

Konstrukcja dachu

Pokrycia dachowe ▶ 44

Rynny ▶ 55



foto: Przedsiębiorstwo Partner

Szkielet dachu

Jarosław Antkiewicz

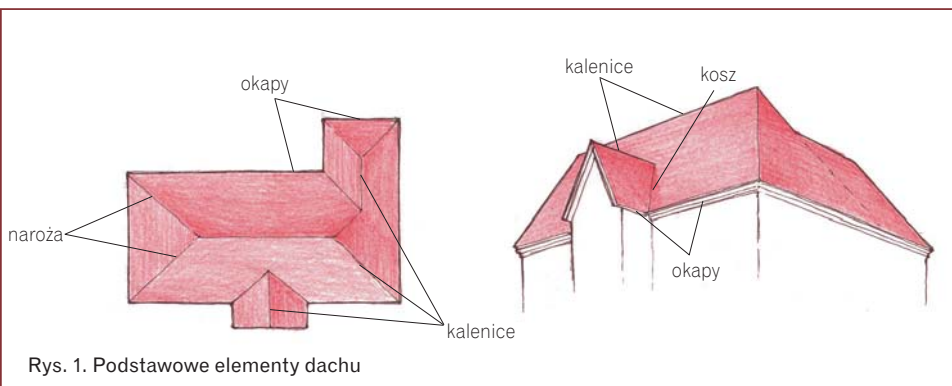
Opisując dachy zarówno architekci, konstruktorzy, jak i wykonawcy nazywają różnie ich kształty (rys. 2) i posługują się różnymi terminami fachowymi. Warto je poznać, by łatwiej było prowadzić rozmowy (rys. 1)

Kształt dachu wpływa nie tylko na wygląd domu, ale również w znacznym stopniu na możliwość wykorzystania poddasza. Dużo miejsc zapewniają np. proste, dwuspadowe dachy o dużej rozpiętości i znacznym ką-

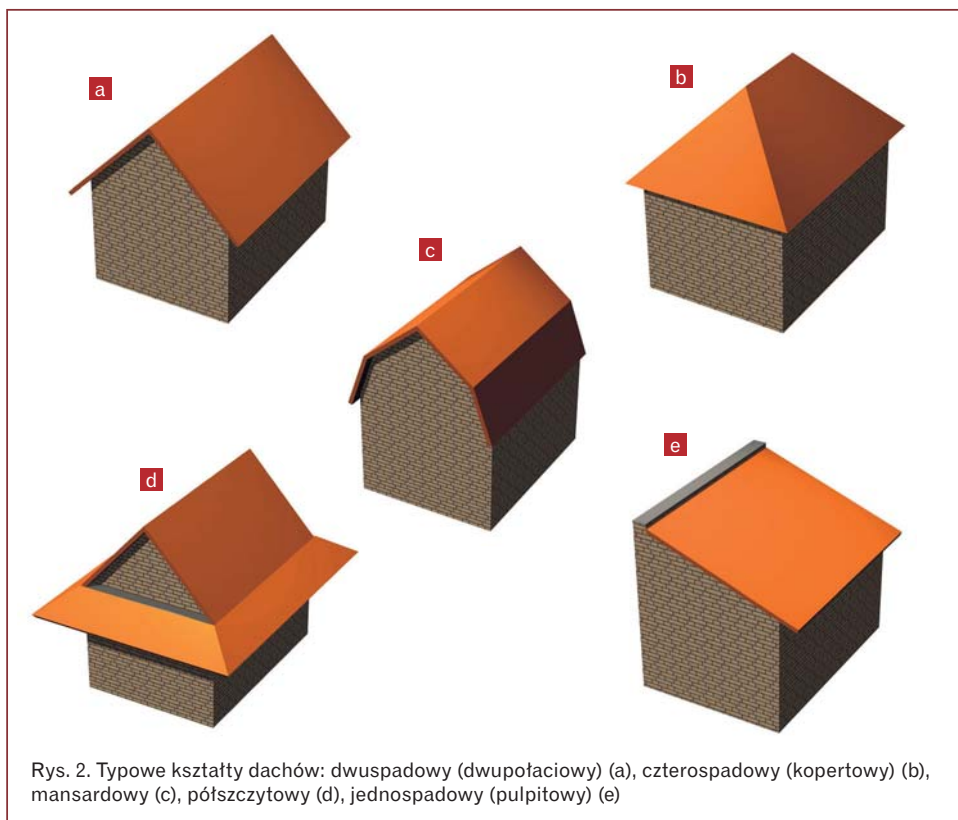
Wybierając projekt katalogowy lub rozmawiając z architektem przygotowującym projekt indywidualny, warto poświęcić sporo uwagi dachowi. Ważne np. byśmy mieli sprecyzowane plany, co do ewentualnego użytkowania poddasza. Nie każdy kształt dachu i konstrukcja więźby pozwoli na dużą swobodę pod tym względem. Wiedza na temat dachów ułatwi dokonanie dobrego wyboru, a także pozwoli sprawdzić jakość pracy wykonawców.

cie nachylenia połaci (powyżej 40°) oraz dachy z wysoką ścianką kolankową. Swoboda w zagospodarowaniu poddasza zależy też od konstrukcji dachu, gdyż jej elementy mogą ją znacznie ograniczać.

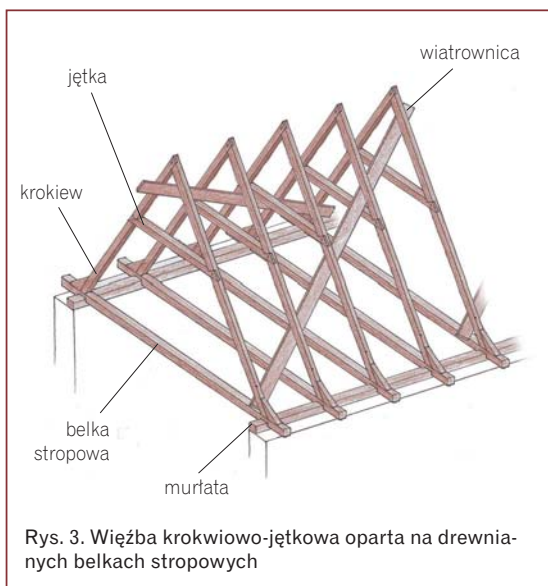
W domach jednorodzinnych godne polecenia są przede wszystkim dachy o prostych kształtach (głównie dwuspadowe) i – co się z tym wiąże – nieskomplikowanej konstrukcji. Takie dachy są tańsze i łatwiej prawidłowo ułożyć na nich pokrycie, lepiej więc nie urozmaicać ich licznymi lukarnami, dymnikami i wieżyczkami. Wykonanie skomplikowanego wielopołaciowego dachu wymaga bardzo wysokich kwalifikacji oraz dużej staranności zarówno od cieśli, jak i dekarzy. Łatwiej wtedy o błędy, a liczne kosze pomiędzy połaciami sprzyjają zaleganiu śniegu i utrudniają odprowadzanie wody deszczowej.



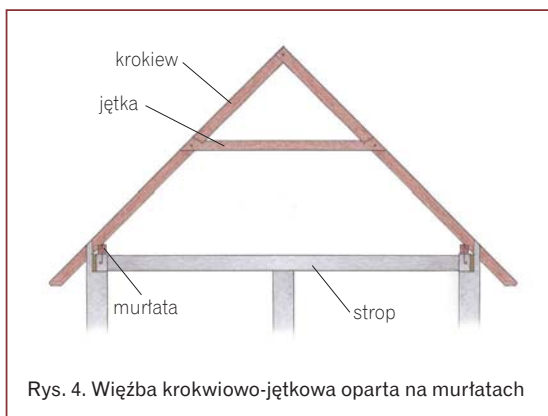
Rys. 1. Podstawowe elementy dachu



Rys. 2. Typowe kształty dachów: dwuspadowy (dwupołaciowy) (a), czterospadowy (kopertowy) (b), mansardowy (c), półszczytowy (d), jednospadowy (pulpitowy) (e)



Rys. 3. Wiązba krokwiowo-jętkowa oparta na drewnianych belkach stropowych



Rys. 4. Wiązba krokwiowo-jętkowa oparta na murłatach

Wiązby dachowe

Krokwiowa i krokwiowo-jętkowa

W tych najprostszych wiązbach (rys. 3 i 4) pary krokwi zbiegających się w kalenicę tworzą konstrukcję wiązarów – identycznych w całym dachu. Jeśli strop poddasza jest drewniany, dolnymi pasami wiązarów mogą być belki stropowe (rys. 3), a gdy strop jest żelbetowy lub ceramiczny, funkcję pasów dolnych może też przejąć jego konstrukcja nośna (rys. 4). Wówczas zwykle krokwi nie opiera się bezpośrednio na murze, lecz na zakotwionym w nim krawędziaku.

Uwaga! Drewniane elementy wiązby muszą być oddzielone od muru warstwą izolacji przeciwwilgociowej. Najczęściej wykonuje się ją z papy.

▶ Na co zwrócić uwagę, by dach był dobrze wykonany?

Wilgotność drewna. Drewno na więźbę powinno mieć wilgotność poniżej 18%, bo bardziej wilgotne jest podatne na działanie grzybów. Niestety odpowiednio wysuszone drewno często trudno kupić. Czasem wykonawcy próbują przekonywać, że drewno samo wyschnie w gotowej więźbie – po ułożeniu pokrycia dachowego. W praktyce jest to możliwe tylko wtedy, gdy poddasze jest nieużytkowe. Nawet w takiej sytuacji – mimo że elementy więzby pozostają cały czas odkryte i są dobrze wentylowane, wysychanie drewna może trwać kilkanaście miesięcy.

Współcześnie budowane domy mają zazwyczaj poddasza mieszkalne, więc ich elementy konstrukcyjne wkrótce po zakończeniu robót ciesielskich zostają ukryte wewnątrz połaci dachu, co bardzo utrudnia ich osuszenie, a także wykrycie utrzymującego się w nich zawilgocenia. Wprawdzie konstrukcje dachów powinny być wentylowane, ale skuteczność tej wentylacji nie jest wystarczająca do osuszenia mokrego drewna, lecz jedynie do tego, by usunąć wilgoć przenikającą przez niewielkie nieszczelności z pomieszczeń (przez paraizolację) czy wilgoć pochodzącą z kondensacji pary wodnej po wewnętrznej stronie pokrycia dachowego.

Ponadto drewno, wysychając, kurczy się. W niewielkim stopniu wzdłuż lecz znacznie – w poprzek włókien. Wskutek wysychania zmienia się więc przede wszystkim grubość elementów, co prowadzi do rozluźnienia połączeń. Zdarza się też, że wysychające drewno wypacza się lub pęka.

Koroźnia biologiczna. Drewno może być świetną pożywką dla grzybów i owadów, które potrafią je zniszczyć w ciągu kilku lat. Dlatego ślady zero-

▼ Drewniana konstrukcja dachu jest wrażliwa na koroźnię biologiczną, dlatego drewno powinno być suche i wolne od szkodników



wania owadów lub kolonie grzybów na powierzchni w zasadzie dyskwalifikują drewno do celów budowlanych. W remontowanym dachu natomiast trzeba usunąć porażone elementy lub ich fragmenty, a całość naprawić. By ustalić niezbędny zakres prac należy zwrócić się do specjalisty – mykologa budownictwa (specjalisty od grzybów domowych).

Niszczeniu drewna najbardziej sprzyja utrzymująca się długotrwanie wilgotność. Korzystne na trwałość konstrukcji drewnianych jest użycie na nie drewna ostruganego (które też trudniej się zapala) i oczywiście impregnacja. Niektóre gatunki np. modrzew i dąb są zdecydowanie odporniejsze na korozję biologiczną niż najczęściej stosowana sosna. Są jednak trudno dostępne i drogie.

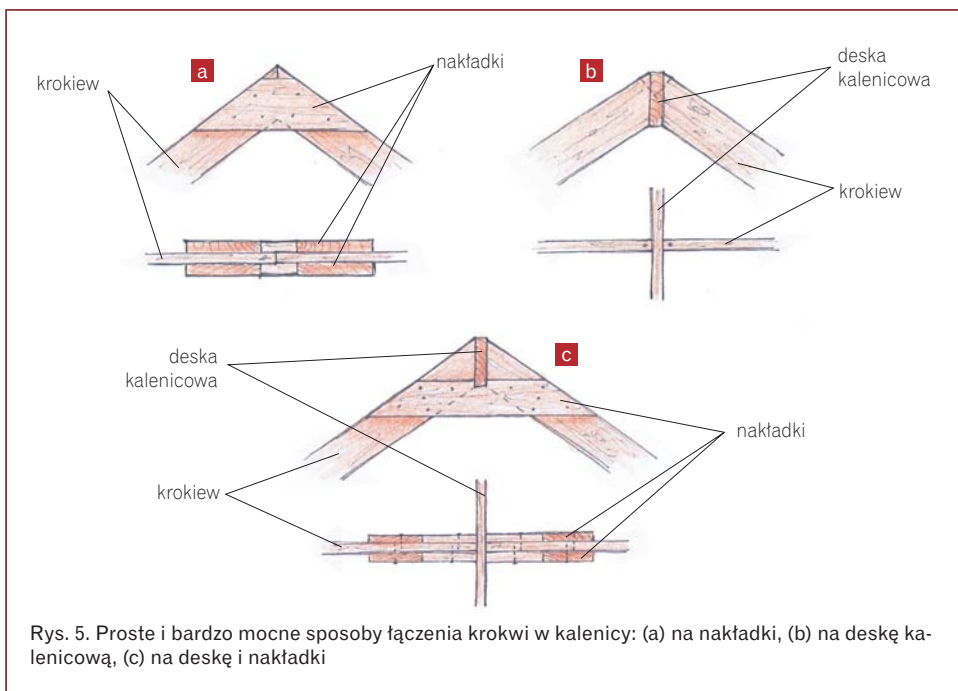
Impregnacja drewna. Odporność drewna na działanie grzybów, owadów, a także ognia można zwiększyć nasączając je (impregnując) specjalnymi preparatami. Niestety drewno, o ile w ogóle jest impregnowane, to najczęściej robi się to przy pomocy pędzla. Taka metoda jest mało skuteczna, bo preparat wnika bardzo płytko. Lepsze wyniki osiąga się zanurzając elementy drewniane w zbiorniku z impregnatem, najlepsza jest jednak tzw. impregnacja ciśnieniowa w specjalnej komorze, ale tak przygotowane drewno jest droższe i trudno dostępne.

Uwaga! Nie należy dawać się zwieść intensywnym zabarwieniem powierzchni drewna. Dostawcy drewna chętnie używają silnie barwiących impregnatów, bo „robią wrażenie”, choć drewno było w nich zanurzone bardzo krótko. Lepsze wyobrażenie o głębokości impregnacji daje przepiłowanie zaimpregnowanego kawałka drewna.

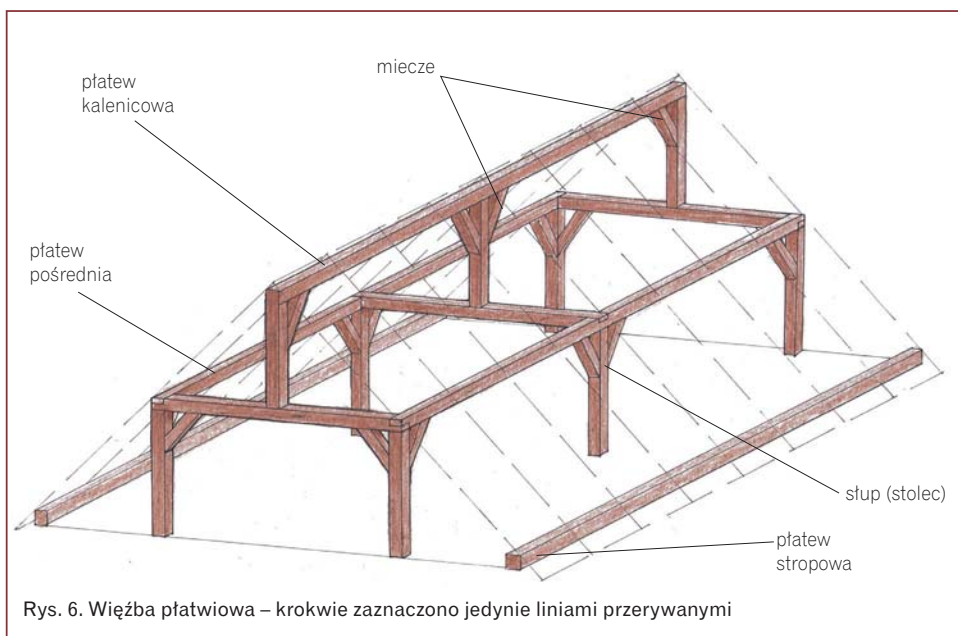
Dokładność wykonania elementów więźby i ich staranny montaż. Elementy więźby wykonywanej tradycyjną metodą ciesielską powinny być starannie przycięte i spasowane, a więzary – dokładnie wypionowane i ustawione idealnie równolegle względem siebie. Każda niedokładność wpływa oczywiście negatywnie na stabilność i wytrzymałość dachu, utrudnia też ułożenie pokrycia i może zeszpecić budynek. Szczególnie dotkliwie są niedokładności w linii okapu: jeśli nie jest ona idealnie pozioma, kłóci się to z innymi liniami elewacji (np. krawędziami okien i drzwi).

O dokładność w wykonaniu więźby najłatwiej, gdy stosuje się więzary prefabrykowane – przygotowane „na wymiar” w wyspecjalizowanej wytwórni. Najbardziej kłopotliwe bywają dachy budynków, w których niedokładnie wykonano roboty stanu surowego, wskutek czego między ścianami nie są zachowane kąty proste i do takich ścian trzeba dopasowywać poszczególne więzary.

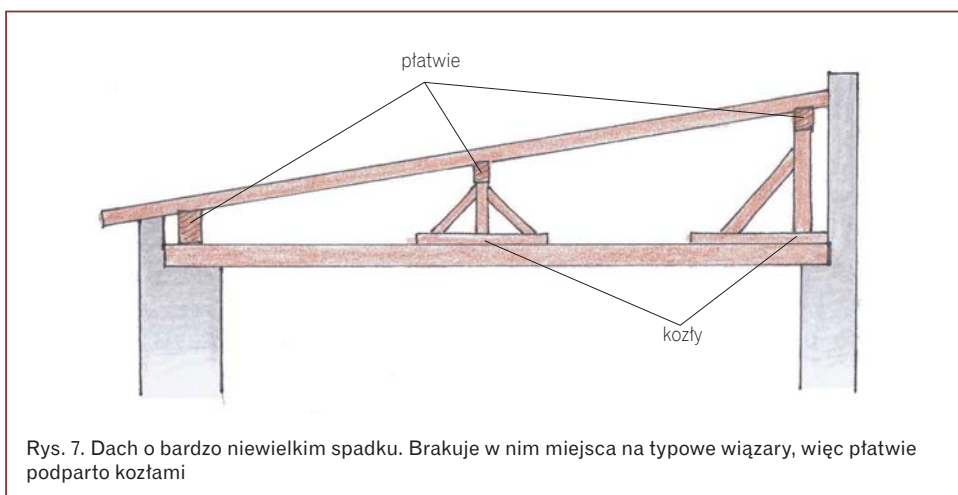
Otwory na okna dachowe oraz lukarny. Najlepiej, jeśli okna połaciowe mieszczą się po-



Rys. 5. Proste i bardzo mocne sposoby łączenia krokwi w kalenicę: (a) na nakładki, (b) na deskę kalenicową, (c) na deskę i nakładki



Rys. 6. Więżba płatwiowa – krokwie zaznaczono jedynie liniami przerywanymi



Rys. 7. Dach o bardzo niewielkim spadku. Brakuje w nim miejsca na typowe więzary, więc płatwie podparto kozłami

Jętka, poziomy element pomiędzy krokwiemi, służy ich usztywnieniu i zmniejsza uginanie się krokwi pod obciążeniem.

Wiązary wiąże się usztywniającymi więźbę wiatrownicami, ponadto usztywnia je deskowanie lub ołacenie.

Największą zaletą tej konstrukcji jest jej prostota. Jednak przy typowym wykonaniu poważne wady to niewielka dopuszczalna rozpiętość – do 6–7 m, oraz wymagany duży spadek dachu – 40°–60°. Jednak podpierając jętkę dwoma słupami na krańcach oraz wzmacniając połączenie krokwi w kalenicy (z nakładkami i deską kalenicową – rys. 5) oraz wykonując zakotwienie dolnego końca krokwi można zwiększyć rozpiętość konstrukcji do 12 m, a spadek dachu obniżyć do 20°.

Przy niewielkich rozpiętościach, gdy nie ma słupów, przestrzeń poddasza można dowolnie dzielić. Jętki są często wykorzystywane jako element konstrukcyjny sufitu albo pozostawia się je widoczne, by dodawały charakteru pomieszczeniom pod skosami.

Płatwiowa

Płatwie to belki równoległe do kalenicy, na których opierają się krokwie (rys. 6). Dolne płatwie spoczywają na stropie lub ścianie kolankowej, pozostałe zaś są podparte słupami. Obciążenia są przekazywane za pośrednictwem płatwi na ściany nośne i strop. Najczęściej elementem wiązarów są też kleszcze – umieszczone poniżej płatwi pary belek lub desek obejmujących obustronnie krokwie i słupy. Natomiast miecze pozwalają zwiększyć odległości pomiędzy słupami.

Słupy i kleszcze rozmieszcza się tylko co 3–4 pary krokwi (wiązarów), reszta wiązarów składa się z samych krokwi.

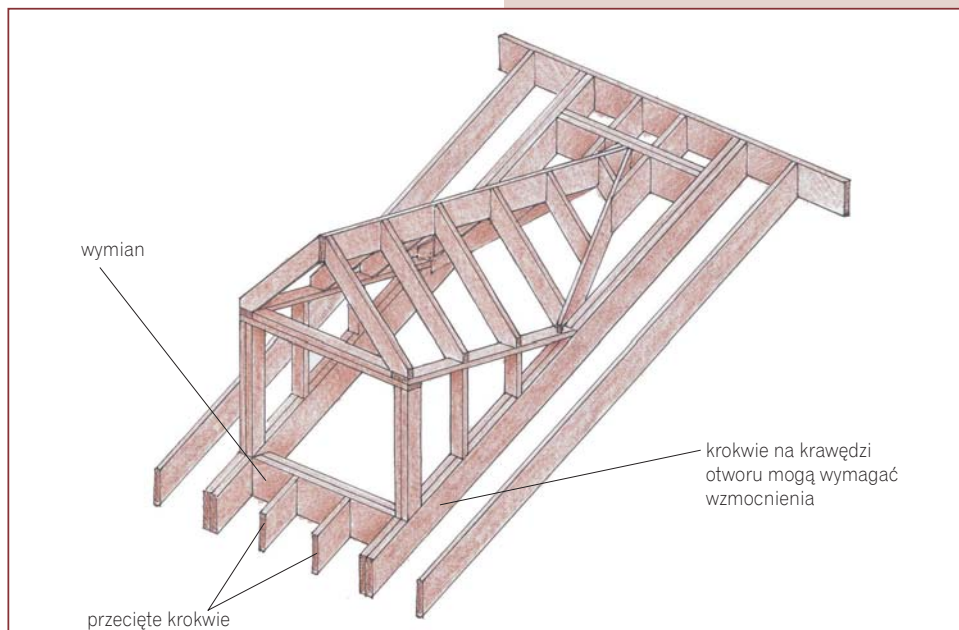
Więźba płatwiowa występuje w wielu odmianach i jest bardzo uniwersalna. Rozpiętość dachu może sięgać 12 m, a jego rzut może być nawet bardzo skomplikowany.

Dobierając odpowiednio liczbę płatwi i słupów można zaś zaprojektować dach o niemal dowolnym, nawet minimalnym spadku (rys. 7).

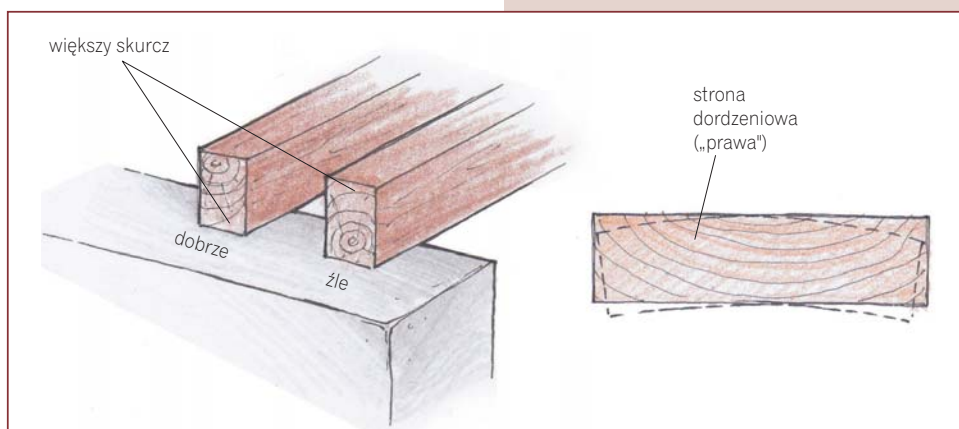
Utrudnieniem w zagospodarowaniu poddasza o takiej więźbie są słupy, jednak są rozstawione co 3–4 metry, czasem udaje się zaś ukryć je w ściankach działowych.

Z wiązarów kratowych

Wiązary kratowe (kratownice) to nowoczesne konstrukcje złożone ze cieńszych elementów niż tradycyjne więźby ciesielskie. Wiązar taki składa się z pasa górnego i dolnego, pomiędzy którymi znajdują się cienkie pionowe słupki i ukośne krzyżulce. Dziela one powierzchnię wiązara na stosunkowo niewielkie trójkąty (rys. 8).



Rys. 11. Lukarna to element znacznie komplikujący konstrukcję dachu



Rys. 12. Deski i belki należy układać stroną dordzeniową ku górze. Wówczas wysychając dociskają krawędzie do podłoża. Odwrotne przybicie skutkuje po pewnym czasie obluźwaniem połączenia. Natomiast nieprawidłowo ułożona belka nadmiernie się ugina

Wiązar kratowy ma bardzo dużą sztywność i wytrzymałość, jest przy tym lekki, a do jego wykonania potrzeba niewiele drewna. Takie wiązary mają oczywiście także wady – ich wykonanie jest bardzo pracochłonne i wymaga dużej dokładności. Dlatego najlepiej, jeśli są przygotowywane nie na budowie, lecz w wyspecjalizowanej wytwórni. Korzystne (i najtańsze) jest wówczas wykonanie wielu identycznych wiązarów.

Cienkie elementy są bardziej wrażliwe na działanie ognia i korozję biologiczną (grzyby i owady), dlatego szczególnie ważna jest odpowiednia jakość drewna. Na szczęście wytwórnie na ogół dbają o jakość surowca.

W domach jednorodzinnych stosuje się wiązary kratowe o rozpiętości do 12 m, choć można wykonać znacznie większe. Ich zaletą jest to, że nie wymagają podpór pośrednich (we-

między krokwiemi. Jeśli jest inaczej, to część przynajmniej jednej krokwi trzeba wyciąć i wykonać poprzecznie do krokwi tzw. wymian. Najbliższe względem otworu krokwie mogą wymagać wzmocnienia, bo przenoszą teraz większe obciążenia.

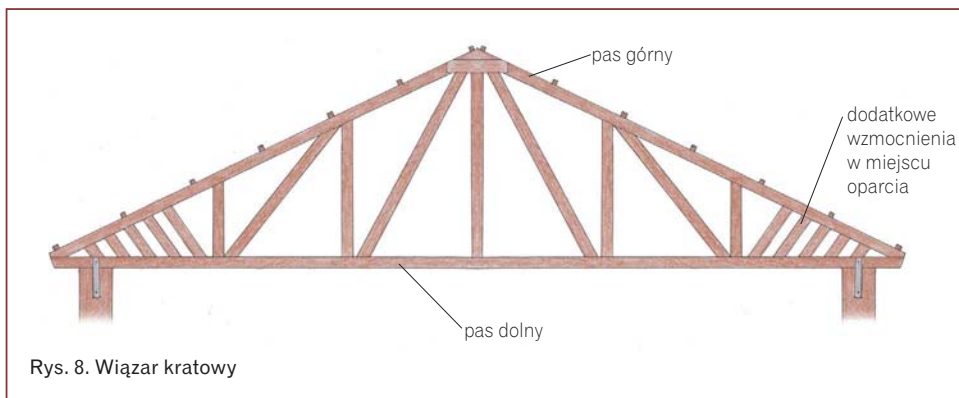
Trudniejsze do wykonania od okien połaciowych są lukarny. Jeśli są duże, mogą wymagać wycięcia fragmentów kilku krokwi (rys. 11) i zastosowania odpowiednich konstrukcji zastępujących przecięte elementy.

Usztywnienie więźby. Wiązary dachu muszą zostać połączone – inaczej konstrukcja nie byłaby odporna na wiatry (zwłaszcza wiejące prostopadle do ścian szczytowych). Dla usztywnienia więźby stosuje się wiatrownice, a zwiększając ją też takie elementy jak deska kalenicowa i łacenie lub deskowanie dachu, dlatego też wymiarów żadnego z tych

elementów nie powinno się zmieniać i wszystkie wykonać zgodnie z projektem. Połączenia desek należy wzajemnie przesuwac, by nie wypadaly w tej samej linii (wzdłuż tej samej krokwi).

„Praca” drewna. Elementy drewniane nigdy nie są całkowicie sztywne i ulegają odkształceniom np. w wyniku obciążenia dachu śniegiem. Typowym przykładem jest uginanie się końców krokwi wystających znacznie poza lico muru, gdy dach ma wysunięte okapy niepodparte słupami ani zastrzałami.

Drewno podlega też odkształceniom związanym z kurczeniem się i rozszerzaniem pod wpływem zmian wilgotności. Z tego względu niektórych elementów – na przykład desek poszycia – nie powinno się łączyć na styk, lecz pozostawiać między nimi niewielkie odstępy. O tym, że drewno kurczy się nierównomiernie, należy pamiętać, kiedy układa się deski czy i belki (rys. 12). Warto także wiedzieć, że skłonność belek do wchrowania się znacznie wzrasta, jeśli stosunek ich szerokości do wysokości przekracza 1:2,5. Dlatego zamiast wąskich i wysokich krokwi z litego drewna lepiej stosować belki zespolone lub wiązary kratowe.



Rys. 8. Wiązar kratowy

wewnętrznych ścian nośnych ani podciągów). Choć wiązary kratowe można zaprojektować do każdego dachu, spadki dachów o konstrukcji z wiązarów kratowych są zwykle niewielkie (do 20°), gdyż przestrzeń poddasza podzielona takimi wiązarami w zasadzie nie nadaje się do wykorzystania.

Wyjątkiem są tu dachy o konstrukcji jak na rys. 9. Wiązary zastosowano tu w konstrukcji dachu krokwiowego – wiązar kratowy o wysokości 30–40 cm zastępuje tu krokiew z litego drewna. Rozpiętość dachu może sięgać nawet 12 m, a dopuszczalny kąt jego nachylenia to

21–44°. Powstałe w ten sposób poddasze można bardzo dobrze wykorzystać jako mieszkalne.

Wieszarowa

To szczególny rodzaj konstrukcji, przydatny głównie wtedy, gdy odległości pomiędzy ścianami nośnymi są bardzo duże (ok. 10 m), gdy np. wszystkie obciążenia muszą być przekazane na ściany zewnętrzne (brak wewnętrznych ścian nośnych).

Krokwie przekazują obciążenia np. na płatwie, a te zaś – na wieszaki zamiast na słupy (rys. 10). Więźby o konstrukcji wyłącznie wieszarowej nie są popularne i rzadko spotyka się je o rozpiętości ponad 12 m. Jednak wieszaki bywają wykorzystywane w zastępstwie słupów, w więźbach o różnej konstrukcji.

Koszty

Na cenę konstrukcji dachu największy wpływ ma stopień jego skomplikowania. Dowiadując się o ceny w różnych firmach trzeba w związku z tym przedstawiać im konkretny projekt. Trzeba też sprawdzić, co dokładnie oferują – np. w jednej firmie drewno może być strugane oraz impregnowane, a w drugiej nie.

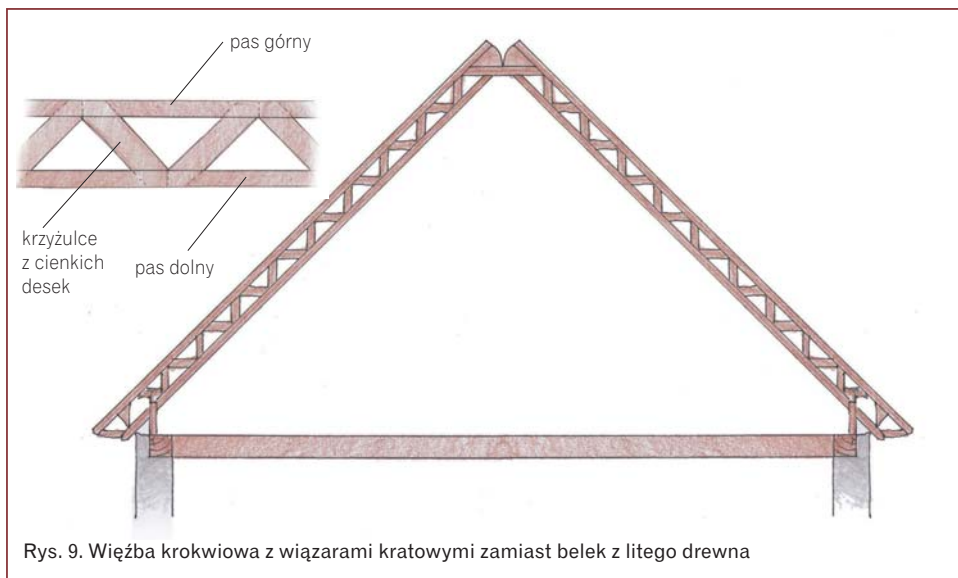
Za impregnowane drewno zapłacimy:

- ok. 900 zł/m³, w przypadku więźby ciesielskiej (wykonywanej na budowie);
- 1200 zł/m³ – na więźbę prefabrykowaną.

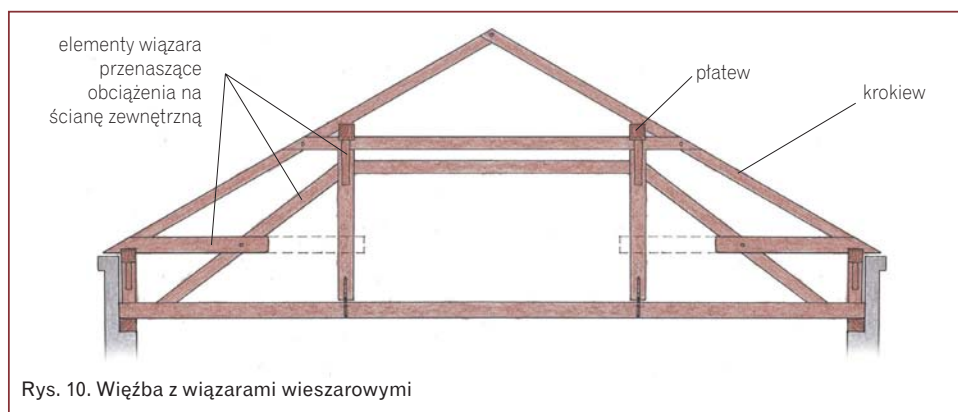
Rzeczywista różnica kosztów jest mniejsza, bo kupując więźbę prefabrykowaną nie musimy już uwzględniać kosztu odpadów, a wykonywane w ten sposób elementy często mają nieco mniejsze przekroje.

Orientacyjnie można przyjąć, że koszty wykonania wynoszą od 40 zł/m² powierzchni dachu. Jednak szczególnie w przypadku więźby prefabrykowanej trzeba się liczyć z tym, że im dach ma mniej identycznych, powtarzalnych elementów (utrudnia to prefabrykację), tym cena będzie wyższa.

Warto też pamiętać, że kupując materiał wraz z usługą (wykonaniem) możemy zapłacić niższy podatek VAT (7% zamiast 22%). ■



Rys. 9. Więźba krokwiowa z wiązarami kratowymi zamiast belek z litego drewna



Rys. 10. Więźba z wiązarami wieszarowymi