć jego ciężar (powiększony oczywiście o ciężar leżącego na pokryciu śniegu lub oddziałującego na powierzchnię dachu wiatru). Przekrój krokwi, podobnie jak innych belek więźby, jest prostokątny, najczęściej o wymiarach: szerokość 5-8 cm, wysokość 14-18 cm (przykładowe, często spotykane wymiary krokwi to: 6.3x14 cm, 6x18 cm). Rozstaw zależy od obciążenia dachu i rozpiętości krokwi. Rzadziej rozstawione krokwie są bardziej obciążone, jeżeli więc obciążenie dachu jest duże, rozstaw trzeba zmniejszyć, żeby uniknąć zbyt dużych wymiarów przekroju poprzecznego. W przypadku elementów drewnianych często decydującym warunkiem jest nieprzekroczenie dopuszczalnego ugięcia (określonego normowo). Zbyt duże ugięcie, pomimo że nie stwarza zagrożenia, brzydko wygląda i może obniżać poczucie bezpieczeństwa użytkowników, którzy zaczynają się obawiać, że dach może się zawalić. Rozstaw krokwi waha się od 0,8 do 1,2 m (najczęściej wy-

Tabela 1. Porównanie ciężarów pokryć dachowych

Rodzaj pokrycia	Ciężar [kg/ m ²]
strzecha ze słomy lub trzciny	75
dachówki ceramiczne	40-75
dachówki cementowe	42-55
tupek	25-35
plyty włóknisto-cementowe	13-20
gonty bitumiczne	8-15
strzecha z włókien sztucznych	11
blachy dachowe	2-10
pokrycia bezspoinowe	2-7
papa	1-6,5
plyty z tworzyw sztucznych	1-4
plyty faliste bitumiczne	3



8 Elementy składające się na więźbę płatwiowo-kleszczowej

nosi około 1 m). Krokwie opiera się na ścianach zewnętrznych i (w miarę potrzeby) na poziomych belkach zwanych płatwiami, biegnących równolegle do kalenicy dachu i opartych na słupkach. Na ścianach murowanych krokwie opiera się za pośrednictwem drewnianych belek zwanych murłatami. W budynkach ze stropami drewnianymi, w których belki stropowe znajdują się pod każdą parą krokwi i wystają poza zewnętrzne lico ściany, krokwie można opierać bezpośrednio na belkach stropowych.

W dachach wielospadowych, oprócz krokwi podstawowych występują krokwie ukośne, które umieszcza się wzdłuż krawędzi połączeń połaci dachowych. Krokwie biegnące wzdłuż krawędzi wypukłych nazywamy **krawężnicami**, a wzdłuż krawędzi wklęsłych – **krokwiemi koszowymi**. Krawężnice i krokwie koszowe mają zwykle wymiary większe niż krokwie podstawowe.

Płatwie, jak już wspomniano wyżej, są to poziome belki biegnące równolegle do kalenicy, na których opierają się krokwie. Szerokość przekroju poprzecznego płatwi wynosi zwykle od 12 do 16 cm, wysokość – od 16 do 22 cm (przykładowe, często spotykane wymiary płatwi: 12x16 cm, 16x22 cm). Płatwie oparte są na słupkach.

Murłaty 8 to poziome belki leżące na murze (zakotwione w nim), za pośrednictwem których opiera się krokwie na ścianie budynku. Murłaty kotwi się w murze (długość zakotwienia zależy od przewidywanego obciążenia od wiatru). Najczęściej spotykane wymiary przekroju poprzecznego to 14x14 cm.

Słupki (patrz 8) to pionowe elementy o przekroju kwadratowym lub prostokątnym, które przenoszą obciążenie od

płatwi na strop. Obciążenie może być przenoszone bezpośrednio (siła skupiona) albo za pośrednictwem podwalin (opartych na stropie płatwi pod słupkami), które rozkładają je na większą powierzchnię. Przykładowe wymiary przekroju słupków: 12x12 cm, 16x16 cm.

Miecze (patrz 8) zmniejszają rozpiętość płatwi i usztywniają więźbę dachową w kierunku podłużnym. Umieszcza się je najczęściej w płaszczyźnie pionowej prostopadłej do płaszczyzny **wiązara**. W niektórych przypadkach stosuje się też miecze w płaszczyźnie poziomej lub w płaszczyźnie wiązara (jest to płaski lub przestrzenny dźwigar przenoszący obciążenie z części pokrycia dachowego – jeśli zachodzi konieczność usztywnienia dachu również w kierunku poprzecznym). Z kolei **zastrzały** to pręty ukośne, które usztywniają dach w kierunku poprzecznym.

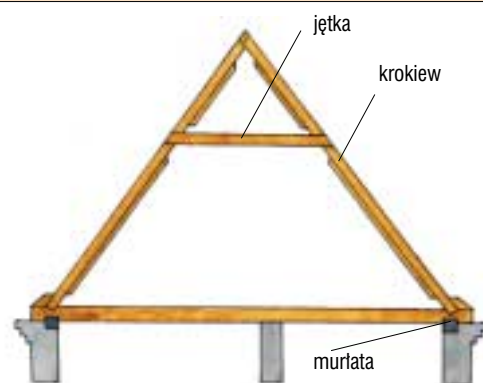
Kleszcze (patrz 8) to poziome elementy o przekroju podwójnym łączące ze sobą leżące naprzeciwko siebie pary krokwi i zapewniające stężenie poziome w płaszczyźnie wiązara. Przykładowe wymiary kleszczy: 2x6x16 cm.

Jętki 9 to belki poziome łączące ze sobą leżące naprzeciwko siebie pary krokwi. Szerokość przekroju poprzecznego jętki wynosi zwykle od 12 do 16 cm, wysokość – od 14 do 20 cm (przykładowe często spotykane wymiary jętki: 12x14 cm, 16x20 cm).

Łaty i kontrłaty to elementy pomocnicze, stanowiące część rusztu służącego do zamocowania pokrycia dachowego lub deskowania pod pokrycie. Łaty przybijają się do kontrłat lub bezpośrednio do krokwi, prostopadle do nich, a równolegle do oka-

kalenica – górna pozioma krawędź, wzdłuż której łączą się nachylone płaszczyzny połaci dachowych

kosz – pozioma krawędź, wzdłuż której łączą się nachylone płaszczyzny połaci dachowych dachu wklęsłego (leży ona we wgłębieniu dachu)



9 Elementy więźby jętkowej

pu. Do łat przymocowuje się dachówki. Najczęściej spotykane wymiary przekroju poprzecznego łat to: 3,5x4 cm, 3,8x5 cm. Kontrłaty przybijają się do krokwi.

Jakie drewno?

Kupując drewno na elementy konstrukcyjne trzeba wybrać materiał dobry gatunkowo i z pewnego źródła. Zdarza się bowiem, że sprzedawane jest drewno pochodzące z wiatrołomów czy tzw. posuszu. Ze względu na obniżoną wytrzymałość taki materiał nie nadaje się do budowy elementów konstrukcyjnych domu.

Więźby buduje się z drewna klasy K 27, czyli bez:

- murszu (zgnilizny);
- sinizny (nalotu spowodowanego rozwojem grzybów);
- wypadających sęków.

Elementy konstrukcji muszą mieć ostre krawędzie, pozbawione zaokrągleń (jest to tzw. kantówka) i odpowiednio wysuszone – wilgotność 15-20 %

Impregnacja

Suszenie. Drewno na więźbę powinno być sezonowane, czyli suszone przez minimum 6 miesięcy. W tym celu układa się je na przekładkach, które umożliwiają swobodną cyrkulację powietrza pomiędzy elementami. Potem dosycha jeszcze na placu budowy.

Wiatrołom – drewno obalone przez wiatr, drewno ma częściowo niewidoczne pęknięcia; trudno je rozpoznać niefachowcowi, ale sygnałem powinna być niska cena.

Posusz – drzewa, które obumarły wskutek chorób, zanieczyszczenia środowiska, nadmiernego zagęszczenia, uszkodzenia przez owady lub grzyby pasożytnicze, pod wpływem suszy, silnych mrozów czy pożarów. Drewno takie jest bardzo lekkie i po tym można je rozpoznać.

Obróbka. Elementy konstrukcyjne muszą mieć ostre krawędzie, nie mogą mieć resztek kory, ani zaokrągleń. Zaleca się aby drewno na konstrukcje było czterostronnie strugane, gdyż utrudnia to zagnieźdzenie się owadów. Poza tym w materiał ostrugany lepiej wnika impregnat.

Impregnowanie. Konstrukcje drewniane chroni się głównie przed grzybami, pleśnią i szkodnikami. Niekiedy stosuje się też ochronę przed ogniem, co jest szczególnie pożądane w przypadku domów drewnianych i szkieletowych. Ponieważ woda wymywa preparaty ogniochronne, są więc one skuteczne tylko w przypadku elementów nie narażonych na jej działanie.

Najskuteczniejsza jest **impregnacja ciśnieniowa** lub przez **długotrwałe zanurzenie elementów w preparacie**.

Konstrukcje więźb dachowych

W budownictwie jednorodzinym przeważają konstrukcje znane od dawna. Stosuje się przede wszystkim więźby płatwiowo-kleszczowe, krokwiowe i jętkowe.

Więźba płatwiowo-kleszczowa

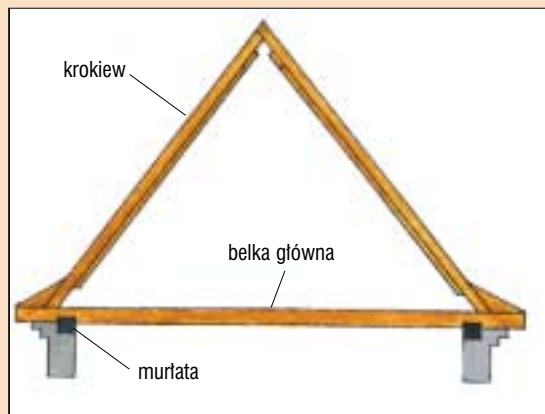
Konstrukcję dachu tworzą wiązary główne i pośrednie. Wiązary pośrednie składają się tylko z krokwi opartych na płatwiach, natomiast w wiązarach głównych (rozstawionych co 3-5 m) występują dodatkowo kleszcze i słupki (patrz 8). Słupki wraz z płatwiami i mieczami tworzą tzw. ramy (ścianki) stolcowe. Obciążenia z dachu są przekazywane za pośrednictwem ścianki stolcowej przede wszystkim na konstrukcję stropu, a tylko częściowo na ściany zewnętrzne. W zależności od rozpiętości i nachylenia wykonuje się dach tylko z płatwią kalenicową lub

bez niej, ale z dwiema płatwiami pośrednimi, ze ścianką kolankową (przy poddaszu użytkowym) lub bez niej.

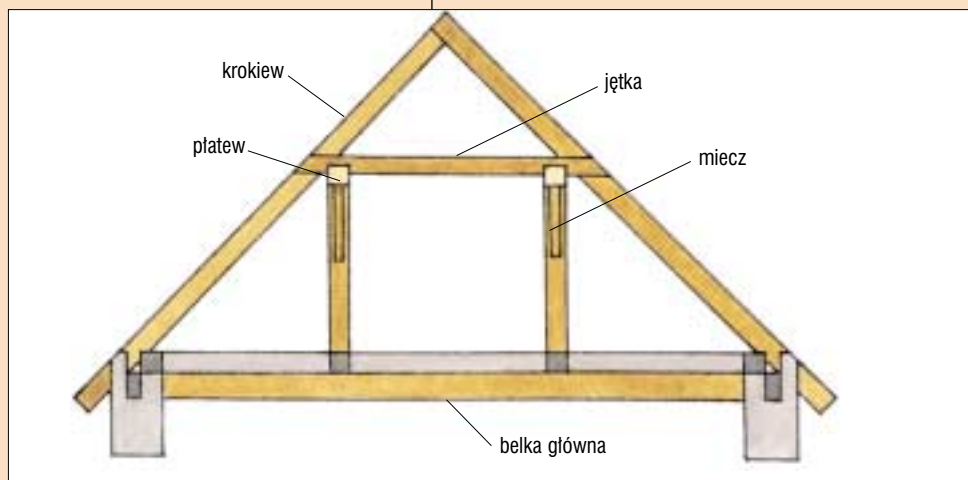
Wiązary płatwiowo-kleszczowe bez dodatkowych usztywnień w kierunku poprzecznym można projektować przy rozpiętości dachu do 10 m; przy większej rozpiętości stosuje się zastrzały lub miecze w płaszczyźnie wiązara.

Dach krokwiowy

Jest to najprostsza konstrukcja dachu drewnianego. Wiązary dachowe składają się z par krokwi połączonych w kalenicę,



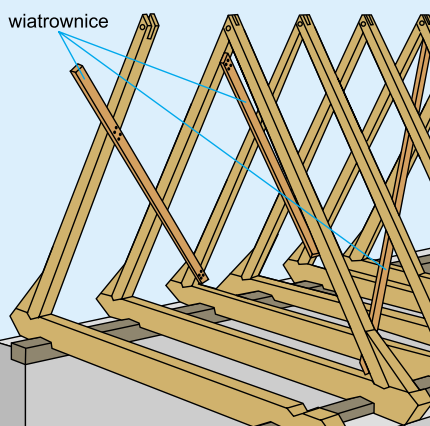
10 Więźba krokwiowa



11 Więźba płatwiowo-jętkowa

przekazujących obciążenie z dachu na ściany zewnętrzne budynku. Krokwie opierają się tylko w kalenicę i na ścianie zewnętrznej (bez płatwi kalenicowej i płatwi pośrednich). Wiązary krokwiowe 10 stosuje się w dachach o rozpiętości nie przekraczającej 6 m i kącie nachylenia połaci równym przynajmniej 45°. Długość krokwi nie powinna przekraczać 4-5 m (większą wartość dopuszcza się przy lżejszym pokryciu dachowym). Na dole krokwie opiera się na belkach stropowych (rozstaw krokwi jest

12 Krokwie wzmocnione wiatrownicą



a)



b)



13 Łączenie krokwi nad płatwią pośrednią:
a) mijankowo, b) na zamek z nakładkami



14 Oparcie krokwi na płatwi kalenicowej

wówczas taki sam, jak rozstaw belek stropowych), płatwi stropowej lub na murłatach ułożonych na ścianach zewnętrznych (w budynkach ze stropami żelbetowymi lub prefabrykowanymi). Dolne oparcie krokwi musi zapewniać przeniesienie rozporu (sił poziomych).

Konstrukcja jętkowa

Wiązary jętkowe (patrz 9) stosuje się w dachach stromych, przy rozpiętości 5-12 m, najczęściej w budynkach z poddaszami użytkowymi. Dach jętkowy różni się od krokwiowego tym, że pary krokwi leżące naprzeciw siebie są połączone dodatkowo poziomymi rozporami, tzw. jętkami. Jętki umieszcza się w połowie długości krokwi, albo nieco wyżej (do 0,6 długości licząc od dołu). Przy większej rozpiętości (powyżej 3,5 m) jętki podpira się jedną lub dwiema płatwiami (dach płatwiowo-jętkowy 11), które opiera się na słupkach stolcowych. Rozpór powoduje, że obciążenia z dachu są przenoszone bezpośrednio na ściany zewnętrzne (przez drewniane belki stropowe lub murłaty). W celu zabezpieczenia przed rozsuwaniem ściany zewnętrzne powinny być dobrze powiązane (np. przy pomocy wieńca żelbetowego lub stalowego ściągu). Aby usztywnić dach w kierunku podłużnym (wzdłuż krokwi, ze względu na parcie wiatru) stosuje się przybite do krokwi wiatrownice 12. W budynkach z poddaszem użytkowym jętki wykorzystuje się jako belki stropowe.

Łączenie elementów

Połączenia elementów więźby dachowej muszą zapewniać dostateczną sztywność całej konstrukcji. Stosowane dawniej powszechnie połączenia ciesielskie (na wręby) w nowoczesnych konstrukcjach są zastępowane złączami na gwoździe, sworznie lub na klej, i są znacznie mniej podatne na odkształcenia.

Dwie części jednej krokwi. Jeżeli krokiew nie może być na całej swojej długości wykonana z jednego elementu (np. ma zbyt dużą długość), wykonuje się ją z dwóch części, które łączy się:

- mijankowo na płatwi pośredniej – obie części układa się obok siebie i zbija, a w przypadku możliwości przesunięcia przybija się je także do płatwi 13a;
- na zamek ukośny z nakładkami, które przybija się gwoździami 13b.

Jeżeli krokwie wymagają łączenia na długości, można wykorzystać tę sytuację i zastosować krokwie o zmiennym przekroju, dostosowując jego wielkość do obciążenia (np. część dolna, w której występują większe siły wewnętrzne, może mieć przekrój podwójny, a część górna – pojedynczy).

Dwie krokwie w kalenicy. Krokwie w kalenicy, zależnie od konstrukcji więźby, albo opiera się na płatwi kalenicowej 14, albo (przy braku płatwi) łączy ze sobą. Sposób połączenia zależy od grubości:

- przy grubości 5-7 cm: na styk z nakładkami (krokwie stykają się wówczas bezpośrednio ze sobą 15a) lub do deski kalenicowej (krokwie nie stykają się ze sobą, dotykają z dwóch stron do kalenicowej 15b);
- przy grubości 7-8 cm: na nakładkę prostą z kołkiem drewnianym 15c);
- przy grubości powyżej 8 cm: na zwidłowanie z kołkiem drewnianym 15d).



a)



b)

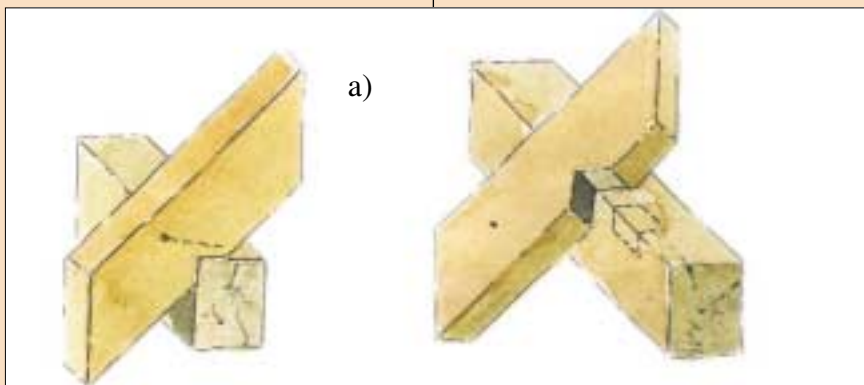


c)



d)

15 Połączenie krokwi w kalenicy: a) na styk z nakładkami, b) na styk do deski kalenicowej, c) na nakładkę, d) na zwidłowanie



16 Oparcie krokwi na płatwi: a) na wręb ukośny, b) przy pomocy siodełka



b)



17 Połączenie krokwi z jętką: a) na wręb z kołkiem („półjaskółczy ogon”), b) z dwustronnymi nakładkami

Krokwie z płatwiami. Oparte na płatwiach krokwie można łączyć z nimi następująco:

- na wręb ukośny, który można wykonać tylko w krokwi lub w krokwi i płatwi – krokwie przybija się do płatwi gwoździami od góry lub z boku 16a;
- stosując siodełko przybite od spodu krokwi w sąsiedztwie podparcia 16b.

Jętki z krokwiami. Jętki łączy się z krokwiami:

- na wręb z kołkiem (tzw. „półjaskółczy ogon”) 17a;
- z dwustronnymi nakładkami (w przypadku, gdy krokwie mają małą grubość),

które przybija się gwoździami do krokwi i jętki 17b.

Kleszcze ze słupkiem. Połączenie kleszczy ze słupkiem projektuje się w taki sposób, że kleszcze obejmują słupek i jednocześnie opierają się na wykonanych w nim wrębach (o szerokości 1,5-2 cm). Tak wykonane połączenie wzmacnia się dodatkowo kołkiem lub śrubami 18.

Kleszcze z krokwiami. Kleszcze łączy się z krokwiami na gwoździe (jeżeli rozstaw kleszczy jest większy od grubości krokwi, stosuje się dodatkowe wkładki).



18 Połączenie kleszczy ze słupkiem

Więźba z fabryki

Przygotowywanie elementów więźby dachowej na placu budowy powoduje powstawanie sporych niekiedy odpadów drewna. Możemy oszczędzić, wybierając jeden z kilku wariantów **więźby prefabrykowanej**. Dodatkową zaletą takiego rozwiązania jest bardzo duża dokładność wymiarów, gdyż proces docinania i łączenia elementów jest sterowany w zakładzie produkcyjnym komputerowo. Dzięki temu można uzyskać dach o całkowicie równych połączeniach. Prefabrykacja przyspiesza również czas budowy więźby.

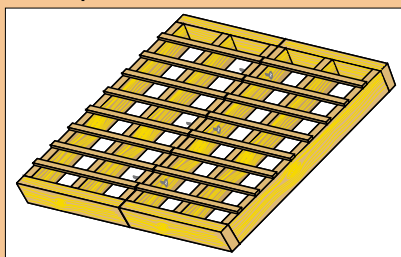
Najtańsze jest zamówienie w tartaku lub zakładzie produkcyjnym określonych elementów. Zostaną one przycięte na podstawie projektu technicznego, który mamy w dokumentacji naszego domu. Zamawianie w zakładzie ma tę zaletę, że możemy kupić tu również nowoczesne elementy połączeniowe, czyli np. płytki stalowe tzw. kolczaste. Tak przygotowana więźba może być zamontowana na budynku jednorodzinym w ciągu 2-3 dni.



Elementy więźby łączone płytkami kolczastymi (fot. Eraga)

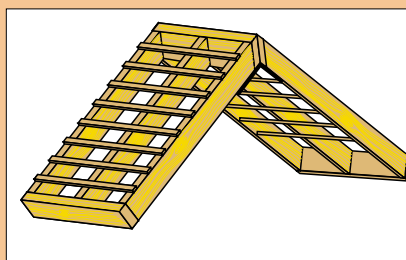
Większym ułatwieniem będzie zamówienie paneli, z których można zestawiać konstrukcję więźby. Panele składają się z krokwi połączonych łąkami. Mogą być

Budowa panelu



odeskowane lub pokryte płytami drewnopodobnymi (sklejka, płyta wiórowa). Poszczególne panele łączy się między sobą, skręcając sąsiadujące krokwie nierdzewnymi śrubami.

Najwyższy stopień prefabrykacji to dwa panele połączone ze sobą zawiasami w miejscu kalenicy. Złożone pary paneli przewozi się na plac budowy i montuje, opierając ich doły na murłatach. Dachy o takiej konstrukcji mogą mieć rozpiętość do 10 m. Rozwiązanie takie jest przede wszystkim stosowane w domach drewnianych o konstrukcji szkieletowej.



Panele łączone na zawiasy