

Połąć dachowa dachu skośnego kryta blachami płaskimi lub łupkiem

Dr inż. Andrzej Chądryński, dr inż. arch. Marek Piróg, Zakład Konstrukcji i Budownictwa Ogólnego Wydziału Architektury, Politechnika Wroclawska

1. Wprowadzenie

Stromy dach budynku wywiera wpływ na postrzeganie jego bryły i wyrazu architektonicznego. Wzajemna zależność pomiędzy formą dachu a materiałami z jakich jest on wykonany (konstrukcja, pokrycie), przejawia się głównie w spadkach połaci dachowych.

Skośny dach kryty uznawanymi za tradycyjne materiałami, przez wielu utożsamiany jest z klasycznym jego wzorcem, odpowiadającym przyzwyczajeniom obserwatorów. Połąć dachowa, pozornie prosty ustrój budowlany, stała się obecnie bardzo rozbudowanym wewnętrznym komponentem dachu. System skośnych, zewnętrznych przegród budowlanych chroniących konstrukcję nośną i wnętrze budynku od wpływu niekorzystnych warunków atmosferycznych otoczenia jest jednym z istotniejszych elementów ochrony termicznej i akustycznej wnętrza. Stromy dach pozwala skutecznie chronić wnętrze przed deszczem, śniegiem i wiatrem.

W artykule podejmujemy próbę przedstawienia rozwiązań wewnętrznej struktury skośnej, zewnętrznej przegrody budowlanej, jaką jest połąć dachowa kryta blachą płaską (np. miedzianą) lub łupkiem. W zaproponowanych rozwiązaniach uwzględniono wpływy zjawisk fizycznych związanych z wymianą ciepła, pary wodnej i kondensatu przez przegrody. Przedstawione rozwiązania pozwalają na pozostawienie widocznej w całości, od strony chronionego wnętrza, historycznej więźby dachowej. Dzięki temu wszystkie elementy konstrukcji nośnej są widoczne i ma się do nich dostęp w przypadku ich późniejszej konserwacji. W opracowaniu autorzy prezentują między innymi rozwiązania, w których wykorzystuje się gotowe prefabrykowane pakiety modułowe pełniące równocześnie rolę samonośnego podłoża, elementu izolującego termicznie, akustycznie i chroniącego wnętrze od wiatru. Zaproponowane rozwiązania mogą być pomocne przy podejmowaniu decyzji projektowych związanych z rewitalizacją istniejących obiektów, także zabytkowych.

2. Krycie łupkiem

Malejące od połowy XX wieku zasoby dobrego jakościowo surowca i mało efektywne metody obróbki łupka ilastego znacząco przyczyniły się do zmniejszenia

ilości krytych tym materiałem połaci dachowych. Systematycznie wprowadzane na świecie przez ostatnie dwa dziesięcia lat XX wieku nowoczesne metody pozyskiwania surowca, wytwarzania łupka i jego montażu pozwoliły na względnie szybkie dostosowanie tego rodzaju krycia do potrzeb i wymagań współczesnego inwestora.

Łupek ilasty wykazujący drobnoziarnistą zbitą strukturę równoległą warstw miki jest materiałem naturalnym, a więc proekologicznym. Taka wewnętrzna struktura surowca umożliwia łatwe dzielenie łupka na cienkie płytki. Pozyskiwany obecnie na świecie łupek cechuje szeroka paleta barw. Oprócz materiału szarego, niebieskoszarego i srebrzystoszarego łupek może mieć barwę w różnych odcieniach purpury aż do koloru czarnobrazowego, a także jasno- lub ciemnozielonego. Barwa łupka zależy od miejsca jego wydobycia. Zaleca się, aby na jednej połaci układać łupek pochodzący wyłącznie z jednego miejsca wydobycia i mający jednakowe zabarwienie. Tej zasady nie da się przestrzegać w przypadku, gdy projektujący zakłada świadome kolorystyczne kształtowanie połaci.

Dobry jakościowo łupek ilasty, mający płaską strukturę wolną od szczelin, wtrąceń i rys, jest bardzo odporny na procesy wietrzenia. Fachowo wykonane pokrycie z łupka powinno bezawaryjnie pracować nawet kilkadziesiąt lat. Elementy z niezauważonymi na etapie montażu wadami struktury, na skutek pojawiającego się cyklicznie mrozu i upału mogą pękać przez okres pierwszych dwóch, trzech lat. Zaleca się, aby nowo pokryty łupkiem dach po tym okresie sprawdzić i w razie konieczności wymienić popękane elementy.

Krycie łupkiem polega na zawieszaniu płytek na łątach, pełnym poszyciu z desek lub coraz powszechniej z płyt z materiałów drewnopochodnych albo na gotowych w pełni prefabrykowanych pakietach modułowych. Łupek do podłoża przymocowuje się gwoździami, haczykami lub wkrętami. Specjalne systemowe wkręty nowej generacji np. Drill-Sklent® firmy Rathscheck umożliwiają szybkie równomierne i wysokowytrzymałe na wyciąganie łączników mocowanie łupka do prefabrykowanego podłoża. Prace montażowe przyspiesza specjalnie przystosowana do tego celu wkrętarka akumulatorowa.

Krycie elementami prostokątnymi może być wykonywane jako pojedyncze lub podwójne. Płytkami łukowymi i ostrokątnymi jako pojedyncze, a płytkami łuskowymi

jako pojedyncze lub podwójne. W zależności od zastosowanego rozwiązania, pokrycie może być układane poziomymi rzędami na łączeniu albo na pełnym podkładzie. Może być także układane wznoszącymi się rzędami, zakładanymi na pełnym podłożu. Spadki połaci dachowych należy tak dobierać, aby gwarantowały one pokryciu szczelność, także przy intensywnych opadach.

3. Krycie blachą płaską

Produkowane obecnie pokryciowe blachy płaskie są łatwe w obróbce. Mają one odpowiednio dobrane właściwości plastyczne. Dzięki właściwemu składowi stopu blach, łatwo je formować i łączyć na rąbki lub zwoje. Blacha nie pęka podczas wyginania, ani nie otwiera się po zagięciu. Złącza są sztywne i sprężyste. Pokrycie wodochronne wykonane z łączonej w ten sposób blachy jest bardzo szczelne. Nowoczesne blachy płaskie są zatem nadal doskonałym materiałem służącym do krycia dachów, do wykonywania fasad oraz na wszelkiego rodzaju obróbki i elementy dekoracyjne.

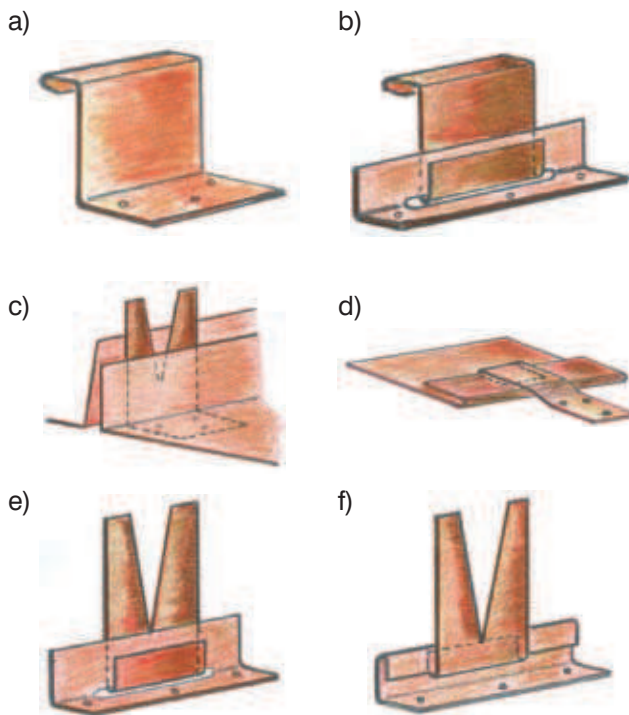


Rys. 1. Końcowy etap wykonania pokrycia z blachy miedzianej w technologii rąbka stojącego

Największą trwałością odznacza się blacha miedziana; jest ona bardzo odporna na korozję. Przyjmuje się, że jej trwałość to od 100 do 300 lat. Wysoka, około stu-letnia trwałość charakteryzuje również blachę cynkową z dodatkiem tytanu (blacha cynkowo-tytanowa). Podobną trwałość wykazuje także blacha stalowa z alucynkiem. Mniej odporne na korozję są blachy cynkowe i aluminiowe.

Arkusze blachy mocuje się do podłoża umieszczonymi wewnątrz rąbków lub zwoi łącznikami (łapkami i żabkami). Łączniki te nie są widoczne od zewnątrz. Powierzchnie dachu mają więc jednolity wygląd, a łączniki w żadnym miejscu nie dziurawią arkuszy. Nie zagrażają więc szczelności pokrycia.

Elementy pokrycia wykonane z blach płaskich zmieniają swoje wymiary pod wpływem zmian temperatury. Latem pokrycie takiego dachu może nagrzewać się do temperatury około 75°C. Zimą ochładza się nawet do -35°C. Gradient temperatury może zatem przekroczyć 100°C. Wpływa to na sposób mocowania poszczególnych blach



Rys. 2. Łączniki pionowe (łapki) i poziome (żabki) do mocowania arkuszy blach: a) nieprzesuwny do montażu mechanicznego, b) przesuwny do montażu mechanicznego, c) nieprzesuwny do montażu ręcznego, d) żabka do złącza poprzecznych, e), f) przesuwny do montażu ręcznego

oraz na dobór układanej pod pokryciem folii wstępnego krycia. Rozszerzalność termiczna sprawia, że pokrycie blaszane po zamocowaniu wykazuje tendencję do stałego przemieszczania się. Jest to szczególnie istotne w przypadku pokrycia wykonywanego z blach łączonych na rąbki lub zwoje. W celu zabezpieczenia takiego dachu przed uszkodzeniem i rozszczelnieniem, trzeba wziąć pod uwagę zakres przemieszczeń i dostosować do nich sposób mocowania blach do podłoża. Kierunek dopuszczalnych ruchów termicznych pokrycia wymusza właściwy układ i rozstaw łączników mocujących. To, jak długie są zestawiane w pasy elementy pokrycia wpływa na rodzaj użytych łączników. Krótkie elementy można łączyć z podłożem łącznikami nieprzesuwными (stałymi). Długie blachy bezpieczniej jest łączyć z podłożem elementami przesuwными.

Właściwie dobrane łączniki pozwalają na elastyczne mocowanie blach do podłoża. Łapki i żabki umożliwiają bezpieczne przemieszczanie się arkuszy blachy względem podłoża, bez ryzyka deformacji, rozszczelnienia czy oderwania elementów na skutek ich ruchów termicznych.

4. Warstwa podkładowa z folii wierzchniego krycia

Folie wstępnego krycia nowej generacji zwane potocznie membranami pozwalają między innymi na kontrolę procesów związanych ze skraplaniem pary wodnej

i gromadzeniem skroplin pod pokryciem. Zbudowane są one z kilku warstw, między innymi ze splecionych włókien np. poliestrowych, polipropylenowych lub poliamidowych tworzących sieć kanalików. Przez materiał o takiej budowie wewnętrznej para wodna przemieszcza się bez trudu, a woda zatrzymuje się na jej powierzchni. Folie wstępnego krycia cechuje duża wytrzymałość na uszkodzenia mechaniczne, odporne są one także na działania niskich i wysokich temperatur.

Folie wierzchniego krycia jako podkład wodoszczelny pozwalają na odprowadzanie niewielkich ilości przenikającej pod pokrycie wody deszczowej lub gromadzącej się na wewnętrznej powierzchni pokrycia wody pochodzenia kondensacyjnego. Folie takie pełnią także funkcję zewnętrznej przepony wiatrochronnej.

Folie wstępnego krycia o takich parametrach uzyskuje się obecnie wykorzystując najnowsze osiągnięcia współczesnej techniki. Przy ich produkcji często stosuje się metodę polegającą na spajaniu poszczególnych warstw za pomocą ultradźwięków. Metoda ta pozwala na połączenie kilku warstw membrany poprzez ich dociśnięcie w sposób równomierny na całej powierzchni. Główne zalety nowoczesnych folii dachowych wstępnego krycia, to: paroprzepuszczalność, wodoszczelność, duża odporność na promieniowanie ultrafioletowe, trudnopalność, prostota montażu.

Dyfuzyjnie otwarta membrana wstępnego krycia, którą można stosować pod tupek lub pokrycia metalowe płaskie, układana jest bezpośrednio na sztywnym poszyciu wykonanym z desek lub płyt drewnopochodnych. Podłożem pod pokrycia mogą być także gotowe prefabrykowane pakiety modułowe pełniące jednocześnie funkcję sztywnego poszycia i elementu izolującego termicznie. Na folii wstępnego krycia układane są płaskie elementy pokryciowe. Tworząca górną warstwę folii wstępnego krycia mata dystansowa o splecionych włóknach, oprócz stałej mikrowentylacji warstwy pokrycia od spodu, pozwala na znaczące tłumienie hałasów wywoływanych przez padający deszcz, grad czy drgające podczas porywistych wiatrów arkusze blachy.

Układ warstw w połaci z folią dachową krytej blachą płaską przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Fragment połaci dachowej krytej płaską blachą miedzianą. Układ warstw w połaci: a) pokrycie z blach płaskich, b) otwartodyfuzyjna folia wstępnego krycia z matą dystansową, c) poszycie z desek, d) izolacja termiczna między krokwiemi, e) paroizolacja aktywna, f) wewnętrzna warstwa wykończeniowa

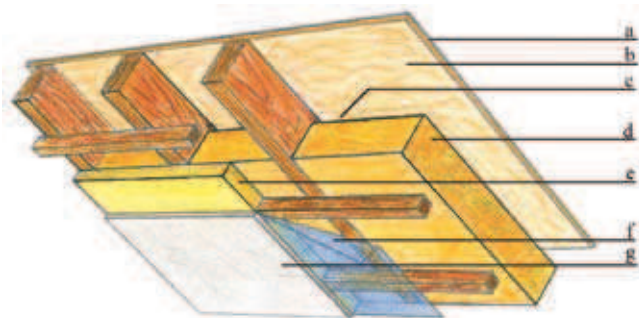
5. Termoizolacja

Zastosowane w praktyce rozwiązanie materiałowe musi uwzględniać wymagania, jakie izolacji termicznej w przegrodzie stawiają przepisy z zakresu ochrony cieplnej budynków. W skośnych dachach zakładanych nad poddaszem użytkowym izolacja termiczna umieszczana może być:

- pomiędzy krokwiemi,
- pod krokwiemi,
- na krokwiach.

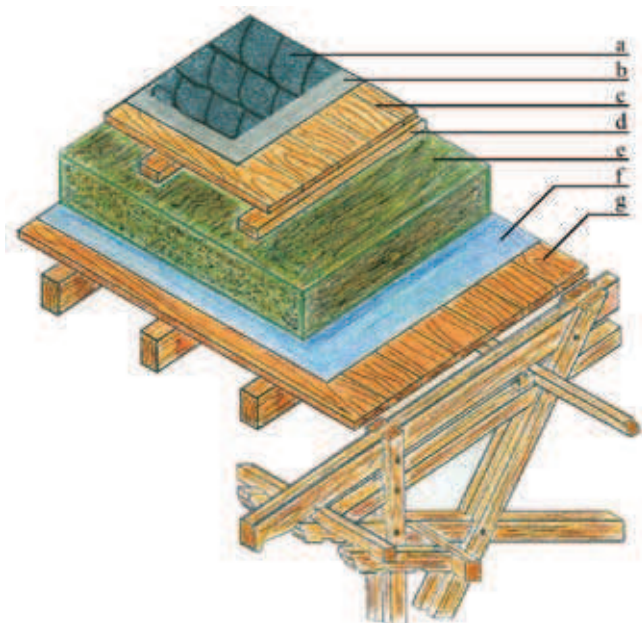
Izolacja ciepłochronna powinna być sytuowana w połaci dachowej tak, aby możliwe było jej wentylowanie. Rozwiązanie takie pozwala na wyprowadzenie z wnętrza termoizolacji nadmiaru wilgoci.

W obiektach historycznych wysokość krokwi jest zazwyczaj niewystarczająca, aby pomiędzy nimi dało się założyć warstwę izolacji termicznej odpowiedniej grubości. Izolacja ciepłochronna mocowana wyłącznie pomiędzy krokwiemi jest nieciągła. Skutkuje to intensywniejszą wymianą ciepła w miejscach występowania krokwi w przekroju warstwy. W celu poprawienia takiego rozwiązania, w literaturze przedmiotu zaleca się wprowadzanie dodatkowej warstwy izolującej termicznie mocowanej pod krokwiemi (rys. 4).

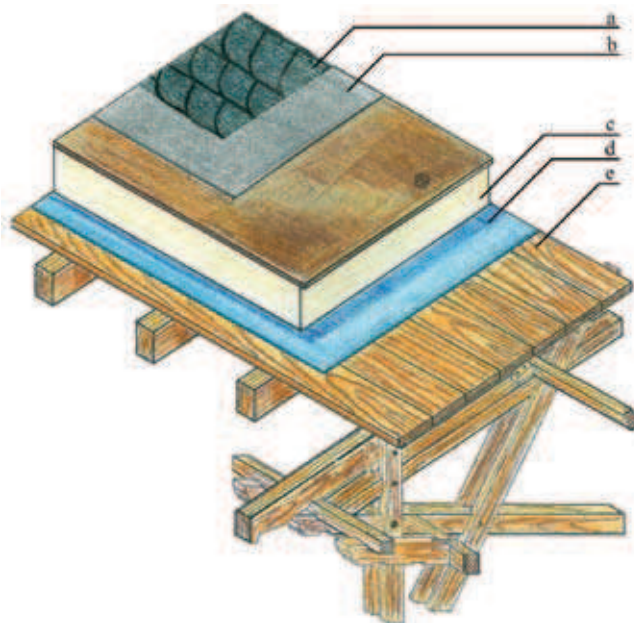


Rys. 4. Fragment połaci dachu z dodatkową warstwą izolacji termicznej mocowaną pod krokwiemi: a) folia wierzchniego krycia, b) sztywne poszycie, c) szczelina wentylacyjna, d) warstwa izolacji termicznej mocowanej pomiędzy krokwiemi, e) dodatkowa warstwa izolacji termicznej mocowana pod krokwiemi pomiędzy elementami rusztu, f) paroizolacja aktywna, g) wewnętrzna warstwa wykończeniowa

Dzięki temu uzyskuje się większą łączną grubość warstwy ciepłochronnej. Ostonienie krokwi dodatkową termoizolacją ogranicza intensywność wymiany ciepła w tych miejscach. Opisane rozwiązanie, stosowane często w obiektach historycznych, zdaniem autorów opracowania, w takich przypadkach ma ograniczone zastosowanie, gdyż zastąpienie elementów konstrukcji nośnej zabytkowego dachu. Występujące w grubości połaci elementy konstrukcji dachu są także niewidoczne w rozwiązaniach z warstwą termoizolacji zakładaną pod krokwiemi.



Rys. 5. Fragment połaci dachowej z izolacją termiczną mocowaną na krokwiach: a) pokrycie z łupka, b) paroprzepuszczalna folia wierzchniego krycia z matą rozdzielczą, c) poszycie z desek, d) szerokie łaty dystansowe i szczelina wentylacyjna, e) sztywna, otwartodyfuzyjna warstwa izolacji termicznej, f) paraizolacja aktywna, g) podłoże z desek



Rys. 6. Fragment połaci dachowej z systemem izolacyjnym ThermoSklent® Typ 19/19K do montażu na krokwiach: a) pokrycie z łupka, b) paroprzepuszczalna folia wierzchniego krycia z matą rozdzielczą, c) system izolacyjny ThermoSklent® Typ 19/19K, d) paraizolacja aktywna, e) podłoże z desek

Zdaniem autorów opracowania, dla dachów z historyczną drewnianą więźbą dachową, których przestrzeń poddasza (strych) ma zostać przekształcona w chronione termicznie wnętrze, najskuteczniejszą metodą izolowania będzie taka, w której warstwy połaci dachowej, także ciepłochronne, umieszczane będą na systemie krokwi. Znajdująca się we wnętrzu zabytkowa konstrukcja nośna dachu będzie całkowicie widoczna. Rozwiązanie takie umożliwi także łatwy dostęp do wszystkich elementów więźby, a tym samym ich łatwą konserwację. Drewno, materiał anizotropowy, z którego wykonana jest konstrukcja więźby dachowej nie będzie narażone na duże wahania temperatury i zmiany wilgotności. Będzie więc mniej podatne na skutki, jakie niesie ze sobą jego pęcznienie i wysychanie. Zamieszczone rysunki 5 i 6 przedstawiające takie rozwiązania pokazują, że brak nieciągłości w zakładanej nad krokwiemi warstwie termicznej pozwala na znaczące ograniczenie wpływu intensyfikujących wymianę ciepła mostków termicznych. W przedstawionych rozwiązaniach punktowymi mostkami termicznymi będą jedynie metalowe łączniki. Opisywane rozwiązania wymagają zastosowania odpowiednio sztywnego, pełnego podłoża i sztywnej izolacji termicznej.

Przedstawiony system krycia łupkiem zapewnia łatwy montaż elementów pokrycia. Komponentem, do którego można mocować łupek jest np. systemowy pakiet modułowy izolacji termicznej i akustycznej ThermoSklent® Typ 19/19K firmy Rathscheck. Składa się on z rdzenia izolującego termicznie, wykonanego z polistyrenu pian-

kowego oraz górnej płyty pilśniowej Agepan DWD o grubości 19 mm. Producent zapewnia, że system bardzo skutecznie spowalnia proces wymiany ciepła. Pokrycie mocowane jest bezpośrednio do wierzchniej warstwy gotowego modułu izolacyjnego, na którym wcześniej powinna zostać ułożona folia wierzchniego krycia. Połówkowy prefabrykat można układać na zamocowanym do krokwi sztywnym podłożu z desek, płyt OSB itp.

6. Paraizolacja

Ocieplone połacie dachów spadzistych od strony chronionego termicznie wnętrza, rozbudowywane są o przepoń paraizolacyjną. Powstrzymując dyfuzję pary wodnej ma ona minimalizować niepożądane skutki, jakie w warstwie ocieplenia wywołać może kondensacja tej pary. Właściwości przepoń paraizolacyjnych powinny uwzględniać: zastosowany układ (dyfuzyjnie szczelny lub otwarty) i cechy materiałowe występujących w połaci warstw, a także, jakie zastosowano rozwiązanie szczeliny powietrznej zakładanej powyżej izolacji ciepłochronnej.

Zdaniem autorów opracowania, zbyt rzadko w praktyce budowlanej stosowane są paraizolacje nowej generacji. Paraizolacja reagująca aktywnie na dyfuzję pary wodnej o tak dobranych właściwościach powoduje, że z pomieszczenia do izolacji cieplnej otwartej dyfuzyjnie może się przedostawać tylko taka ilość pary wodnej, jaka zostanie przepuszczona przez sytuowaną ponad izolacją termiczną membranę wiatrochronną

o odpowiednio wysokiej paroprzepuszczalności. Innym rodzajem nowoczesnej paroizolacji jest taka, w której – oprócz wstrzymywania dyfuzji pary wodnej w okresie zimy – możliwe jest wyprowadzanie transportowanej dyfuzyjnie pary w kierunku odwrotnym latem, a więc w kierunku wnętrza. Taka sytuacja może mieć miejsce w przypadku wysokich temperatur panujących po stronie otoczenia budynku. Pojawiająca się dyfuzja o odwróconym kierunku i umieszczona po stronie wnętrza zbyt szczelna paroizolacja, skutkować mogą tworzeniem się rosy, i tym samym uniemożliwiają wysychanie izolacji termicznej. Zastosowanie paroizolacji aktywnej nowej generacji spowoduje, że w lecie będzie możliwe podwyższone wysychanie skierowane do wnętrza pomieszczenia.

Jeszcze inny rodzaj paroizolacji – paroizolacja poliamidowa aktywnie reaguje na zmiany wilgotności względnej powietrza znajdującego się po obydwu stronach przepony. Jej opór dyfuzyjny zachowując się aktywnie umożliwia zmianę kierunku, w jakim przemieszcza się para wodna w zimie i w lecie. Następuje to wraz ze zmianą poziomu wilgotności względnej środowisk rozdzielonych taką folią. Zjawisko takie wywołują odwracalne zmiany zachodzące w wewnętrznej strukturze polimeru. W tym przypadku także w lecie pojawi się podwyższone wysychanie struktury przegrody skierowane do wnętrza pomieszczenia.

7. Podsumowanie

Skuteczna ochrona cieplna i przeciwwilgotnościowa, zamkniętej dachem przestrzeni mikroklimatycznej poddasza, wymaga wprowadzania w wewnętrzną strukturę połaci dachowej nowych materiałów pozwalających na uzyskiwanie przez ten ustrój wartości techniczno-użytkowych odpowiadających współczesnym wymaganiom. Optymalna konstrukcja skośnej połaci dachu wymaga zastosowania wielowarstwowej przegrody,

pełniącej funkcję skośnej ściany zewnętrznej. Właściwy, uwzględniający wyniki badań z zakresu fizyki budowli układ warstw i dobór materiałów tworzących te warstwy, zapewnia połaci dachowej długotrwałą bezawaryjną pracę.

Zachowanie tradycyjnych technik budowlanych, takich jak krycie dachów blachą płaską na rąbki i krycie łupkiem, wykorzystujących nowe rozwiązania techniczne, pozwoli na szybkie, bo mniej pracochłonne prowadzenie prac renowacyjnych.

Rozwiązania z izolacją termiczną sytuowaną nad krokwiami pozwala na wyeksponowanie konstrukcji historycznej więźby dachowej, a łatwy do niej dostęp pozwala na prowadzenie prac konserwatorskich.

Nowoczesnym podłożem pod pokrycia płaskie mogą być prefabrykowane pakiety modułowe pełniące jednocześnie funkcję sztywnego poszycia, elementu izolującego termicznie i akustycznie.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Mączyński Z., Poradnik budowlany dla architektów. Budownictwo i Architektura, Warszawa 1954
- [2] Markiewicz P., Budownictwo ogólne dla architektów. Archi-Plus, Kraków 2007
- [3] Schunck E., Oster H. J., Barthel R., Kiessl K., Atlas dachów. Dachy spadziste. Detail, Cieszyn 2005, Budownictwo ogólne t. 1, Materiały i wyroby budowlane. Praca zbiorowa pod kierunkiem B. Stefańczyka, Arkady, Warszawa 2006
- [4] Budownictwo ogólne t. 2, Fizyka budowli. Praca zbiorowa pod kierunkiem P. Klemma, Arkady, Warszawa 2005
- [5] Technika krycia łupkiem. Podręcznik dekarza łupkowego firmy Rathscheck. Rathscheck Schiefer und Dach-Systeme KG, Mayen-Katzenberg 2005

ILUSTRACJE

Rys. 1, 2, 3, 4, 5, 6 – rysunki i zdjęcia autorów

Prenumerata
239,40 zł

ulgowa tylko
119,70 zł

