



fot. Dörken

Od kiedy zaczęliśmy mieszkać na poddaszach, musimy chronić ich ocieplenie przed wilgocią. Bywało to często nieskuteczne, dopóki nie wynaleziono folii, które nie przepuszczają wody, ale też nie zatrzymują pary wodnej.

■ Folie do dachów spadzistych

Krzysztof Patoka

W trosce o suchy dach

Współczesne materiały budowlane są w większości wyspecjalizowane i mają cechy korzystne dla określonego zastosowania. Taka specjalizacja ulepsza konstrukcję w różny sposób, na przykład zwiększa jej trwałość, obniża koszt (nie cenę) jej wykonania oraz zwiększa bezpieczeństwo jej użytkowania lub inne funkcje ochronne.

W dziedzinie materiałów dachowych od lat obserwujemy taką specjalizację. Jej wy-

nikiem jest powstanie materiałów przeznaczonych do spełniania ściśle określonych funkcji w dachu.

Ich rozwój spowodowała zmiana naszych potrzeb mieszkaniowych: tam, gdzie dawniej suszyło się bieliznę czy wносиło stare sprzęty, które żal było wyrzucić, teraz urządza się wnętrza mieszkalne. Powstała potrzeba ocieplenia takich poddaszy. I oto się okazało, że skuteczność ocieplenia da-

chów spadzistych nie jest proporcjonalna do grubości zastosowanych do tego materiałów. Wzrost grubości termoizolacji nie wystarcza do zapewnienia odpowiedniej termoizolacyjności dachu. Przyczyną niewystarczającej izolacji poddasza okazało się zawilgocenie ociepleń – i to zarówno wodą pochodzącą z zewnątrz, na przykład z deszczu, którą wiatr wdmuchuje pod pokrycie, jak i wodą z wnętrza domu, która w posta-

ci pary dostaje się do ocieplenia i tam skrapla w miejscach styku z zimniejszymi jego warstwami.

Po co wymyślono folie dachowe?

Ocieplenie dachu musi być osłaniane przed przenikaniem i skraplaniem się pary wodnej oraz zabezpieczone przed jej przewiewaniem zachodzącym w szparach między materiałami tworzącymi dach.

Aby sprostać tym wymaganiom, trzeba było wyprodukować nowe elastyczne materiały izolacyjne, przeznaczone specjalnie do osłony konstrukcji i ocieplenia dachów. W wyniku poszukiwań powstały dwie grupy produktów:

- **paroizolacje,**
- **materiały do wstępnego krycia: folie (FWK) i membrany (MWK) – uszczelniające pokrycia leżące na łątach.**

Paroizolacje ograniczają lub uniemożliwiają przepływ pary wodnej napływającej z wnętrza budynku.

Folie wstępnego krycia (FWK) oraz membrany wstępnego krycia (MWK) współdziałając z systemem wentylacji dachu lub jego pokrycia, umożliwiają wydostanie się pary wodnej z konstrukcji dachu i jego termoizolacji. Dzięki współdziałaniu tych dwóch grup izolacji para wodna ma ograniczony dostęp do dachu, ale może go swobodnie opuścić, gdy się w nim znajdzie.

Stosowanie FWK i MWK ściśle związane jest ze sposobem wentylowania dachu, chociaż dach, w którym jest zamontowana MWK nie może być zakwalifikowany do kategorii „dachu wentylowanego”.

Folie wstępnego krycia zastąpiły (tylko) papę na deskowaniu i nie zmieniły systemu wentylowania dachów, natomiast membrany wstępnego krycia wprowadziły nową jakość i nowy sposób osuszania dachu – za pomocą powietrza wentylującego, które przepływa wzdłuż kontrłat nad membranami.

Wszystkie omawiane materiały są tworzywami sztucznymi (najczęściej polimerami), charakteryzują się dużą elastycznością, są lekkie i łatwe w montażu. Nic więc dziwnego, że każdy współczesny dach ma w swej konstrukcji co najmniej jedną z takich izolacji. Większość dachów ma pokrycie ułożone na łątach i kontrłatach uszczelnionych foliami lub membranami wstępnego krycia.

Problemy z nazwami

Warto wiedzieć, że omawiane materiały foliowe bywają różnie nazywane. Nazwy te są

Nazwy elastycznych wyrobów wodochronnych stosowanych na warstwy wstępnego krycia

FWK folie wstępnego krycia (niskoparoprzepuszczalne)		MWK membrany wstępnego krycia (wysokoparoprzepuszczalne)	
folie paroszczelne	folie paroprzepuszczalne	membrany lekkie	ekrany



▲ Stosowanie wysokoparoprzepuszczalnych membran wstępnego krycia wymaga przepływu powietrza wentylującego między pokryciem i nad membraną. Zapewniają to kontrłaty z wlotem i wylotem utworzonej przez nie szczeliny

i będą jeszcze przez pewien czas problemem, nawet dla osób związanych zawodowo z budownictwem. Wynika to z wielu przyczyn: szybkiego tempa zmian, wielości źródeł informacji (każdy kraj ma swoje tradycyjne określenia i nazwy), a także z poszerzania się oferty i zastosowań materiałów foliowych.

W tytule normy PN-EN 13859, według której certyfikuje się wszystkie takie materiały jak: folie, membrany i wiatroizolacje, użyte jest sformułowanie: „elastyczne wyro-

by wodochronne”. Norma ta obejmuje szerszą grupę produktów niż tylko uszczelniające warstwy wstępne. Dlatego potrzebne są coraz precyzyjniejsze nazwy, jak najlepiej informujące o funkcjach tych wyspecjalizowanych produktów. Warto przy tym rozróżnić je według ich najważniejszych cech istotnych dla działania przegrody budowlanej, do której są one przewidziane.

Nazwy materiałów stosowanych jako uszczelnienia pokryć dachów spadzistych

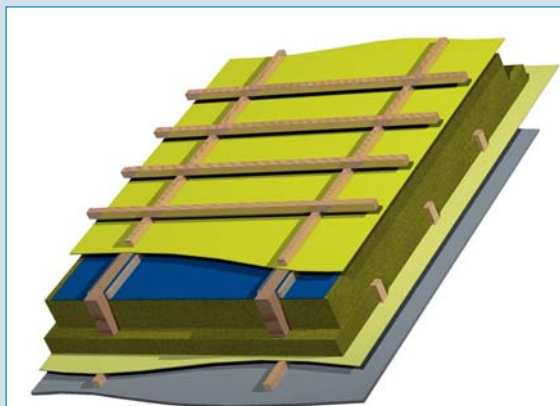
Izolacje niskoczączy wysokoparoprzepuszczalne?

Niskoparoprzepuszczalne. Przepuszczają niewielkie ilości pary wodnej, dlatego nie mogą stykać się z ociepleniem dachu: pomiędzy materiałem termoizolacyjnym a folią konieczne są powietrzne szczeliny wentylacyjne, z których nadmiar wilgoci jest odprowadzany, by nie powodował zawilgocenia konstrukcji dachu.

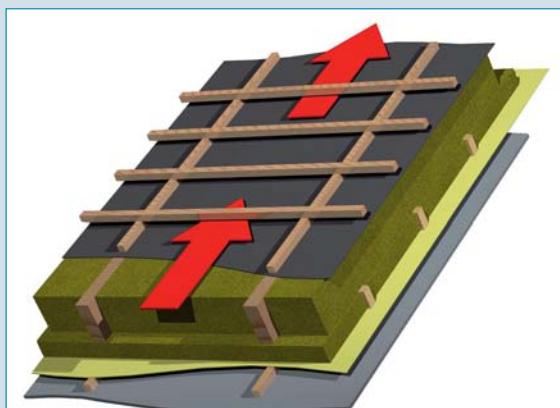
Wysokoparoprzepuszczalne. Nie stanowią bariery dla pary wodnej, mogą więc bezpośrednio dotykać izolacji cieplnej, bo nawet wtedy nie spowodują zawilgocenia konstrukcji dachu ani izolacji. Nie trzeba zatem nad nimi zostawiać szczeliny wentylacyjnej.

▶ Systemy wentylacji zależnie od układu warstw wstępnego krycia

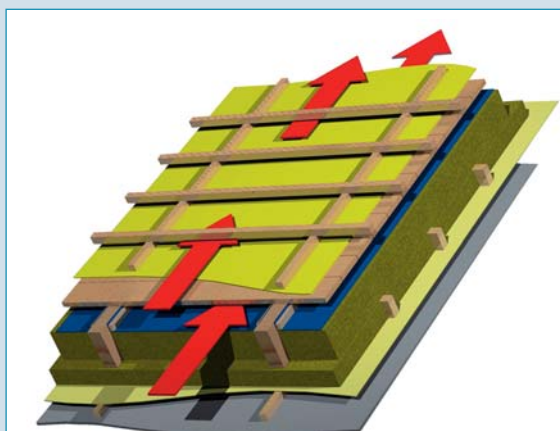
Systemy wentylacji dachów skośnych z pokryciem układanym na łątach i kontrłątach powinny być dostosowane do układu warstw wstępnego krycia. Przykłady poprawnych rozwiązań pokazano na rysunkach 1, 2 i 3. Dachy na nich przedstawione mają podobne właściwości eksploatacyjne.



1 Przekrój dachu izolowanego FWK



2 Przekrój dachu izolowanego MWK



3 Przekrój dachu izolowanego papą podkładową z właściwie wentylowanym deskowaniem

Przedstawione na rysunkach przekroje to najczęściej stosowane rozwiązania skośnych dachów wentylowanych. Najkorzystniejszą z nich wersją jest ta z MWK (rys. 2), co wynika z następujących zalet membran:

- niższy koszt wykonania pokrycia i całego dachu, dzięki uproszczeniu konstrukcji (właściwie wykonana szczelina wentylacyjna bardzo podnosi koszty całkowite pokrycia dachu);

- lepsza ochrona termoizolacji i konstrukcji dachu w niewralgicznych jego miejscach: w kalenicy, w koszach i w miejscach przejść różnych instalacji przez pokrycie;

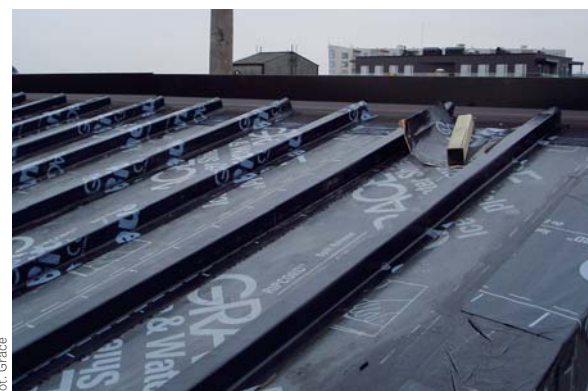
- wykorzystanie całej wysokości krokwi na ocieplenie oraz lepsza termoizolacyjność dachu dzięki temu, że nie ma w nim dolnej szczeliny wentylacyjnej, którą w okresie chłódów napływałyby do termoizolacji wilgoć atmosferyczna;

- lepsza ochrona drewnianych elementów konstrukcji dachu, dzięki temu, że wilgotne powietrze atmosferyczne nie styka się z drewnem.



fol. Marmar

▲ Okap z ekranem wysokoparoprzepuszczalnym. Ekran ma takie same zastosowania jak pozostałe membrany, ale z powodu większej odporności można je układać pod wszelkie pokrycia: leżące na łątach, na deskowaniu i na niskich kątach nachylenia połaci



fol. Gracie

▲ Folie i membrany paroprzepuszczalne należy układać właściwą stroną (tą z napisami do góry), jest to ważne z różnych powodów

podane są w tabeli powyżej. W zaprezentowanym nazewnictwie uwzględnione są określenia, które się przyjęły na polskim rynku, a które są też dostosowane (jak np. membrana) do nazewnictwa używanego w Europie.

FWK folie wstępnego krycia – to folie o niskiej paroprzepuszczalności, stosowane jako uszczelnienie pokryć układanych na łątach, wymagające wentylowania przestrzeni między foliami a termoizolacją (według techniki tzw. dachu wentylowanego); w dachu w których są zastosowane muszą być skonstruowane dwie szczeliny wentylacyjne – jedna pod pokryciem, a druga pod FWK (rys. 1).

■ **FWK paroszczelne** – są to produkty o bardzo niskiej paroprzepuszczalności porównywalnej do paroizolacji typu opóźniacze pary o $S_d \geq 20$ m, przeważnie przeznaczone są do stosowania pod blachy układane w dachach niewentylowanych (S_d to grubość równoważnej membrany warstwy powie-



fol. Monier



fol. Vox Industri

▲ Wentylacja potłaci dachowej. Para wodna przechodzi przez wełnę mineralną i jest wywiewana szczeliną znajdującą się pod pokryciem. Włot powietrza powinien znajdować się w szczycie dachu pod dachówkami kalenicowymi (a) lub w obrębie okapu (b)

■ **MWK lekkie** – membrany o mniejszej gramaturze i mniejszej wytrzymałości, spełniające podstawowe wymagania różnej, ale wysokiej paroprzepuszczalności.

■ **MWK ekrany** – grupa membran o gramaturze od 160 g/m², podwyższonej trwałości i wytrzymałości mechanicznej oraz wysokiej paroprzepuszczalności ($S_d \sim 0,02$ m, czyli 1300–2000 g/m² na dobę w temperaturze 23°C i przy 85% wilgotności powietrza). Warto wyróżnić je jako oddzielną grupę, ponieważ tylko one mają bardziej uniwersalne zastosowania i w przyszłości będą powszechnie stosowane.

Folie FWK a potem również membrany MWK powstały ponad 40 lat temu. Od tego czasu wciąż udoskonalano technologie ich wytwarzania i techniki ich montażu, aby odpowiadały wymaganiom współczesnego budownictwa. Dlatego **materiały te mają coraz lepsze parametry i właściwości. Jednak ostateczny efekt i skuteczność ich działania zależą od właściwego ułożenia ich na dachu.** Montaż decyduje o tym,



fol. Marmar

▲ Folie i membrany sprzedawane są w rolkach o różnych wymiarach



fol. Marmar

▲ Folie niskoparoprzepuszczalne zbrojone należy układać z lekkim zwisem, a pozostałe folie bez niego. Membrany natomiast muszą być układane z lekkim napięciem, po to, żeby nie wypychała ich termoizolacja. Izolacje (FWK i MWK) mocuje się wstępnie spinkami (tackerem), gwoździami, z szerokim łebkiem lub od razu krótkimi kontrłatami – wybór metody zależy od dekarza. Łączenie zakładów folii lub membrany nie jest konieczne a czasami wręcz szkodliwe

■ **w nieocieplanych dachach budynków magazynowych, przemysłowych itp.**, czyli wszędzie tam, gdzie ze względu na funkcję dachu i jego prosty kształt nie jest potrzebna wysoka paroprzepuszczalność izolacji wiatrochronnej i wodochronnej, a jednocześnie

Ułożenie izolacji należy powierzyć dobremu dekarzowi z doświadczeniem, który potrafi układać i membrany, i pokrycia

trza; im wartość ta jest niższa, tym więcej pary wodnej przepuszcza membrana).

■ **FWK paroprzepuszczalne** – to popularne folie zbrojone lub folie z zatopioną tkaniną o paroprzepuszczalności dochodzącej do 40 g/m² na dobę, co odpowiada $S_d \leq 1$ m.

MWK membrany wstępnego krycia – materiały wysokoparoprzepuszczalne o $S_d < 0,1$ m, nazywane również membranami dachowymi (tak samo jak membrany na dachy płaskie zastępujące papy wierzchniego krycia); ich główną zaletą jest to, że można je ułożyć bezpośrednio na termoizolacji (na styk), co eliminuje szczelinę nad termoizolacją; taki dach jest osuszany przez jedną szczelinę znajdującą się pod pokryciem. Takie dachy nazywa się niewentylowanymi z pokryciem wentylowanym (rys. 2).

czy membrany będą należycie spełniać swoje funkcje.

Membrany są obecnie najlepszym materiałem spośród tych przeznaczonych na warstwy wstępnego krycia i dlatego warto dołożyć starań na każdym etapie budowy dachu, aby ich zalety zostały maksymalnie wykorzystane.

FWK

We współczesnym budownictwie stosuje się wiele różnych konstrukcji dachowych, które wymagają rozmaitych, wyspecjalizowanych materiałów. Jednym z nich są **folie wstępne-go krycia o niskiej paroprzepuszczalności, które są powszechnie stosowane w dwóch rodzajach konstrukcji:**

■ **w dachach z poddaszem nieużytkowym, w których przestrzeń nad ocieplonym stropem jest wentylowana;**

Wilgotność powietrza atmosferycznego w Polsce (według Atlasu klimatu Polski)

Miesiące	styczeń	luty	marzec	kwiecień	maj	czerwiec	lipiec	sierpień	wrzesień	październik	listopad	grudzień
Wilgotność względna	85%	85%	80%	75%	70%	70%	75%	75%	80%	90%	90%	90%

▶ Dlaczego wysoka paroprzepuszczalność jest tak ważna?

Jedną z podstawowych funkcji membran dachowych jest ochrona termoizolacji przed zawilgoceniem. Jest ona ważna, dlatego że przez zawilgocony dach ucieka dużo ciepła. **Membrana o dużej paroprzepuszczalności ułatwia wysychanie nieuniknionych zawilgoczeń, przyczynia się zatem do oszczędności energii zużywanej na ogrzewanie domu.**

Membrana spełnia jednak to zadanie tylko w następujących warunkach:

- **wilgoć, którą ma przepuścić, ma postać pary wodnej** (membrany przepuszczają parę, ale nie przepuszczają wody);
- **temperatura powietrza jest wystarczająco wysoka**, by para nie skraplała się na spodzie membrany.

W naszym klimacie okresy, w których możliwy jest wypływ pary wodnej z dachu, są stosunkowo krótkie. Gdy jest tak zimno, że para skrapla się pod membraną, dochodzi do okresowego zawilgocenia termoizolacji i konstrukcji.



Im mniejsza jest paroprzepuszczalność membrany, tym większe jest zagrożenie, że będą pod nią powstawać skropliny, które gromadzić się będą w dachu: czas, w jakim skropliny pozostają w dachu, oznacza straty energii zużywanej na ogrzanie domu. Im większa jest paroprzepuszczalność membrany dachowej, tym większe są szanse, aby w tych krótkich okresach dach szybko wysychał

fol. Coratop



fol. Marmar

▲ Trwałość membrany w największym stopniu zależy od prawidłowego montażu

Prawidłowo ułożone membrany dachowe stanowią ważny element dachu, ponieważ decydują o trwałości i termoizolacyjności, nie tylko dachu ale i pośrednio całego budynku

ważne są dwie jej cechy: wysoka wytrzymałość i niski koszt.

MWK

Izolacje MWK i FWK bardzo się różnią sposobami montażu: MWK mogą bo-

wiem stykać się z termoizolacją, a FWK nie. Powoduje to znaczne różnice w sposobie konstruowania całego dachu. Oprócz tego membrany wytwarzane w różny sposób mają różną budowę i zależnie od tego różnie się zachowują w odmiennych warun-

Sposób układania i cechy materiałów stosowanych na warstwy wstępnego krycia

Rodzaj materiału	Sposób układania	Paroprzepuszczalność (w temp. pokojowej) [g/cm ² /24 h]	Równoważna folii grubość powietrza S _d * [m]
Folie wstępnego krycia (niskoparoprzepuszczalne)	FWK wymagają szczeliny wentylacyjnej (drożnej na całej długości, mającej wlot i wylot), oddzielającej je od termoizolacji	od 20 do 60	od 1 do 3
Membrany wstępnego krycia (wysokoparoprzepuszczalne)	MWK układa się bezpośrednio na termoizolację	od 1000 do 2000	od 0,004 do 0,08

*S_d – im mniejsza grubość równoważnej warstwy powietrza, tym lepsza paroprzepuszczalność

kach klimatycznych. Granice umożliwiające klasyfikację czy dany produkt jest już MWK czy tylko FWK powinny być wyznaczone z uwzględnieniem specyfiki klimatu kraju, w którym te materiały mają być stosowane. Dlatego też membrany, które sprawdzają się w suchych i stabilnych warunkach, nie zawsze są odpowiednie w zmiennym klimacie Polski, który charakteryzuje bardzo częste występowanie zjawiska skraplania się pary wodnej, częste są też okresy występowania podwyższonej wilgotności powietrza (patrz tabela na poprzedniej stronie).

W Niemczech materiał jest kwalifikowany jako membrana wstępnego krycia, gdy równoważna mu dyfuzyjnie warstwa powietrza S_d ≤ 0,3 m.

W Polsce ta granica często okazuje się zbyt wysoka również ze względu na większą niż w wielu krajach ościennych liczbę cykli zamarzania i rozmarzania. Dlatego Polskie Stowarzyszenie Dekarzy w 2001 roku określiło graniczną dla membran wartość S_d ≤ 0,1 m („Dekarz” 5/2001).

Podsumowując: MWK zabezpieczają konstrukcję i termoizolację dachu przed podwiewaną pod pokrycie wodą opadową, a także przed przeciekami lub wodą skraplającą się pod pokryciem dachowym. Podczas ewentualnych uszkodzeń pokrycia oraz w trakcie prac dekarских spełniają rolę zabezpieczenia przed opadami. Dodatkowo stanowią osłonę przed kurzem i pyłami w czasie długoletniej eksploatacji dachu.

Membrany stosuje się w dachach niewentylowanych o pokryciu wentylowanym ułożonym na łąkach. Właściwie ułożone



▲ W newralgicznych miejscach dachu: w kalenicy, w koszach i w miejscach przejść różnych instalacji przez pokrycie najlepszą ochronę termoizolacji i konstrukcji dachu zapewniają membrany wysokoparoprzepuszczalne

ograniczają niebezpieczne dla drewnianej konstrukcji dachu i termoizolacji skutki kondensacji pary wodnej, grożące gromadzeniem się skropliny czyli wilgoci. Wilgotna termoizolacja nie spełnia swoich funkcji i powoduje nadmierne zużycia energii na ogrzewanie domu, a przeciekający lub zawilgocony dach zagraża pozostałym elementom budynku, można przyjąć, że **właściwie**

ułożone membrany dachowe w znaczącym stopniu ograniczają zużycie energii i przedłużają życie całemu budynkowi.

Jak wybierać MWK?

Najważniejszymi cechami membran są:

- wysoka paroprzepuszczalność,
- gramatura i odporność na UV (od których zależy trwałość),
- wodoodporność.

Na trwałość i długość użytkowania membran wpływają:

- wytrzymałość na rozrywanie,
- zakres wytrzymałości na temperaturę,
- wymiary i kolor.

Z tych cech **inwestor powinien być zainteresowany przede wszystkim paroprzepuszczalnością oraz trwałością**; powinny być one jak najwyższe. Membrany dachowe dobrej jakości mają paroprzepuszczalność 1000–2000 (g/m²/24 h) w temperaturze 23–25°C. **Trwałość membran zależy od ich gramatury i odporności na promieniowanie UV**. Im gramatura jest wyższa, tym trwałość może być większa.

Wykonawcy będą zainteresowani inną cechą: wysoką wytrzymałością, bo pozwoli im ona mniej uważnie układać membrany.

▶ Wytrzymałość membran wstępnego krycia

Wytrzymałość MWK określa się dwoma badaniami siły zrywającej: przez rozrywanie szerokiego na 5 cm paska membrany oraz przez rozrywanie membrany gwoździem. Takie próby badawcze nie odzwierciedlają jednak prawdziwych obciążeń, jakie występują na dachu. Membrany są narażone na rozerwanie tylko podczas ich układania oraz podczas układania pokrycia. Potem nie ma możliwości uszkodzenia membrany.

Siły rozciągające, jakie oddziaływać mogą na membranę wskutek działania wiatru czy też rozszycania się drewnianej konstrukcji dachu, są tak niewielkie, że nawet mała elastyczność membrany wystarczy, by je przenosiła bez szkód.

Jedynie zagrożenia, jakim może podlegać MWK, są zatem związane z pracami dekarzskimi. Im membrana jest mocniejsza, tym łatwiej jest dekarzowi ją rozpiąć i zamontować na niej pokrycie. Samo rozpinanie membrany nie wymaga wielkich sił (wystarczy ją tylko lekko naprężyć), dlatego **wytrzymałość membran nie musi być duża**.

Do uszkodzeń może natomiast dojść wskutek przypadkowych obciążeń, na przykład upadku narzędzi czy potknięcia się dekarza. Wynika z tego, że **nawet najmocniejsza membrana może zostać uszkodzona i jej zwiększona wytrzymałość wcale nie gwarantuje niezawodności**.

Uwaga! Rozerwanie membrany wskutek nieostrożności nie oznacza wcale, że trzeba ją wymieniać. Trzeba ją jednak zreperować za pomocą specjalnych taśm samoprzylepnych, które są oferowane przez większość producentów oraz dostawców dachowych materiałów uzupełniających.



Membrany wysokoparoprzepuszczalne nadają się do układania bezpośrednio na termoizolacji bez konieczności stosowania szczelin wentylacyjnych

▶ Ważne parametry

Paroprzepuszczalność – określa ilość miligramów pary wodnej, jaka w ciągu doby jest w stanie przeniknąć przez 1 m² folii/membrany. Wartość współczynnika paroprzepuszczalności zależy m.in. od temperatury, w której przeprowadza się jego badanie. Za membrany wysokoparoprzepuszczalne można uważać takie, których S_d jest nie większe niż: 0,1 m w Polsce, a 0,3 m w Niemczech. Im wyższa paroprzepuszczalność, tym lepiej.

Współczynnik S_d – określa w metrach, jak gruba musiałaby być warstwa powietrza, by stawiać taki sam opór parze wodnej jak membrana, np. współczynnik $S_d = 0,02$ m odpowiada warstwie powietrza o grubości 2 cm.



▲ Niektóre membrany mogą być stosowane również jako powłoka wiatroizolacyjna w budownictwie szkieletowym oraz pod siding

Z tego powodu zachęcają oni często swoich zleceniodawców, by zdecydowali się na membrany o dużej wytrzymałości (czyli „mocne”), tłumacząc, że będą one wtedy bardziej trwałe. Tymczasem te dwie cechy nie mają ze sobą nic wspólnego, ponieważ trwałość zależy przede wszystkim od gramatury membrany (a ta – od jej budowy) i od odporności na UV oraz sposobu ułożenia pokrycia.

Jeśli pokrycie jest ułożone wadliwie, wskutek czego ma zbyt duże i zbyt wiele szczelin, wpadające przez nie promieniowanie słoneczne, po kilku latach spowoduje zniszczenie każdej MWK. Jak z tego wynika, mamy tu do czynienia z konfliktem interesów, dlatego **najlepiej zdać się na dobrego dekarza z doświadczeniem, który potrafi układać i membrany, i pokrycia**; powinien on doceniać znaczenie paroprzepuszczalności membrany i nie namawiać nas na układanie „mocnych” membran. ■