

fot. DÖRKEN DELTA FOLIE

Dach bez względu na rodzaj jest konstrukcją złożoną, która z jednej strony ochrania budynek przed opadami atmosferycznymi, z drugiej zabezpiecza go przed utratą ciepła. Warto pamiętać, że efektywność obu tych funkcji jest w dużym stopniu uzależniona od zrównoważonego bilansu przepływu pary wodnej przez przegrodę dachową.

■ MAREK ŻELKOWSKI

FOLIE DACHOWE

Bez folii nie ma dachu

Ilość pary wodnej wnikającej w dach nie może być większa od ilości „wychodzącej”. Jeśli ów bilans zostanie zachwiany, to w konstrukcji zacznie gromadzić się wilgoć. Mokra izolacja termiczna znacznie gorzej spełnia swą funkcję, a poza tym dosyć szybko zaczynają rozwijać się w niej grzyby. Woda oraz zagrzybienie są również największym „wrogiem” drewnianych elementów konstrukcyjnych.

Aby zapewnić przegrodzie dachowej należyty bilans przepływu pary wodnej stosuje się, w zależności od potrzeby, folie: hydroizolacyjne, paroizolacyjne i paroprzepuszczalne.

FOLIE HYDROIZOLACYJNE...

...znajdują zastosowanie tylko na dachach płaskich oraz na tarasach. Wykonane są z PVC, EPDM lub pochodnych. Mogą być układane na powierzchniach betonowych lub bezpośrednio na warstwie materiału termoizolacyjnego. Folie hydroizolacyjne łączy się klejem lub zgrzewa gorącym powietrzem. Można w ten sposób bez trudu zabezpieczyć nawet bardzo duże powierzchnie. Folie nieprzepuszczające wody doskonale sprawdzają się na dachach wklęsłych (obwiedzionych attyką), dociążonych i odwróconych. Zdecydowanie gorsze rezultaty

osiąga się natomiast na dachach o kształtach wypukłych i obłych.

Folie hydroizolacyjne stosowane są również do zabezpieczania tarasów. Wykorzystuje się wówczas specjalną ich odmianę tzw. folię kubełkową. Prawidłowe działanie tego materiału wymaga ułożenia na warstwie betonu folii poślizgowej (z PVC lub polietylenu). Rozkładana następnie folia kubełkowa tworzy przestrzeń wentylacyjną. Skroplona lub ewentualnie przesączona woda zatrzymuje się w niej na folii poślizgowej. Natomiast otwory wykonane na krawędziach tarasu umożliwiają swobodny przepływ powietrza w przestrzeni wentylacyjnej i pozwalają na w miarę szybkie odparowywanie zgromadzonej wody.

FOLIE PAROIZOLACYJNE...

...mogą być stosowane nie tylko przy wykonywaniu konstrukcji dachu. Znajdują również zastosowanie przy zabezpieczaniu stropów i ścian. Zadaniem folii paroizolacyjnych jest uniemożliwienie przenikania wilgoci z wnętrza budynku. Umieszcza się je zatem od wewnętrznej strony da-

PRAMETRY CHARAKTERYZUJĄCE FOLIE

Masa powierzchniowa. Wpływa na wytrzymałość mechaniczną membrany – im cięższa, tym bardziej wytrzymała. Niestety, cięższa folia ma też mniejszą paroprzepuszczalność. Dlatego najlepsze – ze względu na wytrzymałość i paroprzepuszczalność – są membrany o gramaturze 100-140 g/m².

Odporność na niską i wysoką temperaturę. Producenci podają, że membrany wytrzymują od -40 do 90°C. W praktyce możliwe jest krótkotrwałe działanie wyższych temperatur (nawet 120°C). Należy przy tym pamiętać, by w celu optymalnej wentylacji stworzyć odpowiedni dystans między pokryciem dachowym a folią. Takie przewietrzanie umożliwia ruszt z łat i kontrłat (o wysokości 8-10 cm).

Paroprzepuszczalność. To ilość pary wodnej, jaką membrana jest w stanie przepuścić przez swoją powierzchnię w określonym czasie i w konkretnych warunkach. Przyjmuje się, że membrany wysokoparoprzepuszczalne muszą mieć co najmniej 1000 g/m²/24 h. Sprzedawane obecnie mają paroprzepuszczalność na poziomie 1800-4000 g/m²/24 h.

Opór dyfuzyjny S_d. Parametr ten oznacza grubość równoważną dyfuzyjnie grubości warstwy powietrza; membrana o S_d = 0,02 m stawia parze wodnej taki opór, jak 2-centymetrowa warstwa powietrza (im niższa wartość S_d, tym więcej pary wodnej przepuści membrana).

Odporność na promieniowanie UV. Od niej zależy, jak długo mogą trwać prace montażowe.

Jeśli folia będzie narażona na nasłonecznienie dłużej niż deklaruje to jej producent, straci swoje właściwości. Dlatego jak najszybciej folię trzeba osłonić pokryciem: niskoparoprzepuszczalną – przed upływem 3-4 tygodni, wysokoparoprzepuszczalną – 3-6 miesięcy.



fot. BAUDER

na wentylacja, dobrze ocieplony dom) mogą okazać się szkodliwe. Para wodna nie znajdując ujścia może bowiem zacząć się skraplać od wewnętrznej strony paroizolacji i prowadzić do zawilgocenia materiałów ściennych oraz rozwoju grzybów.

■ **regulatory pary** – składają się z kilku warstw. Ich zaletą jest to, że gdy w pomieszczeniach mieszkalnych jest zbyt dużo pary, to przepuszczają ją częściowo do ocieplenia. (S_d powyżej 8 m, paroprzepuszczalność 5-6 g/m²/24 h)

Niestety, większość producentów nie stosuje tego podziału i ogranicza się jedynie do podawania wartości paroprzepuszczalności danego produktu.

FOLIE PAROPRZEPUSZCZALNE...

używane są wyłącznie do zabezpieczenia dachów skośnych. Ochraniają one ocieplenie przed przeciekaniem pokryć dachowych, które na ogół nie są szczelne w 100%. Dzięki swym właściwościom folie paroprzepuszczalne (zwane też Foliami Wstępnego Krycia – FWK) umożliwiają swobodne odparowanie wilgoci, która dostała się pod warstwę zewnętrzną dachu. Dzięki temu wełna mineralna i konstrukcja dachu zabezpieczone są przed zgubnymi skutkami działania wody.

Folie dostępne na rynku mają różną zdolność przepuszczania pary wodnej. W związku z tym wyróżnia się odmiany nisko- oraz wysokoparoprzepuszczalne. Popularność pierwszych z nich w ostatnim

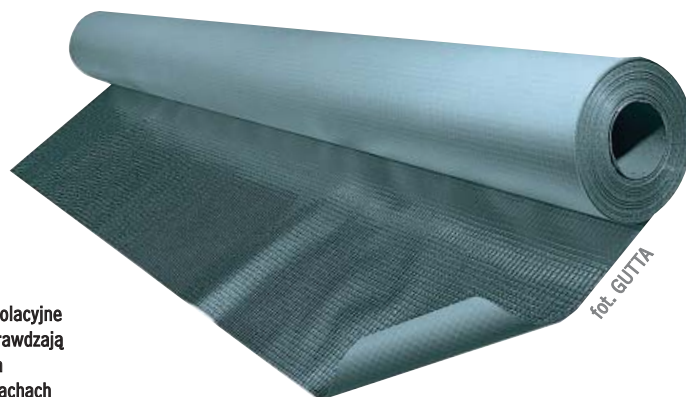
roku, w taki sposób, aby odgradzała ogrzewane pomieszczenia od jego konstrukcji. Oprócz paroizolacyjności materiał ten ma jeszcze jedną niezwykle użyteczną cechę – doskonale chroni przed skutkami działania przewiewów.

Folie paroizolacyjne mają różną przepuszczalność (opór dyfuzyjny) i dzielą się na następujące grupy:

■ **bariery parowe** – najczęściej jest to folia polietylenowa z napyłonym aluminium.

■ **opóźniacze pary** – uszlachetnione folie polietylenowe (w kolorze żółtym lub niebieskim). Ich opór dyfuzyjny S_d wynosi około 80 m, a paroprzepuszczalność – 0,3-1 g/m²/24 h. Bardzo dobrze zabezpieczają przed przedostawaniem się wilgoci, ale w pewnych okolicznościach (mało wydaj-

Maty paroizolacyjne pokryte są często powłoką aluminiową ▼



fot. GUTTA



fot. GUTTA

◀ Folie hydroizolacyjne znakomicie sprawdzają się zarówno na tradycyjnych dachach płaskich jak i dachach odwróconych oraz zielonych

Dobierając folie należy kierować się następującą zasadą – im większy opór stawia parze zewnętrzna warstwa dachowa, tym większy opór dyfuzyjny powinna stawiać paroizolacja



▲ Stosowanie folii wysokoparoprzepuszczalnej wymaga pozostawienia nad nią szczeliny (uzyskuje się ją dzięki zastosowaniu tat i kontrłat)

czasie znacznie się zmniejszyła i to pomimo stosunkowo niskiej ceny. Podyktowane jest to przede wszystkim mniejszą wygodą stosowania. Warunkiem niezbędnym jest

FOLIE WYSOKOPAROPRZEPUSZCZALNE SĄ LEPSZE OD NISKOPAROPRZEPUSZCZALNYCH, BO:

- niższy jest koszt wykonania pokrycia dachu i całego dachu, dzięki uproszczeniu konstrukcji;
- lepsza jest ochrona termoizolacji i konstrukcji dachu w niewralgicznych jego punktach (na kalenicach, w koszach i w miejscach przejść różnych instalacji przez pokrycie);
- wykorzystana jest cała wysokość krokwi dla termoizolacji, co jest bardzo ważne przy obecnych wymaganiach dotyczących termoizolacyjności dachu;
- lepsza jest termoizolacyjność dachu wynikająca z braku dolnej szczeliny wentylacyjnej, która w okresie chłódów „wpuszcza” wilgoć atmosferyczną do termoizolacji;
- większa szczelność (deszczoszczelność) pozwala na stosowanie wielu pokryć poniżej zalecanych najniższych pochyłeń dachu;
- w okolicach o zanieczyszczonym powietrzu są lepszą osłoną przed zanieczyszczeniami, które mogą się również przyczyniać do uszkodzeń mechanicznych termoizolacji (kwaśne deszcze);
- stanowią lepszą ochronę drewnianych konstrukcji dachu;
- dają możliwość zastosowania regulatorów pary zamiast paroizolacji, co zapobiega gromadzeniu się wilgoci za płytami g-k ułożonymi na poddaszu.

bowiem pozostawienie kilkucentymetrowej szczeliny wentylacyjnej między folią, a warstwą izolacji. Przestrzeń ta umożliwia odprowadzanie wilgoci, ale przyczynia się również do wychładzania izolacji. Praktyka pokazała, iż prawidłowe wyko-

nanie wspomnianych szczelin nastęrczało wykonawcom sporo problemów. Bardzo często nie wykonywano ich w ogóle, a to przyczyniało się do zawilgocenia termoizolacji i spadku jej właściwości ochronnych. Folie niskoparoprzepuszczalne stosuje się

ZDANIEM EKSPERTA

Trzeba podkreślić różnice w sposobie montowania starych, niskoparoprzepuszczalnych folii (tańszych) i nowych wysokoparoprzepuszczalnych (droższych). Różnice te wynikają z odmiennego sposobu działania. Folie niskoparoprzepuszczalne wymagają zbudowania dwóch szczelin wentylacyjnych pod pokryciem dachu. Pierwsza osusza pokrycie zasadnicze orazłaty i kontrłaty, a druga pozwala wyciągnąć parę wodną z konstrukcji i termoizolacji dachu. Czynnikiem osuszającym – wyciągającym parę wodną w obu tych szczelinach jest przepływające w nich swobodnie powietrze. W związku z tym bardzo ważne jest, aby każda szczelina była drożna: miała wlot, wylot i żeby nic jej nie przesłaniało na całej długości. Jak się okazuje w praktyce, dla wielu dachów są to warunki trudne do spełnienia. W przypadku zastosowania membrany (FWK wysokoparoprzepuszczalnej) dolna szczelina pod folią nie jest potrzebna, ponieważ para wodna może przejść przez folię do górnej szczeliny. Ta cecha, upraszczająca wykonanie dachu, ma bardzo duże konsekwencje dla wszystkich jego funkcji, ponieważ z powodów konstrukcyjnych wykonanie górnej szczeliny jest dużo łatwiejsze niż dolnej. Wynika to

z faktu umiejscowienia dolnej szczeliny między krokiewiami, które spełniają ważną rolę. Krokwie ograniczają dolną szczelinę wentylacyjną narzucając jej „swoje” kierunki. Łatwo jest ją zastąpić uniemożliwiając skuteczny dla wentylacji przepływ powietrza. Przesłanianie dolnej szczeliny ma miejsce wówczas, gdy krokwie obejmują kominy, okna dachowe, wyłazy i lukarny. Również elementy konstrukcyjne mogą wywołać ten sam efekt w miejscach łączenia zwykłych krokwi z krokiewiami narożnymi (brak wylotu szczeliny) oraz z krokiewiami koszowymi, które utrudniają wykonanie wlotu powietrza do szczeliny znajdującej się pod folią. O ile wykonanie udrożnienia wlotu lub wylotu szczeliny w koszach i narożach wymaga niewielu dodatkowych elementów konstrukcyjnych, to w miejscach takich, jak komin, okno dachowe czy lukarna jest to już dużo trudniejsze. Dodatkową komplikacją przy zastosowaniu folii niskoparoprzepuszczalnych jest konieczność użycia materiału dystansującego, zapewniającego stały odstęp między folią a termoizolacją. Jeżeli się tego nie zrobi, wełna po pewnym czasie osunie się w dół i zatka dolną szczelinę. Tempo tego procesu zależy od ką-

ta nachylenia połąci dachu oraz od gatunku wełny. Jedno jest pewne: po 2-3 latach szczelina jest zatkana przez wełnę w dolnych odcinkach. Wielu polskich wykonawców jako materiał dystansującego używa sznura rozpiętego między krokiewiami. Jest to rozwiązanie najprostsze i najtańsze. Jednak najmniej pewne, ponieważ aby zachować warunek stałego istnienia minimalnej odległości między folią a termoizolacją (min. 2 cm) trzeba rozmieścić sznurowanie gęsto: co 15-20 cm. Przy „sznurowaniu rzadkim”, montowanym co 40-50 cm i małej odległości dystansującej (2 cm) przepływu powietrza nie będzie nawet po niewielkim osunięciu się wełny. Dużo lepszymi materiałami dystansującymi są siatki i włókniny, ale bardzo podnoszą cenę wykonania szczeliny. Dlatego prawidłowe zamontowanie folii niskoparoprzepuszczalnych może być, mimo ich niższej ceny, dużo droższe niż zamontowanie folii wysokoparoprzepuszczalnych o wyższej cenie. Różnice na korzyść tych nowoczesnych są tym większe, im dach ma bardziej skomplikowany kształt.

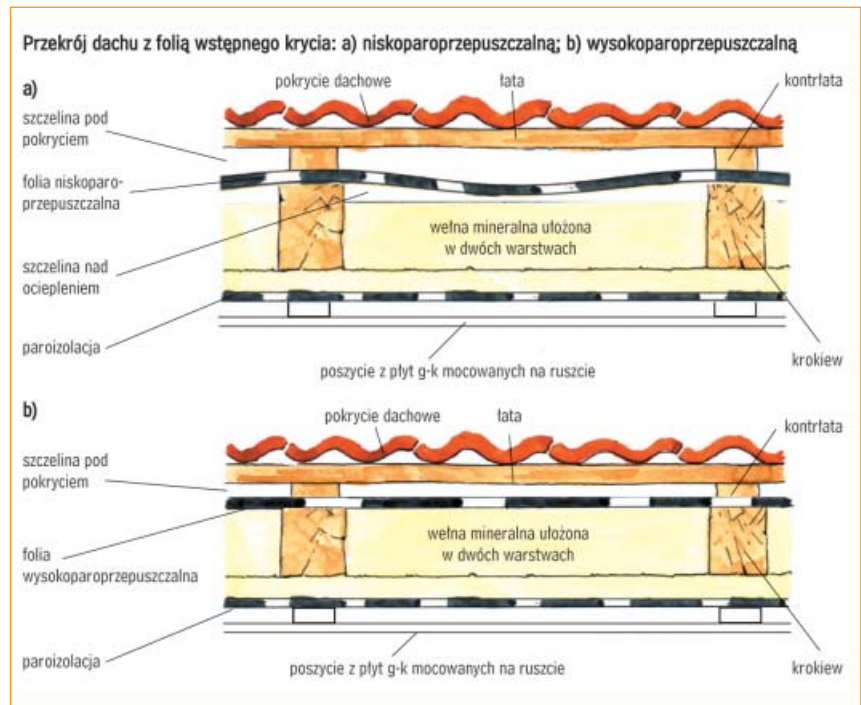
foto. DÖRKEN DELTA FOLIE



▲ Pasy folii paroizolacyjnej muszą być szczelnie połączone – specjalną taśmą...

...lub klejem paroszczelnym ▼

foto. SOUDAL



O BUDOWIE MEMBRAN DACHOWYCH

Na membranie znajduje się tzw. **film funkcyjny**, czyli powłoka decydująca o najważniejszych własnościach – jest jednocześnie wodoodporna i paroprzepuszczalna. Filmy mogą mieć różną grubość, ale zawsze są na tyle cienkie, że wymagają wzmocnienia czyli **nośnika**, którym zazwyczaj są **włókny**. W chwili obecnej większość nowych produktów z tej grupy jest wytwarzanych z polipropylenu (PP) to znaczy i film i włókny są z tego tworzywa. Membrany najczęściej produkowane są w wersji wielowarstwowej – dwu-, trzy- i rzadziej czterowarstwowej. Zdarzają się produkty o warstwach mieszanych np. film jest z PE (z polietylenu), a włókny z PP. Czasami używa się też innych tworzyw. Jedną z najstarszych i nadal używana membrana jest tak skonstruowana z włókien PE, że w najprostszej wersji produkcyjnej jest jednowarstwowym filmem bez nośnika. Jednak coraz więcej jej nowych wersji produkuje się z ostonami z włókien PP.

foto. COROTOP



foto. VOX INDUSTRIE

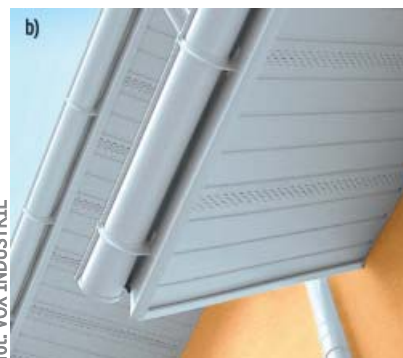


foto. LAFARGE DACHY, BRAAS



▲ Wentylację pod pokryciem dachowym umożliwiają ruszt z łąt i kontrłat (a), otwory w podbitce dachowej (b), otwory w kalenicy (c)

obecnie niemal wyłącznie na poddaszach nieużytkowych. Folie wysokoparoprzepuszczalne nazywane są często membranami. Z jednej strony bardzo skutecznie chronią one dach przed wodą pochodzącą z opa-

dów atmosferycznych, z drugiej sprawnie odprowadzają parę wodną na zewnątrz. Folie wysokoparoprzepuszczalne w przeciwieństwie do niskoparoprzepuszczalnych, można układać bezpośrednio na warstwie ocieplenia.

Folie układa się bezpośrednio na krokwiach dachu. Poszczególne pasy mocuje się poziomymi rzędami (poczynając od okapu) i łączy na zakład szerokości 10-15 cm. Niezwykle ważne jest ścisłe przestrzeganie zaleceń producenta podczas monta-

zu. Folia wysokoparoprzepuszczalna ma bowiem dwie strony o zupełnie odmiennych właściwościach. Jedna z nich umożliwia przenikanie pary wodnej (powinna znaleźć się od wewnątrz), druga natomiast jest dla wilgoci nieprzepuszczalna (musi więc być ułożona od strony pokrycia dachowego). Błędne wykorzystanie folii

może skutkować bardzo szybkim zawilgoceniem ocieplenia i degradacją materiałów konstrukcyjnych.

Szczególnie starannie należy układać folię w miejscach, w których przez połac dachu przechodzą kominy, przewody wentylacyjne oraz okna. Należy zadbać, aby nie powstały tam fałdy lub zagniecenia, w których

może gromadzić się woda. Połączenia należy natomiast bardzo starannie uszczelnić. Stosowanie folii wysokoparoprzepuszczalnej wymaga pozostawienia nad nią szczeliny (uzyskuje się ją dzięki zastosowaniu łąt i kontrłat). Para wodna może dzięki temu łatwiej przeniknąć do otworów wentylacyjnych w podbitce oraz kalenicy. ■

INFO RYNEK

Ile kosztują folie dachowe?



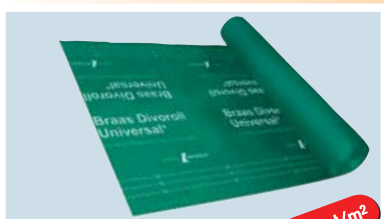
2,88 zł/m²

ISOVER, STOPAIR
Folia paroizolacyjna stabilizowana.
paroprzepuszczalność:
0,60 g/m²/24 h
wymiary:
1,9 m x 53 m = 100,7 m²



3,79 zł/m²

BRAAS, EUROFOL
Folia o niskiej paroprzepuszczalności
paroprzepuszczalność: 25 g/m²/24 h
wymiary: 1,5 m x 50 m = 75 m²



3,79 zł/m²

BRAAS, DIVOROLL UNIVERSAL+
Membrana czterowarstwowa wysokoparoprzepuszczalna
paroprzepuszczalność:
1300 g/m²/24 h
wymiary: 1,5 m x 50 m = 75 m²



ok. 4,70 zł/m²

COROTOP, COROTOP LIGHT
Membrana trójwarstwowa, wysokoparoprzepuszczalna
paroprzepuszczalność:
1800/3000 g/m²/24 h
wymiary: 1,5 m x 50 m = 75 m²



5,70 zł/m²

TYVEK, SOLID
Membrana dwuwarstwowa wysokoparoprzepuszczalna, warstwa z włókniiny polipropylenowej
paroprzepuszczalność:
2000 g/m²/24 h
wymiary: 1,5 m x 50 m = 75 m²



ok. 9 zł/m²

MARMA, DACHOWA WZMOCNIONA
Membrana czterowarstwowa, wysokoparoprzepuszczalna
paroprzepuszczalność:
2300 g/m²/24 h (38°C/90%)
wymiary:
1,5 m x 25 (50) m = 37,5 (75) m²

Paroprzepuszczalność: ilość pary wodnej w gramach, która może przeniknąć przez 1m² materiału w ciągu 24 godzin [g/m²/24 h].

Folia paroizolacyjna: przepuszcza niewielkie ilości pary wodnej, nie powodując zagrożenia korozją biologiczną; zabezpiecza ocieplenie dachu od strony poddasza przed nadmiernym zawilgoceniem

Membrana: wielowarstwowa włóknina polipropylenowa o wysokiej paroprzepuszczalności i odporności na rozerwanie; użycie jej, zastępuje tradycyjnie stosowane deskowanie pokryte papą.

- ceny brutto -

PRZYDATNE ADRESY

AKE 042 227 11 20 www.ake.com.pl
BAUDER 061 827 18 17 www.bauder.pl
CB (COROTOP) 0801 680 124 www.cb.com.pl
CENVIP 022 724 60 05 www.cenvip.pl
DORKEN DELTA FOLIE 022 798 08 21 www.ddf.pl
DUPONT (TYVEK) 0801 88 99 40 www.tyvek.pl
EDAL 022 673 54 80 www.edal.com.pl
FOLDA PLUS 061 894 43 64 www.folda.com.pl

FOLIAREX 095 758 84 68 www.foliarex.com.pl
GRILTEX 061 814 85 17 www.griltex.pl
GUTTA 061 428 20 64 www.gutta.pl
HENWAL 012 275 14 60 www.henwal.pl
ICOPAL 043 823 41 11 www.icopal.pl
LAFARGE DACHY (BRAAS) 0801 900 555 www.braas.com.pl
MARMA POLSKIE FOLIE 016 642 36 36 www.marma.com.pl
ONDULINE 022 642 83 88 www.onduline.com.pl

O.B.R. PRZEMYSŁU RAFINERYJNEGO 024 365 56 01 www.obr.pl
SAINT GOBAIN ISOVER 032 339 63 00 www.isover.pl
TEGOLA POLONIA 042 636 24 42 www.tegola-polonia.com.pl
TOPFOL 061 826 52 90 www.topfol.pl
TRELLEBORG 042 640 51 50 www.trelleborg.com.pl