



**O**becnie na rynku znajduje się wiele materiałów, które producenci polecają jako warstwę wykończeniową i przeciwnodną na dach płaski. Najpopularniejsze są papy modyfikowane. Producenci chwalą się ich doskonałymi właściwościami. Koszt wykonania izolacji z papy modyfikowanej jest o mniej więcej 40% niższy niż z membrany dachowej. Jednak do poniesienia wyższych kosztów i zainstalowania dachu membraną skusiło nas kilka bardzo ważnych jej cech. Ale można też zaoszczędzić, stosując lekką konstrukcję dachu z wiązarów kratownicowych.

### Dach na wiązarach

Konstrukcje dachu płaskiego najczęściej projektuje się jako monolityczne płyty żelbetowe. Dla bezpieczeństwa buduje się je w technologii tak zwanego dachu odwróconego. Ideą takiego rozwiązania jest montaż izolacji przeciwnodnej bezpośrednio na płycie żelbetowej, a dopiero na niej warstwy termoizolacyjnej oraz dociskowej. Plusem takiego rozwiązania jest ochrona izolacji przeciwnodnej przed czynnikami atmosferycznymi, takimi jak promieniowanie słoneczne oraz zmiany temperatury. Dodatkowo izolacja przeciwnodna zyskuje ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, co umożliwia użytkowanie takiego dachu. Wadą takiego rozwiązania jest jego znaczny koszt, dużo większy niż

↑ Dachy płaskie znów pojawiły się w polskim krajobrazie, jednak tym razem wykonane w technologii XXI wieku. Pokrycie opiera się na drewnianych wiązarach. Jako warstwę wykończeniową można użyć o wodoszczelnej membrany z PCW wzmocnionej siatką poliestrową →



# Sposób na lekki dach płaski

**Tekst i zdjęcia** architekt Katarzyna Samplawska-Kataska

Dach płaski można zbudować w nowoczesny sposób. Jego konstrukcję, zamiast ciężkiej płyty żelbetowej, będą stanowić lekkie wiązary kratownicowe. Papę na wierzchu zastąpimy lekką, a jednocześnie mocną i trwałą membraną paroprzepuszczalną.

### Wiązary dachowe



↑ Wiązary wykonuje się w warunkach fabrycznych z elementów drewnianych o znacznie mniejszej grubości niż w tradycyjnej więźbie. Poszczególne elementy są połączone w wielu punktach za pomocą płytek kolczastych →

Do zbudowania konstrukcji dachu użyto dźwigu. Na końcu każdego wiązara wyprowadzono słupki, które posłużyły do zbudowania attek. Obniżone elementy przed nimi utworzyły koryta zlewowe



w przypadku zastosowania konstrukcji drewnianej. Drugim minusem jest to, że zimą woda z roztopiającego się śniegu, mająca temperaturę nieznacznie powyżej 0°C, płynie w środku dachu pod izolacją cieplną.

Po przeanalizowaniu kosztów obu rozwiązań argument w postaci zaoszczędzonych kilkunastu tysięcy złotych okazał się wystarczający, by zaprojektować dach płaski wentylowany na konstrukcji drewnianej. Specjalnie przygotowane drewno jest czterostronnie strugane i suszone komorowo. Gotowe prefabrykowane elementy są zabezpieczone przed korozją biologiczną oraz ogniem. Zaletą tego rozwiązania jest także bardzo szybki montaż gotowych wiązarów na budowie. W tym przypadku były to tylko dwa dni. Montaż deskowania, zbrojenia stropu żelbetowego oraz czas dojrzewania betonu przy powierzchni około 200 m<sup>2</sup> można szacować na prawie dwa miesiące.

Wiązary zostały wykonane z desek

łączonych płytkami kolczastymi. Ze względu na ich schemat statyczny, technologię łączenia i wykonanie w warunkach fabrycznych można było zmniejszyć przekroje poszczególnych elementów kratownicy względem tradycyjnej więźby. Ostateczny kształt wiązara stanowi kompromis pomiędzy rozwiązaniami architektonicznymi, w tym detalem odwodnienia dachu, a możliwościami konstrukcyjnymi takiego układu. Zaprojektowano dwuspadowe wiązary dachowe o spadku 3%. Żeby utworzyć ściankę atyki, na końcu każdego z nich wystawiono w górę słupki. Słupki te po obiciu płytą OSB stanowią ściankę atykową. W celu uniknięcia mostka termicznego umieszczono między nimi docięte płyty styropianowe. Dodatkowo wiązary zostały zaprojektowane tak, by na ich krańcach wzdłuż przeciwległych attek utworzyły się koryta zlewowe. Na wiązarach wykonano konstrukcję z łat i obito ją płytą OSB grubości 22 mm tworzącą sztywne poszycie dachu.

### Dlaczego membrana dachowa

Membrana paroprzepuszczalna to nowoczesny materiał do pokryć dachowych gwarantujący wieloletnią trwałość powłoki bez konieczności jej konserwacji. Jest wysoce odporny na czynniki atmosferyczne – zmiany temperatury, promieniowanie słoneczne. Nawet w ekstremalnie niskiej temperaturze nie traci elastyczności, jest odporny na zginanie w temperaturze do -25°C. Zachowuje też swoją znakomitą wytrzymałość na rozciąganie. Membrany powinny być eksploatowane w stałej temperaturze nie wyższej niż 50°C, dlatego są one bardzo jasnego koloru, żeby odbijać promieniowanie słoneczne. Ważną cechą tego materiału, której nie posiada żadna papa modyfikowana, jest paroprzepuszczalność. Współczynnik oporu dyfuzyjnego membran może sięgać  $\mu = 20\ 000$ . Właściwość ta jest nieoceniona w przypadku dachu wentylowanego, gdzie źle wykonana wentylacja

## Szybkie i łatwe krycie



Pod membraną z PCW należy zrobić warstwę separacyjną, żeby nie stykała się ona z płytą OSB zawierającą żywice, które mogą ją uszkodzić



Membranę układa się pasami z zakładem o szerokości mniej więcej 20 cm. Została ona wywinęta także na atyku. Poszczególne bryty mocuje się mechanicznie



Następnie połączenia zakładów trzeba zgrzać za pomocą gorącego powietrza



Membrana dachowa z PCW jest bardzo wygodna do montażu różnych urządzeń na dachu, nawet po pewnym czasie od jego pokrycia. Wystarczy ją naciąć w odpowiednim miejscu, osadzić przepust czy zamocować urządzenie i uszczelnić połączenie



Membrana dachowa jest bardzo jasna, żeby odbijać promieniowanie słoneczne. Dzięki temu dach się nie nagrzewa tak jak pokryty ciemnym materiałem

Dla bezpieczeństwa każde przejście przez dach należy pokryć dodatkowym kołnierzem utworzonym z pasa membrany



skutkuje wykropleniami w warstwie ocieplenia i zamakaniem wełny, aż do pojawienia się mokrych plam na sufitach w zimie, co jest szybką drogą do rozwoju pleśni i grzybów. Na dachach krytych papą, nawet przy dobrej wentylacji, z czasem pojawiają się po wewnętrznej stronie niewielkie purchle, bo zawsze będzie tam pewna ilość wilgoci. Dodatkowo membrana jest lekka (1,8 kg/m<sup>2</sup> przy grubości 1,5 mm) i nie obciąża już istniejącej konstrukcji. Warto podkreślić, że membrany z PCW to materiał podlegający recyklingowi.

Zaletą membran jest ich prosty i szybki montaż. Do połączenia brytów nie używa się ognia, tylko gorącego powietrza, co wyklucza zagrożenie pożarem. Membrany doskonale sprawdzają się podczas remontów dachu. Ponieważ nie zgrzewa się ich z podłożem, można je montować, nie zdejmując pierwotnego pokrycia, co pozwoli zaoszczędzić na kosztach demontażu i utylizacji starej powłoki. Membrana dachowa jest bardzo przyjaznym materiałem, jeśli chodzi

o wykonywanie wszelkiego rodzaju dodatkowych otworów czy osadzanie okien dachowych, nawet już po jej położeniu, w trakcie eksploatacji budynku. Wystarczy naciąć ją w określonym miejscu, osadzić przepust i zgrzać wszystko, używając dodatkowego kołnierza, a szczelność będzie gwarantowana.

Stosując membranę dachową jako warstwę wierzchnią, należy jednak pamiętać, że dach nie może służyć jako użytkowy. Po membranie można chodzić, ale trzeba zwrócić uwagę na to, czy na przykład w podeszwach obuwia nie utkwiał ostry kamień, który mógłby uszkodzić powłokę. Z wyjątkową ostrożnością powinny być wykonywane obróbki blacharskie, żeby opiłki i ścinki metalu nie powbijały się w nią. Ze względu na to, że mokra membrana jest śliska, należy utworzyć ścieżki komunikacyjne w postaci naklejonego (zgrzanego) dodatkowego pasa membrany o karbowanej fakturze zapobiegającej poślizgnięciu. Pasy takie obowiązkowo robi się przy wyjściu na dach.

## Układanie membrany

Do płyty OSB przymocowano geowłókninę stanowiącą podkład separacyjny pod właściwą warstwę izolacji przeciwwodnej. Ma ona za zadanie chronić membranę, ponieważ nie może ona być narażona na stały kontakt z bitumami, olejami, materiałami zawierającymi rozpuszczalniki oraz innymi tworzywami sztucznymi, na przykład polistyrenem EPS i XPS, piankami PUR i PIR.

Pasy membrany zostały ułożone z zakładem około 20 cm i przytwierdzone mechanicznie – przybite do płyty OSB za pomocą kołków zakończonych u nasady talerzykową podkładką. Następnie zakłady połączone w wysokiej temperaturze, używając zgrzewarki generującej gorące powietrze. Dzięki temu powstała szczelna powłoka. Membrana została także wywinęta na atyku (powstałe częściowo przez obicie więzara płytą OSB, a na szczytach budynku wymurowane z ceramiki poryzowanej i zakończone wieńcem), gdzie umocowano ją listwą dociskową z PCW. Na wierzchu atyki nabitą płytę

## Odprowadzenie wody



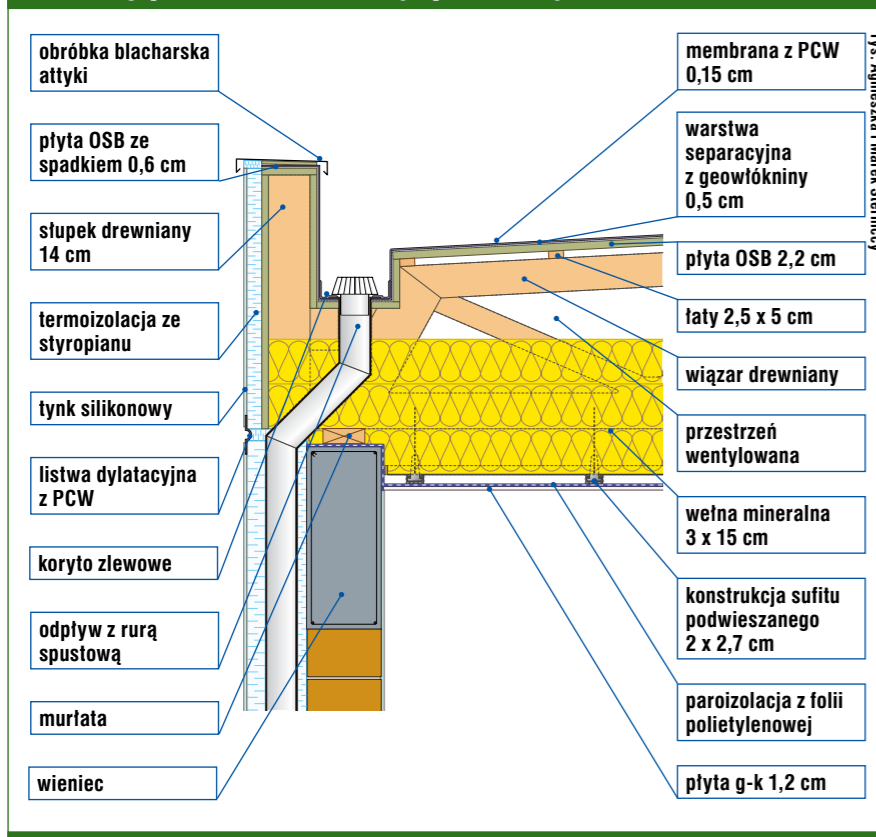
W korytach zlewnych są osadzone odpływy rur spustowych. Poprowadzono je w warstwie termoizolacji elewacji, więc są niewidoczne. Na dachu wykonano także przelewy awaryjne



W miejscu przelewu awaryjnego w atyce jest osadzona obróbka blacharska połączona szczelnie z warstwą pokrycia, tak żeby woda nie przedostawała się do wnętrza konstrukcji



## Przekrój przez dach z rurą spustową



OSB tak, żeby powstał spadek na połąć dachu. Całość osłonięto obróbką blacharską.

Wszystkie przepusty dachowe, takie jak wywiewki kanalizacyjne, wyprawdzenie anteny i okablowania, zostały uszczelnione u nasady, czyli w miejscu przejścia przez membranę, kołnierza z tego samego materiału. Istotną rzeczą, o której należy pamiętać, jest wykonanie takich przepustów z materiałów kompatybilnych z materiałem pokrycia dachowego. W przypadku membrany z polimerów będą to kształtki z PCW.

## System odwodnienia

Woda z dachu jest odprowadzana korytami zlewowymi z wpustami pionowymi o średnicy 15 cm. Wpusty zostały zabezpieczone koszykami chroniącymi przed dostawaniem się do rury spustowej liści i innych zanieczyszczeń, które mogłyby spowodować ich niedrożność. Oprócz wpustów wykonano także przelewy awaryjne w postaci rur z PCW o przekroju 16 cm. Gwarantują one dodatkowy odbiór wody w przypadku intensywnych opadów. Przelewy te znajdują się w atykach na wysokości około 5 cm od dna koryta. Od strony dachu rura jest wykończona kołnierzem, który został zgrzany z membraną, aby system odprowadzenia wody był szczelny. Po drugiej stronie muru przelewy są zakończone rzygaczem.

Aby zapobiec zamarzaniu wody w korytach, ułożono w nich kable grzejne. Dodatkowo rury spustowe ukryto w warstwie ocieplenia, co chroni je przed zamarzaniem, a ponadto nie są widoczne na elewacjach. Montaż rur spustowych o średnicy 12 cm w warstwie ocieplenia był możliwy ze względu na znaczną grubość izolacji termicznej wykonanej tutaj ze styropianu, który ma 20, a miejscami nawet 30 cm. Pomiędzy rurą spustową a murem ułożono dodatkowy pasek styropianu o grubości 3 cm. Rozwiązanie takie ograniczyło liniowy mostek termiczny, jaki powstaje wzdłuż rury.

## Izolacja termiczna

Do ocieplenia dachu użyto wełny mineralnej kładzionej warstwami – 3 x 15 cm. Pierwsze dwie warstwy umieszczono w grubości więzardów oraz zasznurowano, tak by wełna nie opadała. Trzecią podwieszono pod więzardem na konstrukcji



stalowej ruszty sufitu podwieszanego. Układanie wełny przebiegało analogicznie jak w przypadku dachu skośnego, z tym że montaż robiono na powierzchni płaskiej, co było łatwiejsze i ograniczyło powstanie mostków termicznych spowodowanych niedokładnością mocowania termoizolacji w szczytach czy słabo dostępnych skosach. Co społu wełna została osłonięta paroizolacją chroniącą przed dostawaniem się do niej wilgoci z pomieszczeń mieszkalnych. Aby system był szczelny, folię wywinęto pod profile brzegowe konstrukcji pod zabudowę z płyt gipsowo-kartonowych, a na łączeniach poszczególnych brytów sklejonono taśmą dwustronną o podwyższonej trwałości.

## Wentylacja

Dach wentylowany ma szczelinę powietrzną, która musi być dobrze przewietrzana. Taki układ jest niezbędny, ponieważ w zimie, kiedy dom jest ogrzewany, część ciepłego powietrza jest oddawana na zewnątrz. W tym powietrzu zawsze jest pewna ilość wilgoci. W przypadku braku przewietrzania przestrzeni pomiędzy wełną a płytą OSB doszłoby do wykroplenia pary wodnej na powierzchni zimnej płyty. W celu wentylacji dachu o powierzchni około 200 m<sup>2</sup> wykonano cztery kominiki w szczytach i sześć otworów w atyce, przez które może następować stała wymiana powietrza. ■

## Ocieplenie



## Przekrój przez dach z otworem wentylacyjnym

