

## 1.1. Wiadomości ogólne

Dachem nazywamy przekrycie budynku składające się z konstrukcji nośnej, pokrycia i ewentualnie z warstwy izolacji cieplnej. Dach osłania wnętrze budynku przed opadami atmosferycznymi, słońcem i wiatrem oraz przenosi obciążenia od śniegu i wiatru. Uzupełnieniem dachów są urządzenia odpływu wody opadowe: rynny, rury spustowe. Dach kształtuje jednocześnie bryłę budynku i dlatego jest jednym z ważniejszych elementów architektury. Ponadto wpływa na plastyczne i kolorystyczne zagospodarowanie osiedla i miasta, a więc krajobraz. Na przestrzeni dziejów dach charakteryzował różne style w budownictwie. Chociaż kształt i funkcja dachów przez wieki nie uległa zasadniczym zmianom, to dziś zupełnie inna jest technika ich wykonania i stosowane materiały.

Każdy dach kształtują połacie dachowe, będące powierzchniami płaskimi lub krzywoliniowymi, nachylonymi do poziomu. Połacie dachowe są ograniczone krawędziami (rys.1.1-1a). Dolna krawędź połaci dachowej, położona najniżej, wystająca mniej lub bardziej poza lico ściany budynku, tworzy okap. Do okapów są przypomocowane rynny. Krawędź przecięcia się dwóch przeciwległych połaci, o linii najwyżej położonej i równoległej do okapów tych połaci, to kalenica. Krawędź ukośna do poziomu, powstała z przecięcia dwóch sąsiednich połaci, o nierównoległych okapach, tworzących kąt wypukły – to naroże, a tworząca kąt wklęsły - to kosz, który odprowadza wody opadowe. Ograniczenie połaci od pionowego szczytu ściany tworzy krawędź szczytową. Pionowa ściana o kształcie trójkąta, zamykająca dach, nazywa się szczytem (rys.1.1-1b), a gdy nie sięga na całą wysokość dachu lecz zawarta jest między połaciami - półszczytem (rys.1.1-1c).

Rys.1.1-1.Element dachów: a)czterospadowego,  
b) ze ścianą szczytową,  
c) z półszczytem.

Pochylenie połaci dachowej (rys.1.1-2) określa się:

- stosunkiem wysokości połaci dachowej ( $h$ ) do jej podstawy ( $a$ ) wyrażonym w ułamku dziesiętnym lub w procentach;
- wartością kąta ( $\alpha$ ) zawartego między połacią dachową a jej podstawą.

Rys.1.1-2. Schemat układu pochylecia połaci dachowej:  $a$  - podstawa,  
 $h$  – wysokość,  $\alpha$  – kąt nachylenia

Kryteriami projektowania formy dachu wraz z pochyleciem jego połaci są: warunki klimatyczne danej miejscowości, rodzaj pokrycia, kształt rzutu poziomego budynku, rodzaj konstrukcji dachowej, przeznaczenie poddasza, wymagania architektoniczne związane z danym regionem oraz sposób odprowadzania wód opadowych z połaci dachowych. Przykładem może być dach o stromych połaciach stosowany najczęściej w klimacie o dużych opadach deszczu i śniegu lub dach o lekko pochyłych połaciach - stosowany w klimacie z małymi opadami.

Charakterystyczne kształty dachów, można najogólniej ująć w dwie grupy:

- a) dachy o połaciach płaskich (rys.1.1-3),
- b) dachy o połaciach krzywoliniowych (rys. 1.1-4).

Rys.1.1-3.Kształty dachów o połaciach płaskich: a) jednospadowy (pulpitowy), b) dwuspadowy, c)czterospadowy d) naczółkowy, e) półszczytowy, f) mansardowy, g) uskokowy (polski), h) namiotowy, i) wieżowy, j) wklęsły, k) pilasty

Rys.1.1-4.Przykłady form dachów o połaciach krzywoliniowych: a) stożkowy, b) baniasty, c) cebulasty, d) kopulasty, e) walcowy, f) konoidalny, g) beczkowy, h) sklepiony, i) fałdowy, j) paraboliczno-hiperboliczny

## 1.2. Geometria dachów

Rozwiązanie konstrukcji dachu wymaga na wstępie wyznaczenia jego geometrii. Po ustaleniu rzutu poziomego budynku oraz poziomów ścian zewnętrznych wyznacza się kształt dachu, który przybiera na rysunku formę złożoną z odcinków linii prostych a także łuków. Ograniczmy się do geometrii dachów o połaciach płaskich dla budynków, których wielokąty okapu leżą na jednym poziomie. W sensie geometrycznym, dach o połaciach płaskich jest zbiorem wielokątów płaskich. Zewnętrzne boki wielokątów, stanowiące w rzucie poziomym zarys dachu, mogą tworzyć linię łamaną płaską lub przestrzenną, zamkniętą lub otwartą. Linię tę nazywamy linią okapu lub wielokątem okapów, a jego boki - bokami okapów poszczególnych połaci.

Przy rozwiązywaniu geometrii dachów, występują następujące krawędzie:

- narożne wychodzące z wypukłych wierzchołków wielokąta okapu,
- koszowe wychodzące z wklęsłych wierzchołków wielokąta okapu,
- kalenice i okapy jako krawędzie poziome,
- zgubne, które są nachylone do poziomu lecz nie dochodzą do linii okapu.

Krawędzie kalenicowe i zgubne tworzą linię łamaną, którą nazywa się grzbietem dachu. Rozwiązywanie geometrii dachów polega na wyznaczeniu na danym wielokącie okapu: rzutów i długości krawędzi sąsiednich połaci, a więc kształtu połaci oraz kątów ich wzajemnego nachylenia. Stosuje się tu zasadę jednakowego nachylenia wszystkich połaci do poziomu. Jednocześnie systematycznie korzysta się z elementarnego związku: trzy płaszczyzny przecinają się w trzech krawędziach przechodzących przez wspólny punkt tych płaszczyzn. Gdy ze względów konstrukcyjnych, budowlanych czy estetycznych odstąpi się od zasady stałego nachylenia i zaprojektuje połacie o różnych nachyleniach, można wskutek tego zmniejszyć liczbę kalenic i naroży zgubnych, przez co zmniejsza się koszt budowy dachu.

Ze względu na geometrię dachów rozróżnia się budynki: wolno stojące i przyległe.

W budynkach wolno stojących linia okapu jest wielokątem zamkniętym (rys.1.2-1).

Zgodnie z zasadą stałego kąta wyznacza się najpierw rzuty poziome krawędzi (naroży i koszy) sąsiednich połaci - jako dwusieczne kątów wewnętrznych wielokąta okapu.

Łącząc odpowiednie punkty przecięcia się wyznaczanych krawędzi, otrzymamy krawędzie kalenicowe i zgubne. Przyjmując kąt  $\varphi$  nachylenia połaci, wyznaczamy rzut pionowy dachu. Spływ wody opadowej zaznacza się strzałkami w kierunku spadku połaci.

Obliczenie ilości materiału na pokrycie dachu wymaga wyznaczenia prawdziwej wielkości połaci, np. przez obroty połaci na płaszczyznę okapu dokoła ich krawędzi, tzn.

przez kład połaci. Otrzymuje się w ten sposób jednocześnie długości belek narożnych i koszowych. Kąt zawarty między dwoma sąsiednimi połaciami można wyznaczyć, gdy przetnie się obie połacie płaszczyzną prostopadłą do ich wspólnej krawędzi; według tego kąta przycina się górne powierzchnie belek (rys.1.2-1b); belki koszowe mają zaciosy wklęsłe, a narożne - wypukłe.

Z projektowaniem dachów wiąże się projekt oświetlenia i wentylacji poddaszy użytkowych, dlatego w połaciach dachowych przewiduje się niewielkie okna zwane lukarnami lub bardzo małe okienka zwane dymnikami (rys.1.2-2).

Rys.1.2-1.Wyznaczenie krawędzi dachu nad budynkiem wolnostojącym : a) ki – krawędzie sąsiednich połci (koszowe lub narożne), kki – krawędzie kalenic, kzi – krawędzie zgubne, b) zaciosy belki koszowej i narożnej.

Rys.1.2-2.Przykłady kształtów lukarn i dymników.

W budynkach przyległych linia okapu jest wielokątem otwartym o końcach stykających się ze ścianą sąsiada, do którego dany dach przylega. Zgodnie z przepisami budowlanymi, należy tak zaprojektować pochylenie połaci dachowych, aby wody opadowe były odprowadzane od sąsiada, ewentualnie - równoległe do niego. Oprócz dosłownej ściany wyższego budynku sąsiada, może być ściana tego samego budynku, wystająca powyżej linii okapu, a nawet sama granica posesji. Rozwiązywanie geometryczne również rozpoczyna się wówczas od wykreślenia rzutów poziomych krawędzi narożnych i koszowych, a następnie kalenicowych i zgubnych. Jednocześnie należy pamiętać, że niedopuszczalne jest projektowanie koszowej krawędzi poziomej, tworzącej bezodpływowe koryto.

### 1.3. Konstrukcje dachowe

W minionych wiekach, na podstawie doświadczenia pokoleń, w konstrukcjach drewnianych wykonywanych przez cieśli, umiejętnie wykorzystywano zalety drewna. Połączenia ciesielskie wykonywano na wręby, uzyskując wiązanie, w którym jedne części, np. czopy wchodzą w wycięcia, np. gniazda drugich. Tylko z konieczności stosowano twarde kołki z drewna lub kowalskie klamry. Jednak połączenia te nie dają możliwości przenoszenia sił rozciągających. Obecnie, głównie ze względu na deficyt drewna, projektuje się i wykonuje mniej interesujących, a zarazem pracochłonnych dachowych konstrukcji ciesielskich.

Tradycyjnie, drewniane konstrukcje nośne dachów nazywane są więźbami dachowymi, w ich skład wchodzi: krokwie, płatwie, słupy, miecze, kleszcze lub jętki. Głównym, nośnym zespołem elementów więźby dachowej jest wiązanie dachowe. Najczęściej więźby dachowe wykonuje się z drewna sosnowego lub świerkowego o wilgotności nie przekraczającej 23%. Znacznie rzadziej jest stosowane drewno jodłowe, modrzewiowe czy liściaste. Drobne elementy konstrukcyjne w postaci kołków, klocków, płytek itp. wykonuje się z drewna twardego, np. dębowego lub akacjowego.

Z wielu różnorodnych, stosowanych niegdyś rozwiązań dachowych konstrukcji ciesielskich, zapoznamy się z wybranymi.

Wiązanie krokwiowo-belkowy. Jest stosowany w dachach dwuspadowych o rozpiętości do 6 m między podporami i spadkach  $0,6 \div 1,25$  (rys.1.3-1). Składa się on z dwóch krokwi i belki, która spełnia równocześnie zadanie ściągu. Stosowane są też konstrukcje bez belki i wówczas krokwie opiera się bezpośrednio na płatwi stopowej zamocowanej w ścianie zewnętrznej. W więźbie, przy pochyleniu krokwi powyżej  $45^\circ$ , wiązanie stęży się w

kierunku podłużnym wiatrownicami, tj. deskami przybitymi ukośnie od dołu do każdej z 3-4 krokwi dwoma gwoździami.

Wiązar jętkowy. Wykonuje się w dachach dwuspadowych do rozpiętości około 7,5 m i spadków  $0,7 \div 1,5$  (rys.1.3-2). Jętka jest elementem poziomym, usztywniającym każdą parę krokwi. Umieszcza się ją w odległości  $0,5 \div 0,6$  długości krokwi, licząc od jej dolnego podparcia. Spełnia ona ważne zadanie stytyczne. Jętki nie stężone ze sobą podsufitką pracują na wyboczenie. Aby z tego powodu zmniejszyć ich przekrój, na jętkach od góry przybija się deskę stężającą. Stężenie więźby w kierunku podłużnym wykonuje się za pomocą wiatrownic przybitych na całej wysokości połączenia dachowej.

Rys.1.3-1. Więżba krokwiowo-belkowa.

Rys.1.3-2. Więżba z jętką.

Wiązary jętkowo-stolcowe. Wykonuje się w dachach dwuspadowych o rozpiętości w świetle ścian  $7 \div 9$  m i pochyleniu połaci  $0,7 \div 1,5$  - gdy jętka podparta jest na jednym stolcu oraz o rozpiętości  $9 \div 12$  m i pochyleniu  $0,6 \div 1,25$  - gdy jętka jest podparta dwoma stolicami (rys. 1.3-3). Stolce są słupami rozstawionymi co  $3 \div 4$  m na długości więźby.

Zadaniem stolcy jest:

- podparcie jętek za pośrednictwem płatwi i zmniejszenie wskutek tego ich długości wyboczeniowej oraz rozpiętości w przypadku, gdy przenoszą obciążenia od stropu nad poddaszem,
- podparcie jętek za pośrednictwem płatwi i zmniejszenie wskutek tego ich długości
- dodatkowe usztywnienie dachu w kierunku poprzecznym przy zastosowaniu mleczy.

Pochylenie mleczy wynosi zwykle  $45^\circ$ , a ich długość około  $1 \div 1,2$  m.

Gdy jętki podparte są jednym rzędem stolców, nie stanowi to pełnego usztywnienia dachu w kierunku podłużnym i dlatego konieczne jest stężenie połaci dachowej wiatrownicami.

Dwa rzędy stolców zapewniają pełną sztywność więźby w kierunku podłużnym.

Wiązary płatwiowo-kleszczowe. Stosuje się przy rozpiętościach  $9 \div 12$  m i pochyleniu połaci  $0,4 \div 1,0$ . Elementami wiązara (rys.1.3-4) są dwie krokwie wspierające się na płatwiach pośrednich i stopowych, oraz dwa słupy, które kleszcze obejmują z obu stron z krokwiemi. Płatnie pośrednie połączone są ze słupami za pomocą mleczy.

Rys.1.3-3. Wiązar jętkowo –stolcowy z jednym lub dwoma stolicami.

Rys.1.3-4. Przykład konstrukcji tradycyjnego wiązara płatwiowo-kleszczowego dachu o dużym spadku.

Wiązary wieszarowe. Są stosowane jeżeli rozpiętość przekracza 6 m, gdy nie jest wskazane oparcie elementów więźby na belkach i stropie. Wiązary wykonuje się w więźbie w co  $4 \div 5$  parze krokwi. Rozróżnia się wiązary jedno i dwuwieszakowe.

Wiązar jednowieszakowy (rys.1.3-5a) składa się z zastrzałów, wieszaka, ściągów, krokwi, płatwi i mleczy. Zastrzały pracują na ściskanie, wieszak na rozciąganie, ściąg na

rozciąganie i zginanie. Miecze stężają wieszary z płatwią kalenicową na długości więźby. Wiązar dwuwieszakowy (rys.1.3-5b) - oprócz zastrzałów, dwóch wieszaków i ściągu ma jeszcze rozporę pracującą na ściskanie oraz kleszcze obejmujące i stężające wieszaki z krokwiemi.

Rys.1.3-5. Przykład wiązara: a) jednowieszakowego, b) dwuwieszakowego zwykłego.

Dachy jednospadowe. Są stosowane do przekrycia budynków, które są usytuowane wzdłuż granicy sąsiada lub istniejącego budynku.

Jeżeli rozpiętości między ścianami są mniejsze od 4,5 m i nachylenie wynosi 1:4÷1:5, konstrukcja nośna składa się z krokwi w rozstawie około 0,9 m opartych obustronnie na murlatach.

W budynkach o szerokości 5÷9 m, krokwie o małym pochyleniu podpira się zastrzałami (rys.1.3-6a), przy szerokości do 12 m stosuje się konstrukcję płatwiowo-kleszczową z zastrzałami (rys.1.3-6b).

Dla połąci o dużym nachyleniu 0,7÷1 i rozpiętości konstrukcji między ścianami do 6 m stosuje się wiązary płatwiowo-kleszczowe (rys.1.3-6c), a przy rozpiętości 6 ÷7,5 m i nachyleniu 0,7 -,-1,2 m – wiązary wieszarowe (rys.1.3-6d).

Rys.1.3-6. Przykład wiązarów dachowych jedno spadkowych: a) krokwiowo-zastrzałowy o małym nachyleniu, b) płatwiowo-kleszczowy o małym nachyleniu, c) płatwiowo-kleszczowy o dużym nachyleniu, d) wieszarowy o dużym nachyleniu.

W żadnym wypadku ściana pulpitowa nie może przejmować jakichkolwiek obciążeń poziomych od więźby dachowej lecz musi być przez więźbę usztywniona i utrzymywana ze względu na ssanie lub parcie wiatru.

Otwory dachowe wykonuje się w celu wentylacji lub oświetlenia poddasza, albo jako włazy dachowe. Najczęściej otwór umieszcza się pomiędzy krokwiemi i wtedy jego szerokość jest równa rozstawowi krokwi. Gdy otwór jest mniejszy od rozstawu krokwi, wówczas stosuje się dodatkowe krokiewki. Jeżeli otwór jest większy od rozstawu krokwi, wówczas środkową krokiew opiera się na wymianie (rys.1.3-7).

Rys.1.3-7. Przykład konstrukcji otworu okiennego o małych wymiarach w dachu.

#### 1.4. Więźby ciesielskie płatwiowo-kleszczowe

Więźby ciesielskie płatwiowo-kleszczowe są stosowane zarówno w wypadku stromych jak i łagodnych pochyleń połąci dachowych. Różnice konstrukcyjne tkwią tylko w szczegółach. Każda więźba składa się z wiązarów głównych (pełnych) rozstawionych co 3 ÷5 m oraz wiązarów pośrednich (pustych).

W tradycyjnym wiązarze pełnym (rys.1.3-4) krokwie są oparte na płatwiach stopowych, płatwiach pośrednich oraz kalenicy. W zależności od kąta nachylenia krokwi do poziomu, różne jest jej zamocowanie do płatwi stopowej (rys.1.4-1).

Rys.1.4-1. Przykłady rozwiązań konstrukcyjnych tradycyjnego oparcia krokwi na płatwi stopowej, umieszczonej na belce od strony wewnętrznej muru przy różnych pochyleniach krokwi.

Oparcie krokwi na płatwi pośredniej wykonuje się na wręby (rys.1.4-2a). Kleszcze

obejmują z obu stron każdą krokiew i słup, w które wcięte są na wręby wzajemne i ściśnięte w tym miejscu śrubą (rys.1.4-3). Połączenie słupa z płatwią pośrednią i z belką stropową wykonuje się za pomocą czopa i gniazda. Miecze są podporami płatwi oraz usztywniają więźbę w jej kierunku podłużnym.

Rys.1.4-2. Konstrukcja węzła pośredniego płatwiowo-kleszczowego wykonanego w sposób: a) tradycyjny, b) nowoczesny.

Rys.1.4-3. Rzuty konstrukcji węzła pośredniego tradycyjnego, płatwiowego-kleszczowego.

Podporą krokwi w kalenicy jest tradycyjnie złącze na nakładkę prostą lub na zwidlenie jeżeli szerokość przekroju krokwi wynosi co najmniej 8 cm (rys.1.4-4). W obu rozwiązaniach złącze wzmacnia się kołkiem z twardego drewna o średnicy około 2,5 cm, który lekko wbija się w przewiercony otwór.

Wiązar pośredni składa się z pary krokwie połączonych w kalenicy (w opisany sposób) oraz opartych na płatwi pośredniej i belce stropowej (rys.1.4-1).

Rys.1.4-4. Tradycyjne złącze podpory krokwi w kalenicy: a) na zakładkę prosta, b) zwidlenie.

Gdy strop poddasza jest wykonany z żelbetu, wówczas krokwie w dolnej części opiera się na murłacie (rys.1.4-5).

Rys.1.4-5. Podparcie krokwi na murłacie zakotwionej w wieńcu stropu żelbetowego (w celu pochYLENIA krokwi): a) kąt około 45°, b) kąt mniejszy od 30°

W unowocześnionym wiązarze pełnym (rys.1.4-6) krokwie opiera się na płatwi pośredniej na siodełku. Kleszcze spoczywają swoimi wrębami o głębokości 2÷3 cm na płatwi pośredniej i obejmują krokwie, do których są przybite gwoździami. Ponieważ grubość kleszczy jest zmniejszona do 2,5÷3,8 cm, dlatego między nimi stosuje się przewiązki, którymi są również górne końcówki mieczy poprzecznych. Miecze podłużne są pośrednimi podporami płatwi i usztywniają więźbę w kierunku podłużnym dachu. Krokiew w swej dolnej części jest połączona z płatwią stopową zakotwioną do belki stropowej (jak na rys.1.3-6), co pozwala na przeniesienie znakoźmiennych sił przez każdą krokiew.

Rys.1.4-6. Przykład konstrukcji unowocześnionego pełnego wiazara płatwiowo-kleszczowego.

W tradycyjnych wiazarach dachowych ze ścianką kolankową pełny wiązar ma wzmocnioną konstrukcję (rys.1.4-7), a krokwie mają nachylenie 15÷40° do poziomu. Płatwie stopowe opierają się na krótkich słupkach i połączone są mieczami. Dodatkowe kleszcze dolne obejmują na wręby: krokwie, zastrzały i ewentualnie słupy. Kleszcze te równoważą rozpór krokwi i przeciwdziałają momentowi skręcającemu w płatwi stopowej.

Gdy spadki połąci dachowej są jeszcze mniejsze, stosuje się ustroje płatwiowo-kleszczowe z płatwią kalenicową oraz kleszczami kalenicowymi i słupami co 3÷5 m w wiazarze pełnym (rys.1.4-8a). Miecze łączą płatwie i słupy, usztywniając przez to więźbę w kierunku podłużnym. Krokwie w wiazarze pośrednim ułożone są na płatwi kalenicowej

z małym podcięciem i są przybite gwoździami. Wszystkie krokwie na dole mają podcięcia i wspierają się na zakotwionych murłatach, do których są również przybite gwoździami.

W wypadku bardzo małych spadków połaci stosowanie kleszczy poziomych jest utrudnione, dlatego daje się dwie pary kleszczy ukośnych (rys.1.4-8b), obejmujących słup na wręby a krokiew na styk oraz połączonych na kołki dębowe lub przybitych gwoździami.

W dachach czterospadowych o dwóch połaciach trójkątnych, w więźbie płatwiowo-kleszczowej wprowadzone są krokwie narożne, tzw. krawężnice, na których oparte są krokwie drugorzędowe, tzw. kulawki o zmniejszających się długościach - co jest widoczne na rysunkach schematycznych i zestawieniowych (rys.1.4-9). Ścianka kolankowa przebiega wzdłuż krótszego boku prostokątnego rzutu, na którym budowana jest więźba.

Rys.1.4-7. Konstrukcja tradycyjnego wiązara ciesielskiego płatwiowo-kleszczowego dachu ze ścianką kolankową.

Rys.1.4-8. Konstrukcja płatwiowo-kleszczowa stosowana w wypadku połaci dachowych o małym spadku: a) kleszcze poziome, b) kleszcze ukośne.

Krawężnice muszą mieć przekrój poprzeczny pięciokątny tak (rys.1.4-10), aby ich górne powierzchnie pokrywały się z górnymi płaszczyznami krokwi w obydwu przyległych połaciach. Przekrój jest symetryczny, jeżeli spadek sąsiednich połaci jest jednakowy. Jeżeli spadki są różne, to krawędź szczytowa krawężnicy jest przesunięta. Krawężnice mają przekrój, np. 14 x 18÷16 x 20 cm, czyli większy od zwykłych krokwi, ponieważ ich rozpiętości między

Rys.1.4-9. Przykłady rysunków więźby płatwiowo-kleszczowej ze ścianką kolankową dachu czterospadowego (wg PN-64/B-01042): a) rysunek schematyczny, b) rysunek zestawieniowy:

1 - strop żelbetowy, 2 - płatew stopowa, 3 - płatew pośrednia, 4 - płatew kalenicowa, 5 - słupek krótki (skrajny), 6 - słupek pośredni, 7 - słupek środkowy, 8 - zastrzał, 9 - miecz, 10 - krokiew, 11 ~ kleszcze dolne, 12 - kleszcze górne, 13 - krawężnica, 14 - kulawki

Rys.1.4-10. Fragment rzutu więźby dachowej po stronie połaci trójkątnej: a) krokiew środkowa oparta bezpośrednio na krawężnicach, b) krokiew środkowa oparta na wymianie, c) przekroje krawężnic.

Podporami są większe, a ponadto przenoszą obciążenia od kulawek. Prawidłowe wykonanie krawężnic i kulawek wymaga rysunku szczegółowego z pokazaniem nachylenia płaszczyzn i wciosów.

Więźba mansardowa należy także do konstrukcji płatwiowo-kleszczowej. Dachy mansardowe są stosowane w budynkach mieszkalnych i gospodarczych, gdy jest

konieczne użytkowe wykorzystanie poddasza. Pełny wiązar mansardowy (rys.1.4-11) składa się z części. górnej i dolnej. Konstrukcja górnego piętra składa się z krokwi, kleszczy krótkich i płatwi kalenicowej wspartej za pośrednictwem słupa na podciągu, dwóch płatwi stopowych oraz krótkich, ukośnych kleszczy usztywniających węzeł przypodporowy - koniecznych ze względu na parcie wiatru z przeciwnej strony dachu. Elementami konstrukcyjnymi dolnego piętra są: słup środkowy oraz słupy skrajne i zastrzały połączone razem kleszczami długimi. Zastrzały są połączone ze słupami i z podporami w sposób umożliwiający przeniesienie siły wiatru z każdego kierunku. Górny koniec każdego słupa jest połączony na wręb, klocek i dwie śruby z zastrzałami. Dolny koniec każdego słupa stoi na podwalinie i jest z nią połączony klamrą. Każda podwalina jest zakotwiona za pomocą śrub do stropu. W kierunku podłużnym więźby - wszystkie słupy i płatwie oraz podciąg są związane mieczami.

Rys. 5-26. Schemat przykładowej konstrukcji wiązara płatwiowo-kleszczowego dachu mansardowego.

Wykonanie więźby dachowej powinno być zgodne z projektem określającym wymiary poszczególnych elementów i zawierającym szczegóły połączeń. Drewno użyte na elementy więźby powinno odpowiadać wymaganiom PN-81/B-03150. Wszystkie wbudowane elementy z drewna powinny być zabezpieczone odpowiednimi impregnatami, m.in. przeciwogniowymi. Miejsca i rodzaje impregnacji powinny być wskazane w dokumentacji technicznej. W miejscach zetknięcia się z murem, betonem itp. elementy więźby powinny być odizolowane dwiema warstwami papy. Powierzchnie łączonych elementów drewnianych na wrębach, nakładkach, zamkach itp. powinny do siebie ściśle przylegać (jeżeli projekt nie przewiduje luzu). Wręby w połączeniach nie powinny być głębsze niż 1/3 wysokości przekroju. Gwoździe, klamry, podkładki itp. powinny być wbite w elementy drewniane. Sprawdzenie zgodności kształtu, prawidłowości ułożenia (oparcia) konstrukcji i wymiarów głównych przeprowadza się przez porównanie gotowej konstrukcji z dokumentacją techniczną i stwierdzenie ich zgodności przez oględziny zewnętrzne, pomiar, kontrolę docisku wszystkich śrub konstrukcyjnych itp. Sprawdzenie wymiarów elementów konstrukcyjnych wykonuje się taśmą lub inną miarą stalową z podziałką milimetrową. Dopuszcza się następujące odchyłki w rozstawie wiązarów i krokwi w stosunku do przewidywanych w projekcie:

- dla osiowego rozstawu wiązarów  $\pm 2$  cm,
- dla osiowego rozstawu krokwi  $\pm 1$  cm.



Usługi Ciesielskie - domy drewniane - domy szkieletowe - konstrukcje dachowe więźby - [www.lech-bud.org](http://www.lech-bud.org)