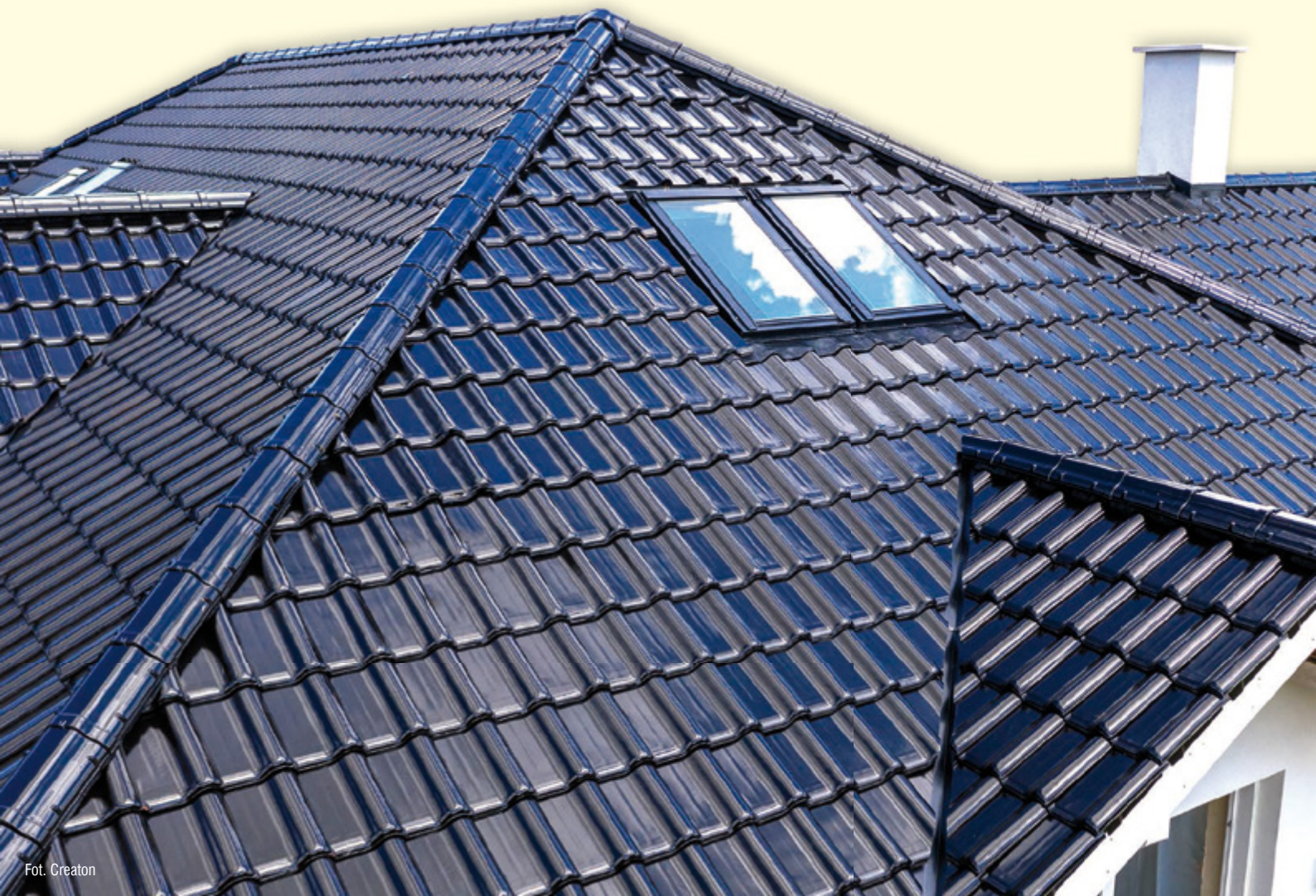


**Szczelny
bezpieczny
i trwały**

eb
ekspert**budowlany.pl**

Daach

Poradnik



Partnerzy publikacji



Redakcja



Adres redakcji

ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa
tel. 22 512 60 98, 512 60 99
faks 22 810 27 42
redakcja@ekspertbudowlany.pl
www.ekspertbudowlany.pl



Grupa MEDIUM

Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością Sp.k.
ul. Karczewska 18, 04-112 Warszawa
tel. 22 810 21 24, faks 22 810 27 42
ISBN 978-83-64094-12-5

Redakcja

Anna Białorucka
abialorucka@ekspertbudowlany.pl
Joanna Korpysz-Drzazga
jkorpysz@ekspertbudowlany.pl

Reklama

Dorota Pankiewicz
dpankiewicz@medium.media.pl
Katarzyna Stocka
kstocka@medium.media.pl
Hanna Witkowska
hwitkowska@medium.media.pl

Spis treści

Nowoczesne dachy	6
Bezpieczny dach to dach zabezpieczony przed wpływem czynników zewnętrznych	10
Dachy płaskie – rozwiązania trwałe i estetyczne	14
Jak poprawnie zaprojektować i wykonać dach płaski	16
Ekologiczne dachy zielone	24
Pod płaskim dachem	30
Ciepłe poddasze według nowych standardów	34
Jak znaleźć dobrego dekarza	38
BauderECO – ekologiczna termoizolacja dachowa	42
Rewolucja na Twoim dachu	46
Membrany i folie dachowe – nowoczesne materiały budowlane	50
Materiały foliowe na dachach	54
KÖSTER Bauchemie AG – producent membran z tworzyw sztucznych do krycia dachów płaskich oraz hydroizolacji balkonów i tarasów	58
Membrany dachowe nowej generacji	62
Szczelność dachu to podstawa	66
Nie pozwól, aby promieniowanie UV zniszczyło twój dach	68
Jak doświetlić poddasze – okno dachowe czy lukarna	72
Błaznane pokrycia dachowe	74
Dlaczego warto wybrać dach z tytan-cynku	78
Dachówki ceramiczne i cementowe	82
Skuteczna wentylacja – komfort i zdrowie domowników	88
Wybieramy system rynnowy – o co najczęściej pytają kupujący	92
Jak wybrać odpowiedni komin	96
Dom energooszczędny w technologii płyt termoizolacyjnych PIR firmy Recticel	100
Na czym polega izolacja dachu w systemie nakrokwiovym	104
Jak zabezpieczyć dach przed śniegiem?	109
Jaki wybrać strop do budowy domu jednorodzinnego	110
Płyty, które oddychają	116

Od redakcji

Dach to zwieńczenie całej budowli i jednocześnie jeden z najważniejszych elementów domu. Chroni bowiem mieszkańców przed opadami atmosferycznymi, hałasem, ucieczką ciepła zimą i przegrzaniem latem. Musi być więc szczelny, trwały i bezpieczny. A to wszystko zależy nie tylko od materiałów pokryciowych, ale także innych jego elementów, jak odpowiednia izolacja, uszczelnienie itp., a nade wszystko od prawidłowego, zgodnego ze sztuką budowlaną, wykonania wszystkich warstw dachu.

Budowa dachu to również duży wydatek i trzeba go dobrze przemyśleć, a wszelkie decyzje skonsultować z projektantem domu. Dlatego warto korzystać z produktów sprawdzonych, oferowanych przez renomowanych producentów, którzy nie tylko proponują konkretne materiały, ale służą także fachową wiedzą i doradztwem technicznym, co w przypadku budowy dachu jest bardzo istotne.

W poradniku prezentujemy różne możliwości wykończenia dachu, podpowiadamy także na co zwracać uwagę przy konkretnych rozwiązaniach i jak uzyskać oczekiwany efekt, czyli trwały dach na wiele lat.

Redakcja www.ekspertbudowlany.pl

promocja



ARTYKUŁY MERYTORYCZNE
NA TEMAT BUDOWY, REMONTU I WYPOSAŻENIA
DOMU ORAZ JEGO OTOCZENIA

RYNKOWE PRZEGLĄDY
PRODUKTÓW

FILMY PORADNIKOWE

PORADY EKSPERTÓW Z RÓŻNYCH DZIEDZIN

KATALOG FIRM

E-BOOKI

Odwiedź portal **eb** ekspertbudowlany.pl

NOWOŚCI PRODUKTOWE

INSPIRUJĄCE GALERIE ZDJĘĆ

NAJNOWSZE WYDANIA EKSPERTA BUDOWLANEGO
DO BEZPŁATNEGO POBRANIA
W WYGODNYM FORMACIE PDF

PIRfekcyjna termoizolacja od fundamentów po dach



EUROFLOOR®



EUROWALL®



EUROTHANE® G



POWERROOF®



EUROTHANE® SILVER



L-ments

Recticel Izolacje
tel. 61 815 10 08
sekretariat.pl@recticel.com
www.recticelizolacje.pl

GWARANCJA JAKOŚCI KEYMARK



RECTICEL
Izolacje

więcej niż PIR

Nowoczesne dachy

Od 2021 roku obowiązują nowe wytyczne budowania domów energooszczędnych, co wymusza na inwestorach realizację budynków nieskomplikowanych w formie. Z tego powodu coraz częściej wybierane są domy na planie prostokąta, przekryte dwuspadowymi dachami. Na takich dachach najlepiej prezentują się stosunkowo proste i regularne kształty pokrycia. Minimalizm wpływa także na kolorystykę – zazwyczaj wybierane są materiały pokryciowe w odcieniach szarości. Na szczęście, nie wszyscy podążają ślepo za modą, więc nie brakuje w naszym krajobrazie również klasycznych domów, których dachy są faliste.

Dach powinien być przede wszystkim solidny i trwały, dobrze i fachowo wykonany, ale powinien być też ładny, z odpowiednio dobranym pokryciem. A w tej dziedzinie wiele się dzieje i produkcji, nadążając za trendami, zaskakują klientów licznymi nowościami. Warto przyjrzeć się dokładnie ich propozycjom, ponieważ zmiany dotyczą nie tylko kolorystyki, bardzo często są to innowacyjne rozwiązania poprawiające m.in. trwałość dachu.



Z ceramiki i betonu

Dachówki ceramiczne są jednym z najstarszych pokryć dachowych. Wypalane z wyselekcjonowanej gliny są eleganckie, estetyczne, trwałe, twarde, mrozo- i wodoodporne, odporne na warunki atmosferyczne. Odznaczają się także świetną izolacyjnością termiczną oraz akustyczną. Ponadto do większości dachówek w procesie produkcji dodawane są materiały wzmacniające i uszlachetniające, a po wypaleniu pokrywa się je gliną ceramiczną lub glazurą. Prawidłowo ułożone przez długie lata nie wymagają praktycznie żadnej interwencji. Duża różnorodność kolorów i kształtów sprawia, że można nimi pokryć praktycznie każdy dach. Na przykład dachówki karpiówki – od lat cieszą się niesłabnącą popularnością – sprawdzą się wszędzie tam, gdzie dominuje zabudowa wiejska oraz zależy nam na utrzymaniu tradycyjnego wyglądu domu. Tej klasycznej dachówce nie zagrażają zmieniające się trendy. Jednak inwestorzy coraz chętniej sięgają po dachówki płaskie. Nic dziwnego, ponieważ na przykład te w formie prostokątów doskonale wyglądają na minimalistycznych, modnych dwuspadowych dachach. Trwałość i szczelność dachu gwarantują specjalne zamki oraz system odprowadzania wody. Projektanci chętnie wykorzystują możliwość, jaką dają płaskie dachówki zakładkowe i proponują wykańczanie nimi także elewacji. Dzięki czemu powstaje intrygujący i niepowtarzalny efekt.



Dachówki cementowe (betonowe) to tańsza alternatywa dla dachówek ceramicznych. Na pierwszy rzut oka bardzo trudno odróżnić je od pokryć ceramicznych. Dachówki betonowe są estetyczne, mocne i odporne na uszkodzenia mechaniczne, jednak mniej trwałe – zachowują swoje właściwości nieco krócej, przez około 70 lat. Zaliczane są tak samo jak dachówki ceramiczne do pokryć ciężkich, ale są od nich lżejsze – masa 1 m² to 40–55 kg.

Typy dachówek cementowych nawiązują do ceramicznych. Popularne są dachówki cementowe zakładkowe o różnych kształtach, z podwójnymi wyżłobieniami (zamkami) na dwóch bocznych krawędziach (na stronie zewnętrznej i od spodu). W dobie minimalizmu i dachów dwuspadowych oczywiście modne są dachówki betonowe o kształcie prostokąta.

Ze stali

Blachodachówki cenione są m.in. za trwałość i niewielki ciężar, dzięki czemu można je układać zarówno na nowych, jak i remontowanych dachach. Ponadto stosunkowo niska cena połączona z wysoką jakością zachęca właśnie do wyboru tego rodzaju pokrycia. Blachodachówki dostępne są w szerokiej gamie kolorystycznej i różnych przetłoczeniach. Oprócz najbardziej znanych pofałdowanych, możemy zdecydować się na modne blachodachówki płaskie, które po latach nieładki wracają w wielkim stylu i są coraz częściej wybierane przez architektów i inwestorów.

Najczęściej na dachach układa się stal ocynkowaną połączoną na rąbek stojący, wyróżniający się wyrazistym wzorem powtarzalnych (zazwyczaj pionowych) linii. Blacha płaska daje możliwość odejścia od standardowych rozwiązań, na przykład ułożona na dachu i elewacji pozwala uzyskać bardzo nowoczesny i efektowny wygląd domu. Blaszane pokrycia dachowe dopasujemy więc do każdego typu domu – zarówno minimalistycznego, jak i klasycznego dworku. Producenci swoje wyroby oferują jako tradycyjne arkusze, które należy przyciąć na odpowiedni wymiar, oraz panele. Blachodachówki panelowe, znane już od kilku lat, zyskują coraz większą rzeszę zwolenników. Ich zaletą jest to, że sprawdzają się na każdym dachu, nie wymagają przycinania na wymiar, a ich montaż jest bardzo łatwy.



Fot. Blachy Pruszyński

W szarościach...

Obecnie większość inwestorów sięga po pokrycia w odcieniach szarości i to niezależnie od rodzaju wybranego materiału pokryciowego. Najmodniejszym rozwiązaniem jest grafit. Nic dziwnego. Szary dach jest uniwersalny, ponadczasowy, estetyczny i oszczędny w formie. Nie przyczynia się do zmiany wyglądu domu, doskonale podkreśla zarówno jego industrialny, jak i klasyczny charakter. Idealnie współgra z otoczeniem i wszystkimi innymi barwami, które zostały użyte na elewacji, nawet z elementami klinkierowymi czy drewnianymi. Dobraną parą stanowi szary dach i białe lub jasnoszare (ewentualnie jasno błękitne) ściany. Warto na elewacji wykonać szare wstawki, chociaż nie muszą być w tym samym odcieniu co dach.



Fot. Ruokki

...i nie tylko

Kolor dachu zależy oczywiście od naszych preferencji, stylu domu, otoczenia i rzeźby terenu, a czasami również w niektórych gminach narzucany jest on przez miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Odpowiednio dobrany, w połączeniu z odcieniem ścian i stolarką otworową, decyduje o wyglądzie budynku. Dlatego producenci pokryć dachowych oferują swoje wyroby w różnych barwach. Alternatywą dla szarego jest tradycyjna czerwień, jednak jej popularność spada. Spowodowane jest to tym, że zarówno blachodachówki, jak i dachówki dostępne są w szerokiej gamie kolorystycznej – od różnych odcieni czerwieni, przez brązy, a kończąc na także modnej czerni. Wielu inwestorów decyduje się na awangardowe i krzykliwe barwy, ale takie również są dostępne.

Przede wszystkim jakość

Niezależnie od tego, na jaki materiał pokryciowy się zdecydujemy, warto postawić na renomowanego i sprawdzonego producenta. Często za wyższą ceną kryją się specjalistyczne laboratoria i wyspecjalizowani doradcy techniczni, a także dbałość o każdy szczegół i najwyższe parametry techniczne oraz estetyka wykonania. Ponadto w razie ewentualnych problemów nie powinniśmy mieć problemów z uwzględnieniem reklamacji. Pamiętajmy, że chociaż niska cena jest kusząca, to może skutkować to szybkim remontem dachu – a to już jest niemały koszt.

Joanna Szot

Bezpieczny dach to dach zabezpieczony przed wpływem czynników zewnętrznych

Planując budowę każdego domu, trzeba dobrze przemyśleć, jaki dach powinien być jego zwieńczeniem. Jest on jednym z najbardziej wymagających elementów konstrukcyjnych budynku, jeżeli chodzi o jego estetykę, ale także trwałość oraz bezpieczeństwo.

Czym odnowić dach?

Dach jest więc prawdziwym wyzwaniem zarówno na etapie budowy domu, ale także w trakcie jego użytkowania. W zależności od rodzaju pokrycia należy o niego zadbać we właściwy sposób. Inaczej muszą zadbać o swój dach właściciele dachów z dachówki betonowej, ceramicznej, bitumicznej, pokrytego papą, płytami falistymi, gontami drewnianymi czy wreszcie blachodachówkami lub dachu wykonanego z blachy ocynkowanej. Te ostatnie, metalowe pokrycia dachu wymagają okresowego



POLIFARB-ŁÓDŹ

PRODUCENT FARB OCHRONNYCH

www.polifarb.lodz.pl

odnawiania. Teoretycznie można użyć do tego celu wielu różnych farb, w praktyce warto wykorzystać te specjalistyczne, uwzględniające szczególne warunki, jakim poddawana jest blacha dachowa.

Czym powinna wyróżniać się farba dachowa?

Dobra farba na dach z blachy ocynkowanej powinna zapewnić odpowiednie zabezpieczenie antykorozyjne, być odporna na różnego rodzaju czynniki mechaniczne mogące uszkodzić dach. Farba na dach z blachy powinna też być odporna na działanie promieni UV, a więc zawierać odpowiednie dodatki przedłużające żywotność powłoki malarskiej oraz zapobiegające kruszeniu, płowieniu i pękaniu powierzchni pod wpływem promieni UV.

Bardzo ważną cechą, jaką powinna mieć farba dachowa jest jej elastyczność, wówczas powłoka malarska „pracuje” wraz ze zmianą warunków atmosferycznych i nie pęka. Pęknięcia mogą powodować korozję i niszczyć pokrycie malarskie, gdyż woda wnika do wewnątrz spękanej powierzchni i w dalszym okresie czasu powoduje stopniowe korodowanie blachy.

Innym bardzo ważnym atrybutem farby na dach jest jej odpowiednia przyczepność do podłoża czy też szybki czas jej wysychania (każdy producent farby zaleca na opakowaniu odstęp czasowy, jaki należy zachować przed nakładaniem kolejnych warstw farby).

Wszystkie powyższe cechy farby do malowania dachu z blachy są bardzo ważne przy jej wyborze. Dobre farby na dach, oprócz w/w powinny też występować w szerokim wachlarzu kolorystycznym, tak aby każdy użytkownik mógł wybrać odpowiedni dla siebie odcień dachu z blachy.

Kolejną cechą jest odpowiednio grube krycie, które pozwala zaoszczędzić czas potrzebny na nakładanie kolejnych warstw farby, uzyskując odpowiednią grubość powłoki malarskiej.

Ekologiczna farba dachowa

Obecnie doskonałą jakość powłoki można uzyskać, pozostając w zgodzie ze środowiskiem naturalnym. Ekologiczna farba do blachy dachowej to najnowszy produkt w ofercie Polifarbu Łódź.



METAMAL
GRUNTOEMALIA WODOROZCIĘCZALNA

Nowoczesna, ekologiczna gruntoemalia o doskonałych właściwościach dekoracyjno-ochronnych,

nie wymaga gruntowania!

POLIFARB-ŁÓDŹ Sp. z o.o.

METAMAL to nowy produkt marki Polifarb. Ta nowoczesna, ekologiczna, szybko wysychająca na powietrzu **gruntoemalia** na dach ma doskonałe właściwości dekoracyjno-ochronne, a jednocześnie nie wymaga wcześniejszego gruntowania. Zaoszczędzony czas to dodatkowy bonus dla użytkownika.

Gruntoemalia METAMAL tworzy matowe i półmatowe, gładkie powłoki o dobrej przyczepności do metalowego podłoża, twarde i odporne na wilgoć oraz mgłę solną, a także na promieniowanie słoneczne. METAMAL to gruntoemalia wodorozcieńczalna o znikomej szkodliwości dla człowieka i środowiska naturalnego. Warto wykorzystać ten produkt z oferty Polifarb-Łódź nie tylko do odnowienia swojego dachu, ale wszelkiego rodzaju metalowych powierzchni wymagających zabezpieczenia antykorozyjnego, jak np.: blaszane garaże, wiaty, parapety, elementy małej architektury oraz maszyny czy urządzenia.



POLSKI PRODUCENT FARB

POLIFARB-ŁÓDŹ Sp. z o.o.

NAJLEPSZE FARBY DLA CIEBIE

POLIFARB-ŁÓDŹ SP. Z O.O.
ul. 6 Sierpnia 100/102, 90-646 Łódź
tel. (+48) 42/633 23 90, fax (+48) 42/633 50 26
e-mail: polifarb@polifarb.lodz.pl
www.polifarb.lodz.pl



Dachy płaskie – rozwiązania trwałe i estetyczne

Dachy płaskie mają wiele zalet, zarówno ze względu na ich walory architektoniczne, jak i na możliwość pełnienia wielorakich funkcji. Nowoczesne rozwiązania dachów płaskich zapewniają dużą łatwość budowania, trwałość oraz wysoką izolacyjność termiczną.

Dachy płaskie stanowią najczęściej strop i dach, dlatego są często nazywane stropodachami. Stropodachy o małym nachyleniu połąci mają specyficzne wymagania dotyczące materiałów użytych do ich wykonania. Jak wykonać niezawodny, trwały i dobrze izolowany termicznie stropodach płaski? O tym kilka słów w artykule.

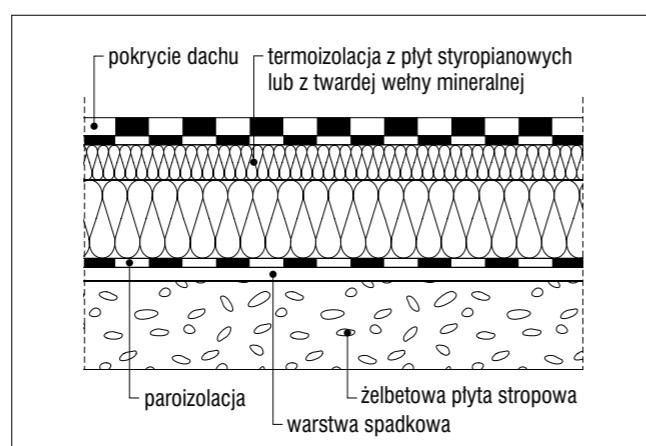
Klasyczne rozwiązania ocieplonych dachów płaskich

Dachy płaskie w budynkach mieszkalnych nie tylko chronią użytkowników przed opadami atmosferycznymi, lecz także przed zmiennymi niskimi i wysokimi temperaturami klimatu zewnętrznego. Uwarstwienie dachu powinno więc zapewniać mieszkańcom odpowiedni komfort cieplny oraz trwałość dachu.

Dachy płaskie realizowane klasycznie jako stropodachy pełne stanowią wielowarstwową konstrukcję, w której wszystkie warstwy całkowicie przylegają do siebie. Uwarstwienie klasycznego stropodachu pełnego pokazano na rys. 1.

Łatwo zauważyć, że woda deszczowa oraz woda z roztopionego śniegu odpływa z dachu płaskiego znacznie wolniej i ma tendencję do wsiąkania we wszelkie nieszczelności, dlatego tak ważne jest zastosowanie pokrycia o wyjątkowej szczelności. Najbardziej popularnym pokryciem stosowanym na dachach płaskich są hydroizolacje z materiałów bitumicznych. Nowoczesne papy termozgrzewalne i samoprzylepne pozwalają na wykonanie szczelnych pokryć dachowych przy spadkach ok. 3%, czyli o minimalnym nachyleniu ok. 1,72°.

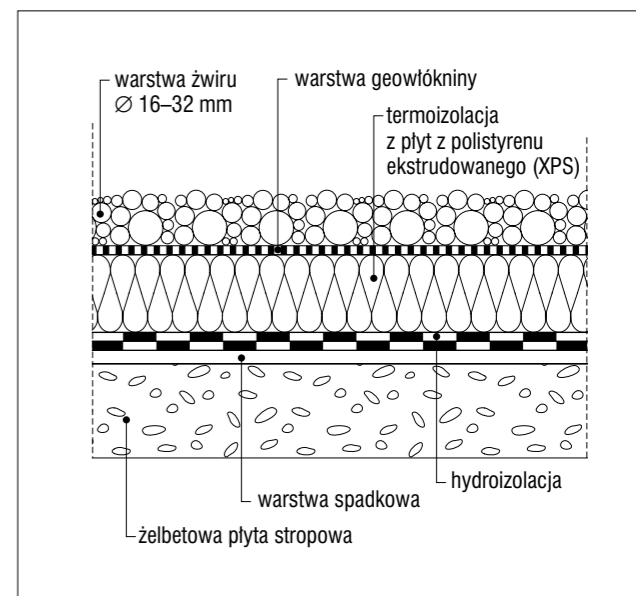
Pokrycia dachowe stropodachu pełnego są narażone jednak nie tylko na opady atmosferyczne, lecz także na znaczne zmiany temperatur, szkodliwe dla pokryć bitumicznych



Rys. 1. Stropodach pełny Rys. archiwum autora

promieniowanie ultrafioletowe, a także na uszkodzenia mechaniczne i korozję biologiczną. Szczególnie niebezpieczne dla pokrycia są uszkodzenia mechaniczne powstające podczas zabiegów konserwacyjnych, takich jak przeglądy kominiarskie, odśnieżanie czy sprzątanie liści itp. z powierzchni dachu.

Aby zapewnić długoletnią, niezawodną pracę stropodachu pełnego, trzeba go wykonać starannie z zastosowaniem wysokiej jakości materiałów, a podczas eksploatacji należy unikać wchodzenia na dach, by nie uszkodzić pokrycia i nie doprowadzić do jego przeciekania.



Rys. 2. Stropodach o odwróconej kolejności warstw Rys. archiwum autora

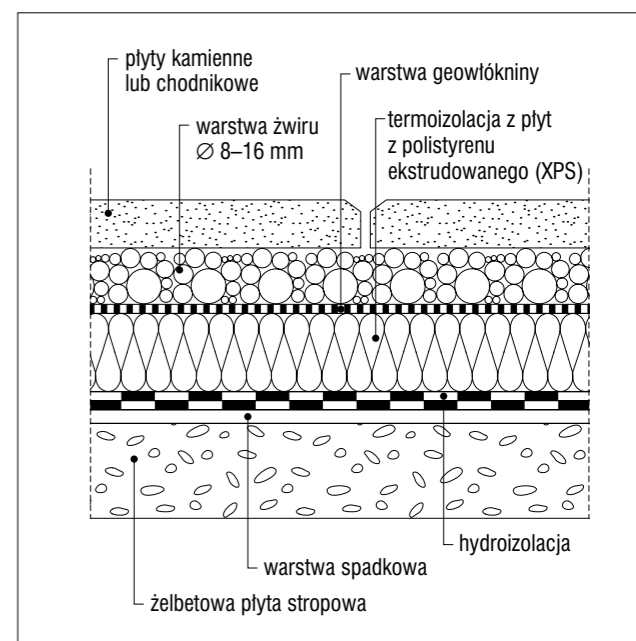
Stropodach trwały, czyli odwrócony

Stropodach odwrócony jest jednym z typów dachu płaskiego pełnego. Zawdzięcza on swoją nazwę zmianie położenia warstwy termoizolacji, która, inaczej niż w rozwiązaniach klasycznych, znajduje się tu na hydroizolacji.

Typowy układ dachu o odwróconej kolejności warstw (począwszy od góry) wygląda następująco (rys. 2 i 3):

- warstwa balastowa – żwir, płyty chodnikowe, humus z zielenią,
- warstwa geowłókniny,
- płyty izolacji termicznej, np. z ekstrudowanej pianki polistyrenowej (XPS) (fot. 2–3),
- izolacja przeciwwodna,
- płyta konstrukcyjna z warstwą spadkową (2–5%).

Czynnikiem decydującym o trwałości stropodachu odwróconego jest zastosowanie nowoczesnej termoizolacji, np. z pianki XPS, która w odróżnieniu od innych materiałów termoizolacyjnych ma znacznie wyższą odporność na uszkodzenia mechaniczne, większą odporność na cykle



Rys. 3. Stropodach o odwróconej kolejności warstw z powierzchnią z płyt kamiennych lub chodnikowych Rys. archiwum autora



Fot. 1. Zniszczone pokrycie dachu płaskiego. Podwyższona temperatura oraz narażenie na oddziaływanie promieniowania UV i korozję biologiczną powodują znaczne skrócenie okresu trwałości pokrycia w stropodachach pełnych
Fot. archiwum autora



Fot. 2, 3. Płyty z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) stosowane jako termoizolacja stropodachów odwróconych
Fot. archiwum autora

zamrażania i odmrażania oraz znacznie lepsze parametry izolacyjności termicznej w warunkach wilgotnych. Ponieważ izolacja termiczna układa się powyżej izolacji przeciwwodnej, stanowi jej zabezpieczenie przed uszkodzeniami. Żwir rzeczny o uziarnieniu 16–32 mm tworzy balast zabezpieczający płyty przed odrywaniem przez wiatr oraz zapewnia osłonę przed promieniami UV. Warstwa geowłókniny, którą tworzy tkanina polipropylenowa, filtruje napływające wody opadowe oraz zabezpiecza przed przemieszczaniem się ziaren żwiru pomiędzy płyty XPS. Dodatkowym ułatwieniem w wykonywaniu stropodachu płaskiego jest rezygnacja z typowej w klasycznych rozwiązaniach stropodachów warstwy paroizolacji. Jej rolę przejmuje warstwa przeciwwodna wykonywana z pap termozgrzewalnych lub jako pokrycia jednowarstwowe – membrany z PVC lub EPDM.

Dachy płaskie realizowane jako stropodachy odwrócone dają możliwość ograniczonego dostępu ruchu pieszego na powierzchni dachu. Aby umożliwić poruszanie się po powierzchni dachu, można dodatkowo wykonać ścieżki do komunikacji wykonane z płyt chodnikowych lub kamiennych ułożonych na warstwie żwiru lub na specjalnych podkładkach dystansowych układanych bezpośrednio na warstwie płyt XPS.

Stropodach odwrócony – sposób na docieplenie starego dachu

Technologia dachu odwróconego jest bardzo dobrym rozwiązaniem w przypadku renowacji istniejących dachów płaskich. Prace naprawcze należy rozpocząć od sprawdzenia szczelności starego

pokrycia dachowego. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, należy dokonać jego naprawy lub ułożyć nową warstwę izolacji przeciwwodnej. Na warstwie izolacji przeciwwodnej układa się bezpośrednio (bez klejenia czy używania łączników mechanicznych) dodatkową warstwę izolacji termicznej z płyt XPS. Następnie układa się geowłókninę, a nad nią warstwę dociskową w postaci warstwy żwiru (rys. 2) lub płyt chodnikowych (rys. 3).

Ogród na dachu, czyli stropodach z roślinnością

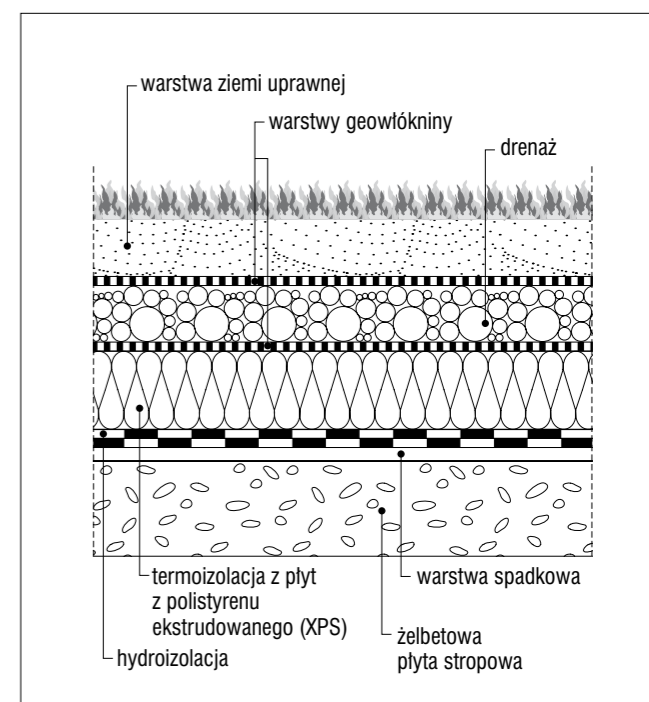
Bardzo ciekawym rozwiązaniem użytkowym powierzchni dachu, które jest możliwe dzięki zastosowaniu konstrukcji o odwróconym układzie warstw, jest przekształcenie go w powierzchnię przeznaczoną do uprawy roślinności. Takie dachy są szczególnie często stosowane w budynkach powstających na małych działkach, gdzie trudno wygospodarować powierzchnię do rekreacji.

Kolejność warstw (zaczynając od góry) w stropodachu odwróconym, pokrytym roślinnością jest następująca:

- warstwa ziemi uprawnej gr. 6–50 cm,
- geowłóknina zapobiegająca przedostawaniu się ziemi i składników organicznych do warstwy odsączającej,
- warstwa drenująca ze żwiru, keramzytu lub styropianu drenażowego,
- geowłóknina,
- izolacja termiczna z płyt XPS,
- uszczelnienie dachu, które mogą stanowić np. odporne na przerastanie korzeni papy bitumiczne lub jednowarstwowe pokrycia typu PVC lub EPDM,
- strop żelbetowy (z warstwą betonu spadkowego).

Przykład uwarstwienia stropodachu z roślinnością o odwróconej kolejności warstw pokazano na rys. 4.

Ze względu na wymagania roślin uprawianych na powierzchni dachu jako warstwa ziemi uprawnej stosowany jest humus mieszany z keramzytem lub żwirem rzeczny o właściwościach akumulowania wody. Grubość tej warstwy jest zróżnicowana i zależy od rodzaju upraw, przykładowo:



Rys. 4. Stropodach o odwróconej kolejności warstw pokryty roślinnością
Rys. archiwum autora

- mchy i trawy wymagają 6–10 cm gleby uprawnej,
- byliny: 15–25 cm,
- kwiaty: 20–30 cm,
- krzewy o wysokości większej niż 80 cm: 30–50 cm,
- grubość podłoża pod drzewa ustalana jest indywidualnie.

W stropodachach z roślinnością warstwę ochronną tworzy warstwa termoizolacyjna wykonana z polistyrenu ekstrudowanego (XPS). Jest to materiał całkowicie odporny na działanie wody, odporny na korozję biologiczną, na działanie kwasów organicznych, na przerastanie korzeni, a dzięki dużej wytrzymałości mechanicznej zabezpiecza warstwę wodoszczelną przed uszkodzeniem przy prowadzeniu zbyt głębokich prac ogrodniczych związanych z okopywaniem warstwy uprawnej.

Podsumowanie

Zastosowanie nowoczesnej termoizolacji z polistyrenu ekstrudowanego (XPS) jest jednym z podstawowych elementów warunkujących trwałość stropodachów o odwróconej kolejności warstw. Klasyczne rozwiązania stropodachów pełnych pozwalają na wykonywanie dachów o podobnych funkcjach jak stropodachów odwróconych, jednakże jest to technologia znacznie bardziej podatna na powstawanie uszkodzeń w wyniku złego wykonawstwa i eksploatacji. Uszkodzenia warstwy pokrycia dachowego w stropodachu pełnym mogą prowadzić do zawilgocenia i całkowitej degradacji innych termoizolacji, a w konsekwencji do remontu kapitalnego stropodachu. Natomiast uszkodzenie warstwy odwadniającej w stropodachu o odwróconej kolejności warstw (w praktyce niezwykle rzadko występujące) wymaga jedynie naprawy miejscowego uszkodzenia warstwy wodoszczelnej. Termoizolacja z płyt XPS może być wielokrotnie przekładana w czasie napraw i remontów, a dzięki swoim właściwościom może służyć jako doskonała izolacja stropodachu przez wiele lat.

dr inż. Aleksander Byrdy

Grupa MEDIUM

30 lat

polski wydawca czasopism

*z 30-letnim
doświadczeniem*



C Z Y M S I Ę Z A J M U J E M Y :

czasopisma branżowe

portale internetowe

książki i dodatki

konferencje

szkolenia

akcje społeczne

Jak poprawnie zaprojektować i wykonać dach płaski

Dachy płaskie przeżywają swój renesans w architekturze, chociaż ich budowa jest bardziej skomplikowana i wymaga większej wiedzy i doświadczenia od wykonawców niż wznoszenie dachów skośnych. Specjaliści z DAFA opracowali wytyczne dla wykonawców, które pomogą podnieść standard jakości robót budowlanych. Warto skorzystać z ich ogromnej wiedzy i doświadczenia. Prezentujemy najważniejsze zagadnienia dotyczące projektowania i wykonywania dachów z izolacją wodochronną.

Wytyczne zawierają informacje na temat projektowania i wykonania izolacji dachów z materiałów bitumicznych, z tworzyw sztucznych (PVC, TPO, EPDM i inne) oraz folii płynnych.

Zakres wytycznych obejmuje następujące zagadnienia:

- podstawowe informacje oraz definicje,
- podstawowe zasady technik izolacji wodochronnej,
- konstrukcja stropów,
- elementy izolacji wodochronnej, wymagania i stosowanie,
- instrukcje techniczne dotyczące wykonywania izolacji przeciwwodnych,



- zabezpieczenie izolacji wodochronnej dachu przeciwko siłom ssącym wiatru,
- zabezpieczenie pokrycia i powierzchni użytkowych,
- detale dachowe – wykończenia i obróbki, dylatacje itd.,
- remonty oraz utrzymanie dachów,
- rysunki rozwiązań detali.

Wytyczne dotyczą wykonywania oraz projektowania izolacji wodochronnych na dachach płaskich i pochylonych (np. dachy, tarasy, przejścia, chodniki, balkony, dachy zielone) ze wszystkimi elementami niezbędnymi do prawidłowego funkcjonowania pokrycia dachowego.

Dachy nieużytkowe

Dachy nieobciążone ruchem są projektowane jako powierzchnie nieprzeznaczone do ciągłego użytkowania przez pieszych, przez ruch samochodowy lub jako powierzchnie dachów zielonych. Jedyne obciążenia (*poza ciężarem własnym elementów pokrycia oraz oddziaływaniami od wiatru, śniegu itp.*) ograniczone są do obciążeń spowodowanych wykonywaniem czynności konserwacyjnych i naprawczych.

Dachy użytkowe

Powierzchnie przeznaczone do użytkowania przez pieszych, np. tarasy, balkony, przejścia, chodniki; powierzchnie przeznaczone na dachy zielone lub jakiegokolwiek inne typy dachów pokryte zielenią; powierzchnie obciążone wyposażeniem, takim jak np. kolektory słoneczne, ogniwa słoneczne, urządzenia dźwigowe lub inne wyposażenie eksploatacyjne budynku zlokalizowane na dachu.

Stropy stalowe (z blachy)

Ewentualnie nagromadzona woda w dolnej części stropu z blachy trapezowej może być odprowadzona poprzez uprzednio wykonane otwory odwadniające.

Warstwa do regulacji przepływu pary wodnej (paroizolacja)

Paroizolacja zapobiega dyfuzji pary wodnej powodującej uszkodzenie całego układu warstw dachowych (*oraz obniżenie przede wszystkim ich właściwości termoizolacyjnych*).

Warstwa paroizolacji może być luźno układana lub częściowo albo całkowicie przyklejona do podłoża. Połączenia zakładkowe muszą być w pełni sklejone (*uszczelnione*). W przypadku stosowania

do wykonania paroizolacji folii PE, połączenia zakładkowe muszą być w pełni uszczelnione z zastosowaniem odpowiedniej taśmy klejącej.

Izolacja cieplna

Sztywne piankowe płyty termoizolacyjne nie powinny mieć powierzchni większej niż 1 m² w przypadku klejonych systemów dachowych. Długość każdej z krawędzi sztywnych piankowych płyt termoizolacyjnych nie powinna być większa niż 1,2–5 m.

Materiały termoizolacyjne zlokalizowane pod warstwą paroizolacji (np. lekki beton lub pustki niewentylowane) mogą powodować występowanie wewnętrznej kondensacji pary wodnej w tych warstwach.

Płyty ze szkła piankowego powinny być przyklejane do podłoża za pomocą kleju bitumicznego lub innego środka klejącego w przypadku układania na ciągłej, jednorodnej powierzchni. W przypadku układania bezpośrednio na stropie, podłoże musi być odpowiednio wypoziomowane i gładkie.

W przypadku, gdy warstwa izolacji termicznej ułożona jest ponad warstwą izolacji wodochronnej, poddawana jest oddziaływaniu czynników atmosferycznych (m.in. opadów deszczu). W związku z tym należy stosować odpowiednie materiały (np. polistyren ekstrudowany) charakteryzujące się bardzo niską nasiąkliwością.

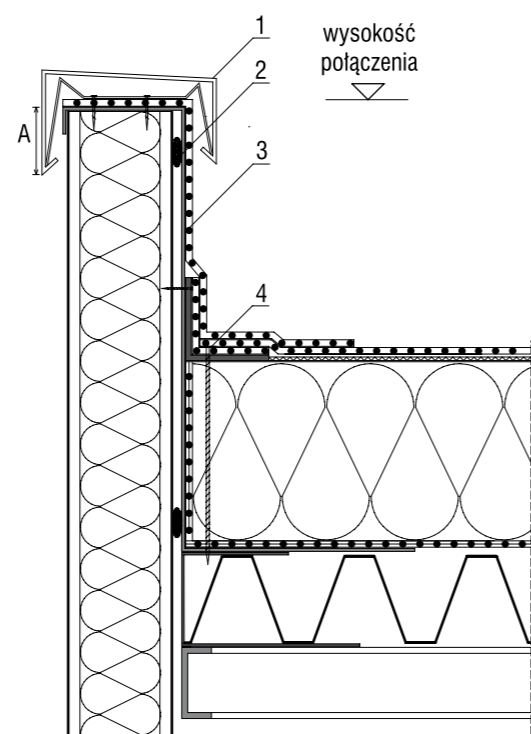
Dachy balastowe odwrócone

Izolacja termiczna układana nad warstwą izolacji wodochronnej wymaga stabilnego podłoża (np. strop betonowy).

W przypadku, gdy izolacja układana jest w jednej warstwie, musi mieć felc.

Należy stosować odpowiednie warstwy rozdzielające ponad warstwą izolacji termicznej, np. maty drenażowe, geowłókniny itp., zapobiegające penetracji zanieczyszczeń (w szczególności pyłów

izolacja termiczna, ze względu na siły wiatrowe, musi być balastowana.



Rys. 1. Połączenie izolacji bitumicznej ze stalową podstawą świetlika bez fabrycznego ocieplenia podstawy: 1 – obróbka blacharska, 2 – uszczelka systemowa, 3 – konstrukcja pomocnicza, 4 – mocowanie mechaniczne
Rys. DAFA

Odwodnienie dachu powinno być zaprojektowane w taki sposób, aby nie dopuścić do występowania wody pod warstwą izolacji termicznej. Jeżeli jest to konieczne, powinny zostać ukształtowane odpowiednie spadki.

Instrukcje techniczne dotyczące wykonywania izolacji przeciwwodnych

Pochylenie dachu może odbiegać od przyjętego w projekcie:

- w granicach dopuszczalnych określonych w odpowiednich tolerancjach,
- z powodu różnic w grubości stosowanych materiałów,
- z powodu występowania na powierzchni pokrycia zakładów itp. wynikających z układania poszczególnych warstw materiałów.

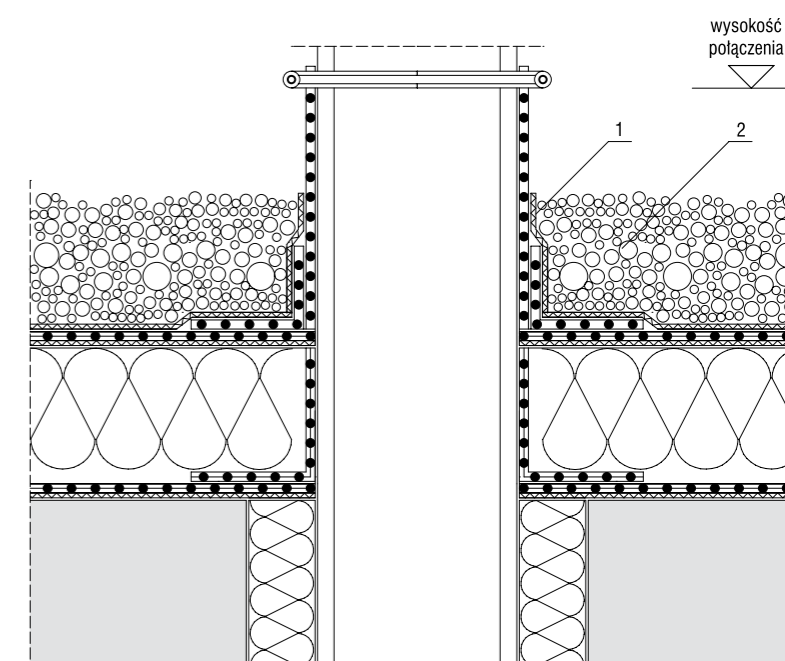
Na dachach, których zaprojektowany spadek wynosi maks. około 5% (~3°), występowanie ewentualnych zastoisk wody jest nieuniknione.

W miejscach połączeń arkuszy izolacji wodochronnej z obrzeżami z drewna lub innych podobnych detali mogą występować nieznaczne różnice w izolacyjności termicznej tych miejsc, co może objawiać się na przykład w postaci oszronienia spodniej strony dachu, cieńszej warstwy śniegu lub występowania nieznacznego zawilgocenia. Występowanie takich objawów nie stanowi defektu pokrycia dachowego.

Uzyskanie całkowitego przyklejenia warstw klejonych do podłoża bez jakichkolwiek pęcherzy nie jest zawsze możliwe w warunkach budowy. Dopuszcza się występowanie pojedynczych pęcherzy.

Występowanie na powierzchni pokrycia dachowego (izolacji wodochronnej):

- ciemniejszych powierzchni,
- małych lokalnych zastoisk wody,
- drobnych pofałdowań lub zmarszczek,
- oraz gromadzenie się wody na połączeniach arkuszy materiału izolacyjnego nie stanowi żadnego defektu w wykonaniu płaskiego pokrycia dachowego i nie może obniżać właściwości użytkowych.



Rys. 3. Połączenie izolacji wodochronnej z tworzywa sztucznego z atyką z płyty warstwowej: 1 – kołnierz wykonany na budowie, 2 – warstwa balastująca i ochronna żwiru
Rys. DAFA

Defektu wykonawczego nie stanowią również ewentualne widoczne wypływy materiału klejącego wierzchnią warstwę izolacji wodochronnej (np. wypływ materiału bitumicznego w przypadku pap bitumicznych).

Zakłady pomiędzy arkuszami izolacji wodochronnej

Przy papach bitumicznych zakłady powinny wynosić co najmniej 8 cm. Przy membranach z tworzyw sztucznych zakład rolek wzdłuż linii zgrzewania wynosi co najmniej 4 cm. Należy unikać występowania podwójnych zakładów typu T (łączenie w jednym miejscu czterech sąsiednich arkuszy), np. poprzez odpowiednie przesunięcie połączeń.

Dodatkowe środki w przypadku nachylenia połaci dachowej powyżej 5%

W przypadku nachylenia połaci dachowej powyżej 5% (~3°) konieczne jest zastosowanie dodatkowych środków, które zapobiegą zsuwaniu się warstw pokrycia dachu w kierunku nachylenia, w szczególności, gdy dach będzie nagrzany przez słońce.

Konieczne może być osobne lub łączone zastosowanie następujących środków:

- zabezpieczenie izolacji wodochronnej na górnej krawędzi (*kalenica*) poprzez umocowanie łącznikami o średnicy ok. 5 cm,
- umocowanie przy użyciu taśm metalowych, ew. blach laminowanych (*listew montażowych*),
- przeciągnięcie hydroizolacji przez kalenicę i umocowanie od górnej strony,
- stosowanie pap zgrzewanych oraz pap dachowych do dachów stromych,
- stosowanie do warstw sklepanych stałych mas klejowych lub innych odpowiednich klejów,
- stosowanie pap dachowych o dużej wytrzymałości na rozciąganie,
- układanie pasm w kierunku nachylenia, podział długości pap,
- montaż wsporników (np. drewnianych) do umocowania warstw izolacji cieplnej oraz wodochronnej.

Zabezpieczenie izolacji wodochronnej dachu przed wiatrem

Liczba łączników (na jednostkę powierzchni) zależy od wartości sił odrywających, sposobu instalacji, jak również typów łączników. Wszystkie tego rodzaju elementy powinny być odpowiednio

zaplanowane i ostatecznie ustalone już na etapie projektu i ujęte w dokumentacji przetargowej. Jako regułę przyjmuje się, iż łączniki mocujące izolację wodochronną do podłoża (np. blaszanego) równocześnie stanowią stabilizację warstwy izolacji termicznej oraz paroizolacji. W miejscach, takich jak np. wewnętrzne powierzchnie pokrycia dachowego, może się okazać konieczne zastosowanie mocowania mechanicznego płyt izolacji termicznej oddzielnie również za pomocą mocowania mechanicznego lub klejenia.

Zabezpieczenie za pomocą obciążenia dodatkowego

W celu zapewnienia ochrony przed odrywaniem warstw izolacyjnych, możliwe jest zastosowanie następujących materiałów balastujących:

- żwiru o uziarnieniu 1,6–3,2 cm i grubości warstwy min. 5 cm,
- płyt chodnikowych (lub innych płytek betonowych) ułożonych na warstwie żwiru (*lub specjalnych podkładkach plastikowych umożliwiających regulację wysokościową w celu zapewnienia odpowiedniego wypoziomowania nawierzchni*) przy zastosowaniu odpowiedniej warstwy ochronnej lub rozdzielającej (*żwir od warstwy izolacji wodochronnej lub termicznej*),
- różnego rodzaju bloków betonowych ułożonych również na warstwie żwiru przy zastosowaniu odpowiedniej warstwy ochronnej lub rozdzielającej (patrz powyżej),
- bloków betonowych, o wymiarach ok. 2,5×2,5 m i grubości ok. 10 cm, ułożonych na podkładzie z zaprawy cementowej i warstwie rozdzielającej lub ochronnej,
- gazonów z zielenią lub ogólnie ziemi roślinnej z nasadzeniami (*wraz z odpowiednimi warstwami drenażowymi i ochronnymi*),
- w rejonie krawędzi oraz narożników dachu, luźno ułożone materiały mogą być zdmuchiwane przez wiatr (lub wyrzucane przez ptaki). W związku z tym w tych rejonach zaleca się stosowanie wykończenia z płytek betonowych (*lub zastosowanie odpowiednich siatek ochronnych*).

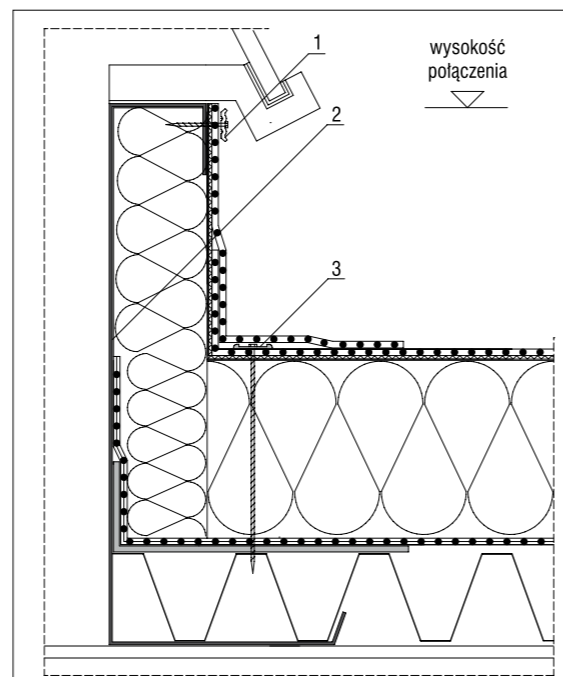
Ciężkie warstwy ochronne

Warstwa żwirowa. Do wykonania ciężkiej warstwy ochronnej w postaci żwiru należy żwir o uziarnieniu 1,6/3,2 cm o grubości warstwy min. 5 cm. Taka warstwa żwiru zawiera w sobie również ziarna drobniejsze i grubsze oraz może zawierać materiał, który nie jest odporny na działanie mrozu. Spękanie lub pokruszone ziarna żwiru są nieuniknione i nie mogą być postrzegane jako elementy stanowiące defekt warstwy żwiru. Nie wpływa to w żaden sposób na właściwości ochronne tej warstwy, jak również na jej funkcję jako warstwa balastująca.

Jeżeli warstwa żwiru stosowana jest również jako warstwa balastująca, jej grubość i wynikający z tego ciężar na jednostkę powierzchni, powinna być tak dobrana, aby zrównoważyć oddziaływanie sił odrywających wiatru.

Nawierzchnie przeznaczone do ruchu pieszego

Nawierzchnie dachowe przeznaczone do ruchu pieszego produkuje się np. z płyt chodnikowych lub płyt fasadowych na żwirze lub łupku o grubości średnio 3 cm. Na izolacjach wodochronnych z pasm bitumicznych można, a na izolacjach z pasm tworzyw sztucznych konieczne trzeba położyć warstwę ochronną. Nawierzchnia tarasów powinna mieć nachylenie wynoszące co najmniej 1% (~0,5°). Wykorzystanie ewentualnych regulowanych podstawek dystansowych do wypoziomowania warstwy nawierzchniowej jest możliwe w przypadku, gdy podłoże jest stabilne. Pod spodem zalecane są warstwy ochronne.



Rys. 2. Łączenie izolacji wodochronnej z tworzywa sztucznego z rurą przechodzącą przez strop z obciążeniem: 1 – listwa dociskowa, 2 – stalowa podstawa świetlika, 3 – mocowanie mechaniczne
Rys. DAFA

Roślinność na dachach zielonych

W przypadku dachów zielonych należy rozróżnić podział na zieleń intensywną oraz ekstensywną. Ma to szczególne znaczenie w przypadku doboru grubości warstw wegetacyjnych, jak również jego właściwości w odniesieniu do typu roślinności. Ekstensywna roślinność zasadniczo wymaga relatywnie cienkiej warstwy glebowej. Dotyczy to roślin, które nie osiągają wysokości większej niż 15 cm. Zastosowanie zieleni ekstensywnej stanowi również alternatywę w stosunku do warstwy żwiru jako warstwy balastowej lub warstwy ochronnej.

Detale dachowe

Wszelkie połączenia, szczeliny dylatacyjne itp. na elementach wykończenia izolacji wodochronnej powinny zapewniać szczelność aż do ich najwyższych punktów, muszą również zapewniać możliwość przeniesienia naprężeń termicznych i mechanicznych oraz być odporne na działanie czynników atmosferycznych.

Wykończenie izolacji na powierzchniach pionowych

Wykończenie izolacji przeciwwodnej. Wysokość wykończenia izolacji na powierzchni pionowej powinna wynosić:

- 15 cm,
- przynajmniej 12 cm dla dachów o pochyleniu do 9% (~5°),
- przynajmniej 10 cm dla dachów o pochyleniu przekraczającym 9% (~5°).

Powyższe wysokości należy odnosić względem poziomu najwyższych warstwy wykończeniowych, nawierzchniowych itp., jak np. żwir. Powyższe wartości są wartościami minimalnymi i mogą być odpowiednio zwiększone przez krajowe przepisy. Dodatkowo w miejsca, gdzie może występować gruba pokrywa śniegu, konieczne może okazać się zwiększenie wysokości wykończenia izolacji.

Wykończenie izolacji na powierzchni pionowej musi być zabezpieczone przeciw jej zsunięciu się. Zabezpieczenie należy wykonać poprzez mocowanie izolacji wzdłuż górnej krawędzi. Listwy mocujące, które dodatkowo zapewniają również ochronę przed penetracją wody, muszą być odpowiednio sztywne, aby na całej swej długości w jednakowy sposób dociskały warstwę izolacji wodochronnej. Odległość pomiędzy łącznikami nie powinna przekraczać 20 cm. Łączniki zastosowane do mocowania listwy powinny zapewniać odpowiedni docisk mocowanej izolacji. Zastosowanie dodatkowych obróbek blacharskich ponad listwami mocującymi zapewnia dodatkową ochronę przed penetracją wody w rejon mocowania listwy.

Wykończenie izolacji przebić i przejść instalacji przez warstwy izolacji wodochronnej. Odległość pomiędzy przebiciami czy też przewodzeniami, jak również od innych elementów wykończenia (np. attyk, ścian itp.) powinna wynosić min. 30 cm, aby możliwe było poprawne wykończenie i uszczelnienie takiego miejsca. Podana odległość powinna być mierzona od krawędzi kołnierza lub innej podobnej obróbki zastosowanej jako element wykańczający.

Odwodnienie połączenia dachowej

Powierzchnie dachowe odwadniane za pośrednictwem wpustów, bez względu na ich powierzchnię, powinny posiadać minimum dwa wpusty odwadniające albo jeden wpust oraz przelew awaryjny. W przypadku tarasów odwodnienie musi być zapewnione z poziomu izolacji wodochronnej.

„Wytyczne do projektowania i wykonywania dachów z izolacją wodochronną – wytyczne dachów płaskich” dostępne są na www.księgarnia.dafa.com.pl.

Witold Okoński, ekspert DAFA,

Stowarzyszenia Wykonawców Dachów Płaskich i Fasad

Ekologiczne dachy zielone

Wprowadzenie na szerszą skalę dachów zielonych do naszego budownictwa wpisuje się w strategię przeciwdziałania negatywnym skutkom zmian klimatu i poprawy jakości życia mieszkańców. Podstawowe funkcje dachów zielonych w odniesieniu do klimatu miasta to retencjonowanie wody opadowej, redukcja zanieczyszczeń powietrza i osłabienie negatywnych efektów zjawiska miejskiej wyspy ciepła. Ważnym aspektem jest również poprawa efektywności energetycznej budynków i zwiększenie wydajności paneli fotowoltaicznych osiągnięte na dachach biosolarnych.

Powodów, dla których warto na szerszą skalę stosować dachy i tarasy zielone, jest wiele: klimatyczne, ekologiczne, estetyczne. Należy bowiem zredukować emisję CO₂ do atmosfery, zapobiegać powodziom i poprawić jakość życia mieszkańców w miastach.

W Polsce tendencję do budowania i projektowania dachów i tarasów zielonych bardzo wyraźnie widać w sektorze prywatnym. Jest ich dużo na prywatnych domach i rezydencjach, w projektach realizowanych przez deweloperów, jest kilka na obiektach handlowych (np. Centrum Handlowe VIVO!). Mamy też znane i spektakularne inwestycje, np. ogród na dachu Biblioteki Uniwersytetu



Farma miejska na zielonym dachu

Fot. Optigruen International AG



Akademia Optigruen

Fot. Optigruen International AG

Warszawskiego, dach zielony na Centrum Nauki Kopernik w Warszawie, Terma Bania w Białce Tatrzańskiej, Opera Podlaska w Białymstoku czy Międzynarodowe Centrum Konferencyjne w Katowicach. Ze względów ekologicznych warto stosować te rozwiązania na większą skalę, w sektorze publicznym, na dużych inwestycjach i stymulować budowę dachów zielonych o dużej powierzchni.

Niwelowanie negatywnych skutków urbanizacji, zjawiska miejskiej wyspy ciepła

Każdy, kto spędził w centrum miasta choć kilka dni w okresie letnich upałów, wie o czym mowa. Miasta szczelnie zabudowane betonem i asfaltem, z dachami pokrytymi blachą, papą czy innymi materiałami bitumicznymi nagrzewają się nadmiernie. Efekt chłodzący w takich miastach można uzyskać, stosując na dużych obszarach drzewa i tereny zielone oraz wodne. Można też stosować zieleń na dachach – większy obszar dachów i ścian zielonych obok parków, ogrodów, drzew, jezior w mieście może pomóc utrzymać panującą tam temperaturę na akceptowalnym poziomie.

Badania wykazały, że w upalne letnie popołudnie temperatura powierzchni standardowego dachu może być nawet o 40°C wyższa od temperatury powierzchni dachu zielonego. Średnio temperatura powierzchni dachu standardowego była wyższa o 19°C w ciągu dnia i niższa o 8° nocą od powierzchni dachu zielonego. Z kolei temperatura wewnątrz budynku pokrytego dachem zielonym była w dzień średnio o 2°C niższa, a w nocy średnio o 0,3°C wyższa.

Autor współpracował przy projekcie badawczym, którego celem było zwrócenie uwagi na problem przegrzewania się obszarów miast i popularyzację dachów zielonych jako rozwiązań umożliwiających skuteczne przeciwdziałanie uciążliwym warunkom temperaturowym.

Badania realizowane w ramach tego projektu na terenie Krakowa wykazały, że wymierne efekty niwelowania skutków zjawiska miejskiej wyspy ciepła można osiągnąć przy dużych powierzchniach zieleni skupionych blisko siebie. Instalacje rozproszone i o małej powierzchni mogą nie mieć wpływu na redukcję temperatury powietrza. W związku z ocieplaniem się klimatu zachodzi potrzeba szerszych badań w tym temacie, współpracy nauki z biznesem i samorządami. Potrzeba inwestycji miejskich wykorzystujących na dużych dachach płaskich technologię dachów zielonych. Potrzeba stymulowania inwestycji miejskich, gminnych do stosowania tej technologii.

Przykładem realizowania przez miasto świadomej polityki w tym zakresie może być Berlin, gdzie na Placu Poczdamskim powstały obok siebie budynki z dachami zielonymi o łącznej powierzchni 40 000 m². Dachy zielone o tak dużej łącznej powierzchni, obok zbiornika retencyjnego o objętości 3500 m³ i sztucznego jeziora o powierzchni 13 000 m², stanowią element systemu zbierania, oczyszczania i wykorzystywania krajobrazowego wód opadowych.

W Niemczech technologia dachów zielonych jest stosowana na dużą skalę. Rozwija się na styku biznesu oraz nauki i jest wykorzystywana przez władze miejskie do redukcji negatywnych skutków urbanizacji.

Pochłanianie zanieczyszczeń i dwutlenku węgla

Dachy zielone przyczyniają się również do redukcji zanieczyszczeń zawartych w miejskim powietrzu – zarówno tych gazowych, jak i pyłowych. Można mówić o efekcie bezpośrednim, ponieważ



Dach zielony na rezydencji prywatnej

Fot. APK Dachy Zielone

roślinność występująca na dachach zielonych produkuje tlen w procesie fotosyntezy, pochłaniając przy tym CO₂.

Produkcja energii na zielonych dachach solarnych

Według najnowszego wydania „Wytycznych dla dachów zielonych. Wytycznych do projektowania, wykonywania i utrzymywania dachów zielonych” FLL zastosowanie paneli fotowoltaicznych na dachu obsadzonym roślinnością podnosi efektywność działania instalacji solarnych [1].



Połączenie dachu zielonego z panelami fotowoltaicznymi podnosi efektywność instalacji solarnej

Fot. Optigruen International AG

Jest to korzystne ze względu na efekt synergii przy wytwarzaniu prądu – stosunkowo niska temperatura powierzchni zazielenionej (w porównaniu z dachami tradycyjnymi) prowadzi do mniejszego nagrzewania modułów fotowoltaicznych, co poprawia ich sprawność.

W Polsce połączenie instalacji fotowoltaicznych z dachami zielonymi można spotkać na kilku inwestycjach. Tego typu budynek powstał np. przy obwodnicy Krakowa, w sąsiedztwie Bielańsko-Tynieckiego Parku Krajobrazowego. Jest to nowa siedziba austriackiej firmy Schachermayer.

Poprawa efektywności energetycznej budynków i ograniczenie emisji CO₂ do atmosfery

Dachy zielone mają również pośredni wpływ na redukcję CO₂ – obniżając temperaturę, przyczyniają się do oszczędności energetycznych, co pozwala na redukcję zanieczyszczeń (przede wszystkim

CO₂) emitowanych przy produkcji energii. Oszczędności energii w budynkach wyposażonych w zielone dachy wynikają przede wszystkim z lepszej izolacji termicznej dachu. W okresach zimowych oznacza to oszczędności energii związane z ograniczeniem strat ciepła przez strop, w okresach letnich zaś mniejszą potrzebę klimatyzowania pomieszczeń. Badania przeprowadzone dla budynków wielopiętrowych w Madrycie (Alcazar i Bass, 2005) wykazały, że oszczędności energii wynoszą 0,5% w sezonie grzewczym oraz 6% w sezonie letnim.

Wykonanie zielonego dachu pozwala na obniżenie temperatury w pomieszczeniach pod nim średnio o 2–5°C [2]. Natomiast 20 cm warstwa substratu i 20–40 cm warstwa roślinności ma identyczne właściwości izolacyjne co 15 cm warstwa wełny mineralnej [3, 5].

Dzięki dachom zielonym następuje także oczyszczenie powietrza z pyłów (kurz, sadza, dym), które osadzają się na powierzchni roślin, a na skutek opadów atmosferycznych zostają spłukane do gruntu. Źródła podają różne szacunki – według „English Nature” (2003) 1 m² zielonego dachu redukuje masę pyłu zawieszonego w ciągu roku równą 0,2 kg, według badań Johnsona i Newtona (1996) może to być nawet 0,5 kg. Warto to wziąć pod uwagę w niektórych polskich miastach opanowanych przez smog, w których normy zanieczyszczenia powietrza przekraczane są w stopniu alarmującym.

Retencjonowanie wody opadowej przez dachy zielone

Zielone i niebieskie (wodne) obszary to jedno z narzędzi zapobiegania poburzowym podtopieniom, stworzenia przyjemnego miejskiego środowiska i klimatu, a także zróżnicowanego środowiska



Łąka kwietna

Fot. Optigruen International AG

naturalnego w mieście. Zielone dachy wchłaniają od 50 do 80% rocznego opadu deszczu spadającego na dach, opóźniają spływ deszczówki do kanalizacji, dzięki czemu jest ona mniej przeciążona, wspomagają miejskie systemy kanalizacyjne w krytycznych sytuacjach. Warto wziąć to pod uwagę, planując działania przeciwpowodziowe w mieście.

Dodatkowa przestrzeń do życia i wypoczynku

Poza licznymi walorami ekologicznymi, tarasy i dachy użytkowe to także dodatkowa przestrzeń do życia i wypoczynku. Zastosowanie dachów, tarasów czy ścian zielonych pozwala w znacznym stopniu poprawić estetykę budynków.

Funkcję dachów i tarasów jako dodatkowej powierzchni do życia docenili deweloperzy. W sprzedaży są inwestycje deweloperskie, w których ważnym atutem marketingowym jest to, że mieszkańcy będą mogli korzystać z dachów lub tarasów zielonych. Można wzmacniać tę tendencję, inspirując się ciekawym trendem obecnym na przykład w Rotterdamie czy Nowym Jorku, gdzie na dachach i tarasach powstają farmy miejskie – mieszkańcy z własnej inicjatywy uprawiają na dachach owoce i warzywa, a nawet zakładają pasieki. W Polsce ten trend też jest widoczny.

Argumentów za stosowaniem na dużą skalę dachów, tarasów i ścian zielonych w metropoliach jest wiele: przeciwdziałają zmianom klimatu i zmniejszają emisję CO₂ do atmosfery, niwelują negatywne skutki urbanizacji, redukują zjawisko miejskiej wyspy ciepła, retencjonują wody opadowe, tworzą przyjazną przestrzeń do życia i wypoczynku, poprawiają estetykę budynków.

Piotr Wolański,

ekspert DAFA, Stowarzyszenia Wykonawców Dachów Płaskich i Fasad,

współpraca **Katarzyna Wolańska**

Literatura

1. FLL, DAFA, „Wytyczne dla dachów zielonych. Wytyczne do projektowania, wykonywania i utrzymywania dachów zielonych”, 2020.
2. Y. Harazono, „Effect of rooftop vegetation using artificial substrates on the urban climate and the thermal load of buildings”, „Energy and Buildings” 15–16, s. 435–442.
3. M. Kuhn, „Rooftop greening. Eco Architecture”, 1996.
4. R. Kumar, S. Kaushik, „Performance evaluation of green roof and shading for thermal protection of building”, „Energy and Buildings” 40, s. 505–511, 2005.
5. N.H. Wong, Y. Chen, „Tropical urban heat island. Climate, building and greenery”, New York, 2009.

Pod płaskim dachem

Coraz więcej domów z płaskimi dachami, jakie powstają w Polsce w ostatnich latach, jest wyposażonych w specjalne systemy okien, którymi można doświetlić ukryte pod nimi wnętrza. Okna do dachów płaskich można również zamontować w starych budynkach, które są poddawane modernizacji.



Na jakie dachy?

Systemy okien na dachy płaskie przeznaczone są do montażu na dachach o nachyleniu połaci mniejszym niż 15° – zarówno w nowych budynkach, jak i modernizowanych. Szczególnie zaś polecane są do adaptacji na cele mieszkalne dużych poddaszy, wymagających podziału na mniejsze pomieszczenia. Okna te znoszą bowiem wszelkie ograniczenia związane z ich rozplanowaniem, ponieważ umożliwiają doświetlenie światłem naturalnym również tych pomieszczeń, które nie znajdują się przy zewnętrznej ścianie z pionowym oknem.

Właściwości i parametry

Okna do płaskich dachów nie tylko zapewniają dostateczne oświetlenie pomieszczeń, ale także umożliwiają ich przewietrzanie. Ponadto odznaczają się dobrymi parametrami termoizolacyjnymi.

Współczynnik przenikania ciepła niektórych modeli tych okien wynosi około $U = 0,76 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ (według normy EN 12567-2), ale są i takie, w których jest on jeszcze niższy.

Dzięki precyzyjnie zaprojektowanym elementom połączenie tych okien z pokryciem dachowym jest trwałe, szczelne i bezpieczne. A specjalna ich konstrukcja pozwala na odprowadzanie wody opadowej z powierzchni szyb. Nie ma więc obawy, że przedostanie się ona do wnętrza budynku.

Okna na dachy płaskie mają również wysokie parametry wytrzymałościowe, dzięki którym są odporne na uderzenia, silny wiatr i nie odkształcają się pod ciężarem zalegającego śniegu. Dobrze też tłumią hałas.

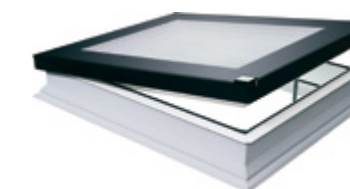
Obudowy i ramy skrzydeł tych okien produkowane są z wielokomorowych profili z twardego PVC, wypełnionych termoizolacyjną pianką polistyrenową, poprawiającą parametry cieplne okna. Natomiast pakiety szybowe wykonane są z bezpiecznego, klejonego warstwowo szkła i najczęściej z powłoką niskoemisyjną. Dostępne są też modele z dodatkową kopułą z poliwęglanu lub z akrylu, osłaniającą szyby, w wersji przezroczystej lub matowej.



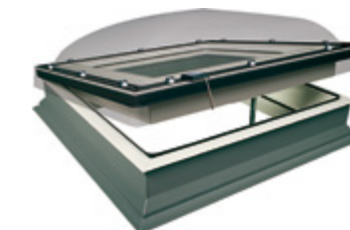
Okna do dachów płaskich można montować jako pojedyncze moduły lub też w grupach po kilka
Fot. VELUX

Rodzaje okien na dachy płaskie

TYP F



TYP C



TYP EF_

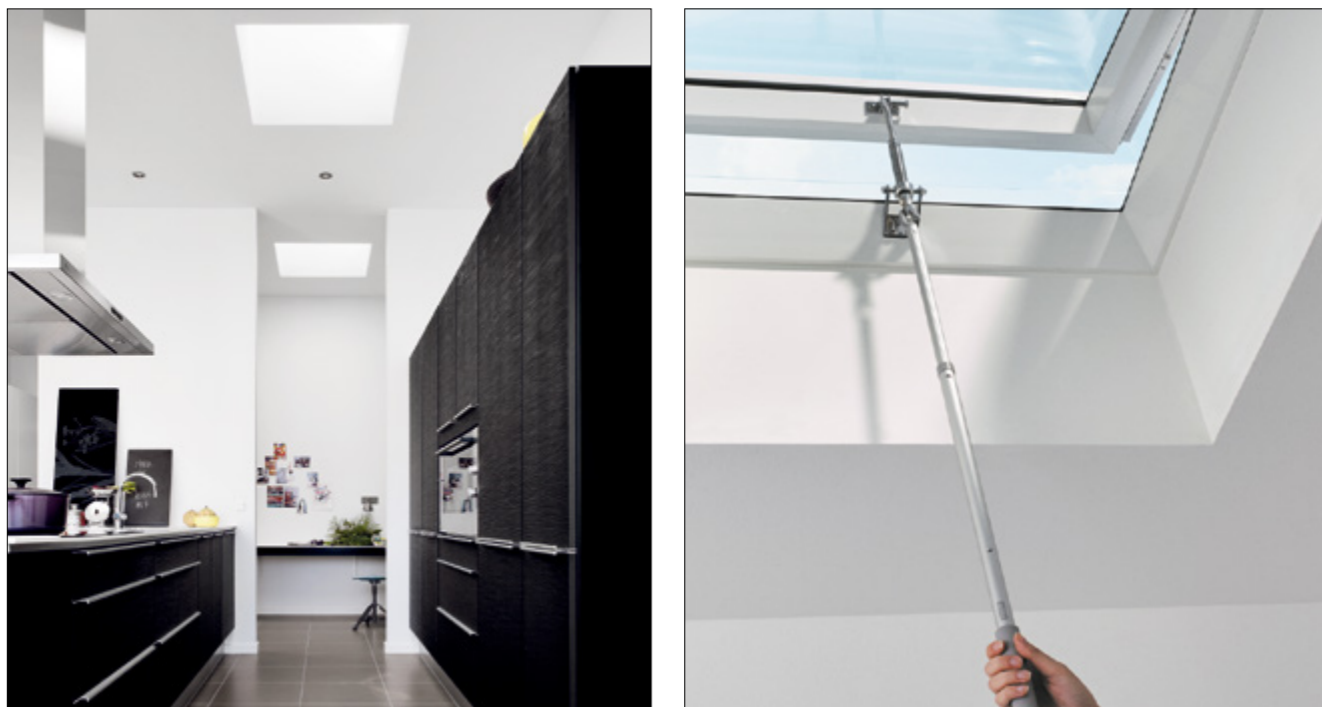


TYP EFR



Producenci oferują okna do dachów płaskich wyposażone w różne pakiety szybowe, o różnych sposobach otwierania, wysokiej termoizolacyjności i dopasowanych do indywidualnych potrzeb rozmiarach. Ponadto konstrukcja tych okien umożliwia montaż zarówno akcesoriów wewnętrznych, jak i zewnętrznych – markiz i rolet

Ilustracje: FAKRO



Okna do dachów płaskich mogą być otwierane elektrycznie lub manualnie za pomocą specjalnego drążka Fot. VELUX

Okna do dachów płaskich można montować także na dachach zielonych (potrzebna jest specjalna rama podwyższająca) oraz na tarasach na dachu. W tym ostatnim przypadku trzeba wybierać rozwiązania o specjalnej nośności i antypoślizgowości, aby można było swobodnie po nich chodzić Fot. FAKRO



W niektórych wersjach okien zastosowano specjalną podstawę, która podnosi kąt ich montażu o 15° w stosunku do połąci dachowej. Jest to możliwe dzięki temu, że jeden z krótszych boków podstawy jest o kilka centymetrów wyższy, a dłuższe są ścięte ukośnie. Szczelność konstrukcji zapewnia aluminiowy kołnierz łączący okno z obudową.

Podstawa zastosowana w tej wersji okien wykonana jest z drewna, ocieplonego materiałem termoizolacyjnym i przystosowana do montażu standardowych okien dachowych, otwieranych w sposób obrotowy i uchylny-obrotowy. Parametry techniczne tych okien oraz szyb są takie same, jak w tradycyjnych oknach połaciowych.

Ciekawym rozwiązaniem jest tzw. okno oddymiające, które – dzięki zamontowaniu w nim silników – w razie pojawienia się dymu w pomieszczeniu automatycznie podnosi się do góry.

Dym szybko więc wydostaje się na zewnątrz i przestaje zagrażać zdrowiu i bezpieczeństwu mieszkańców.

Okna na dachy płaskie oferowane są w różnych wymiarach – od 60×60 cm do 120×220 cm, ale można też zamówić dowolnej wielkości.

Sposoby otwierania

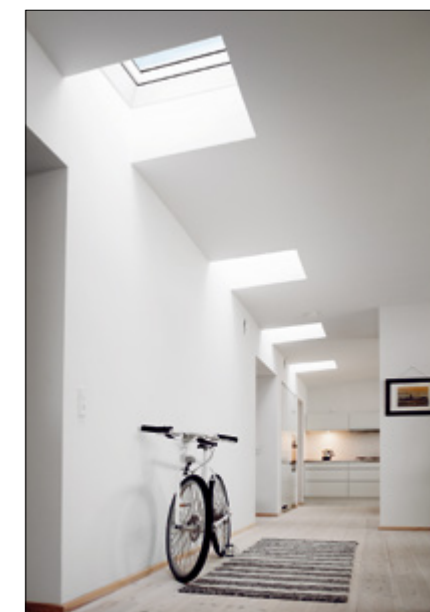
Okna do płaskich dachów mogą być otwierane ręcznie lub elektrycznie. Ta druga wersja jest znacznie wygodniejsza, bo wspinać się do wysoko zamontowanego okna nie jest łatwe. Ponadto system elektrycznego sterowania umożliwia zaprogramowanie automatycznego zamykania okna, np. przy pierwszych kroplach deszczu, oraz otwierania żaluzji czy rolet, gdy zaczyna mocno operować słońce, i zamykania ich po zmierzchu.

Montaż

Okna do płaskich dachów można montować jako pojedyncze moduły lub też w grupach, przestrzegając jednak zaleceń ich producenta dotyczących odległości między poszczególnymi modułami. Przy instalacji okien niezwykle ważne jest precyzyjne połączenie okna z pokryciem dachu. Niewielkie nawet błędy mogą bowiem spowodować przecieknięcie wody do wnętrza pomieszczeń. Dlatego przy ich montażu należy zawsze ściśle przestrzegać zaleceń podanych w załączonych instrukcjach. A najlepiej zadanie to powierzyć ekipie wskazanej przez producenta danego modelu okna.

Producenci systemów okien połaciowych na płaskie dachy polecają je do doświetlania poddaszy zarówno w nowych, jak i modernizowanych budynkach. W tych drugich są często jedynym rozwiązaniem umożliwiającym doświetlenie naturalnym światłem poddaszy adaptowanych na cele mieszkalne.

Ponadto systemy okien połaciowych na płaskie dachy dobrze sprawdzają się także na tzw. zielonych dachach. Montuje się podobnie jak na dachach pokrytych tradycyjnymi materiałami dekarскими, przeznaczonymi na płaskie dachy.



Systemy okien do dachów płaskich umożliwiają skuteczne doświetlenie pomieszczeń, w których nie ma możliwości zastosowania standardowych okien Fot. VELUX

Krystyna Stankiewicz

Ciepłe poddasze według nowych standardów

Od stycznia 2021 roku obowiązują nowe przepisy dotyczące izolacyjności domów jednorodzinnych. Standardy energetyczne WT 2021 wprowadzają niższą wartość współczynnika przenikania ciepła przegród, w tym dachów, który można otrzymać, stosując odpowiednie rozwiązania technologiczne. Producenci materiałów ociepleniowych są na to przygotowani już od dawna.

Celem wprowadzonych zmian jest zmniejszenie zużycia energii, redukcja emisji dwutlenku węgla oraz wzrost produkcji energii odnawialnej. Nie są one dla nikogo zaskoczeniem, ponieważ pierwsze wytyczne dotyczące efektywności energetycznej zaczęły obowiązywać już w 2014 roku, a kolejne w 2017 roku. Przepisy wprowadzone w 2021 roku – ostatnie już –



Fot. Knauf Insulatio

oczywiście obowiązują inwestorów, którzy pozwolenie na budowę otrzymają w 2021 roku. WT 2021 obowiązuje również budynki rozbudowywane i modernizowane po 31 grudnia 2020 roku. Co ważne, jeśli wniosek o pozwolenie na budowę został złożony przed 31 grudnia 2020 roku, to budynek będą obowiązywały wcześniejsze, łagodniejsze warunki techniczne – nawet jeśli pozwolenie na budowę zostało wydane już w nowym roku. Aby spełnić te rygorystyczne wymagania, należy stosować materiały ociepleniowe o jak najniższym współczynniku przewodzenia ciepła. Oferowana przez producentów wełna mineralna z powodzeniem sprawdzi się podczas izolacji wszystkich przegród domu. Pod warunkiem oczywiście, że wybierzemy odpowiedni produkt. Dobrze ocieplony dach może bowiem nawet o jedną trzecią ograniczyć straty ciepła.

Dlaczego właśnie wełna mineralna?

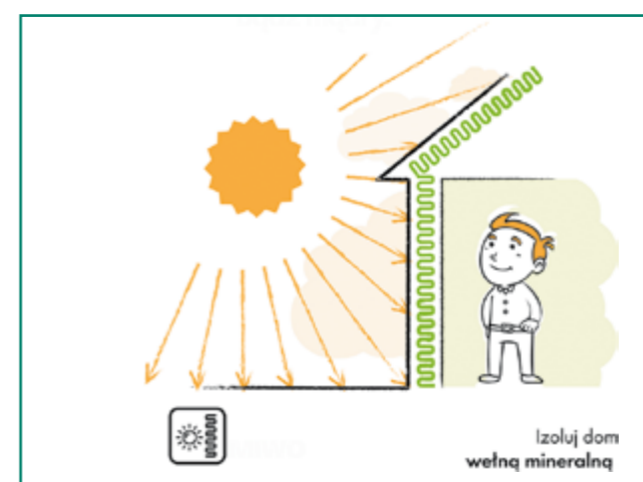
Do ocieplenia dachu zazwyczaj wykorzystuje się wełnę mineralną. Warto wiedzieć, że pod tą nazwą kryje się zarówno wełna szklana, jak i skalna – wspólną nazwę zawdzięczają temu, że wytwarzane są na bazie surowców mineralnych. Wełna skalna zazwyczaj produkowana jest ze skał bazaltowych, jako spoiwo stosuje się lepiszczce termotopliwe. Odznacza się wyższą wytrzymałością na ściskanie

niż wełna szklana. Włókna wełny skalnej są ułożone w sposób rozproszony. Natomiast wełna szklana powstaje przede wszystkim ze stłuczki szklanej (często pochodzącej z recyklingu) i piasku kwarcowego. Do łączenia włókien mogą być używane spoiwa naturalne lub pochodzenia chemicznego, a włókna są ułożone równolegle. Jest bardziej elastyczna niż wełna skalna i lżejsza, ale mniej odporna na ściskanie oraz działanie wysokich temperatur. Obie wełny oferowane są najczęściej w postaci płyt i mat (sprzedawane w rulonach).

Nowo budowany dom ocieplamy na wiele lat. To samo dotyczy termomodernizacji. Dlatego też nie warto na tym etapie oszczędzać – potraktujmy izolację domu jako długofalową inwestycję i postawmy na sprawdzone rozwiązania, gwarantujące komfort termiczny oraz realne oszczędności ponoszone na ogrzewanie domu. Podstawą jest dobranie odpowiedniego materiału ociepleniowego i jego prawidłowy montaż. Wełna mineralna oprócz doskonałych właściwości termoizolacyjnych, chroni pomieszczenia na poddaszu także przed hałasem (włóknista struktura wełny ma dobre właściwości tłumiące dźwięk) i ogniem (wełna mineralna klasyfikowana jest jako niepalna, klasa A1 – najwyższa), ponadto z upływem czasu nie zmienia także swoich wymiarów pod wpływem temperatury, nie podlega korozji biologicznej. Co najważniejsze, współczynnik przewodzenia ciepła λ i klasa reakcji na ogień nawet po kilkudziesięciu latach pozostają na tym samym poziomie.

Ważny współczynnik przewodzenia ciepła

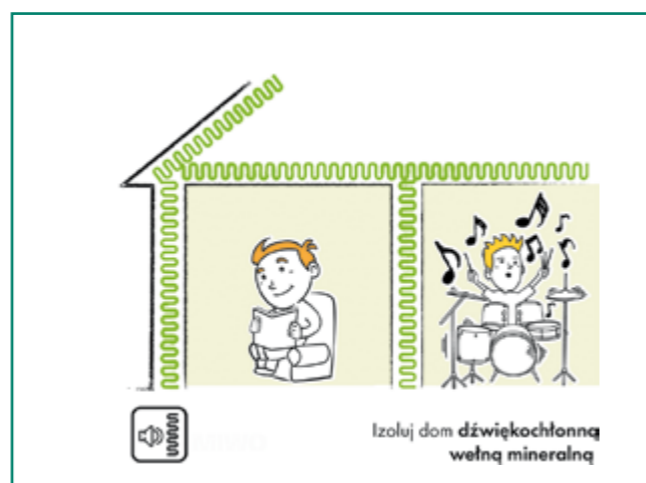
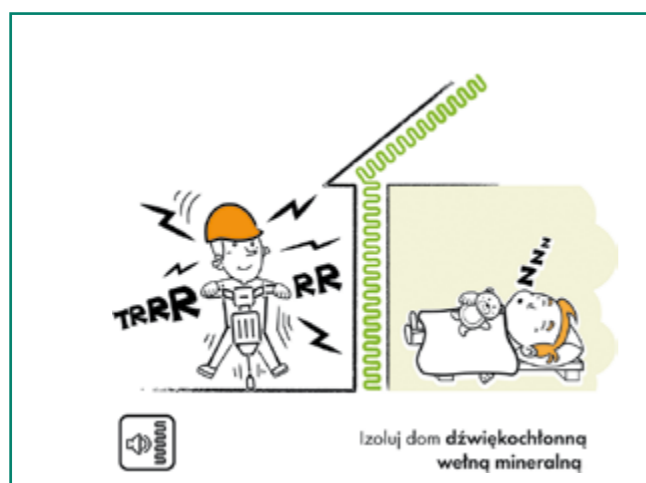
O izolacyjności cieplnej przegród – a także komforcie użytkowania i trwałości domu – decyduje w dużej mierze rodzaj zastosowanego materiału ociepleniowego. Dlatego też należy wybierać tylko produkty najwyższej jakości i chociaż nie ma na rynku materiału, który w 100% zapobiega ucieczce ciepła, to wełna mineralna jest najskuteczniejsza. Współczynnik przewodzenia ciepła λ (lambda) wynosi 0,030–0,045 W/(m·K) – im niższa jego wartość, tym lepiej. Zazwyczaj do ocieplenia dachu stosuje się wełnę o współczynniku λ od 0,032 do 0,039 W/(m·K), ponieważ pozwala ona spełnić



wymogi WT 2021 przy mniejszej grubości niż np. wełna o $\lambda = 0,045 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Zastosowanie materiału o wyższym współczynniku przewodzenia ciepła będzie wymagało nie tylko dużej grubości ocieplenia, wiąże się to również z obniżeniem wysokości pomieszczeń pod skosami, większymi trudnościami przy montażu i zabudowie poddasza. Termoizolację poprawia również to, że wełna mineralna skutecznie eliminuje mostki cieplne powodujące utratę znacznej ilości energii cieplnej. Oczywiście o izolacyjności przegród decyduje również grubość warstwy ocieplenia – czyli jeśli chcemy osiągnąć niską wartość współczynnika przenikania ciepła U , musimy zastosować materiał o odpowiedniej lambdzie i grubości. Wszystkie obliczenia powinny znajdować się w projekcie domu i lepiej ich nie zmieniać samodzielnie. Możemy zastosować grubszą warstwę wełny mineralnej niż zalecana przez projektanta – grubsza warstwa wełny daje możliwość uzyskania warunków określonych dla domów pasywnych, ograniczając tym samym do minimum zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania. Pamiętajmy, że efektywność izolacji zależy także od prawidłowego montażu wełny mineralnej.

Współczynnik przenikania ciepła dachu według WT 2021

Dzięki wymaganiom wprowadzonym w 2021 roku domy staną się energooszczędne, ponieważ obniżają one wartości współczynnika przenikania ciepła U . Obecnie dla dachów współczynnik przenikania ciepła U może wynieść maksymalnie $0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ – do tej pory jego wartość nie mogła przekroczyć $0,18 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Spełnienie takich rygorystycznych wymagań nie jest trudne, jeśli zastosujemy wełnę mineralną o niskim współczynniku przewodzenia ciepła i ułożymy odpowiednią grubość warstwy izolacyjnej. Na przykład – jak podają producenci – aby osiągnąć U dachu równe $0,138 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$, możemy zastosować wełnę mineralną o $\lambda = 0,035 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ i ułożyć ją w dwóch warstwach o jednakowej grubości 15 cm. Wartość współczynnika przenikania ciepła możemy obniżyć, stosując na przykład wełnę o $\lambda = 0,033 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$. Przy grubości ocieplenia także 30 cm można osiągnąć niższą (lepszą) wartość współczynnika przenikania ciepła U – na poziomie około $0,132 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$,



a stosując wełnę o $\lambda = 0,032 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ – około $0,128 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. W projekcie domu zawsze dokładnie jest określona grubość materiału termoizolacyjnego i jego współczynnik przewodzenia ciepła – możemy zastosować inny materiał, ale wyłącznie o lepszych parametrach.

Standard WT 2021 wymaga również uzyskania odpowiednio niskiego współczynnika EP [kWh/m^2]. Określa on roczne zapotrzebowanie na energię pierwotną potrzebną do ogrzewania, przygotowania c.w.u., wentylacji, chłodzenia czy oświetlenia. Od stycznia 2021 roku współczynnik EP nie może przekraczać $70 \text{ kWh}/\text{m}^2$ (do tej pory maksymalna wartość wynosiła $95 \text{ kWh}/\text{m}^2$).

Ciepły dach – o co jeszcze należy zadbać?

Podczas ocieplenia domu ważny jest dobry jakościowo materiał izolacyjny, grubość warstwy i, oczywiście, prawidłowy montaż. Jak to często bywa, diabeł jednak tkwi w szczegółach. Dlatego w trosce o skuteczność ocieplenia, należy dokładnie wypełniać przestrzeń pod dachem i zadbać o ciągłość termoizolacji, tzn. płynnie połączyć ją z materiałem ociepleniowym ścian zewnętrznych. Aby zapobiec ucieczce ciepła, szczególnej uwagi wymagają elementy konstrukcyjne oraz detale dachu, np. krokwie, murlaty, okna dachowe, wypusty czy połączenia z kominem. Ponadto musimy zadbać o zabezpieczenie wełny mineralnej przed wilgocią – zawilgocony materiał izolacyjny ma słabsze parametry izolacyjne, może także ulec zagrzybieniu. Dlatego od strony poddasza termoizolację należy osłonić folią paroizolacyjną. Mocuje się ją do profili stalowych, wykorzystując taśmę dwustronnie klejącą. Pasy folii muszą być ułożone z 10-centymetrowym zakładem, dodatkowo połączenia skleja się specjalną taśmą. Na koniec wykańczamy skosy poddasza, możemy do tego celu wykorzystać na przykład płyty gipsowo-kartonowe.

Izolacja nakrokwiowa – inny sposób na ocieplenie dachu

Najczęściej dachy domów jednorodzinnych ociepla się wełną mineralną, układając ją w dwóch warstwach od wewnątrz. Jest to bardzo skuteczne rozwiązanie, jednak zabiera nieco miejsca na poddaszu. Jeśli natomiast przestrzeni pod skosami mamy niewiele, możemy ocieplić dach – równie skutecznie – od zewnątrz. Izolacja nakrokwiowa jest coraz bardziej popularna. Jak wskazuje nazwa, wełna mineralna układana jest na krokwiach. Jest szczególnie przydatna w przypadku termomodernizacji poddasza użytkowego, gdyż często po prostu nie ma już możliwości dołożenia dodatkowej warstwy ociepleniowej od wewnątrz. Równie dobrze sprawdzi się w nowo budowanych domach, szczególnie tam, gdzie chcielibyśmy wyeksponować elementy więźby dachowej.

Joanna Szot

Jak znaleźć dobrego dekarza

Budowa domu wiąże się z zatrudnieniem wielu fachowców. Jednym z nich jest dekarz. Nie należy liczyć na szczęście i wybrać tego, który oferuje najniższą cenę oraz akurat ma wolny termin. Taka beztroska może skończyć się szybkim remontem dachu, a co się z tym wiąże nieprzewidywanymi i, niestety, sporymi kosztami oraz dezorganizacją życia domowników.

Zazwyczaj dobre ekipy dekarzkie nie poszukują pracy, a wręcz mają napięty grafik. Dlatego poszukiwania najlepiej rozpocząć z kilkumiesięcznym wyprzedzeniem – pamiętajmy, że dekarze najczęściej pracują od wiosny do jesieni. Niektóre firmy mają wąskie specjalizacje, natomiast inne oferują całą wachlarz możliwości. Dużo zależy od naszych potrzeb i oczekiwań, a także zadań, jakie chcemy zlecić. Dlatego szukając profesjonalisty, nie podejmujemy pochopnych decyzji.

Gdzie znaleźć dekarza?

Poszukiwania dekarza warto rozpocząć od zebrania opinii od **znajomych, przyjaciół czy rodziny**, którzy niedawno budowali czy remontowali dom. Pozytywne oceny wystawione przez zaufane osoby to najlepsze referencje. Ponadto osobiście będziemy mogli sprawdzić jakość wykonanych usług. Najlepiej w tym celu wejść na dach budynku, aby skontrolować stan pokrycia dachowego – z dołu dach zazwyczaj wygląda dobrze.



O zamiary na ekipę dekarzską możemy poprosić **producenta wybranego przez nas pokrycia** – rekomendowane przez niego firmy uczestniczą w szkoleniach, doskonale znają produkty, powinny więc bez najmniejszego problemu poradzić sobie z wykończeniem dachu.

Źródłem informacji o lokalnych dekarzach są również **składy budowlane** czy **biura projektowe**. Fachowca możemy poszukać w **mediach społecznościowych**, na **forach internetowych** czy **dyskusyjnych** – inwestorzy, którzy przeszli przez proces budowy domu, chętnie dzielą się zdobytym doświadczeniem i podają kontakty do profesjonalistów, często też przestrzegają przed nierzetelnymi firmami.

Wielu dekarzy ma także swoje strony internetowe, na których chwalą się przeprowadzonymi realizacjami. Pamiętajmy jednak, że tak naprawdę w Internecie można zamieścić wszystko, a strona internetowa pełni funkcję reklamy, która ma zachęcić do skorzystania z usług.

Wiarygodność dekarza warto sprawdzić pod kątem prawnym. Dobry dekarz powinien mieć zarejestrowaną działalność, którą poświadczą pewne dokumenty, w tym wpis do rejestru REGON i NIP. Sprawdzenie tych informacji w Internecie nie zajmie dużo czasu, a pozwoli uniknąć wielu problemów.

Poproś dekarza o kosztorys

Budowa domu to duży wydatek, dlatego nic dziwnego, że inwestorzy szukają oszczędności. Jednak na usługach dekarza lepiej nie oszczędzać. Wybór najtańszej oferty, a już na pewno tej odbiegającej znacznie od rynkowej średniej, jest dość ryzykowne. Za zaniżoną ceną może kryć się znikoma



wiedza, niewielkie doświadczenie, słaba jakość wykonywanych usług czy nawet brak specjalistycznych narzędzi. Ponadto niska cena może być związana z nielegalną działalnością – od takiego wykonawcy trudno oczekiwać odpowiedzialności za wykonane zlecenie. Dlatego wybierając dekarza, warto sugerować się ofertami z połowy stawki.

Pamiętajmy, że aby dekarz wykonał kosztorys, potrzebny jest projekt domu z rzutami dachu. Podanie ceny bez obejrzenia projektu nie świadczy najlepiej o firmie i jej zatrudnienie skończy się dużo wyższymi kwotami, ponieważ nie wszystkie rozwiązania zostały przy pierwszej wycenie uwzględnione.

O co trzeba pytać dekarza?

Rozmawiając z dekarzem, dopytajmy się, czy może pochwalić się **tytułem czeladnika lub mistrza**. Chociaż dokumenty te nie świadczą o profesjonalizmie, są jednak pewnym wyznacznikiem. To, czy dekarz je ma, można sprawdzić w księdze wieczystej Izby Rzemieślniczej.

O rzetelności wykonywanych prac świadczyć może **przynależność do organizacji zrzeszających dekarzy**. Aby być członkiem regionalnych lub ogólnopolskich stowarzyszeń dekarzy, należy spełnić określone warunki, na przykład mieć odpowiednie, udokumentowane kwalifikacje czy wykonać określoną liczbę prac.



Fot. Creaton

Warto dowiedzieć się także o **poprzednie realizacje**. Oczywiście powinny być udokumentowane – będziemy mogli wtedy sprawdzić te inwestycje. Istotną informacją jest to, czy dekarz **uczestniczy w szkoleniach** organizowanych przez producentów pokryć dachowych. Zdobyte na nich certyfikaty wskazują na to, że fachowiec stale się doskonali i jest na bieżąco z nowinkami technologicznymi oraz nowymi produktami. Oczywiście w takich szkoleniach powinni uczestniczyć również pozostali pracownicy firmy, a nie tylko właściciel.

Dopytajmy się także, **czy ekipa jest stała** – duża rotacja pracowników nie za dobrze świadczy o firmie. Sprawdźmy, **czy dekarz ma potrzebny sprzęt**, np. giętarkę do cięcia blach, elektronarzędzia, a także rusztowania i wyciąg dekarcki. Odpowiednie zaplecze techniczne jest potwierdzeniem, że firma ceni jakość wykonania i ma spore doświadczenie. Co ważne, firma, której powierzymy wykonanie dachu, powinna zatrudniać pracowników zgodnie z wymogami prawa oraz **mieć aktualną polisę odpowiedzialności cywilnej**, która dla inwestora stanowi ochronę przed uchybieniami w pracach dekarckich lub wypadkami na placu budowy.



Fot. Blachy Pruszyński



Fot. Blachy Pruszyński

Koniecznie podpisz umowę

Z dekarzem powinniśmy podpisać umowę. Chociaż umowa ustna jest również wiążąca, jednak w przypadku kwestii spornych trudno dowieść swoich racji. Dlatego, jeśli właściciel namawia nas do rezygnacji z umowy na piśmie (argumentując to na przykład niższymi kosztami), to lepiej zrezygnować z jego usług. Najważniejsze elementy, które powinny znaleźć się w umowie to: **termin rozpoczęcia i zakończenia prac, zakres usług, pełny koszt usługi, sposób rozliczania prac oraz dokładne dane firmy**. W umowie powinny być także przedstawione **warunki gwarancji** na wykonywane usługi.

Joanna Szot

BauderECO – ekologiczna termoizolacja dachowa

Nowoczesna termoizolacja dachowa, składająca się w dwóch trzecich z surowców odnawialnych i pochodzących z recyklingu, ma bardzo dobre właściwości izolacyjne. Zapewnia więc mieszkańcom optymalny komfort cieplny oraz zdrowy mikroklimat w pomieszczeniach. Rozwiązanie sprawdzi się zarówno na dachach stromych, jak i płaskich.



Rdzeń izolacyjny nowoczesnej płyty BauderECO składa się w dużej części z biomasy (odpady z rolnictwa – łodygi i liście roślin oraz wymłócone kolby kukurydzy) oraz materiałów pochodzących z recyklingu (odpady z piłowania i przemiału, które powstają podczas produkcji materiałów termoizolacyjnych Bauder). Wyróżnia się wysoką izolacyjnością cieplną [$\lambda = 0,023/0,024 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$] przy jednoczesnym niewielkim zużyciu energii i surowców. W ten sposób element o najmniejszej grubości spełnia najwyższe wymagania dotyczące izolacji termicznej. Jego dodatkowe zalety to niewielki ciężar i duża wytrzymałość na ściskanie.



Natomiast dwustronna, oddychająca, ochronna warstwa wierzchnia wykonana jest z wapna z muszli (odpadu w przemyśle spożywczym) oraz włókniny szklanej.

BauderECO S do dachów skośnych

Termoizolacja nakrokwiowa pozwala uzyskać jednolitą powłokę na całej powierzchni dachowej. Konstrukcja dachu znajduje się wówczas pod termoizolacją, a więc w ciepłym i suchym obszarze.

Lekkie i poręczne elementy termoizolacyjne z połączeniem na pióro i wpust dookoła płyt są wytrzymałe na ściskanie i można po nich chodzić. W jednym cyklu roboczym możliwe jest zamontowanie termoizolacji i drugiej warstwy odprowadzającej wodę. BauderECO S zapewnia też bardzo dobrą izolacyjność akustyczną.

Poza rdzeniem i warstwą wierzchnią (powłoką) w skład rozwiązania BauderECO S wchodzi jeszcze:

■ Warstwa kryjąca

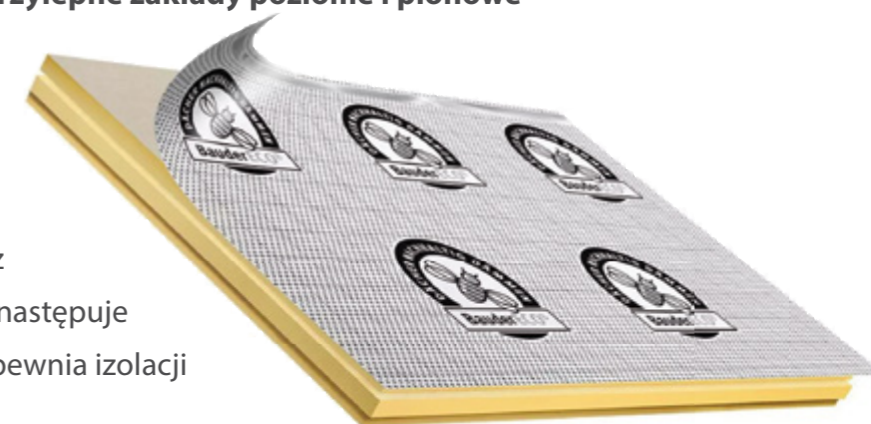
Specjalna tkanina składa się z czystej odmiany włókniny PP, która po wykorzystaniu może być poddana recyklingowi. Powierzchnia jest bardzo wytrzymała i antypoślizgowa – umożliwia bezpieczne chodzenie, nawet przy występującym zawilgoceniu.

■ Praktyczna kratka do przycinania

Nadrukowana kratka o szerokości 10 cm ułatwia docinanie połączeń i detali, a także montaż kontrłat.

■ Przyjazne w użytkowaniu, samoprzylepne zakładki poziome i pionowe

Zakładki poziome i pionowe zapewniają sklejenie termoizolacji, dzięki czemu natychmiast po montażu izolowana powierzchnia staje się odporna na przepływ wsteczny oraz wiatroszczelna. Sklejenie zakładów następuje zgodnie z zasadą klej w kleju, co zapewnia izolacji najwyższą trwałość.



BauderECO F na dachy płaskie

Nowoczesna termoizolacja BauderECO F umożliwia ustanowienie wysokich standardów w zakresie trwałości izolacji na dachach płaskich. Poza wspólnymi dla obu rozwiązań rdzeniem oraz warstwą wierzchnią BauderECO F wyróżnia frez dookoła płyty (litera F przy nawie produktu). Zapewnia on brak mostków termicznych (dotyczy to także układów jednowarstwowych).

Płyty termoizolacyjne BauderECO F są lekkie, stabilne wymiarowo i odporne na działanie wilgoci. Nie odkształcają się pod hydroizolacją, a pod kątem odporności ogniowej są także dopuszczone do stosowania na wielkopowierzchniowych dachach płaskich.

Współczesne, zrównoważone budownictwo wymaga od wszystkich uczestników rynku – architektów, inwestorów oraz wykonawców – sięgania po innowacyjne rozwiązania i materiały budowlane, by z pomocą ekologicznych technologii wznosić budynki przyszłości. Nowoczesna termoizolacja BauderECO, stworzona przez eksperta w zakresie termoizolacji nakropkowanej, spełnia wysokie standardy energooszczędności.

Bauder Polska Sp. z o.o.
ul. Kutrzeby 16 G, 61-719 Poznań
tel. 61 885 79 00
info@bauder.pl, www.bauder.pl

BAUDER
tworzymy bezpieczne dachy



Dla Profesjonalistów

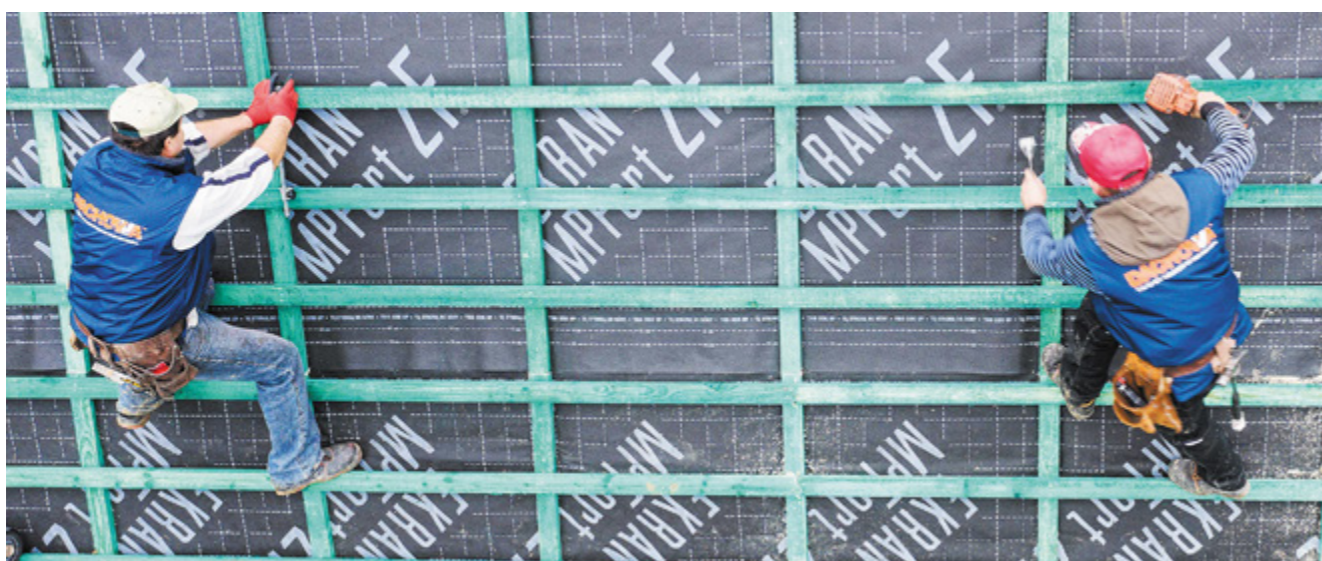
IZOLACJE

IZOLACJE.com.pl



Rewolucja na Twoim dachu

Firma Marma Polskie Folie w innowacyjnej technologii produkuje wysokoparoprzepuszczalne membrany wstępnego krycia (MWK) już od 2002 roku w zorganizowanej od podstaw fabryce w Nowej Dębie. Zainstalowano tam najnowocześniejszą linię produkcyjną skonstruowaną w oparciu o najlepsze światowe wzorce i unikatową technologię.



Jaką funkcję pełnią membrany na dachu?

Membrany dachowe są stosowane jako warstwy wstępnego krycia pod pokryciami dachów pochyłych. Zapobiegają przedostawaniu się do termoizolacji i konstrukcji dachu podwiewanych tam opadów: deszczu i śniegu. Osłaniają przed skroplinami powstającymi pod poszyciem zasadniczym. Dodatkowo dzięki wysokiej paroprzepuszczalności utrzymują cały dach w stanie suchym, co ma bardzo duże znaczenie dla zużycia energii w budynkach.

Ich zalety spowodowały, że większość dachów pochyłych z pokryciami leżącymi na łąkach ma zamontowane MWK, które wyparły folie wstępnego krycia (FWK). Dzięki stałemu ich ulepszaniu zwiększył się asortyment produkowanych membran i zakres ich stosowania.

Przy nowych inwestycjach przychodzi nam zastanowić się nad wyborami materiałów budowlanych, tak aby posłużyły nam jak najdłużej i jak najlepiej. Polecanym rozwiązaniem na dach jest Ekran MPFort 2F, powstały w efekcie prac badawczo-rozwojowych w laboratorium firmy Marma Polskie Folie, który został doceniony za swoją innowacyjność oraz wkład w poprawianie jakości życia i nagrodzony Złotym Medalem Podkarpackiego Rynku Budowlanego.

Zalety i zastosowanie ekranu MPFort 2F

Ekran MPFort 2F to podwójna wysokoparoprzepuszczalna membrana dachowa, według opracowanej przez Marma Polskie Folie nowatorskiej metody wytwarzania. Dlaczego ekran MPFort 2F jest tak wyjątkowy? Wiąże się to z cechami, jakie uzyskano w wyniku połączenia dwóch filmów.

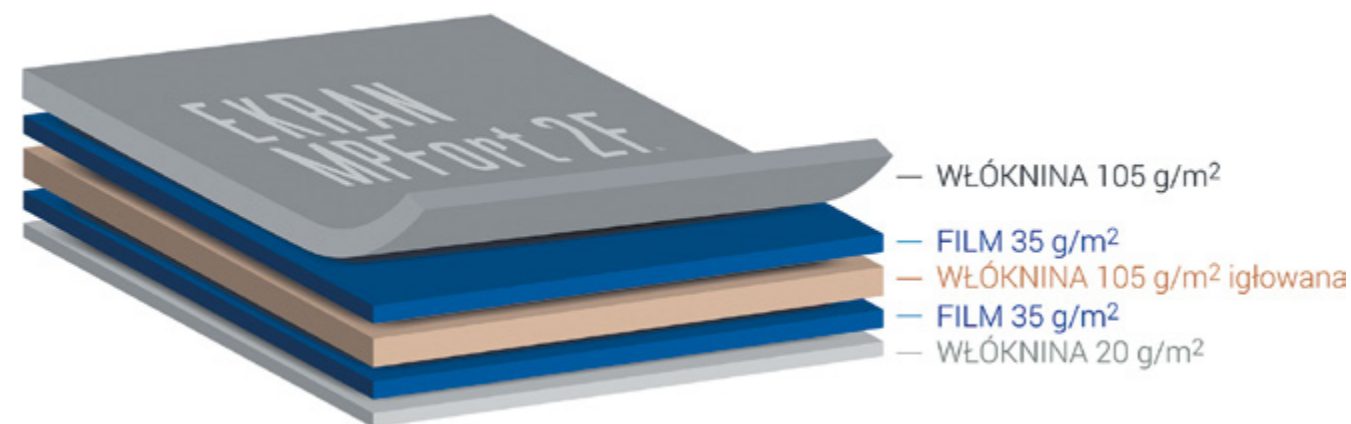
Wewnątrz standardowych MWK występuje film, czyli rodzaj materiału, który odpowiada za zatrzymanie wody przedostającej się z zewnątrz w kierunku domu i jednocześnie wypuszczanie pary wodnej z domu na zewnątrz.

W ekranie MPFort 2F zastosowano aż dwa takie filmy (każdy o masie 35 g/m²), dodatkowo połączone grubszą włókniną igłowaną o pionowym splocie (o masie 105 g/m²). Jej włókna rozdzielają filmy, tworząc swoistą mikroprzestrzeń. Tej przestrzeni ekran zawdzięcza jeden ze swoich licznych walorów – dobre właściwości akustyczne.

Trzeba w tym miejscu podkreślić, że zapewnienie tłumienia dźwięków to cecha nowa w ofercie membran dachowych, niewątpliwie korzystna, bo zapewniająca użytkownikowi komfort. Rozwiązanie to doskonale sprawdzi się m.in. w budynkach z dachem pokrytym blachą, ale też w tych, które zostały ocieplone sztywnymi termoizolacjami piankowymi.

Takie dachy mają większą przewodność akustyczną w porównaniu do tych, w których termoizolacja wykonana została z wełny mineralnej, w związku z czym wymagają dodatkowego wyciszenia. Zastosowanie ekranu MPFort 2F niweluje tę konieczność.

Wyjątkową cechą ekranu MPFort 2F jest również i ta, że produkt łączy w sobie bardzo dużą wytrzymałość mechaniczną z bardzo wysoką paroprzepuszczalnością (na poziomie 0,015 +0,06/-0,01 [m]), dzięki czemu budynek może swobodnie „oddychać”. Takie połączenie jest rzadkością w oferowanych na rynku membranach dachowych.



Układ warstw ekranu dachowego MPFort 2F

Fot. M. Rokiel

Trwałość i elastyczność to kolejne ważne walory ekranu MPFort 2F. Są one efektem tego, że membrana wykonana została z 5 warstw polipropylenu, a zatem z materiału idealnego do wytwarzania produktów wymagających doskonałej elastyczności i narażonych na działanie szerokiej skali temperatur.

Materiał ten jest odporny na rozdarcie spowodowane ostrymi krawędziami występującymi na poszyciu, takimi jak gwoździe, śruby czy łączenia desek, a także na tarcie pokrycia blaszanego spowodowane ruchami termicznymi (np. rozszerzaniem się i kurczeniem pod wpływem warunków atmosferycznych). Temperatura i pozostałe czynniki zewnętrzne nie wpływają na kondycję membrany, która niezależnie od nich pozostaje materiałem sztywnym i solidnym.

W związku z tymi cechami ekran MPFort 2F polecany jest przez specjalistów szczególnie jako membrana pod dachy panelowe, zatraskowe i łączone na rąbek. Może być jednak stosowana jako uszczelnienie we wszystkich dachach leżących na łatach oraz jako warstwa poślizgowa pod pokryciami z płaskich blach łączonych.

Co warto wiedzieć o ekranie dachowym MPFort 2F przed zakupem?

Ekran MPFort 2F występuje w rolkach o szerokości 1,6 m. Cała rolka zawiera 40 m² membrany. Warto pamiętać, że jako membrana wstępnego krycia, ekran przepuszcza parę wodną i służy do uszczelnienia pokryć zasadniczych, których nie może zastępować. Nie może także pełnić zadania pokrycia tymczasowego, a jego ułożenie powinno być wykonane jednocześnie z pokryciem zasadniczym.

Fot. Marma Polskie Folie

Marma Polskie Folie
www.marma.com.pl
www.dachowa.com.pl



ZOBACZ I ZAINSPIRUJ SIĘ...



Porady Ekspertów
- inżynierów, architektów,
projektantów wnętrz
i ogrodów



Membrany i folie dachowe – nowoczesne materiały budowlane

Membrany dachowe, zwane również foliami dachowymi, są nowoczesnym, powszechnie stosowanym materiałem budowlanym. Membrany z powodzeniem zastąpiły papę, układaną pod docelowym pokryciem dachu. Membrany są: łatwiejsze do ułożenia, tańsze i lżejsze, a dzięki swoim właściwościom skutecznie zabezpieczają poddasze oraz warstwę izolacji termicznej przed wodą dostającą się pod połac dachu, a także przed wilgocią, wiatrem i kurzem.

Właściwości membran dachowych

Membrany dachowe to produkty zaawansowane technologicznie, opracowywane i testowane w warunkach laboratoryjnych. Sercem membrany jest tzw. **film funkcyjny posiadający właściwości dyfuzyjne** (zdolność do przepuszczania pary wodnej) i **wodoszczelne**. Dzięki niemu membrana „oddycha” – umożliwia odparowywanie wilgoci nagromadzonej w konstrukcji dachu podczas budowy i uwalnianej przez materiały budowlane jeszcze przez wiele miesięcy po oddaniu budynku do użytkowania.

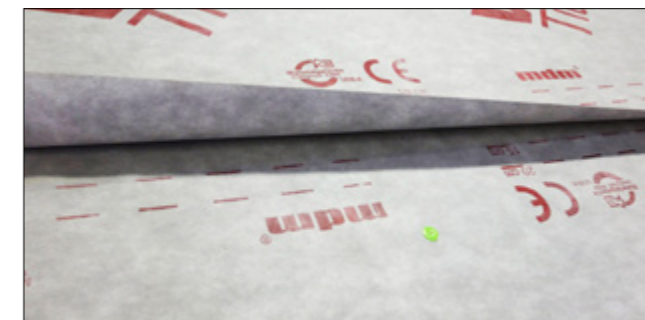
Paroprzepuszczalność membran określa się za pomocą parametru S_d . Wartość S_d dla danej membrany odnosi się do grubości warstwy powietrza (wyrażonej w metrach) o takiej samej paroprzepuszczalności jak ta membrana. Im niższa wartość parametru S_d , tym membrana bardziej „oddycha”.

Dla przykładu, membrany dachowe linii mdm® Ventia charakteryzują się **bardzo wysoką paroprzepuszczalnością** $S_d = 0,02-0,12$ m, co oznacza, że stawiają tak samo znikomy opór dyfuzyjny, jak warstwa powietrza o grubości 2–4 cm. Jednocześnie, dzięki swojej wodoszczelności, membrany stanowią skuteczne zabezpieczenie przed deszczem i śniegiem podwiewanym pod pokrycie dachowe oraz parą wodną skraplającą się w przestrzeni wentylacyjnej dachu.



Produkcja filmu funkcyjnego

Aby zapewnić odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, film funkcyjny pokryty jest z obu stron warstwą specjalnej włókniny, która gwarantuje dużą odporność na rozciąganie, rozdieranie oraz procesy starzenia.



Montaż membrany dachowej mdm® Ventia

Trwałość membran określa się według kilku kryteriów, z których najważniejszym jest **odporność na promieniowanie UV** (bezpośrednie działanie słońca na nieosłonięty jeszcze pokryciem dachowym materiał), w wyniku którego powstają mikropęknięcia osłabiające membranę i redukujące jej właściwości wodoszczelne. Kolejnym istotnym czynnikiem jest **odporność na wysoką temperaturę** – dachy kryte blachą lub blachodachówką nagrzewają się latem nawet do 90°C. Ostatnim znaczącym parametrem jest **odporność na przecieranie i rozdieranie**, do których może dojść na elementach konstrukcyjnych dachu lub na etapie montażu.

Membrany dachowe linii mdm® Ventia stanowią idealne rozwiązanie przy budowie domu. Dzięki wysokiej paroprzepuszczalności można je stosować bezpośrednio na warstwie termoizolacji, a także

na dachach z pełnym deskowaniem. Skutecznie chronią przed wodą, mają dużą wytrzymałość mechaniczną, a czas dopuszczalnej ekspozycji na promieniowanie UV sięga 3 lub nawet 6 miesięcy! Ponadto są bezpieczne dla zdrowia człowieka i proekologiczne – zapewniają prawidłową pracę termoizolacji, dzięki czemu pośrednio wpływają na obniżenie ilości energii niezbędnej do ogrzania budynku (spadek emisji CO₂, redukcja kosztów ogrzewania); nadają się również do ponownego przetworzenia.



Produkcja membrany dachowej mdm® Ventia

Właściwości folii paroizolacyjnych

Oprócz dyfuzyjnych membran dachowych, wśród stosowanych obecnie materiałów budowlanych znajdują się także nowoczesne **folie paroizolacyjne**, które doskonale **zabezpieczają stropy, dachy i ściany budynku przed przenikaniem pary wodnej**. Na przykład folia paroizolacyjna mdm® Verso Top to wysokiej jakości aktywna paroizolacja o współczynniku $S_d = 4,5$ m, skutecznie ograniczająca dyfuzję pary wodnej. Jest wodoszczelna przy ciśnieniu 2 kPa, wytrzymała i trwała. Natomiast folia paroizolacyjna mdm® Verso Reflex Plus to specjalna paroizolacja z naniesioną warstwą aluminium, zapewniająca oszczędność energii cieplnej dzięki odbijaniu promieniowania podczerwonego.

Właściwości folii wiatroizolacyjnych

Podczas budowy stosuje się również **folie wiatroizolacyjne zabezpieczające budynek przed niekontrolowaną ucieczką ciepła na skutek przewiewu**. Należy do nich folia wiatroizolacyjna mdm® Ventia Wind Barrier. Dzięki doskonałym właściwościom dyfuzyjnym (współczynnik $S_d = 0,005$ m), można ją stosować jako zabezpieczenie ścian o konstrukcji szkieletowej (drewnianej) i murowanej (z ociepleniem wykonanym w technologii lekkiej/suchej).

Producent membran i folii dachowych linii Ventia:

mdm nt Sp. z o.o.

ul. Bestwińska 143, 43-346 Bielsko-Biała

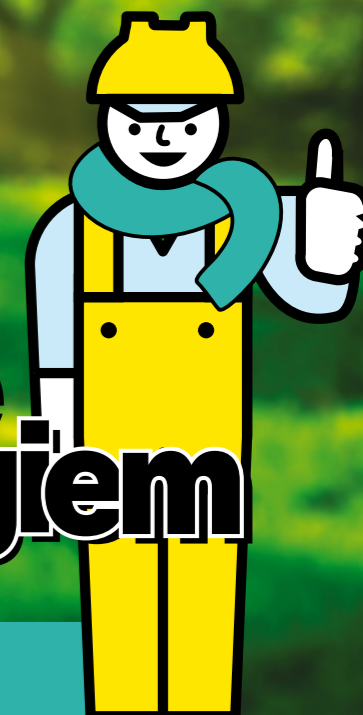
tel. 33 47 94 401, biuro@mdmnt.com

www.mdmsa.com

mdm®NT



OCIEPLAM DOM i walczę ze smogiem



Akcja społeczna

Termomodernizacja jest dziś nieodzownym elementem walki o lepszą jakość powietrza.

Główną przyczyną zanieczyszczenia powietrza w Polsce są nieocieplone budynki, dlatego termomodernizacja wraz z wymianą wysokoemisyjnych źródeł ciepła powinny być podstawowymi narzędziami poprawiającymi jakość powietrza.

WWW.TERMOMODERNIZACJA.ORG

WSPIERAJĄ NAS



BLOK THERM®

FAKRO®



PATRONI AKCJI



ORGANIZATOR AKCJI

IZOLACJE
budownictwo | przemysł | ekologia



SIPUR



Materiały foliowe na dachach

Dach ochrania całą budowlę przed opadami atmosferycznymi, osłania przed hałasem, izoluje termicznie przed ucieczką ciepła zimą oraz przegrzaniem latem. Dla trwałości dachu ważne jest to, aby nie gromadziła się w nim wilgoć napływająca z wnętrza budynku. Ciepłe powietrze unosi się bowiem do góry, a wraz z nim para wodna, która po skropleniu zwiększa przewodność cieplną materiałów termoizolacyjnych i umożliwia rozwój mikroorganizmów degradujących konstrukcję. Dlatego w nowoczesnych konstrukcjach dachów spadzistych stosuje się materiały osłaniające i zapobiegające gromadzeniu się wilgoci pochodzącej ze skraplania się pary wodnej w więźbie i termoizolacji.

Aby zapobiec przenikaniu i skraplaniu się pary wodnej, od wewnątrz więźby dachowej montuje się materiały ograniczające dopływ pary wodnej, a z zewnątrz umożliwiające wydobywanie się pary wodnej poza konstrukcję. Materiały układane od strony wewnętrznej tworzą grupę produktów nazywanych **paroizolacjami**. Natomiast montowane od zewnętrznej strony więźby i termoizolacji określa się mianem **membran wstępnego krycia (MWK)**. Membrany spełniają dwie funkcje: uszczelniają pokrycia zasadnicze i umożliwiają wydostawanie się pary wodnej z dachu. Obie te folie tworzą system, który ogranicza przedostawanie się pary wodnej z wnętrza budynku do więźby dachowej i jednocześnie umożliwia wydostanie się wilgoci na zewnątrz z całego układu warstw (rys. 1).

Stały rozwój technologii wytwarzania tych materiałów, poparty licznymi badaniami, zaowocował powstaniem nowych, doskonalszych produktów, spełniających ostre wymagania stawiane energooszczędnym budynkom. Przykładem tego typu nowości jest produkt nazywany **regulatorem pary** zastępujący dotychczas montowane paroizolacje. Umożliwia on przepływ pary w obu kierunkach w kontrolowanym zakresie, co przyczynia się do lepszego osuszania dachu oraz zwiększenia komfortu

RÓWNOWAŻNA (LUB EKWIWALENTNA) DYFUZYJNE GRUBOŚĆ POWIETRZA – OPISYWANA JAKO S_D

Określa paroprzepuszczalność materiału przez porównanie jego właściwości dyfuzyjnych do dyfuzyjności powietrza o określonej grubości. Powietrze stawia opór parze wodnej uzależniony od grubości warstwy – im jest grubsza, tym para wodna trudniej przejdzie przez powietrze. Inaczej można powiedzieć, że współczynnik S_D charakteryzuje właściwości dyfuzyjne warstwy materiału budowlanego o określonej grubości w ten sposób, że porównuje je do grubości warstwy powietrza o tym samym oporze dyfuzyjnym. Stąd wymiarem tego współczynnika jest metr.

OPÓR DYFUZYJNY MATERIAŁU LUB PRZEGRODY

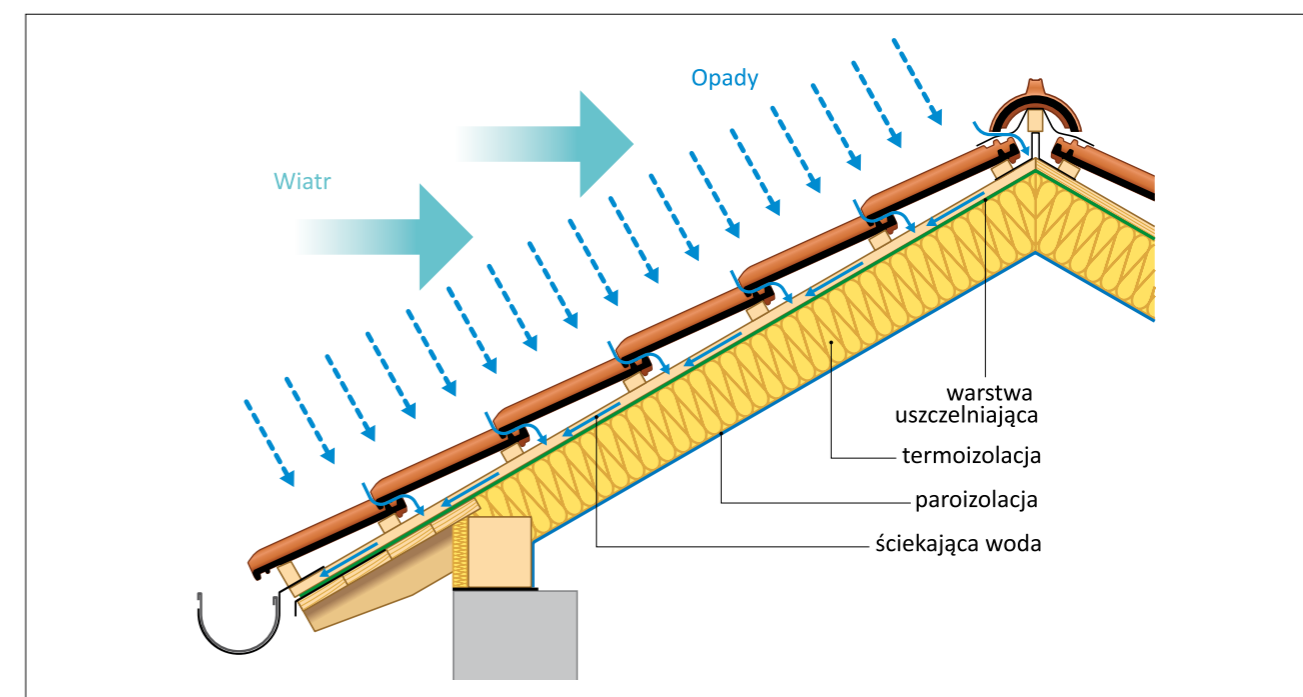
Jest miarą odporności materiału lub przegrody na przenikanie pary wodnej. Jest tym większy, im grubszy jest materiał lub poszczególne warstwy przegrody, a tym mniejszy, im materiał jest bardziej paroprzepuszczalny

mieszkańców. Właściwości tego produktu pozwalają bowiem na przenikanie pary z tych miejsc, gdzie jest jej nadmiar, do tych, gdzie jest jej mniej. Regulator pary zachowuje się podobnie jak płyty gipsowo-kartonowe. Gdy wilgoci jest za dużo, przegroda (konstrukcja z izolacjami) wchłania ją, a gdy z którejś strony dachu jest bardziej sucho, pozwala jej opuścić dach. Dzięki membranie w ciepłe dni roku para wodna z termoizolacji wychodzi na zewnątrz dachu, a w sezonie grzewczym przenika do wnętrza poddasza za pośrednictwem regulatora pary.

W podziale paroizolacji na rodzaje uwzględnia się możliwości przepuszczania przez nie pary wodnej. W związku z tym w tej grupie materiałów wyróżnia się następujące rodzaje paroizolacji (uszeregowane od najmniejszej do największej paroprzepuszczalności):

- **bariery parowe** (najczęściej na nośniku bitum lub folie aluminiowe),
- **opóźniacze pary** (najczęściej są to uszlachetnione folie polietylenowe),
- **regulatory pary** (wielowarstwowe materiały o zwiększonej paroprzepuszczalności).

Wśród materiałów stosowanych jako warstwy uszczelniające pokrycia dachów pochyłych układanych na łąkach wyróżnia się dwie zasadnicze ich grupy. Pierwsza (starsza) to papy układane na deskowaniu lub innym poszyciu (sklejce lub płytach OSB), a druga to różnego rodzaju elastyczne tworzywa sztuczne (np. folie).



Rys. 1. Schemat dachu pochyłego z MWK i jedną szczeliną wentylacyjną. Działanie każdego dachu jest określone przez bardzo różne warunki panujące na zewnątrz budynku i w jego wnętrzu
Wytyczne Dekarskie PSD Zeszyt 4

Elastyczne wyroby wodochronne stosowane jako warstwy wstępnego krycia			
FWK folie wstępnego krycia (nisko paroprzepuszczalne)		MWK membrany wstępnego krycia (wysoko paroprzepuszczalne)	
paroszczelne	paroprzepuszczalne	lekkie	ekrany

Określenie „elastyczne wyroby wodochronne” stosowane jest w UE i występuje w tytule normy PN-EN 13859, według której certyfikuje się wszystkie tego rodzaju materiały (folie, membrany i wiatroizolacje). Norma ta dotyczy większej grupy produktów niż tylko te stosowane jako warstwy wstępne, czyli uszczelniające. Dlatego w tytule tabeli podajemy bardziej precyzyjny podział tej grupy wraz z nazwami przyjętymi w tym artykule.

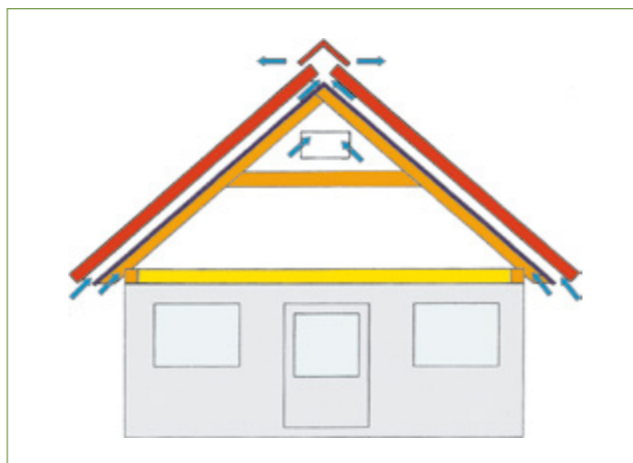
FWK to folie wstępnego krycia, stosowane jako uszczelnienie pokryć leżących na łątach, o niskiej paroprzepuszczalności. Przy ich stosowaniu niezbędne jest jednak wykonanie w dachu dwóch szczelin wentylacyjnych – jednej pod pokryciem, a drugiej pod FWK (rys. 2). Folie tego typu są również nazywane foliami paroprzepuszczalnymi lub dachowymi.

FWK paroszczelne to produkty o bardzo niskiej paroprzepuszczalności, porównywalnej do paroizolacji typu opóźniacze pary ($S_d \geq 20$ m). Przeznaczone są przede wszystkim do stosowania pod blachy, układane w systemie pokrycia niewentylowanego (rys. 3).

FWK paroprzepuszczalne mają dyfuzyjność, określoną za pomocą współczynnika $S_d > 0,3$ m; są to rzadko już stosowane folie zbrojone lub wzmacniane tkaniną.

MWK to membrany wstępnego krycia o wysokiej paroprzepuszczalności, określonej przez współczynnik $S_d < 0,3$ m, a ich główną zaletą jest możliwość układania na styk z termoizolacją, co eliminuje szczelinę nad termoizolacją i dach jest osuszany przez jedną szczelinę, znajdującą się pod pokryciem (rys. 1). W związku z tym taki dach należy do typu nazywanego dachem niewentylowanym z pokryciem wentylowanym.

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



Rys. 2. Schemat dachu o poddaszu nieużytkowym ze szczeliną wentylacyjną pod pokryciem zasadniczym (dachówką, blachą itp.) utworzoną przez kontrłaty i wentylowaną przestrzenią pod warstwą wstępnego krycia (strychem), którą może być papa na poszyciu lub FWK



Rys. 3. Typowy dla blachodachówek schemat dachu o poddaszu nieużytkowym bez wentylacji pokrycia zasadniczego – z profilowanymi uszczelkami pod blachą w okapie i pod gąsiorami. W takim dachu warstwą wstępną jest papa lub paroszczelne FWK

MWK ekrany – grupa membran o podwyższonej trwałości, gramaturze i wytrzymałości mechanicznej (od 160 g/m^2), o zdecydowanie wysokiej paroprzepuszczalności ($S_d = \text{ok. } 0,02 \text{ m}$), dużej wytrzymałości mechanicznej oraz o uniwersalnym zastosowaniu.

Nowoczesne membrany dachowe mają coraz lepsze parametry i własności oraz są obecnie najlepszym materiałem przeznaczonym na warstwy wstępnego krycia. Jednak efekt i skuteczność ich działania w dużej mierze zależą od prawidłowego zamontowania ich na dachu. To montaż decyduje o tym, czy membrany dobrze spełniają na dachu swoją podstawową funkcję, którą jest uszczelnienie pokrycia.

We współczesnym budownictwie występuje wiele rodzajów konstrukcji dachowych, wymagających różnych, wyspecjalizowanych materiałów. Dlatego folie wstępnego krycia o niskiej paroprzepuszczalności też znalazły swoje miejsce w budownictwie. FWK są jeszcze stosowane w budynkach o poddaszu niemieszkalnym, w których przestrzeń nad ocieplonym stropem (rys. 2 i 3) jest wentylowana. Warto wiedzieć, że jednak MWK mają lepszą odporność na działanie promieniowania ultrafioletowego (UV) zawartego w promieniowaniu słonecznym.

Krzysztof Patoka

KÖSTER Bauchemie AG – producent membran z tworzyw sztucznych do krycia dachów płaskich oraz hydroizolacji balkonów i tarasów

KÖSTER BAUCHEMIE AG rozwija i produkuje materiały do hydroizolacji, ochrony i uszczelniania budowli. Skutkiem zebranych doświadczeń zarówno w produkcji, jak i wykonawstwie oraz najwyższej jakości wyrobów pokrycia dachowe KÖSTER można znaleźć na budynkach i budowlach na całym świecie.

Materiały

W zakładzie produkcyjnym w Aurich w północno-zachodnich Niemczech wytwarzane są membrany dachowe na bazie termoplastycznych i elastycznych poliolefinów TPO/FPO certyfikowane na zgodność z wymaganiami normy EN 13956. Zasadniczą bazą dla poliolefinów w membranach KÖSTER jest polietylen – jeden z najbardziej powszechnych i od dawna używanych tworzyw. Membrany dachowe KÖSTER TPO nie zawierają lotnych zmiękczaczy i przez czas swej żywotności pozostają niezmiennie elastyczne. Konstrukcja membran jest bardzo prosta: składają się one z tego samego materiału w warstwie spodniej i w warstwie wierzchniej, w środku zaś znajduje się wkładka zbrojąca z włókna szklanego.

Membrany KÖSTER TPO F (F = flizelina) posiadają od spodu dodatkową, kontaktową warstwę poliestrową i mogą być klejone do podłoża odpowiednim klejem poliuretanowym.



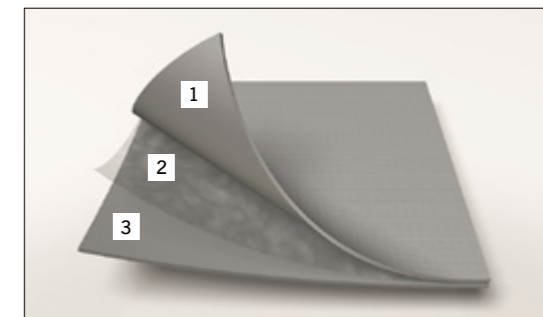
Dach zielony, Coeur de Cologne, Kolonia, Niemcy

Membrany KÖSTER TPO SK (selbstklebend = samo-przylepne) są od spodu laminowane specjalną flizeliną poliestrową z warstwą kleju.

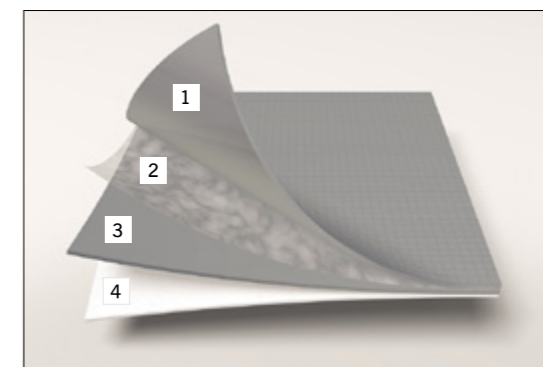
Membrany KÖSTER TPO W (weiss = biały) są produkowane w kolorze białym, przez co osiągają znakomite wartości współczynnika odbicia światła słonecznego SRI = 106. Powoduje to znacząco mniejsze nagrzewanie pomieszczeń ostatniej kondygnacji oraz mniejsze nagrzewanie się powietrza nad powierzchnią dachu, co z kolei w częstych przypadkach umiejscowienia na dachach urządzeń klimatyzacyjnych daje wymierne efekty w postaci mniejszego zużycia energii do chłodzenia. Także instalacje fotowoltaiczne pracują wtedy znacznie efektywniej. Jasne pokrycia dachów przyczyniają się do obniżania temperatur w terenach silnie zurbanizowanych. Wpływają zatem bardzo pozytywnie na bilans energetyczny tak pojedynczego obiektu, jak i na całe środowisko, w którym żyjemy.

Właściwości membran dachowych KÖSTER:

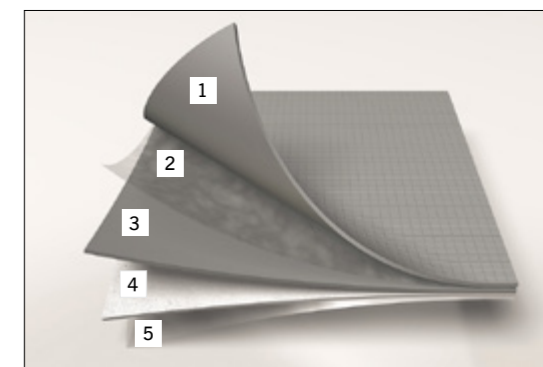
- do zgrzewania gorącym powietrzem,
- odporne na promieniowanie UV, wpływy temperaturowe i niekorzystne warunki atmosferyczne,
- odporne na starzenie i procesy gnilne,
- zachowują elastyczność także w temperaturach poniżej -50°C ,
- odporne na przerastanie korzeniami roślin – hydroizolacje dachów zielonych,
- neutralne dla polistyrenu i innych materiałów termoizolacyjnych,
- wysoka odporność mechaniczna,
- materiał ekologiczny – deklaracje środowiskowe, klasyfikacje LEED i DGNB,
- nieszkodliwa dla zdrowia ludzi i zwierząt, wód gruntowych i gruntu, roślin, wody pitnej,
- wolna od lotnych zmiękczaczy i chloru,
- klasyfikacja odporności ogniowej wg EN 13501-5.



KÖSTER TPO, KÖSTER TPO Pro: 1 – warstwa TPO, 2 – wkładka zbrojąca z włókna szklanego, 3 – warstwa TPO



KÖSTER TPO F: 1 – warstwa TPO, 2 – wkładka zbrojąca z włókna szklanego, 3 – warstwa TPO, 4 – warstwa włókniny poliestrowej



KÖSTER TPO SK: 1 – warstwa TPO, 2 – wkładka zbrojąca z włókna szklanego, 3 – warstwa TPO, 4 – warstwa specjalnej włókniny poliestrowej z warstwą kleju, 5 – folia zabezpieczająca

Membrany KÖSTER TPO można także z powodzeniem stosować jako główną hydroizolację na balkonach i tarasach z wierzchnią warstwą użytkową w postaci płytek układanych na dystansach albo deski tarasowej układanej na legarach.

Membrany KÖSTER TPO świadczą o znaczącym postępie w obszarze rolowych pokryć dachowych

Pokrycia dachowe na bazie termoplastycznych poliolefinów pozwalają uzyskiwać znaczącą przewagę jakościową chociażby nad dotychczas stosowanymi pokryciami na bazie polichlorku winylu (PVC).

Najbardziej istotne zalety membran na bazie TPO świadczące o osiągniętym postępie:

- wysoka trwałość (min. 30 lat), produkt ekologiczny,
- nie emitują lotnych zmiękczaczy, chloru ani rozpuszczalników,
- długotrwale zachowują elastyczność, gdy membrany PVC z biegiem lat stają się sztywne, łamliwe i pękają,
- duży przedział temperatur zgrzewania dla TPO: 350–620°C, dla PVC 470–570°C, mniejsze prawdopodobieństwo popełnienia błędu przy ustalaniu temperatury pracy co istotne dla jakości zgrzewu,
- zespolenia krawędzi wyłącznie przez zgrzewanie, dotychczas możliwe było także zespalanie chemiczne,
- praktyczny brak koszt- i czasochłonnych czynności przygotowawczych przed zgrzewaniem,
- nie wszystkie membrany PVC posiadają wkładki zbrojące,
- dla membran TPO kontakt z bitumami jest obojętny, idealny produkt do renowacji istniejących dachów z pokryciami bitumicznymi.



Hala produkcyjna Europoles, Krągola k/Konina

Jakość wyrobów KÖSTER

Hydroizolacje i uszczelnienia budowli są szczególnym obszarem, w którym zarówno materiały najwyższej jakości, jak też takie samo wykonawstwo potrafią nie tylko tworzyć istotną różnicę, lecz także oszczędzać nakłady finansowe i czas wykonania robót. **KÖSTER BAUCHEMIE AG** dostarcza materiały najwyższej jakości, wysokiej trwałości i długiej żywotności. W **KÖSTER BAUCHEMIE AG**

kwestie jakościowe nie są obszarem jakichkolwiek kompromisów i łącznie z fachowym doradztwem są bazą długotrwałych i silnych więzi z Klientami. Ta filozofia obowiązuje na wszystkich etapach, od fazy badawczej i projektowej, poprzez procesy produkcyjne, aż po dystrybucję.

Ekologia, ochrona środowiska i zrównoważony rozwój

KÖSTER BAUCHEMIE AG czuje się zobowiązana do wnoszenia wkładu w ochronę naszego wspólnego środowiska naturalnego przez kombinację wykorzystywania najnowocześniejszych komponentów, technologii produkcyjnych przy wsparciu i ciągłym rozwoju działów badawczo-rozwojowych. Na dzisiaj oznacza to nie tylko, że wszystkie wykorzystywane komponenty nie zawierają rozpuszczalników organicznych, lecz także powinny w możliwie najmniejszym stopniu oddziaływać na środowisko i osoby pracujące z tymi materiałami. Służy temu także członkostwo w odpowiednich instytutach i związkach branżowych, jak i ogólnosięwiatowych inicjatywach, jak np. Responsible Care. Zobowiązuje to ich członków do transparentności i udostępniania wszelkich istotnych danych dotyczących wytwarzanych wyrobów.

Wprowadzając na rynek membranę dachową **KÖSTER TPO Pro**, produkowaną na bazie tworzyw pochodzących z recyklingu, szczególnie staramy się dokładać kolejne cegiełki do poprawy bilansu ilości używanych surowców.

Wszystkie membrany dachowe **KÖSTER** po zakończeniu okresu ich użytkowania można w całości poddawać procesom recyklingu i ponownie wykorzystywać, zaś odpady nie są klasyfikowane jako odpady specjalne.

Na zdjęciach pokazano przykładowe referencje.

Zapraszamy do współpracy!

KOESTER POLSKA Sp. z o.o.
ul. Powstańców 127/14, 31-670 Kraków
tel. 12 411 49 94
info@koester.pl, www.koester.pl

KÖSTER
HYDROIZOLACJE



Membrany dachowe nowej generacji

Membrany dachowe to produkty zaawansowane technologicznie. Sercem membrany jest tzw. film funkcyjny, który ma właściwości dyfuzyjne (zdolność do przepuszczania pary wodnej) i wodoszczelne. Dzięki niemu membrana „oddycha” – umożliwia odparowywanie wilgoci nagromadzonej w konstrukcji dachu podczas budowy i uwalnianie przez materiały budowlane jeszcze przez wiele miesięcy po oddaniu budynku do użytkowania.



VENTIA NEO 170

VENTIA NEO 200

Paroprzepuszczalność membran określa się za pomocą parametru S_d . Wartość S_d dla danej membrany odnosi się do grubości warstwy powietrza (wyrażonej w metrach) o takim samym oporze dla pary jak ta membrana. Na przykład najnowsza **membrana dachowa mdm® Ventia Neo 200** charakteryzuje się **wysoką paroprzepuszczalnością** – $S_d = 0,12$ m, co oznacza, że stawia taki sam znikomy opór dyfuzyjny, jak warstwa powietrza grubości 16 cm. Jednocześnie, dzięki swojej wodoszczelności, membrana stanowi skuteczne zabezpieczenie przed deszczem i śniegiem podwiewanym pod pokrycie dachowe.

Trwałość membran określa się według kilku kryteriów, z których najważniejszym jest **odporność na promieniowanie UV** (bezpośrednie działanie słońca na nieosłonięty jeszcze pokryciem dachowym materiał), w wyniku którego powstają mikropęknięcia osłabiające membranę i redukujące jej właściwości wodoszczelne. Kolejnym istotnym czynnikiem jest **odporność na wysoką temperaturę** – dachy kryte blachą lub blachodachówką nagrzewają się latem do ekstremalnych temperatur. Ostatnim znaczącym parametrem jest **odporność na przecieranie i rozdieranie**, do których może dojść na elementach konstrukcyjnych dachu lub na etapie montażu.

Membrana dachowa mdm® Ventia Neo stanowi **idealne rozwiązanie przy budowie domu**. Dzięki wysokiej paroprzepuszczalności można ją stosować bezpośrednio na warstwie termoizolacji, a także na dachach z pełnym deskowaniem. Skutecznie chroni przed wodą, ma dużą wytrzymałość mechaniczną, a czas dopuszczalnej ekspozycji na promieniowanie UV to aż 6 miesięcy. Odporność na działanie wysokich temperatur sięga 120°C.

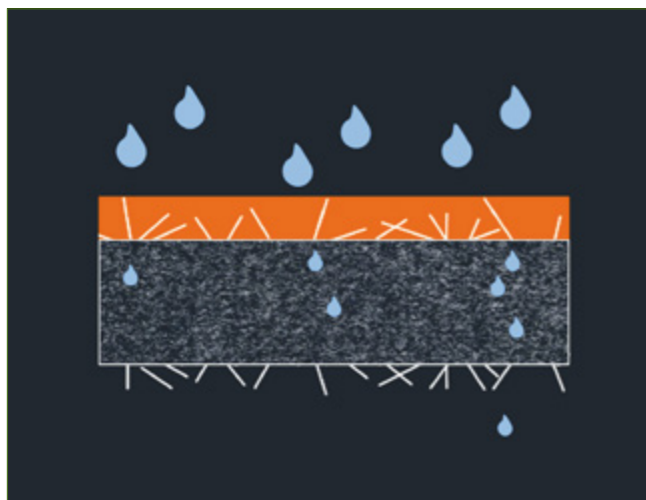
Aby zapewnić odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, w membranie mdm® Ventia Neo zastosowano niezwykle elastyczny, ultranowoczesny film TPU (termoplastyczny poliuretan), który gwarantuje znacznie wyższą odporność na rozciąganie, rozdieranie oraz procesy starzenia niż w przypadku membran z filmem mikroporowatym (PP). Wysokie parametry techniczne klasyfikują membranę mdm® Ventia Neo w kategorii premium.

Opisywany produkt, inaczej niż w przypadku konkurencyjnych rozwiązań, wytwarzany jest z wykorzystaniem innowacyjnej technologii laminacji. Dzięki zastosowaniu metody laminowania klejem, włókna z tkaniny igłowanej są równomiernie wygładzone i nie ingerują w warstwę funkcyjną – jak w przypadku technologii wylewania na ciepło warstwy TPU.

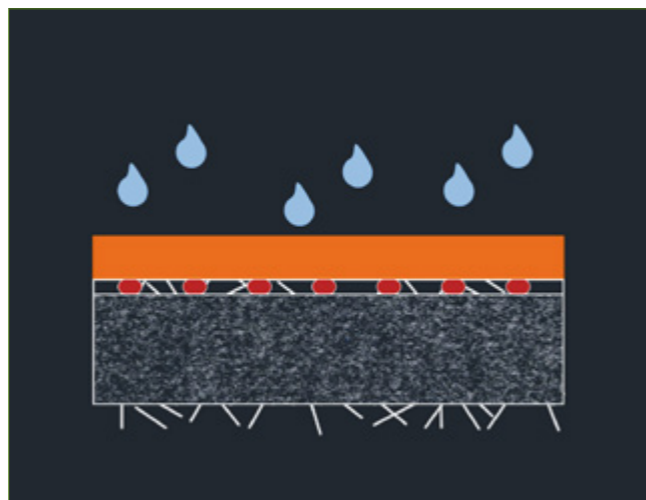
Membrana mdm® Ventia Neo jest bezpieczna dla zdrowia człowieka i proekologiczna – zapewnia prawidłową pracę termoizolacji, dzięki czemu pośrednio wpływa na obniżenie ilości energii niezbędnej do ogrzania budynku (spadek emisji CO₂, redukcja kosztów ogrzewania).

Zgodnie z warunkami technicznymi, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (DzU z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.), wszystkie zewnętrzne przegrody budowlane należy projektować i wykonywać pod kątem osiągnięcia ich całkowitej szczelności na przenikanie powietrza. Ze względu na wymaganą szczelność przegrody krawędzie membrany mdm® Ventia Neo 200 TT

Parametry techniczne		VENTIA NEO 170	VENTIA NEO 200
Wytrzymałość na rozciąganie	wzdłuż	410 N/50 mm (±40)	520 N/50 mm (±30)
	w poprzek	390 N/50 mm (±25)	440 N/50 mm (±35)
Wytrzymałość na rozdarcie (gwóźdź)	wzdłuż	300 N (±30)	320 N (±50)
	w poprzek	310 N (±30)	370 N (±50)
Wodoszczelność		W1	W1
Współczynnik S_d		0,12 m	0,12 m
Ilość warstw		2 warstwy	2 warstwy
Odporność na działanie temperatury		od -40 do +120°C	od -40 do +120°C
Dopuszczalna ekspozycja na promienie UV		max 6 miesięcy	max 6 miesięcy
Możliwość stosowania na dachu z pełnym deskowaniem		TAK	TAK
Gramatura		170 g/m ²	200 g/m ²
Grubość		0,6 mm	0,9 mm
Szerokość/długość rolki		1,5 m/50 m	1,5 m/50 m
Ventia NEO 170 oferowana jest z jednym, niezwykle mocnym paskiem klejącym (T).			
Ventia NEO 200 dla ułatwienia pracy oferowana jest w wersji z dwoma zintegrowanymi paskami klejącymi (TT).			



Technologia wylewania na ciepło warstwy TPU: ❖ włókna naruszają strukturę TPU, ❖ możliwość przecieków



Technologia laminacji (mdm® Ventia NEO): ❖ jednorodna grubość TPU, ❖ produkt najwyższej jakości

pokryto specjalistycznym klejem, który umożliwia silne połączenie ze sobą kolejno układanych warstw. Produkt oferowany jest w wersji z dwoma zintegrowanymi paskami klejącymi (oznaczenie TT). Układanie kolejnych pasów membrany może odbywać się naprzemiennie – z prawej krawędzi dachu do lewej i z lewej do prawej, co przekłada się na mniejsze zużycie materiału i znaczną oszczędność czasu pracy dekarza.

Produkt został objęty aż 15-letnią gwarancją producenta.

Producent kominków VIRTUM®: mdm nt Sp. z o.o.
ul. Bestwińska 143, 43-346 Bielsko-Biała
tel. 33 47 94 401, biuro@mdmnt.com
www.mdmsa.com, www.virtum.com

mdm®NT



Sprawdź na **eb** **ekspertbudowlany.pl**

bezpłatne poradniki

w formie e-booków

Czytaj, jak lubisz!

Szczelność dachu to podstawa

Solidny i dobrze wykonany dach to jeden z ważniejszych elementów każdej budowli. Chroni on bowiem budynek przed działaniem czynników atmosferycznych takich jak śnieg, deszcz czy wiatr. Dlatego ważne jest, aby był prawidłowo zabezpieczony, z użyciem odpowiednich materiałów.



Poza pokryciem dachowym są jeszcze trzy istotne warstwy izolacji dachu skośnego: **wstępne krycie, termoizolacja i paroizolacja**. W trakcie budowy dachu należy zadbać o każdą z tych warstw, ponieważ nieprawidłowo wykonane prace lub wybór niewłaściwych materiałów mogą skutkować wyższymi rachunkami za ogrzewanie i problemami z wilgocią.

Jednym z ważniejszych aspektów jest zapewnienie odpowiedniej wiatroszczelności, aby nie dochodziło do wymiany powietrza poprzez poszczególne warstwy przegrody. Ogrzane powietrze wewnątrz budynku, przechodząc przez przegrodę na skutek powstałej różnicy ciśnień, transportuje wilgoć w postaci pary wodnej. Poza zjawiskiem konwekcji pojawia się również problem w postaci dyfuzji pary wodnej. Dlatego tak ważna jest dbałość o dokładne i szczelne wykonanie poszczególnych elementów przegrody.

Warstwa wstępnego krycia zamontowana pod ostatecznym pokryciem, uszczelniona i zabezpieczona przed wymianą powietrza z izolacji termicznej na zewnątrz przegrody, obniża wartość wymiany powietrza o około 30%, czego efektem może być obniżenie kosztów ogrzewania nawet o 9%.

Warunkiem koniecznym do prawidłowego funkcjonowania przegrody jest **wykonanie warstwy paroszczelnej od strony wewnętrznej** pomieszczeń budynku, tak aby uniemożliwić napływ pary wodnej do izolacji termicznej. Jest to zadanie trudne, ponieważ cały system będzie działał dobrze, jeśli dobrze będzie też funkcjonował jego najłabszy element. Jeśli mamy zamontowaną **folię paroizolacyjną**, a nieuszczelnione zostały połączenia, to para wodna wybierze najprostszą drogę przepływu, w tym przypadku właśnie przez nieszczelne połączenia pomiędzy poszczególnymi pasami folii. O ile połączenia wzdłużne i poprzeczne można w miarę prosto uszczelnić, np. za pomocą specjalnych taśm klejących, o tyle problematyczne jest uszczelnienie miejsc znacznie bardziej niedostępnych.

Jednym z wyzwań, jakie stają przed projektantem i wykonawcą jest wykonanie uszczelnień przy wszelkiego rodzaju przejściach przez połacie dachu. Chodzi tu o **kominy, kominki wentylacyjne, przewody instalacji elektrycznej i sanitarnej, okna połaciowe** i tym podobne elementy, przechodzące przez połacie dachu lub w niej zamontowane. Problemem pozostaje również połączenie folii zarówno tych stosowanych jako bariery paroszczelne, jak i tych stanowiących warstwę wstępnego krycia z elementami budynku. Problemem jest łączenie folii z ogniomurami, ścianami kolanowymi, posadzką itp.

Wiatroszczelne wykonanie tych połączeń jest nie lada wyzwaniem dla wykonawcy. Fachowcy stosują zwykle do tego celu różnego rodzaju taśmy i kleje. Jednak nie w każdej sytuacji spełniają one dobrze swoją funkcję, zwłaszcza jeśli chodzi o uszczelnianie elementów o skomplikowanych, wklęsłych czy wypukłych fragmentów konstrukcji.



Nie pozwól, aby promieniowanie UV zniszczyło twój dach

Zbyt długa ekspozycja na promieniowanie UV może tak poważnie uszkodzić membranę na dachu skośnym, że przestanie ona trwale spełniać swoją funkcję wodoodporności. To z kolei może mieć daleko idące negatywne konsekwencje dla konstrukcji dachu.

Membrana **Delta Pentaxx** do zastosowania na dachach skośnych oferuje przede wszystkim nawet czteromiesięczną odporność na promieniowanie UV w warunkach ekspozycji na naturalne czynniki atmosferyczne. A to wpływa pozytywnie na aspekt bezpieczeństwa wykonawcy i inwestora – przede wszystkim przy nieplanowanych opóźnieniach na placu budowy.



Dlaczego parametr odporności na promieniowanie UV jest tak ważny?

Opóźnienia w procesie budowlanym są zawsze problematyczne. Ich głównym skutkiem jest jednak dłuższe narażenie materiałów budowlanych na wpływ czynników atmosferycznych niż pozwala na to ich wytrzymałość. W szczególności dotyczy to membran na dachach skośnych, które są eksponowane wysoko na dachu. W odróżnieniu od uszkodzeń mechanicznych membrany, które można szybko rozpoznać i naprawić, uszkodzenie wywołane promieniowaniem UV w określonych warunkach może stać się widoczne dopiero po latach. A to dlatego, że wada w niewystarczająco stabilnej membranie spowodowana promieniowaniem UV powstaje na płaszczyźnie molekularnej polimerów i pogłębia się. Problem staje się widoczny dopiero wtedy, gdy membrana coraz bardziej się kruszy i nie może spełniać swojej funkcji jako druga płaszczyzna wodonośna. Membrana staje

się nieszczelna i może ulec licznym uszkodzeniom wtórnym: izolacja naciąga wilgocią i staje się nieskuteczna. Nalot pleśni na izolacji wpływa na powietrze we wnętrzu pomieszczenia i ma negatywny wpływ na zdrowie mieszkańców. Drewnianą konstrukcję dachu mogą zaatakować niszczące drewno grzyby, co spowoduje naruszenie jej stabilności.

Doświadczeni dekarze znają ten łańcuch problemów i wynikających z nich ewentualnych sporów prawnych. Dlatego też myślą perspektywicznie, w zależności od lokalizacji budynku, orientacji i nachylenia powierzchni dachu oraz pory roku, wybierają materiał o odpowiednim stopniu stabilizacji na oddziaływanie promieniowania UV, który gwarantuje zachowanie swoich funkcji przez lata.

DELTA® Twój komfort

DELTA®

Nie pozwól, żeby promieniowanie UV zniszczyło Twój dach!

Więcej spokoju przy nieoczekiwanych przerwach w budowie

Nawet najlepiej zorganizowany dekarz nie jest w stanie uniknąć zmian w harmonogramie i nieprzewidzianych opóźnień na placu budowy. Nowy asortyment membran wstępnego krycia i **membran szalunkowych Delta-Pentaxx** daje pewność, że wykonawca nawet pomimo nieprzewidzianych ingerencji w proces budowlany może przekazać konstrukcję, której stabilność pozostanie zachowana przez lata. A to dlatego, że **Delta-Pentaxx, Delta-Pentaxx Plus** wykazują ekstremalnie wysoką stabilność w warunkach promieniowania UV i wytrzymałość nawet na czteromiesięczne oddziaływanie promieniowania UV. Dlatego też firma udziela gwarancji funkcjonalności na okres 20 lat (zgodnie z warunkami gwarancji Delta) na wszystkie typy membran.



Delta-Pentaxx/Plus wyróżnia się wysoce wytrzymałym połączeniem pięciu warstw

Wszystkie membrany z rodziny Pentaxx, dzięki wielowarstwowym paroprzepuszczalnym i wodoszczelnym warstwom funkcyjnym, niezawodnie odprowadzają wilgoć gromadzącą się w wyniku korzystania z pomieszczeń i chronią skutecznie przed zewnętrznymi wpływami warunków atmosferycznych. A to dzięki inteligentnemu systemowi **Delta-Active-Membrane**, dzięki któremu dach oddycha, a jednocześnie pozostaje wodoszczelny. Wspomniana technologia zapewnia, że cała konstrukcja dachu pozostanie sucha przez długi czas.

Dmuchaj na zimne od początku! Sprawdź, jak uniknąć uszkodzeń dachu spowodowanych promieniowaniem UV

Jeśli membrana jest zbyt długo narażona na promieniowanie UV, może ulec uszkodzeniu i po kilku latach stracić swoją funkcję ochronną. Wśród wszystkich elementów konstrukcyjnych domu to właśnie dach jest najbardziej narażony na oddziaływanie warunków atmosferycznych. Dlatego

membrany dachowe mają duży wpływ na długotrwałą funkcjonalność dachu. Naruszenie ich właściwości na skutek promieniowania UV może skutkować żmudnymi i kosztownymi naprawami.

Uwzględnienie aspektów budowlanych

Oddziaływanie promieniowania UV różni się w zależności od lokalizacji budynku, orientacji i nachylenia dachu oraz pory roku, w której membrana jest wystawiana na działanie naturalnych warunków atmosferycznych. Im są one intensywniejsze, tym ważniejszy jest wybór produktu o odpowiedniej stabilności w warunkach promieniowania UV.

Wybór wytrzymałych i dobrych produktów

Ze względu na warunki atmosferyczne i zdarzenia losowe nigdy nie można dokładnie określić czasu, przez jaki membrany wstępnego krycia i membrany szalunkowe będą ekspozowane na promieniowanie UV. Dlatego warto korzystać z membran, które od samego początku wykazują dużą wytrzymałość i wysoką odporność na promieniowanie UV.

Planowanie i przestrzeganie krótkich okresów ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne

Ponieważ promieniowanie UV w stosunkowo krótkim czasie może spowodować poważne uszkodzenie membrany, w czasie budowy należy zachować możliwie najkrótszy okres ekspozycji na naturalne warunki atmosferyczne (ekspozycja na promieniowanie UV w okresie narażenia na oddziaływanie naturalnych warunków atmosferycznych a pokrycie tymczasowe).



Dörken Delta Folie Sp. z o.o.
03-289 Warszawa, ul. Ostródzka 88
telefony: dział sprzedaży (22) 798 08 21
dział techniczny (22) 798 08 37, fax (22) 211 20 87
e-mail: biuro@ddf.pl

DELTA®

Jak doświetlić poddasze – okno dachowe czy lukarna

Rodzaj okien stosowanych na poddaszu, ich wielkość i rozmieszczenie zależą od architektury budynku, jego orientacji względem stron świata, konstrukcji i nachylenia dachu oraz wielkości i przeznaczenia poszczególnych pomieszczeń.

Skuteczne okno dachowe

Okna połaciowe montuje się w płaszczyźnie dachu. Są one najpopularniejszym sposobem doświetlenia poddasza ze względu na łatwość ich montażu, możliwość zestawiania ich ze sobą w różnych kombinacjach i wygodę użytkowania. Okna połaciowe doświetlają poddasze bardzo skutecznie i efektywnie. Można je stosować zarówno w domach już istniejących, jak i nowo budowanych, a także bez problemu połączyć z dowolnym pokryciem dachowym (dzięki różnym typom kołnierzy uszczelniających).

Renomowani producenci oferują systemy okien połaciowych, składające się z pojedynczych modułów, z których można komponować różne układy okien. Wielkość, liczba i rozmieszczenie otworów okiennych mają decydujący wpływ na jakość doświetlenia wnętrza oraz na podział pomieszczenia na różne strefy użytkowe.



Decydując się na montaż okna połaciowego, należy pamiętać, że dolna krawędź szyby powinna się znajdować na wysokości 90–120 cm nad podłogą, górna natomiast – co najmniej 200–220 cm, aby można było swobodnie przechodzić pod oknem i wyglądać przez nie na zewnątrz również w pozycji siedzącej. Należy również pamiętać o zasadzie, że im mniejszy jest kąt nachylenia dachu, tym okno powinno być dłuższe, i odwrotnie, przy dachu stromym lepszy kontakt ze światłem zewnętrznym zapewni okno krótsze.

Okna do poddaszy umieszcza się między krokwiami albo mocuje jedno obok drugiego za pomocą specjalnych krokwi pomocniczych.



Okna połaciowe można podzielić na kilka typów ze względu na sposób ich otwierania: obrotowe, uchylno-obrotowe, wysokoosiowe, rozwieralne. Różne sposoby otwierania sprawiają, że łatwo można je myć i konserwować.

Efektowna lukarna

Lukarna to rodzaj nadbudówki w dachu domu, która dzięki zamontowanemu w niej oknu zapewnia dostęp światła do wnętrza na poddaszu.

Lukarny są bardzo efektownym elementem architektury dachu, tworzą w nim bowiem różnego rodzaju załamania i nisze. Dobrze zaprojektowana i wykonana lukarna może być prawdziwą ozdobą nie tylko dachu, ale i całego budynku. Jeśli w dachu zaplanowano kilka lukarn, warto pamiętać, aby nie umieszczać ich zbyt blisko siebie, gdyż utrudnia to odprowadzanie wody deszczowej z wyższych partii dachu i powoduje zaleganie między nimi śniegu.

Lukarna zbudowana jest z pionowej ścianki frontowej, z otworem okiennym o dowolnym kształcie, oraz dwóch ścianek bocznych. Całość zwieńczona jest osobnym daszkiem pokrytym tym samym materiałem co cały dach budynku. Daszki lukarn mogą mieć różne kształty: jednospadowy płaski, jednospadowy owalny (tak zwane wole oko), dwuspadowy lub trójspadowy. Kąt nachylenia daszków lukarn powinien być podobny do kąta nachylenia połaci dachowych.

Wybudowanie lukarny jest znacznie trudniejsze niż zamontowanie okna połaciowego, to prawdziwe wyzwanie dla dekarzy.

JAKIE OKNO DO LUKARNY?

Stolarka, którą ozdobimy naszą lukarnę powinna być dopasowana do jej formy. Jeśli bowiem ma ona prostą i wąską ścianę frontową, dobrym rozwiązaniem będzie jedno prostokątne okno. W nadbudówkach, których ściany rozchodzą się na boki, ładnie wygląda połączenie większego okna z dwoma trójkątami. Małą lukarnę o takim kształcie możemy też wypełnić trapezem. Idealnym oknem do nadbudówki typu wole oko będzie półkole lub okno o nieregularnych kształtach, dopasowanych do krzywizny dachu lukarny. Często stolarkę w lukarnach ozdabia się szprosami imitującymi tradycyjny podział. Taki dodatek pasuje do domu zaprojektowanego w stylu klasycznym. Pamiętajmy jednak, że szprosy najlepiej prezentują się w oknach o dużych rozmiarach.

Blaszane pokrycia dachowe

Blaszane pokrycia dachowe są płaskie (z blachy miedzianej i cynkowej), trapezowe (wygięcia mają kształt trapezu) lub dachówkowe (wytłoczenia mają kształt dachówki). Producenci stale dążą do wytwarzania wyrobów o jak największej trwałości i wytrzymałości mechanicznej, ciekawych kolorystycznie, chronionych na wiele sposobów przed korozją, promieniami UV i zarysowaniami.



Pokrycie z blachy cynkowo-tytanowej

Fot. Rheinzink

Nowoczesne pokrycia z blachy zawierają system kilku zabezpieczeń, podnoszących ich trwałość użytkową. Nośną ich część, tzw. rdzeń, stanowi najczęściej walcowana stal bądź aluminium. Blachy profilowane zabezpieczane są cynkiem, lakierami akrylowymi, poliestrowo-silikonowymi, polifluorowinyliidonowymi albo opatentowanymi powłokami ochronnymi, określanymi w branży takimi nazwami jak np. plastizol, pural, poliester mat, poliester standard, PVDF. Powłoki te zwiększają odporność pokrycia na korozję, działanie promieni UV, a także zarysowania i uszkodzenia powstające na skutek uderzeń o dach kamyków, szyszek, gałęzi itp. Od jakości ich wykonania zależy również trwałość i estetyka pokrycia dachowego. Powłoki muszą odizolować stalową blachę od czynników powodujących jej degradację (korozję), powinny mieć również bardzo dobrą elastycz-

ność oraz przyczepność międzywarstwową. To właśnie ze względu na rodzaj powłok ochronnych niektóre blachodachówki nadają się do stosowania w klimacie arktycznym, inne – w wilgotnym, a jeszcze inne dobrze znoszą warunki tropików. Nad morzem i na terenach o dużej wilgotności powietrza i zasoleniu lepiej stosować blachy z rdzeniem aluminiowym.

Blacha stalowa – produkowana jest najczęściej z taśmy stalowej walcowanej na zimno i ocynkowanej ogniowo. Rdzeń stalowy grubości około 0,5 mm jest obustronnie ocynkowany i pokryty warstwą pasywacyjną oraz gruntującą, które stanowią dodatkowe zabezpieczenie przed korozją. Poszczególne warstwy zamyka od spodu ochronna powłoka z epoksydu. Na wierzch nakłada się warstwę kolorowej powłoki zwiększającej odporność na zarysowania i zabrudzenia, typu poliester standard (odporny na blaknięcie, zmiany temperatury i działanie promieni ultrafioletowych, a także zatrzymujący kurz i brud) lub poliester matowy (odporny na korozję), PVDF (powłoka zabezpieczająca przed korozją, blaknięciem, brudzeniem, odporna na działanie substancji chemicznych), pural (ma bardzo wysoką odporność na korozję i działanie promieni ultrafioletowych; jest odporny na zarysowania i uszkodzenia oraz brud). W procesie produkcji blachę poddaje się zabiegom profilowania i formuje w arkusze.

Stal z alucynkiem – jej powłokę tworzy stop aluminium, cynku i krzemu. Aluminium chroni stal przed korozją, wpływem kwasów i zasad, cynk regeneruje powłoki w miejscach zarysowań i cięcia blachy, a krzem nadaje jej twardość. Blacha tak powlekana jest trwalsza i bardziej wytrzymała od



Pokrycie z blachy stalowej ocynkowanej

Fot. Budmat



Dach pokryty blachą na rąbek stojący

Fot. Blachy Pruszyński

ocynkowanej. Zwiększona odporność na korozję klimatyczną i chemiczną sprawia, że można ją stosować do pokrywania dachów w ostrym klimacie nadmorskim i okolicach o dużym zanieczyszczeniu powietrza. Z wierzchu zabezpiecza ją dodatkowo lakier poliestrowy, przez co jest ona bardziej odporna na odbarwienia i działanie promieni UV.



Układanie blachy na rąbek stojący



Fot. Blachy Pruszyński

Blacha stalowa z posypką mineralną – wyglądem może imitować dachówkę, łupek kamienny lub gont. Rdzeń stalowy, grubości 0,5 mm, galwanizuje się stopem aluminium-cynkowym. Jej trwałość jest większa niż blachy ocynkowanej. Obustronnie nałożona na rdzeń warstwa epoksydowa chroni blachę przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi, a zewnętrzna warstwa akrylu zwiększa przyczepność kolejnych powłok i odporność blachy na korozję. Na warstwę żywicy naniesione jest drobnoziarniste kruszywo skalne, pokryte żywicą akrylową z dodatkami grzybobójczymi. Nadaje ono blasze połysk, a ponadto chroni pokrycie przed porastaniem mchem i grzybami oraz promieniami UV. Tłumi także odgłos kropli deszczu. Spód blachy jest zabezpieczony powłoką poliestrową.



Pokrycie z blachy stalowej powlekanej

Fot. Ruukki

Miedź – jest plastyczna, bardzo trwała i odporna na korozję, a dodatkowo chroni ją tworzący się wraz z upływem czasu charakterystyczny zielony nalot – patyna. Jej grubość wynosi 0,55–0,65 mm. Nie trzeba jej czyścić ani konserwować.

Aluminium – blacha aluminiowa jest odporna na korozję i warunki atmosferyczne. Jej rdzeń stanowi aluminium powlekane obustronnie antykorozyjną warstwą pasywacyjną, od zewnątrz warstwą podkładową, od spodu zaś epoksydową warstwą ochronną. Wierzchnią powłokę blachy aluminiowej stanowi zazwyczaj barwny poliester, zabezpieczający ją przed działaniem promieni UV. Grubość blachy aluminiowej wynosi 0,5–1,4 mm.

Agata Grudecka

Dlaczego warto wybrać dach z tytan-cynku

Blacha cynkowa przez stulecia była stosowana w najbardziej narażonych miejscach budowli: na dachach, elewacjach, obróbkach dachowych oraz rynnach. O jej trwałości, sięgającej nawet 120 lat, decydują unikalne właściwości fizyko-mechaniczne tego materiału.



Dach na rąbek stojący – tytan-cynk patynowany na kolor szaroniebieski

Współcześnie produkowana **blacha cynkowo-tytanowa** (najczęściej nazywana **tytan-cynkiem**) jest stopem cynku (Zn) o stopniu czystości 99,995%, z domieszką miedzi (Cu), tytanu (Ti) i aluminium (Al). Bardzo łatwo pokrywa się nią powierzchnie wklęsłe i wypukłe zaokrąglone. Blacha cynkowo-tytanowa RHEINZINK może być bowiem zaginana, gięta rolkowo, zwijana, rozklepywana, wyciągana, wciągana, wklepywana, głęboko tłoczona i wyoblana. A wszystko to bez obaw o odpryski czy mikrouszkodzenia.

Dachy na rąbek stojący

Dachy na rąbek są najstarszymi technologiami stosowanymi w budownictwie. Trwałość tych rozwiązań znalazła swoje zastosowanie na dachach budynków zabytkowych i obiektów sakralnych, coraz częściej jednak stosuje się ją także w budynkach o nowoczesnych, modernistycznych bryłach.

Jeśli zastosowanie tradycyjnego pokrycia dachowego (dachówki, blachodachówki, gonty) jest niemożliwe ze względu na zbyt mały spadek dachu, wykonanie dachu w technologii rąbka stojącego jest najlepszym rozwiązaniem. Rąbek jest zalecany do krycia dachów nachylonych poniżej 25° (minimalne nachylenie 5°). Przy wysokości 23 mm podwójny rąbek stojący jest wodoszczelny, bez potrzeby stosowania dodatkowych zabiegów uszczelniających. Bez problemu można również wykonywać na dachu elementy wypukłe, wklęsłe, zaokrąglone lub pasy stożkowe. A wszystko to bez żadnego przebicia przez arkusz blachy!

Nie tylko rąbek

Dzięki dużej ilości możliwych wariantów detali, blacha tytan-cynk doskonale wpisuje się zarówno w architekturę tradycyjną, jak i projekty nowoczesne. Oprócz technologii rąbka na dachach stosuje się także inne tradycyjne sposoby wykonywania pokryć dachowych z zastosowaniem sztuki blacharskiej:



Dach ułożony na rąbek kątowy



Dach na rąbek stojący podwójny



Dach w technologii listwy oraz obróbki blacharskie lukarn jako idealne uzupełnienie dachu z łupka

- dachy na listwę,
- dachy w łuskę,
- rynny i systemy odwodnienia,
- obróbki kominów,
- obróbki lukarn,
- wieże i metaloplastyka.

Na co warto zwrócić uwagę?

Minimalna grubość blachy stosowanej na dach wynosi 0,7–0,8 mm. Podstawowym łączeniem tych blach na dachu jest technika rąbka stojącego, a w rynnach – lutowanie. Ten rodzaj blach występuje



w wersji naturalnej i patynowanej fabrycznie w kolorze szaroniebieskim lub grafitowoszarym. Jest odporna na korozję, odbarwienia, promieniowanie UV, nie rozwarstwa się, gdyż nie jest pokryta żadnymi powłokami, nie wymaga malowania ani konserwacji. Plastyczność tej blachy pozwala na krycie skomplikowanych geometrycznie dachów.

Najlepszym, stosowanym od stuleci, sposobem jest układanie dachów na pełnym deskowaniu, gdzie blacha jest mocowana za pomocą niewidocznych haftr/łapek i zawsze bez przebijania arkusza blachy. Nowoczesne metody układania pozwalają na stosowanie pasów długości do kilkunastu metrów – są to rozwiązania bardziej ekonomiczne w porównaniu z technologią krycia na rąbek z arkuszy.

RHEINZINK Polska Sp. z o.o.
Majdan, ul. Trasa Lubelska 57
05-462 Wiązowna
tel. 22 789 91 71, fax 22 789 91 99
info@rheinzink.pl, www.rheinzink.pl

 **RHEINZINK®**



Dachówki ceramiczne i cementowe

Są trwałe, niepalne, mrozoodporne i nienasiąkliwe, produkuje się je z naturalnych surowców. Ich walory estetyczne i parametry techniczne są porównywalne. Długo zachowują barwę, nie wymagają konserwacji i bardzo dobrze tłumią hałas. Stosuje się je do krycia dachów spadzistych.



Dachówki ceramiczne mogą być matowe lub z połyskiem

Fot. Braas

Dzięki różnorodnym kształtom, bogatej kolorystyce i dobrym właściwościom użytkowemu cieszą się niesłabnącą popularnością wśród inwestorów. Są to materiały dość ciężkie, dlatego wymagają odpowiednio wytrzymałej konstrukcji dachowej. Z tego powodu dachówki można zastosować tylko wtedy, gdy architekt przewidzi je w projekcie.

Ze względu na małe wymiary dachówek, łatwo jest wymienić pojedyncze elementy, a straty przy układaniu i wymianie tego materiału są niewielkie. Ponadto dzięki małym wymiarom dachówek zapewnione są dobre warunki wentylacji poszczególnych warstw połaci – dach „oddycha”, co ma wpływ na trwałość więzby, właściwe odprowadzenie wilgoci spod połaci i jakość powietrza wewnątrz domu.

Producenci oferują bogatą paletę kształtów i kolorów dachówek ceramicznych i cementowych. Można wybierać zarówno spośród wzorów klasycznych, jak i kształtów bardziej nowoczesnych. Oprócz podstawowych dachówek renomowani producenci oferują również elementy uzupełniające. Są wśród nich np.: gąsiorzy, łączniki gąsiorów, gąsiorzy skrajne, dachówki z nasadką antenową, dachówki połówkowe, dachówki wentylacyjne, kominki wentylacyjne, dachówki pod ławę kominiarską, dachówki z płotkiem przeciwnieogowym. Wszystkie te elementy są dopasowane kształtem i kolorystyką do dachówek podstawowych i służą do funkcjonalnego oraz estetycznego wykonania profesjonalnego pokrycia dachowego. Wybierając materiał do pokrycia dachu, warto zwrócić uwagę, czy producent proponuje kompletny system dachowy, taki bowiem zapewni efektywną i funkcjonalną całość na wiele lat.



Dach pokryty klasyczną dachówką ceramiczną – karpówką

Fot. Creaton



Dachówka ceramiczna w nowoczesnym wzorze i kolorze

Fot. Creaton

Dachówki ceramiczne

Do produkcji dachówek ceramicznych potrzebna jest odpowiednia glina – naturalny surowiec, który producenci wydobywają przeważnie ze złóż lokalnych. Specjalnie dobrana mieszanka glin pozwala na osiągnięcie jednolitej, ciepłej barwy dachówek. Aby odcienie pokrycia z czasem nie traciły blasku, wysuszone dachówki poddawane są procesowi angobowania, który polega na barwieniu mieszanką rozrzedzonej, szlachetnej glinki z dodatkiem naturalnych barwników. Następnie



Przykładowe kolory dachówki ceramicznej

Fot. Röben Ceramika Budowlana

dachówki wypala się w piecu rozgrzanym do temperatury 1000°C. Zabieg angobowania wydobywa głębię barw, a dachówka zyskuje niepowtarzalny połysk. Ponadto gładka powierzchnia angobowanej dachówki sprzyja utrzymaniu czystości na jej powierzchni. Na dachu nie osadza się brud, a wszelkie nieczystości spływają z wodą deszczową. Produkowane są też dachówki, których powierzchnia pokryta jest dwoma rodzajami angoby, w ten właśnie sposób otrzymuje się efekt cieniowania powierzchni. Angoba może być również bezbarwna i wówczas jedynie zabezpiecza przed czynnikami atmosferycznymi, pozostawiając dachówce jej naturalny – ceglany kolor. Spotyka się także wykończenie angobą kwarcową, dającą bardziej błyszczące wykończenie.

Powierzchnia dachówki może być też poddana glazurowaniu – szkliwieniu, celem uzyskania połysku wybranego koloru. Może ona również od razu trafić do pieca, jeżeli ma zachować swoją naturalną barwę. Tu po wypaleniu w temperaturze dochodzącej do 1000°C uzyskiwana jest ostateczna postać dachówki.

Dachówki angobowane i glazurowane są odporniejsze na przebarwienia mogące powstać na skutek zalegania na dachu igieł czy liści drzew, dlatego powinni się na nie zdecydować właściciele domów, w których sąsiedztwie rosną wysokie drzewa liściaste, sosny lub modrzewie.

Wśród dachówek ceramicznych najbardziej popularne są: dachówki zakładkowe, mnich-mniszka i karpiówka.

Dachówki cementowe

Wytwarzane są z: piasku kwarcowego, cementu portlandzkiego, pigmentów na bazie tlenków żelaza i wody. Dobrej jakości dachówki powinny odznaczać się małą porowatością betonu. Zmniejsza to



Dach pokryty dachówką cementową

Fot. Euronit

ZOBACZ I ZAINSPIRUJ SIĘ...

Porady ekspertów
– inżynierów, architektów,
projektantów wnętrz
i ogrodów





Na pokrycie dachu wykorzystano dachówkę cementową w kolorze klasycznej czerwieni Fot. Euronit

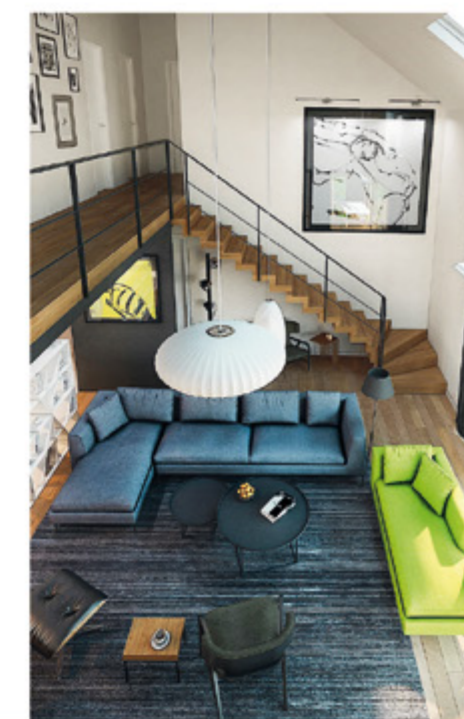
ich nasiąkliwość, lepiej chroniąc przed mrozem. W renomowanych zakładach produkcyjnych proces wyrobu dachówek jest zautomatyzowany, sterowany komputerowo, sam produkt zaś badany na bieżąco w laboratoriach kontroli jakości.

Producenci oferują wiele rodzajów dachówek, wśród których najpopularniejsze są: pojedyncza esówka (jej przekrój poprzeczny przypomina literę S); podwójna esówka (jej linie układają się w kształcie fal), podwójna rzymska (płaska z dwoma zaokrąglonymi wyprofilowaniami); staroniemiecka (z podłużnymi, symetrycznymi żłobieniami, nawiązującymi do tradycyjnych kształtów dachówek ceramicznych), a także dachówki kształtem przypominające podwójną rzymską oraz dachówki w kształcie prostokąta.

Współcześnie produkowane dachówki cementowe są barwione w masie oraz dwukrotnie pokrywane powłoką akrylową. Zapewnia to utrzymanie trwałego i jednolitego koloru. Barwniki – naturalne pigmenty, zawierające tlenki żelaza są odporne na działanie związków zawartych w cemencie, promieni słonecznych i zmiany temperatury, a także nierozpuszczalne w wodzie. Dodatkowo powierzchnia dachówek jest pokryta podwójną warstwą powłoki akrylowej, dzięki której zyskują one estetyczny wygląd i zmniejsza się ich nasiąkliwość. Ponadto powłoka akrylowa zabezpiecza dachówki przed porastaniem mchem i powstawaniem białych wykwitów wapiennych na ich powierzchni.

Prawidłowe wykonanie pokrycia dachowego jest pracochłonne i wymaga dużej dokładności oraz precyzji. Dlatego prace dekarские warto zlecić dobrej i sprawdzonej ekipie oraz przestrzegać wszelkich zaleceń producenta, gdyż wszystkie błędy i niedociągnięcia szybko odbiją się na eksploatacji i wyglądzie dachu.

ARCHIPELAG projekty domów



Skuteczna wentylacja – komfort i zdrowie domowników

Budowa domu wiąże się z koniecznością wyboru wielu elementów, materiałów instalacyjnych i wykończeniowych. W natłoku spraw do załatwienia i niekończącej się listy zakupów łatwo pominąć kwestie naprawdę istotne, takie jak prawidłowa wentylacja pomieszczeń mieszkalnych.



Kominek VIRTUM® z podstawą do dachówki Braas Bałtycka, Nelskamp Esówka S, Prodach Podwójna Esówka

Kominek VIRTUM® UNI

Skutki nieprawidłowej wentylacji

Skuteczna wentylacja budynku ma kluczowe znaczenie dla komfortu i zdrowia domowników. W słabo wentylowanych pomieszczeniach panuje nieodpowiedni mikroklimat, przez co przebywający w nich ludzie stają się senni, osłabieni, występują u nich problemy z koncentracją, a w dłuższej perspektywie wzrasta też ryzyko wystąpienia poważnych schorzeń. Źle działająca wentylacja nie zapobiega gromadzeniu się wilgoci w pomieszczeniach – w rezultacie na ścianach i stropach rozwija się pleśń i grzyb. Wpływają one destrukcyjnie na zdrowie ludzi, a także w widoczny sposób pogarszają stan techniczny budynku. Warto więc dobrze przemyśleć wybór systemu wentylacyjnego i zdecydować się na rozwiązanie gwarantujące efektywną wentylację przestrzeni mieszkalnej.

Kominki wentylacyjne – skuteczne rozwiązanie

Dobrym rozwiązaniem gwarantującym efektywną wentylację są innowacyjne **kominki wentylacyjne VIRTUM®**, które **wykorzystują energię wiatru w celu poprawy ciągu kominowego**. Efekt ten uzyskano dzięki **specjalnie ukształtowanej głowicy**. Do jej opracowania wykorzystano

technologię cyfrowego modelowania przepływów, zbliżoną do tej, którą stosuje się przy projektowaniu bolidów F1.

Tabela 1. Ilość powietrza usuwanego z pomieszczeń mieszkalnych zalecana wg normy PN-83/B-03430

Kuchnia z oknem zewnętrznym (kuchenka gazowa lub węglowa)	70 m ³ /h
Kuchnia z oknem zewnętrznym (kuchenka elektryczna)	30–50 m ³ /h
Kuchnia bez okna zewnętrznego (kuchenka elektryczna)	50 m ³ /h
Kuchnia bez okna zewnętrznego (kuchenka gazowa lub węglowa)	70 m ³ /h
Łazienka z WC lub bez	50 m ³ /h
Oddzielny WC	30 m ³ /h
Pomieszczenie bezokienne (garderoba)	15 m ³ /h
Pokój mieszkalny oddzielony od pomieszczeń kuchni, łazienki i WC więcej niż dwójgciem drzwi	30 m ³ /h

Oprócz innowacyjnej głowicy, kominki VIRTUM® charakteryzują się **zwiększoną średnicą wentylacyjną**, wynoszącą 125 lub 160 mm (w zależności od wersji: VIRTUM® ø 125 lub VIRTUM® ø 160).

Kominek VIRTUM® ø 160 mm to produkt unikalny na polskim rynku: ma bowiem średnicę przyłączenia 160 mm i przekrój wentylacyjny 200 cm², więc zgodnie z obowiązującymi przepisami może być stosowany do wentylacji pomieszczeń mieszkalnych (przewody kominowe do wentylacji grawitacyjnej powinny mieć powierzchnię przekroju co najmniej 160 cm² – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12. kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz.U. nr 75, poz. 690).

Korzystając z energii wiatru i dysponując ponadprzeciętną średnicą wentylacyjną, **kominki VIRTUM® wspomagają wentylację naturalną**,

w ramach której wymiana powietrza w pomieszczeniach następuje na skutek różnicy ciśnień. Wypływające z budynku ciepłe,



Redukcja i przyłącze do kominka VIRTUM®



Kominek VIRTUM® z podstawą do blachy płaskiej



zużyte powietrze tworzy podciśnienie, dzięki któremu zasysane jest świeże powietrze z zewnątrz. Proces ten może trwać dopóki temperatura zewnętrzna jest niższa od panującej wewnątrz pomieszczenia. Ciąg powietrza jest tym większy, im większa jest różnica temperatur. Specjalna konstrukcja kominka VIRTUM® wspomaga ciąg wentylacyjny energią wiatru, co jest szczególnie ważne w okresach, kiedy temperatura na zewnątrz budynku jest zbliżona lub wyższa od temperatury wewnątrz.

Tabela 2. Ilość usuwanego przez kominek powietrza

Długość kanału wentylacyjnego (w m)	Średnica kanału wentylacyjnego/powierzchnia przekroju kanału wentylacyjnego			
	Ø 110 mm	Ø 125 mm	Ø 150 mm	Ø 160 mm
	95 cm ²	123 cm ²	177 cm ²	200 cm ²
Ilość usuwanego powietrza w m ³ /h				
1	19	27	38	43
2	27	35	51	62
3	31	40	64	72
4	36	49	70	80
5	38	53	76	90
6	41	55	83	94

Parametry dotyczą różnicy temperatury 10°C wewnątrz i na zewnątrz budynku. Długość kanału wentylacyjnego mierzona jest od kratki wentylacyjnej do ujścia komina nad dachem.

Konstrukcja kominków wentylacyjnych

Oprócz ponadprzeciętnej sprawności wentylacyjnej, zaletą kominków VIRTUM® jest **przemysłana konstrukcja**. Zamontowana na szczycie głowicy poziomicą ułatwia właściwe ustawienie kominka na dachu, a specjalny kształt nasady uniemożliwia wnikanie opadów do środka kanału wentylacyjnego. Kominek wyposażony jest również w dodatkowe pierścienie wentylujące od spodu nasady, a także otwory odprowadzające skropliny na zewnątrz.

Kominki VIRTUM® to solidne rozwiązanie na długie lata, wykonane są bowiem z wysokiej jakości materiałów, starannie zmontowane, odporne na czynniki atmosferyczne, promieniowanie UV i proces starzenia.

Kominki występują w komplecie z różnymi podstawami. Firma mdm oferuje kominki do dachów krytych: gontem/papą, blachą płaską, blachodachówką (podstawy N, W, BW, BM, BG, M), dachówką ceramiczną (typ 09 oraz UNI), dachówką betonową (typy 01–08 oraz UNI).

Innowacyjny kominek wentylacyjny mdm VIRTUM® UNI jest przeznaczony do wentylowania wszelkiego typu pomieszczeń (Ø 160) oraz zwieńczenia pionów kanalizacyjnych. Dzięki zastosowaniu elastycznego kołnierza uszczelniającego kominek jest uniwersalny – można go stosować na dachach krytych blachą płaską, blachodachówką, dachówką ceramiczną i betonową.

Nasada kominka zapewnia prawidłową wentylację zarówno latem, jak i zimą – dzięki zastosowaniu dodatkowych pierścieni wentylujących od spodu nasady, kominek wyjątkowo efektywnie wykorzystuje energię wiatru. Kominek jest odporny na promieniowanie UV, działanie warunków atmosferycznych, zmiany temperatury i proces starzenia. Znajdująca się w szczycie kominka poziomicą ułatwia jego montaż na dachu.



Kominek VIRTUM® z podstawą do dachówki Karpówka

Kominek VIRTUM® z podstawą do pokryć płaskich – z gontu lub papy

Montaż kominków VIRTUM®

Kominki VIRTUM® oferowane są w komplecie z podstawami umożliwiającymi montaż na dachach krytych:

- gontem/papą,
- blachą płaską,
- blachodachówką: o profilu niskim (N); o profilu wysokim (W); o profilu bardzo wysokim (BW) oraz modułową (BM, BG, M),
- dachówką: Braas – Bałtycka, Celtycka, Romańska; Benders Mecklenburger; Euronit – Extra, Profil S; Karpówka – układana w łuskę i w koronkę; Mediterran Danubia; Nelskamp – Esówka S, Finkenberger; Prodach – podwójna esówka, podwójna rzymska; Röben Piemont.

Podstawy te zostały specjalnie opracowane w celu dopasowania kominka do najczęściej spotykanych profili dachówek i blachodachówek.

Kominki VIRTUM® dostępne są w 9 popularnych barwach, pasujących do najczęściej spotykanych kolorów pokryć dachowych: ceglasm, czerwonym (dwa odcienie), brązowym, ciemnobrązowym, zielonym, grafitowym, szarym i czarnym. Prawidłowy montaż kominka VIRTUM® zapewniają przeznaczone do tego celu akcesoria: przyłącze i redukcja, które umożliwiają dopasowanie kominka VIRTUM® Ø 125 do przewodów wentylacyjnych o średnicy 75, 100, 110 i 125 mm, a kominka VIRTUM® Ø 160 do przewodów o średnicy 150 i 160 mm.

Producent kominków VIRTUM®: mdm nt Sp. z o.o.
ul. Bestwińska 143, 43-346 Bielsko-Biała
tel. 33 47 94 401, biuro@mdmnt.com
www.mdmsa.com, www.virtum.com

mdm®NT



Wybieramy system rynnowy – o co najczęściej pytają kupujący

Jak przystało na każdy przemyślany zakup, tak też w przypadku zakupu systemu orynnowania pojawia się wiele pytań, na które nie każdy potrafi sobie sam odpowiedzieć. Zebraлиśmy kilka najczęściej padających pytań, z jakimi spotykają się sprzedawcy.



Fot. Galeco

Jak prawidłowo określić wielkość rynien i dobrać ich rozmiar?

Wybór rynien powinien być poprzedzony określeniem tzw. Efektywnej Powierzchni Dachy (EPD). Do jej wyliczenia służy odpowiedni wzór, do którego podstawiamy liczby oznaczające długość dachu, wysokość połaci oraz odległość od narożnika do kalenicy w poziomie. Wszystko po to, aby upewnić się, że rynny i rury spustowe odbiorą wodę z dachu naszego budynku. Do obliczenia efektywnej powierzchni dachu przyda się następujący wzór:

$$EPD = (B+C/2) \times \text{długość dachu (m)}$$

B – odległość w poziomie od narożnika do kalenicy (m)

C – wysokość dachu (m).

W przypadku płaskich dachów lub o spadku mniejszym od 10°, maksymalna efektywna powierzchnia dachu jest równa całkowitej powierzchni dachu.

Gdy rynna ma posiadać łuki, wówczas powierzchnię dachu zwiększamy o odpowiedni procent. Dla łuków umieszczonych do 2 m od odpływu jest to 10%, a dla tych umieszczonych powyżej 2 m – o 5%.

Wyliczenie EPD daje informacje, jaka powinna być średnica rynien i rur spustowych. Przy małym dachu (powierzchnia mniejsza niż 50 m²) rynny powinny mieć średnicę 100 mm, a rury spustowe 75–80 mm. W przypadku dachu średniego (powierzchnia od 50 do 100 m²) rekomendowane są rynny o średnicy 125 mm i rury o średnicy 90 mm. Na dachach dużych (o powierzchni większej niż 100 m²) montuje się systemy o średnicy 150 lub 190 mm oraz rury wielkości 110–120 mm.

Planując układ rur spustowych, trzeba pamiętać, że jedna rura odprowadza wodę z okapu o średniej długości do 12 m. Ułożenie jej w większych odstępach powoduje ryzyko przelania się wody, a w efekcie może skutkować uszkodzeniem systemu.

Jaki materiał wybrać?

Stal i PVC to surowce wykorzystywane do produkcji rynien, które są najchętniej wybierane przez inwestorów. Rynny ze stali cechuje wysoka wytrzymałość na działanie warunków atmosferycznych, dlatego zalecane są do montażu w miejscach szczególnie narażonych na występowanie intensywnych zjawisk pogodowych. Natomiast w przeciwieństwie do produktów ze stali – rynny z PVC nie wymagają czynności konserwacyjnych. Nieplastyfikowany polichlorek winylu, z którego są wykonane jest odporny na uderzenia. Dodatkowo rynny z PVC są zalecane jako najwłaściwsze rozwiązanie w rejonach nadmorskich o ostrym, surowym klimacie, ponieważ ich powierzchnie pokrywają specjalne substancje, takie jak np. akryl. Choć materiał PVC uznawany jest za surowiec podatny na odbarwienia słoneczne – to producenci systemów rynnowych znaleźli rozwiązania pozwalające na zniwelowanie negatywnych działań promieniowania UV. Wśród takich metod znajduje się specjalna powłoka ochronna, dzięki której zwiększa się żywotność systemów wykonanych z nieplastyfikowanego polichloru winylu.

Jak dobrać odpowiedni kolor?

Kolorystyka rynien jest bardzo zróżnicowana. Producenci prześcigają się bowiem w oferowaniu szerokiej gamy kolorystycznej produktów. Obecnie odchodzi się od dopasowywania rynien do elewacji budynku, a dobiera się je do koloru pokrycia dachowego. Jednocześnie obecne trendy narzucają kolorystykę bazującą na czerni, szarościach i beżach.



Fot. Rheinzink

Jakie są koszty zakupu orynnowania?

Istotnym elementem podczas wyboru rynien jest m.in. ich cena. Wśród inwestorów panuje przekonanie, że najbardziej korzystnym cenowo systemem rynnowym są produkty z PVC. Wybierając określony system rynnowy, warto jednak sprawdzić również, ile wynosi koszt połączenia poszczególnych elementów ze sobą, ponieważ wpływa on na cenę całego systemu. Elementy systemu orynnowania mogą być łączone na zatrzaski, za pomocą uszczelek wykonanych ze specjalnego tworzywa EPDM



lub klejone – dotyczy to systemów z PVC, systemy miedziane i tytan-cynkowe są zaś lutowane, natomiast z blachy stalowej powlekanej – łączone za pomocą specjalnych klamer z uszczelką na zatrzask. Warto na spokojnie dokonać odpowiednich kalkulacji i dopiero wówczas porównać ceny kilku systemów. Może się bowiem okazać, że różnice między różnymi systemami nie będą aż tak duże. Do ceny kompletnego systemu trzeba doliczyć koszt montażu. Średnio jest to około 20–50 zł za 1 m orynnowania.

Czy montaż podbitki jest konieczny?

Podbitka dachowa nie jest elementem konstrukcyjnym dachu czy całego budynku, ale pełni przede wszystkim funkcje ochronne i estetyczne. Dlatego wykonawcy i producenci podbitek często zalecają ich montaż. Inwestor nie ma jednak obowiązku zabudowy okapu dachowego. Podejmując taką decyzję, należy jednak pamiętać o tym, aby wszelkie wystające drewniane elementy, takie jak

np. krokwie, zostały odpowiednio wyczyszczone i zaimpregnowane. Niestety, taki zabieg nie zagwarantuje całkowitej ochrony okapu przed zawilgoceniem, nasłonecznieniem czy też przed ingerencją ptaków i owadów.

Wnioski

Przed zakupem systemu rynnowego warto pamiętać o wszystkich powyższych czynnikach, a przede wszystkim korzystać z oferty renomowanych firm specjalizujących się w produkcji rynien. Będzie to gwarancją, że taki system orynnowania nie tylko będzie nam służył przez wiele lat, ale też będzie estetycznym rozwiązaniem. Ponadto renomowani producenci oferują doradztwo techniczne w zakresie doboru odpowiedniego systemu. Mają w swojej ofercie także kompletne systemy orynnowania, w skład których wchodzi wszystkie elementy potrzebne do wykonania odwodnienia dachu: rynny, rury spustowe, łączniki, kształtki i elementy mocujące. Uzupełnia je zestaw dodatkowych akcesoriów, które można dopasować w zależności od potrzeb użytkownika.



Anna Bartoszewska

OBOWIĄZKOWY WIOSENNY PRZEGLĄD RYNIEN

Wiosenne porządki to pracowity czas, wymagający zajrzenia do wielu zakamarków. Do takich miejsc należą rynny, które po okresie jesienno-zimowym wymagają oczyszczenia nie tylko z błota, ale i większych zanieczyszczeń, takich jak szyszki, resztki liści, igliwie. Po pozbyciu się wszelkich nieczystości, warto dokładnie przyjrzeć się, w jakim stanie zostawiła nasze rynny zima. Tworzące się w nich podczas chłodnych miesięcy zatory lodowe, mogą powodować rozsadzanie i pęknięcie, a także odkształcenia rynien i rozszczelnienie połączeń. Zlokalizowanie takich miejsc to konieczny element prac konserwatorskich, pozwalający zapobiec poważnym kłopotom.

Niezależnie od tego, z jakiego materiału wykonane są rynny zamontowane na naszym budynku, przystępując do ich czyszczenia, warto mieć szczotkę i wąż ogrodowy lub myjkę wysokociśnieniową. Używając ich, pozbedzimy się zanieczyszczeń ograniczających przepustowość orynnowania, nie wyrządzając szkody na powierzchni rynien i rur spustowych. Do usuwania zanieczyszczeń w żadnym wypadku nie wolno używać metalowych pazurków, szufelek ani innych ostrych narzędzi, bo łatwo można nimi uszkodzić powierzchnię rynien (szczególnie niebezpieczne jest to dla rynien z ochronną powłoką cynkową lub lakierniczą).



Jak wybrać odpowiedni komin

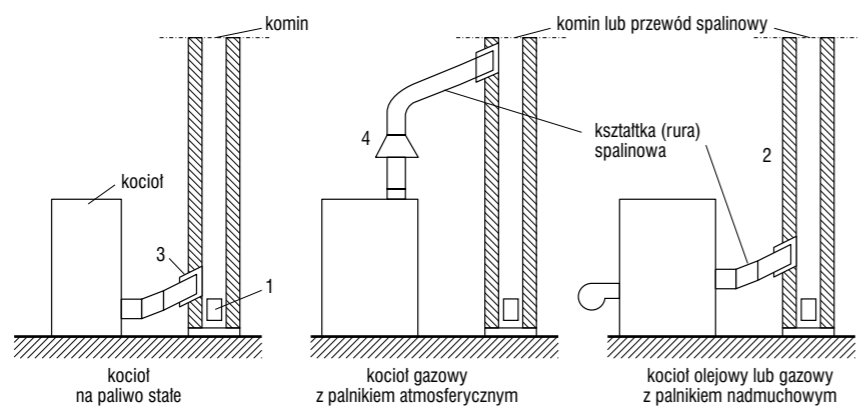
Do niedawna, gdy nie stosowano tak wielu różnych technologii spalania i odprowadzania spalin, wybór kominy był raczej prosty. Obecnie jego rodzaj i wymiary zależą od wielu czynników, dlatego na producentach kotłów i kominków spoczywa duża odpowiedzialność za dostarczenie do urządzeń instrukcji umożliwiających prawidłowy dobór i montaż przewodów odprowadzających spaliny.

Czym różnią się kominy?

Komin może być częścią budowli lub konstrukcją wolno stojącą murowaną, betonową, metalową. Może się w nim znajdować jeden lub więcej pionowych przewodów służących do odprowadzenia z pomieszczenia powietrza lub spalin z urządzenia grzewczego. Kominy dzielimy według kilku różnych kryteriów.

Ze względu na konstrukcję kominy można podzielić na:

- **jednowarstwowe**, których ściany są jednorodnie materiałowo (kominy murowane z cegły, betonowe lub żelbetowe, stalowe odporne na korozję, nieizolowane termicznie),
- **wielowarstwowe**, których ściany złożone są z kilku różniących się od siebie warstw materiałowych (rura ceramiczna lub stalowa izolowana wełną mineralną),
- **typu LAS** – komin powietrzno-spalinowy, który doprowadza powietrze do paleniska i odprowadza spaliny (dwie niezależne od siebie przestrzenie, wewnętrzna – spalinowa, zewnętrzna – powietrza świeżego).



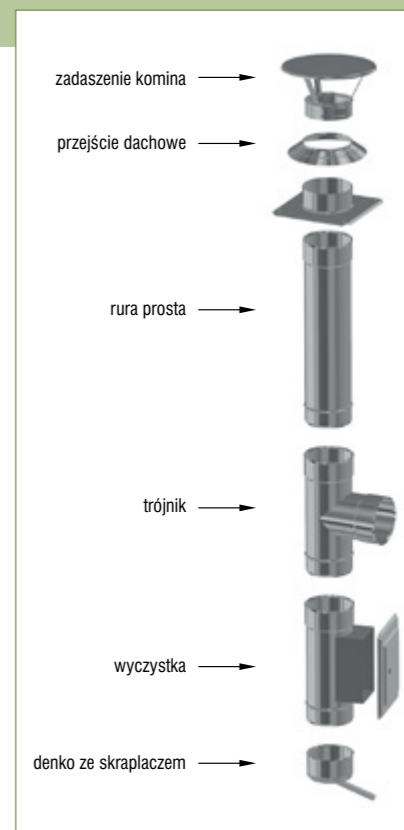
Rys. 1. Przykłady podłączenia komin jednoprzestrzennego: 1 – wyczystka kominowa, 2 – regulator ciągu kominowego, 3 – połączenie z kominem specjalną kształtką lub przez czopuch, 4 – przerywacz ciągu (tylko przy palnikach atmosferycznych) Rys. Recknagel

Ze względu na funkcję, jaką pełnią kominy, można je podzielić na:

- **dymowe** do odprowadzania produktów spalania z kotłów na paliwa stałe,
- **spalinowe** do odprowadzania produktów spalania z kotłów na paliwa gazowe i płynne,
- **wentylacyjne** (nawiewno-wywiewne).

Natomiast ze względu na charakter pracy kominy można pogrupować następująco:

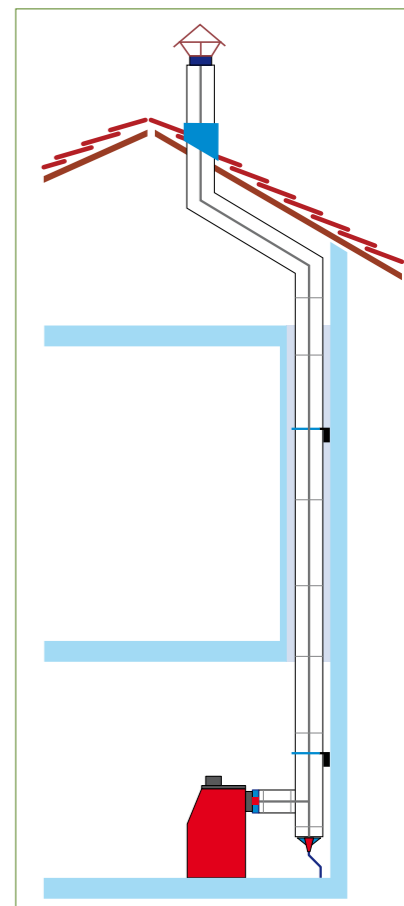
- **mokre** – pracujące z niskotemperaturowymi kotłami gazowymi, kondensacyjnymi o temperaturze spalin 80–160°C,
- **suche** – pracujące z kotłami na paliwo stałe o temperaturze spalin wyższej niż 160°C,
- **pracujące w nadciśnieniu** (ciśnienie wewnątrz kominy jest wyższe od zewnętrznego) – kotły z palnikami nadmuchowymi, kominy ze wspomaganiami mechanicznymi (wentylatory ssące lub nadmuchowe).



Rys. 2. Komin ze stali do kotłów gazowych Rys. Darco

Jak powstaje ciąg kominowy?

Ciąg kominowy jest parametrem kominy decydującym o jakości jego pracy. Powstaje w wyniku różnicy temperatur spalin i powietrza zewnętrznego. Powstająca siła wyporu wpływa na powstanie podciśnienia w kominie, a także w pomieszczeniu kotłowni. Zadaniem kotła jest odprowadzenie spalin poza pomieszczenie, a przy kotłach z naturalnym ciągiem – również zasysanie powietrza potrzebnego, aby nastąpiło spalanie. W przypadku kotłów o ciągu naturalnym ciąg ten jest niezbędny także do pokonania oporów przepływu w kotle, kanale spalinowym i kominie. Przy dużej średnicy kominy na wylocie z kotła pojawia się małe podciśnienie, ponieważ gazy spalinowe znacznie się ochładzają. Podciśnienie osiąga swoją najwyższą wartość wtedy, gdy siła wyporu jest w równowadze z oporami przepływu. Podciśnienie w kominie powinno być zawarte w przedziale od 1 do 15 Pa. W kotłach nadciśnieniowych (z zamkniętą komorą spalania lub palnikami



Rys. 3. Komin ze stali dwuprzestrzenny do kotłów kondensacyjnych Rys. Checz

nadmuchowymi) opory te pokonuje palnik (kominy mogą mieć mniejsze przekroje niż w przypadku kotłów o ciągu naturalnym). Kotły naciśnieniowe muszą być szczelne, aby gazy spalinowe nie miały możliwości przedostania się do pomieszczenia. Przykłady podłączeń kotłów do komina jednoprzestrzennego pokazano na rys. 1.

Bogata oferta rynkowa pozwala na dobranie komina odpowiedniego dla konkretnego urządzenia. Trudno opisać wszystkie dostępne rozwiązania konstrukcyjne kominów, ale te podstawowe to:

- **komini murowany z cegły pełnej zwykłej lub szamotowej** (obecnie rzadko stosowany w budynkach nowych),
- **komini murowany z elementów prefabrykowanych z rurą szamotową w środku** i izolacją cieplną wokół niej. Okrągła rura szamotowa charakteryzuje się wysoką odpornością na temperaturę i działanie kwasów. Typowy wkład szamotowy komina składa się z rur długości 33 cm, trójnika wyczystki i spalin wysokości 66 cm oraz kształtki ścieku kondensatu,
- **komini murowany z wkładką z rury stalowej** tworzący przestrzeń zasysania powietrza między cegłą a rurą stalową i przestrzeń usuwania spalin wewnątrz rury,
- **komini ze stali jednoprzestrzenny** do kotłów gazowych (rys. 2),
- **komini ze stali lub z tworzyw** (rura w rurze) **dwuprzestrzenny**. W rurze o większej średnicy wstawiona jest rura wewnętrzna o mniejszej średnicy (np. 80/120 mm lub 60/100 mm). Przestrzeń zewnętrzna przeznaczona jest do zasysania powietrza świeżego, a wewnętrzna do usuwania spalin (rys. 3).

Jerzy Kosieradzki



Fot. Atlas



SERIA „B”

Popularna seria tworzona przez tych, którzy o budownictwie wiedzą najwięcej



TV-IZOLACJE

Relacje z wydarzeń branżowych, wywiady, filmy instruktażowe



NEWSLETTER

Najbardziej aktualne informacje w skrzynce e-mailowej



KONFERENCJA IZOLACJE

Jedyna tego typu platforma wymiany wiedzy i doświadczeń dla specjalistów z branży



IZOLACJE

budownictwo | przemysł | ekologia

Unikalne treści
Bogata i rzetelnie opracowana zawartość
Autorzy – reprezentanci środowisk naukowych i wybitni specjaliści w branży
Czasopismo punktowane przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego



E-BOOK

Praktyczne poradniki w postaci książek elektronicznych



IZOLACJE.COM.PL

Dostęp do wartościowych i wiarygodnych treści w każdym miejscu i czasie, możliwość komentowania i współtworzenia informacji



WYDANIA SPECJALNE

Wydania tematyczne – bezpłatne dla prenumeratorów

Dom energooszczędny w technologii płyt termoizolacyjnych PIR firmy Recticel

Współcześni inwestorzy chcą oszczędzać przede wszystkim na etapie budowy wymarzonego domu, zapominając często o oszczędnościach, jakie mogą osiągnąć podczas jego wieloletniej eksploatacji.

Energooszczędne izolacje

W przypadku domu energooszczędnego wydaje się być ono jeszcze większe. Istnieje teoria mówiąca, że energooszczędne rozwiązania są poza zasięgiem naszych możliwości finansowych, lecz osiągnięcie odpowiednich parametrów ważnych w budownictwie energooszczędnym lub pasywnym, czyli dobrych współczynników izolacyjności, szczelności i dobrej wentylacji, to zaledwie 10–15% większy wydatek w porównaniu z budownictwem tradycyjnym. Założyć więc można, że tego typu wartość dodana zamortyzuje nam się już w okresie od 3 do 5 lat (przy założeniu okresu amortyzacji budynku na 30–40 lat).

Za energooszczędność budynku w największym stopniu odpowiada sposób, jaki został on zaizolowany. Do osiągnięcia odpowiednich współczynników użyty może zostać zarówno styropian, jak i wełna, natomiast osiągnięcie pewnych standardów, zwłaszcza energooszczędnych lub pasywnych, możliwe jest prawie tylko dzięki użyciu termoizolacji z pianek PUR i PIR, które uznawane są za najlepsze i najszczelniejsze izolatory na nowoczesnym rynku budowlanym.

RECTICEL Izolacje jest jednym z wiodących producentów płyt termoizolacyjnych z piany PUR i PIR. Dzięki wieloletniemu

doświadczeniu RECTICEL proponuje materiały dedykowane dla budownictwa energooszczędnego i pasywnego stosowane na dachach, tarasach, ścianach i posadzkach.



Nieodpowiednio zaizolowany lub nieszczelny dach odpowiada za aż 35% strat energii

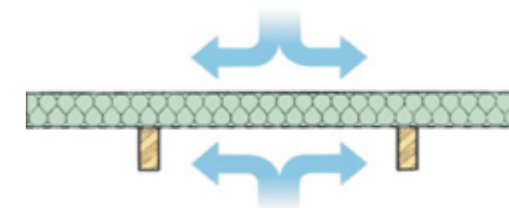
Energooszczędny dach RECTICEL – POWERROOF $\lambda_d = 0,022 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ prawdziwa izolacja nakrokwiowa dachu skośnego

NOWOŚĆ! – BEZ MOSTKÓW TERMICZNYCH

- Łatwość uzyskania niskiego współczynnika U dzięki wyeliminowaniu mostków termicznych (pióro-wpust po obwodzie płyty).
- Możliwość pozostawienia widocznej konstrukcji dachu, dzięki czemu inwestor może wdrożyć swoją wizję wnętrza budynku, używając konstrukcji jako elementu dekoracyjnego.
- Łatwe osiągnięcie szczelności dachu (zabezpiecza przed przewiewami odpowiedzialnymi za straty energii).
- Komfort kontrolowanej temperatury pod dachem zarówno zimą, jak i latem.
- Łatwość montażu na etapie budowy dachu.
- Ochrona konstrukcji dachu przed zmianami temperatury i wilgotności.
- Już 12 cm płyty Powerroof umożliwia osiągnięcie współczynnika $U = 0,18$.



Powerroof®



Energooszczędna posadzka RECTICEL – EUROFLOOR $\lambda_d = 0,022 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ najcieńsza termoizolacja posadzki

- Dzięki bardzo niskiemu współczynnikowi lambda już 80 mm EUROFLOOR zapewnia komfort użytkowania budynku ($U < 0,30$).
- Specjalna okładzina odporna na substancje alkaliczne pozwala na bezpośredni jej kontakt z betonem.
- Siatka umieszczona na okładzinie pozwala na łatwe rozmieszczenie na płycie EUROFLOOR instalacji ogrzewania podłogowego bez potrzeby stosowania dodatkowych folii.
- Bardzo wysoka odporność na nacisk (120 kPa) płyty EUROFLOOR gwarantuje długotrwałą bezawaryjną eksploatację posadzki, której ewentualny remont wiązałby się z wysokimi kosztami.



Eurofloor®

Energooszczędna ściana trójwarstwowa dla wymagających RECTICEL – EUROWALL $\lambda_d = 0,022 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$

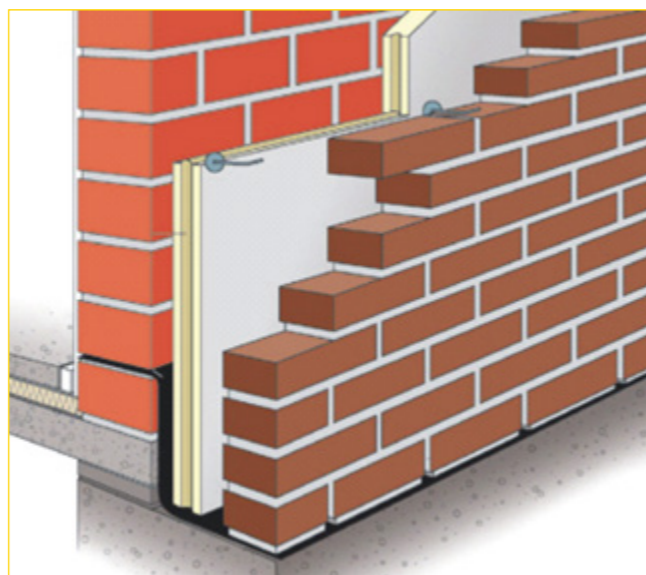
Przyjęte w naszym kraju standardy stosowania tzw. oddychających materiałów termoizolacyjnych używanych w ścianach trójwarstwowych są niestety wynikiem wiary w legendy.

Badania naukowe i wyliczenia dowodzą, że ściana odpowiada w zaledwie 2% za tzw. oddychanie budynku. Tak więc materiał „oddychający” nie ma dla tego procesu w skali całego budynku większego znaczenia. Decydując się jednak na rozwiązanie energooszczędne, powinniśmy zdać sobie sprawę z potrzeby kontrolowania procesu tzw. oddychania poprzez zastosowanie odpowiedniego rodzaju wentylacji. Ściany natomiast powinny być szczelne.

W oparciu o niniejsze założenie RECTICEL wprowadził na rynek **plytę PIR o nazwie EUROWALL**.

- Eurowall to dzięki bardzo niskiemu współczynnikowi lambda najcieńsza możliwa do zastosowania w murze trójwarstwowym płyta termo-izolacyjna.
- Dzięki najwyższym standardom materiał jest odporny na odkształcenia.
- Okładzina EUROWALL odbija ciepło i jest odporna na negatywne oddziaływanie betonu.
- Po obwodzie EUROWALL opatrzone jest w zamek typu pióro-wpust, uniemożliwiający powstanie mostków termicznych.
- Eurowall wykonany jest z odpornej na wilgoć pianki PIR i pokryte specjalną okładziną uniemożliwiającą absorpcję wody.
- Wzór siatki na okładzinie zewnętrznej ułatwia poprawny montaż.

Budowa domu energooszczędnego z wykorzystaniem produktów firmy RECTICEL Izolacje okazuje się bardziej realne nie tylko ze względu na zastosowanie sprawdzonych rozwiązań, lecz



 **Eurowall**[®]

przede wszystkim dzięki oszczędnościom, jakie zauważymy od pierwszej chwili użytkowania naszej nieruchomości.

Proponowane rozwiązania pomagają szybciej i skuteczniej wybudować wymarzony dom, który będzie nam służył przez wiele lat, a koszty związane z jego eksploatacją pozostaną tylko miłym dodatkiem w formie niskich rachunków za energię.

Decydując się na własny dom, należy pamiętać przede wszystkim o tym, że jego budowa trwa zaledwie kilka procent czasu, w którym będziemy w tym domu mieszkać. A zatem raz zainwestowane: czas, pieniądze i energia mają nam pozwolić na radość i spokój mieszkania przez długie lata!



ENERGOOSZCZĘDNE ROZWIĄZANIA DLA BUDOWNICTWA

www.recticelizolacje.pl
e-mail: sekretariat.pl@recticel.com
tel. 61 815 10 08

FEEL
GOOD
INSIDE

 **RECTICEL**
insulation



Na czym polega izolacja dachu w systemie nakrokwiowym

Zastosowanie stropodachów z izolacją nakrokwiową jest skuteczną metodą poprawy izolacyjności cieplnej tradycyjnych rozwiązań stosowanych w stropodachach poddaszy mieszkalnych. Ważnym atutem tego typu konstrukcji jest możliwość remontu istniejących stropodachów bez utrudnień w funkcjonowaniu pomieszczeń na poddaszu. Zastosowanie tej metody jest szczególnie uzasadnione ekonomicznie w przypadku konieczności wymiany warstw pokrycia lub zmiany jego rodzaju na dachach pierwotnie krytych papami bitumicznymi.

W tradycyjnym budownictwie poddasza były intensywnie wentylowanymi przestrzeniami buforowymi i służyły jako pomieszczenia nieużytkowe lub pomieszczenia gospodarcze. Izolację termiczną pomieszczeń mieszkalnych układano na stropie przykrywającym najwyższą kondygnację i tworzone tzw. stropodachy dwudzielny. Aby zaadaptować poddasza do celów mieszkalnych, zaczęto stosować stropodachy szczelinowe, w których przestrzeń wentylowaną zredukowano do szczeliny wentylowanej usytuowanej nad warstwami izolacji termicznej ułożonej między i pod krokwiami dachowymi. Obecnie coraz częściej stosowanym rozwiązaniem na stropodachach stromych jest izolowanie warstwami termoizolacji mocowanymi na krokwiach.

Budowa stropodachów z izolacją na krokwiach

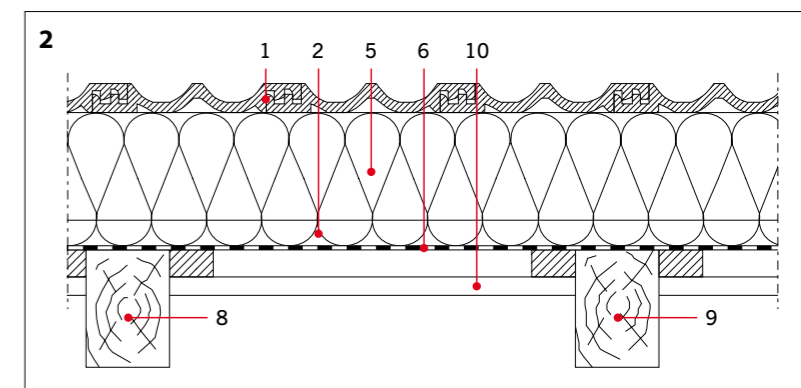
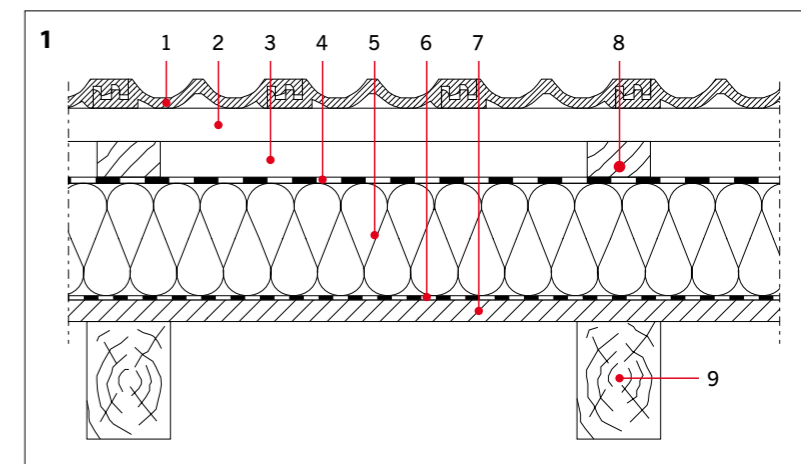
Stropodachy poddaszy ogrzewanych stanowią wielowarstwową przegrodę o dużym nachyleniu. Położenie warstw powinno uwzględniać wszystkie zjawiska ciepło-wilgotnościowe zachodzące w przegrodach zewnętrznych, tj. zjawisko przepływu pary wodnej oraz przepływu ciepła. Ze względu na drewnianą konstrukcję stropodachów stromych należy zwrócić uwagę nie tylko na właściwą izolację cieplną (właściwe ocieplenie), lecz także na ochronę konstrukcji przegrody przed wilgocią.

Właściwą ochronę przed wilgocią pochodzącą z opadów atmosferycznych zapewnia poprawnie wykonane pokrycie dachu, natomiast przed wilgocią dyfundującą do stropodachu od wewnątrz – odpowiednia kolejność warstw. Od strony wewnętrznej w kierunku na zewnątrz układa się kolejne warstwy materiałów, tak aby miały malejący opór dyfuzyjny dla pary wodnej wydostającej się na zewnątrz, bez wykrapiania się wewnątrz przegrody. Jedną z najważniejszych warstw stropodachu stromego w budynku ogrzewanym jest termoizolacja. W typowych stropodachach szczelinowych mocuje się ją pod warstwą wentylacyjną i nad warstwą paroizolacyjną oraz nad warstwą wykończeniową.

W stropodachach z izolacją nakrokwiową znajduje się ona bezpośrednio pod szczeliną wentylującą (rys. 1) lub bezpośrednio pod pokryciem dachowym (rys. 2). Najczęściej stosowaną konstrukcją stropodachów z izolacją nakrokwiową są stropodachy szczelinowe.

W stropodachach pełnych do izolowania wykorzystuje się prefabrykowane systemowe kształtki termoizolacyjne. Do izolowania na krokwiach stosuje się płyty XPS, PIR, PUR lub EPS, rzadziej płyty z wełny mineralnej czy z włókien drzewnych. Płyty układa się mijankowo, krawędzie są fabrycznie frezowane, dzięki czemu można je łączyć „na przylgę” lub „na wpust i pióro”. Takie rozwiązanie nie tylko poprawia izolacyjność przegrody, lecz także szczelność dachu w dolnej płaszczyźnie odwodnienia (w szczelinie wentylowanej).

Dachy z izolacją na krokwiach są wykonywane najczęściej jako szczelinowe stropodachy wentylowane. Aby poprawić szczelność dachu, styki płyt zakleja się taśmami lub na powierzchni płyt układa się membrany wierzchniego krycia (rys. 1). Istnieją także rozwiązania stropodachów pełnych ocieplanych na krokwiach kształtkami ze styropianu EPS, stanowiących podłoże pod dachówki (rys. 2).



Rys. 1–2. Przekrój przez stropodach z izolacją na krokwiach w dwóch rozwiązaniach: stropodach szczelinowy (1), stropodach pełny (2): 1 – pokrycie dachowe, 2 – łąty, 3 – szczelina wentylowana, 4 – membrana wierzchniego krycia, 5 – izolacja termiczna, 6 – paroizolacja, 7 – deskowanie, 8 – kontrłata, 9 – krokiew dachowa, 10 – płyty gipsowo-kartonowe
Rys. archiwum autora

Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej

Podstawowym parametrem wysokosprawnych materiałów izolacyjnych jest współczynnik przewodzenia ciepła λ [W/(m·K)]. Producenci izolacji termicznych dążą do uzyskania jak najniższych wartości tego współczynnika, aby zwiększyć efektywność oferowanych materiałów.

Grubość warstwy termoizolacji w przegrodzie wynika z wymagań związanych z ochroną cieplną budynków zawartych w Rozporządzeniu Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim

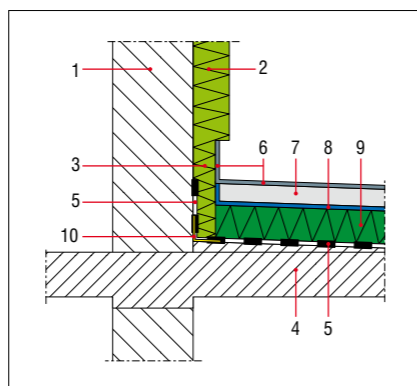
powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (rys. 3). Na rys. 4 pokazano wykres zależności między grubością materiałów izolacji termicznej o różnych wartościach współczynnika przewodzenia ciepła λ [W/(m·K)] oraz współczynnika przenikania ciepła U [W/(m²·K)] stropodachów.

Podstawowe zalecenia dla wykonawców

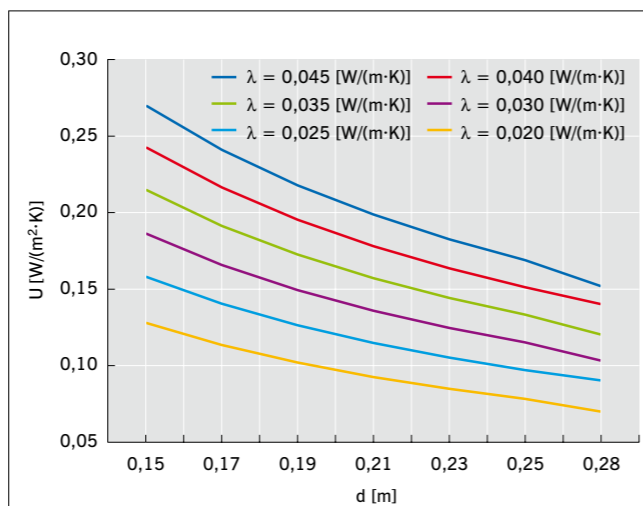
Typowym podłożem stropodachów izolowanych na krokwiach są klasyczne dachy o konstrukcji ciesielskiej. Konstrukcja dachu powinna zachowywać równą płaszczyznę połaci oraz stanowić stabilne podłoże pod warstwy izolacji. Płyty izolacyjne układa się na warstwie deskowania pełnego lub bezpośrednio na krokwiach. Do poprawy szczelności zalecane jest stosowanie taśm elastycznych układanych na powierzchni podpór płyt izolacji termicznej. Taśmy elastyczne zapewniają uszczelnienie styku płyt i krokwi także w czasie ich okresowego odkształcenia, wynikającego np. z obciążenia dachu śniegiem.

Płyty izolacyjne układa się mijankowo (mijkankowe położenie styków płyt od okapu w kierunku kalenicy – rys. 5). Pierwsza warstwa płyt opiera się na belce okapowej, stanowiącej zabezpieczenie przed zsuwaniem się warstw izolacji z dachu (rys. 6).

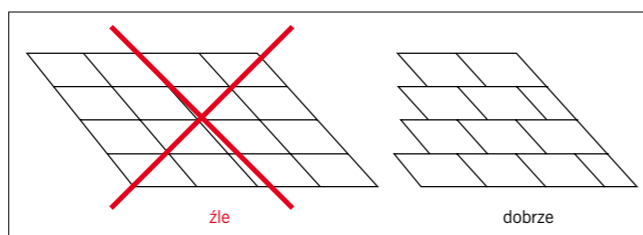
Nakrokwiową izolację termiczną zabezpiecza się membranę wierzchniego krycia lub w przypadku zastosowania szczelnej termoizolacji styki płyt zakleja się taśmami samoprzylepnymi, tak aby odprowadzana była wilgoć dostająca się pod pokrycie dachowe. Mocowanie płyt i membran odwadniających wykonuje się dzięki zastosowaniu kontrłat. Na dachy wentylowane z izolacją nakrokwiową najczęściej stosuje się kontrłaty o przekroju 40×60 mm (w odniesieniu do krokwi długości do 15 m) lub 40×80 mm (w odniesieniu



Rys. 3. Wymagania dotyczące izolacyjności cieplnej stropodachów nad pomieszczeniami ogrzewanymi ($t_1 > 16^\circ\text{C}$)
Rys. archiwum autora



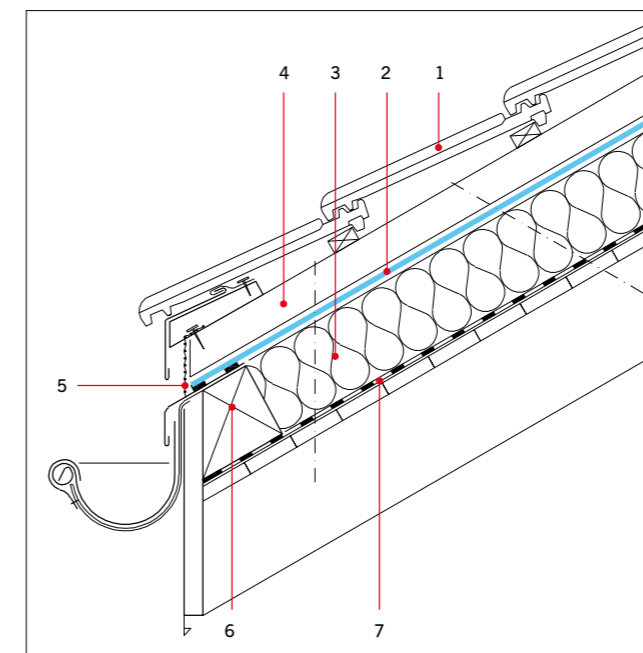
Rys. 4. Zależność między grubością termoizolacji o różnej wartości współczynnika λ i uzyskanym obliczeniowym współczynnikiem przenikania ciepła U w odniesieniu do stropodachów izolowanych nad krokwiemi
Rys. archiwum autora



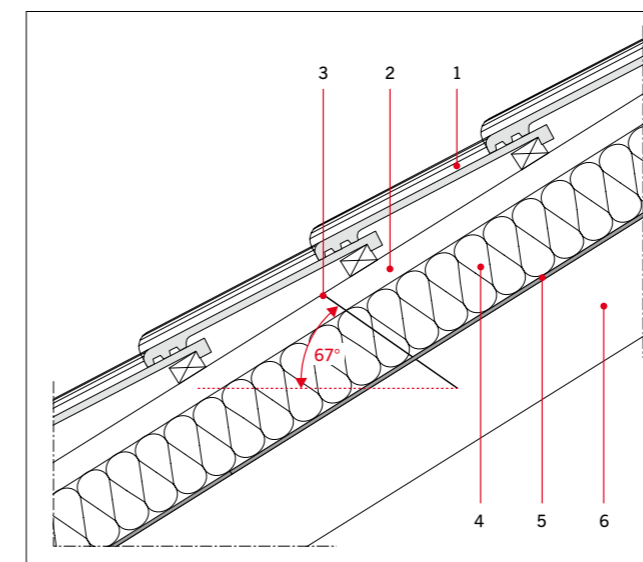
Rys. 5. Układ płyt izolacyjnych układanych na krokwiach
Rys. archiwum autora

do krokwi długości ponad 15 m). Kontrłaty są ważnym elementem konstrukcji tego typu dachów. Nie tylko tworzą szczelinę wentylowaną i stanowią podłoże pod pokrycie dachowe. Przede wszystkim stanowią stabilne mocowanie izolacji nakrokwiowej. Mocowanie warstwy termoizolacyjnej wymaga zastosowania wkrętów stalowych osadzanych w krokwiach pod kątem 67° do płaszczyzny dachu (rys. 7). Nachylenie wkrętów pod kątem redukuje zginanie łączników i zapewnia ich optymalną pracę statyczną. Aby zachować kąt nachylenia łączników, podczas montażu korzysta się z odpowiednich szablonów. Tradycyjnie stosowane są wkręty długości min. 185 mm dla płyt izolacyjnych grubości 100 mm, 210 mm dla płyt grubości 120 i 250 mm dla płyt grubości do 160 mm (przy większych grubościach izolacji zalecana jest analiza statyczna zamocowania). Zaleca się wkręty z tzw. podwójnym gwintem.

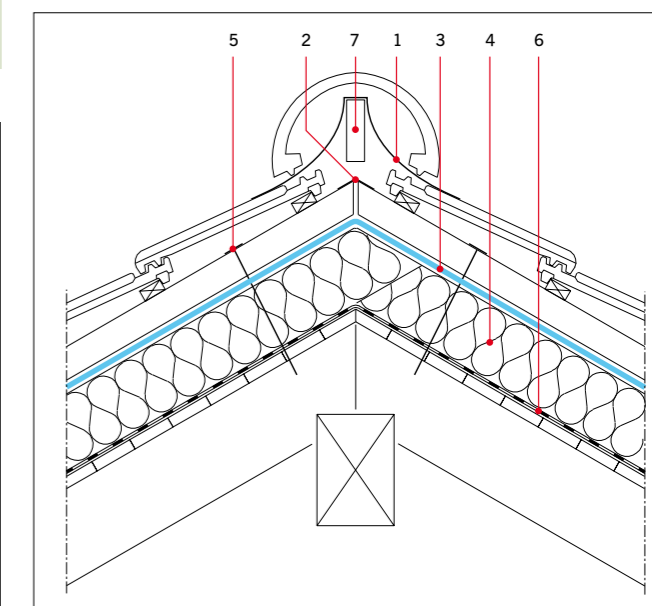
Aby zabezpieczyć pokrycie dachowe przed oddziaływaniem ssącego wiatru, stosuje się także wkręty prostopadłe do połaci. Zaleca się je szczególnie w strefach okapowych i szczytowych



Rys. 6. Przykład rozwiązania szczegółu okapu dachu z izolacją termiczną układaną bezpośrednio na krokwiach: 1 – dachówka ceramiczna, 2 – membrana wierzchniego krycia, 3 – izolacja termiczna, 4 – kontrłata, 5 – osiatkowany wlot do szczeliny wentylacyjnej, 6 – belka okapowa, 7 – paroizolacja
Rys. Sika



Rys. 7. Mocowanie kontrłat w dachu z izolacją nakrokwiową: 1 – pokrycie dachowe (dachówka), 2 – kontrłata, 3 – łącznik mocujący, 4 – termoizolacja, 5 – paroizolacja, 6 – krokiew dachowa
Rys. archiwum autora



Rys. 8. Szczegół wykonania kalenicy dachu z izolacją nakrokwiową: 1 – kalenicowa kształtka wentylująca, 2 – blacha perforowana łącząca kontrłaty, 3 – membrana wierzchniego krycia, 4 – izolacja nakrokwiowa, 5 – łącznik mocujący, 6 – paroizolacja, 7 – deska podpierająca gąsior wentylacyjny
Rys. archiwum autora

dachu. Gęstość rozmieszczenia łączników zależy od ciężaru pokrycia dachowego i od obciążenia wiatrem danego fragmentu dachu i dlatego powinna być dobierana przez projektanta.

Szczegółowe zalecenia dla wykonawców

Do najtrudniejszych zagadnień konstruowania dachów izolowanych na krokwiach należy wykonawstwo stref okapowych, szczytowych, kalenicowych i wszelkiego rodzaju przebić na dachu.

Kontrłaty w stropodachach z izolacją nakrokwiową stanowią bardzo ważny element mocujący nie tylko pokrycie, lecz także warstwę izolacji termicznej. Kontrłaty w takich stropodachach pracują na docisk i rozciąganie, dlatego, aby zmniejszyć obciążenia wkrętów mocujących, zaleca się łączenie mechaniczne kontrłat w kalenicy zwieńczającej połacie dachu. W kalenicy płyty izolujące poszczególne połacie dachu łączy się przez odpowiednie docięcie krawędzi lub uzupełnienie ich styku niskoprężną pianką montażową. Na rys. 8 pokazano przykładowe rozwiązanie kalenicy.

Ze względów pożarowych na styku warstwy izolacji termicznej z kominami spalinowymi i dymowymi należy stosować wypełnienie z wełny mineralnej. Dodatkowo w strefie w pobliżu komina do mocowania izolacji nakrokwiowej zaleca się stosować łączniki prostopadłe z powodu występowania strefy oddziaływania ssania na tym fragmencie dachu.

Montaż okien połaciowych jest analogiczny do tradycyjnych sposobów. Polega na wycięciu otworu w płytach izolacyjnych. Zaleca się stosowanie pokryciowych elementów wentylacyjnych nad i pod oknem połaciowym, tak aby poprawić drożność szczeliny wentylacyjnej w paśmie okna połaciowego.

W tradycyjnych stropodachach styk dachu ze ścianą szczytową jest trudny do zaizolowania. W stropodachach z izolacją nakrokwiową termoizolacja zabezpiecza ścianę szczytową od góry, dzięki czemu nie występuje mostek termiczny. Aby zabezpieczyć styk deskowania stropodachu ze ścianą szczytową przed przenikaniem powietrza zewnętrznego, zaleca się elastyczne uszczelnienia w postaci taśm rozprężnych.

Jednym z najbardziej narażonych na przecieknięcie fragmentów dachu jest kosz. W stropodachach z izolacją nakrokwiową wykonanie kosza wymaga starannego dopasowania płyt u zbiegu połaci dachowej. Dno kosza w tego typu konstrukcjach zapewnia pełne podparcie obróbek i uszczelnień. Pierwszą warstwę podkładową w koszu dachowym wykonuje się z samoprzylepnych pap modyfikowanych. Na tak wykonanym podkładzie układa się koryto z blach o szer. min. 60 cm (zaleca się stosowanie znacznie szerszych blach), zakończone na krawędziach rąbkami leżącymi. Nad pasem koszowym zaleca się stosowanie dodatkowych pokryciowych elementów wentylacyjnych, by zimą utrzymać drożność szczeliny wentylacyjnej.

dr inż. Aleksander Byrdy

Jak zabezpieczyć dach przed śniegiem?

Często nie zdajemy sobie sprawy, jak niebezpieczny i ciężki może być śnieg. Warto zainwestować w zabezpieczenie przeciwśnieżne na dachu – belki lub płotki – aby spadające z dachu zasy śnieżne nie stanowiły zagrożenia.

Problem ze zsuwającym się z dachu śniegiem tylko pozornie dotyczy właścicieli domów o dużym kącie nachylenia połaci dachu. Już pierwsza zima przekona posiadaczy mniej stromych dachów, że i w tym przypadku warto pomyśleć o zabezpieczeniach. Przy mniej stromych dachach problem może być nawet bardziej dotkliwy. O ile z połaci stromych śnieg zsuwa się na bieżąco, to na dachach o niższym kącie nachylenia zalegający przez kilka dni śnieg lodowacieje pod wpływem kilkukrotnego topnienia i zamarzania. Zaspas staje się ciężką bryłą, która zsuwając się z dachu, może zrobić wiele szkody.

Zabezpieczenia przeciwśnieżne powinno się mocować przede wszystkim w tych miejscach na dachu, które znajdują się nad wejściem i ścieżkami wzdłuż domu, wjazdem do garażu, miejscem parkowania samochodu, a także nad delikatnymi roślinami, które mogłyby zniszczyć duża ilość spadającego śniegu.

Jeżeli zamierzamy wyposażyć gotowy dach w zabezpieczenia przeciwśnieżne, warto skonsultować to z architektem, a pracę powierzyć doświadczonej firmie dekarzkiej, bo chociaż sam montaż zabezpieczeń przeciwśnieżnych jest stosunkowo prostym zadaniem, to niewłaściwe umieszczenie wsporników płotka może stanowić zagrożenie dla konstrukcji dachu.

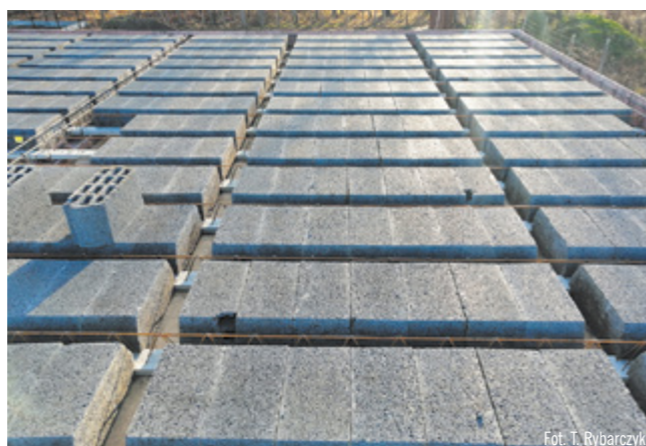


Jaki wybrać strop do budowy domu jednorodzinnego

Budując dom, musimy podjąć wiele ważnych decyzji, które nie tylko wpłyną na koszty budowy, ale również na późniejszą jego eksploatację i komfort mieszkania. Jedną z nich jest wybór stropu, który dobierany jest już na etapie projektu budynku. Jego późniejsza zmiana jest możliwa, ale modyfikacja musi być zatwierdzona przez projektanta lub kierownika budowy.



Podstawowym zadaniem stropu jest oddzielenie dwóch kondygnacji, ponadto usztywnia on budynek, utrudnia przepływ hałasu, ciepła, wilgoci i zapachów między poziomami. Musi być wytrzymały i sztywny – nie może się ani ugiąć, ani drgać. Przy wyborze stropu konstruktor musi wziąć pod uwagę przeznaczenie budynku, rodzaj i wartość obciążenia użytkowego, wymaganą klasę odporności na ogień, a w przypadku



domów jednorodzinnych łatwość wykonania, dostępność materiałów i – oczywiście – koszt. Dzięki nowoczesnym rozwiązaniom technologicznym mamy wiele możliwości, chociaż nadal najpopularniejsze w budownictwie jednorodzinnym są stropy gęstożebrowe.

Rodzaje stropów w domach jednorodzinnych

Stropy klasyfikowane są według różnych kryteriów. Na przykład jeśli pod uwagę bierzemy miejsce ich zabudowania, to wyróżniamy stropy nad piwnicą, międzykondygnacyjne i nad najwyższą położoną kondygnacją lub stropodachy. Co ważne, zarówno stropy nad piwnicą, nad najwyższą położoną kondygnacją, jak i stropodachy to przegrody, które oddzielają pomieszczenia o różnych temperaturach lub od otoczenia. Z tego też powodu muszą spełniać ściśle określone wymagania izolacyjności cieplnej. Natomiast stropy międzykondygnacyjne dzielą pomieszczenia o zbliżonych temperaturach, dlatego izolacyjność cieplna nie jest już tak ważna. W tym przypadku dużą uwagę należy jednak zwrócić na izolacyjność akustyczną, przede wszystkim zminimalizowanie dźwięków uderzeniowych.

Inny podział stropów uzależniony jest od rozwiązania konstrukcyjnego. Najczęściej stosowane są stropy: **gęstożebrowe** (różne systemy), **żelbetowe** (monolityczne) **wylewane na budowie**, **prefabrykowane** (na przykład z płyt żerańskich, kanałowych, sprężone), **półprefabrykowane** (np. filigran) oraz **drewniane**.

Stropy gęstożebrowe

Od kilkadziesiąt lat stropy gęstożebrowe cieszą się dużym i nie słabnącym powodzeniem. Zbudowane są z gęsto ułożonych belek żelbetowych i pustaków stropowych. Belki to zazwyczaj





przestrzenne kratownice stalowe, w których w dolnym pasie umieszczone jest zbrojenie potrzebne do przeniesienia obciążeń stropu. Stanowią one żebra stropu, umieszczane są na ścianach i innych podporach konstrukcyjnych, a także drewnianych belkach podtrzymywanych przez stemple. Mogą być przygotowane bezpośrednio na budowie, półprefabrykowane lub prefabrykowane – gotowe elementy dostarczane są na plac budowy. Przestrzeń między belkami wypełnia się pustakami. Elementy te mogą być wykonane z różnych materiałów, np. ceramiki, betonu komórkowego, keramzytobetonu, płyt drewnopochodnych, a nawet tworzywa sztucznego. Najczęściej belki i pustaki oferowane są jako jeden, dopasowany system stropowy – znajdują się w ofercie wielu producentów. Ułożone belki i pustaki – po uprzednim zazbrojeniu stref przypodporowych oraz wieńców – zalewa się warstwą nadbetonu. Zadaniem betonu jest spięcie wszystkich elementów stropu i zapewnienie jego odpowiedniej sztywności. Zazwyczaj stosuje się mieszankę betonową przygotowaną w wytwórni betonu. Niestety, aby kontynuować budowę, po wykonaniu stropu należy odczekać 3–4 tygodnie – po tym czasie beton zyskuje większość swojej pełnej wytrzymałości.

Stropy gęstożebrowe są ogniochronne, wytrzymałe i doskonale usztywniają konstrukcję budynku. Sprawdzają się w pomieszczeniach o rozpiętości maksymalnie 8 m, chociaż oferowane są już stropy gęstożebrowe zapewniające maksymalną rozpiętość 11 m. Ich wadą jest trudność wykonania w pomieszczeniach o skomplikowanych kształtach – z belek i pustaków niełatwo jest uzyskać inny kształt niż prostokątny. Dzięki niewielkiej masie stropy gęstożebrowe mogą być układane ręcznie. Istnieje wiele typów tych stropów, na przykład Teriva, Fert, Ackerman, Cerit, DZ-3 czy Ceram – różnią się nośnością użytkową, dopuszczalną rozpiętością, odstępem belek, rodzajem elementów wypełniających. Jednak najczęściej podczas budowy domów jednorodzinnych wykonuje się stropy Teriva. Do ich budowy wykorzystuje się prefabrykowane belki żelbetowe, między którymi umieszcza

się pustaki stropowe (betonowe, ceramiczne bądź keramzytowe). Oczywiście konstrukcja zalewana jest warstwą nadbetonu. Takie rozwiązanie powoduje, że stropy Teriva są lekkie i jednocześnie wytrzymałe. Ich zaletą jest także to, że ich budowa nie wymaga użycia ciężkiego sprzętu budowlanego, a czas montażu skrócony jest do minimum.

Stropy żelbetowe

Stropy żelbetowe, czyli monolityczne, cieszą się także dużą popularnością. Są łatwe do wykonania, atrakcyjne cenowo, jednak czas ich realizacji jest dość długi. Aby wykonać strop żelbetowy, należy wykonać pełne deskowanie gęsto podparte stemplami na całej powierzchni stropu, a następnie, według projektu, za pomocą prętów lub siatek zbrojeniowych zazbroić płytę stropową. Na tak przygotowaną konstrukcję wylewana jest mieszanka betonowa. Beton osiąga pełną wytrzymałość po 28 dniach i po tym czasie można dopiero zdemontować podpory montażowe i kontynuować prace budowlane.

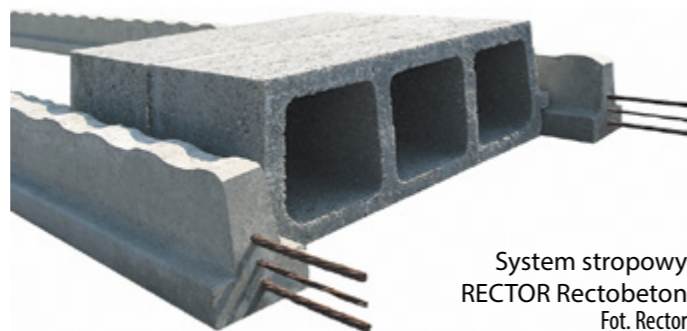


Stropy żelbetowe sprawdzą się w przypadku pomieszczeń o maksymalnej rozpiętości 6 m. Teoretycznie można je również wykonać, gdy rozpiętość jest większa, jednak wiąże się to ze zwiększeniem grubości stropu. Zazwyczaj stropy monolityczne mają grubość około 60 mm (minimum to 16 mm), dzięki czemu są wytrzymałe na duże obciążenia i są doskonałą izolacją akustyczną. Są uniwersalne, z tego też powodu bardzo często wykorzystywane są w przypadku pomieszczeń o skomplikowanym i nietypowym kształcie.

Stropy prefabrykowane

Wykonuje się je z różnych materiałów, np. płyt kanałowych, żelbetowych czy betonu komórkowego. Ich montaż nie wymaga podpór montażowych. Niestety, wykonanie takich stropów wymaga użycia ciężkiego sprzętu – prefabrykaty na ścianach układa się za pomocą dźwigu, a nie na każdy plac budowy można nim wjechać. Ich niewątpliwą zaletą jest to, że są gotowe praktycznie po ułożeniu – poza lekkim zbrojeniem wieńców i przestrzeni między płytami oraz ich betonowaniem nie wymagają

dodatkowych prac ani czasu potrzebnego na wiązanie betonu. Stropy prefabrykowane zazwyczaj wykonywane są w domach jednorodzinnych o prostych rzutach i prostych układach konstrukcyjnych podpór. Płyty nie należy montować wspornikowo. Wyjątkiem są stropy z betonu komórkowego, które mogą być wysunięte poza lico budynku maksymalnie na 150 cm. W przypadku, gdy w stropie są otwory o wymiarach większych niż 25×25 cm, to należy zastosować tzw. wymiany stalowe (zwane wieszakami) bądź ramy H (jeżeli otwory są duże). Wieszaki muszą być zabezpieczone antykorozyjnie, czasami również ocynkowane. Stropy prefabrykowane w porównaniu z innymi stropami powstają najszybciej. Gotowe płyty standardowo są prostokątne, ale możemy zamówić elementy docięte na przykład po skosie czy łuku.



System stropowy
RECTOR Rectobeton
Fot. Rector

Stropy półprefabrykowane

Najczęściej stosowane są stropy typu filigran. Wykonuje się je z prefabrykowanych zazbrojonych płyt o szerokości do 2,5 m i grubości 5–7 cm, które mogą być wykonane w dowolnym kształcie, produkowane są na indywidualne zamówienie zgodnie z konkretnym projektem domu. Płyty tworzą konstrukcję stropu i jednocześnie szalunek. Montowane są za pomocą dźwigu – 1 m² płyty



Fot. Rector



Fot. Rector

o grubości 5 cm waży ponad 100 kg. Na płytach należy ułożyć jeszcze dodatkowe zbrojenie, a następnie konstrukcję zalać warstwą nadbetonu. Podwójne zazbrojenie stropu zwiększa jego sztywność i zapewnia większą odporność na obciążenia. Wykonanie stropów filigran wymaga wykonania podparcia montażowego w postaci słupów i ciągłych podpór belkowych. Sprawdzą się doskonale w budynkach o skomplikowanych kształtach, a także o dużej rozpiętości – maksymalna rozpiętość pomieszczenia może wynieść nawet 12 m.

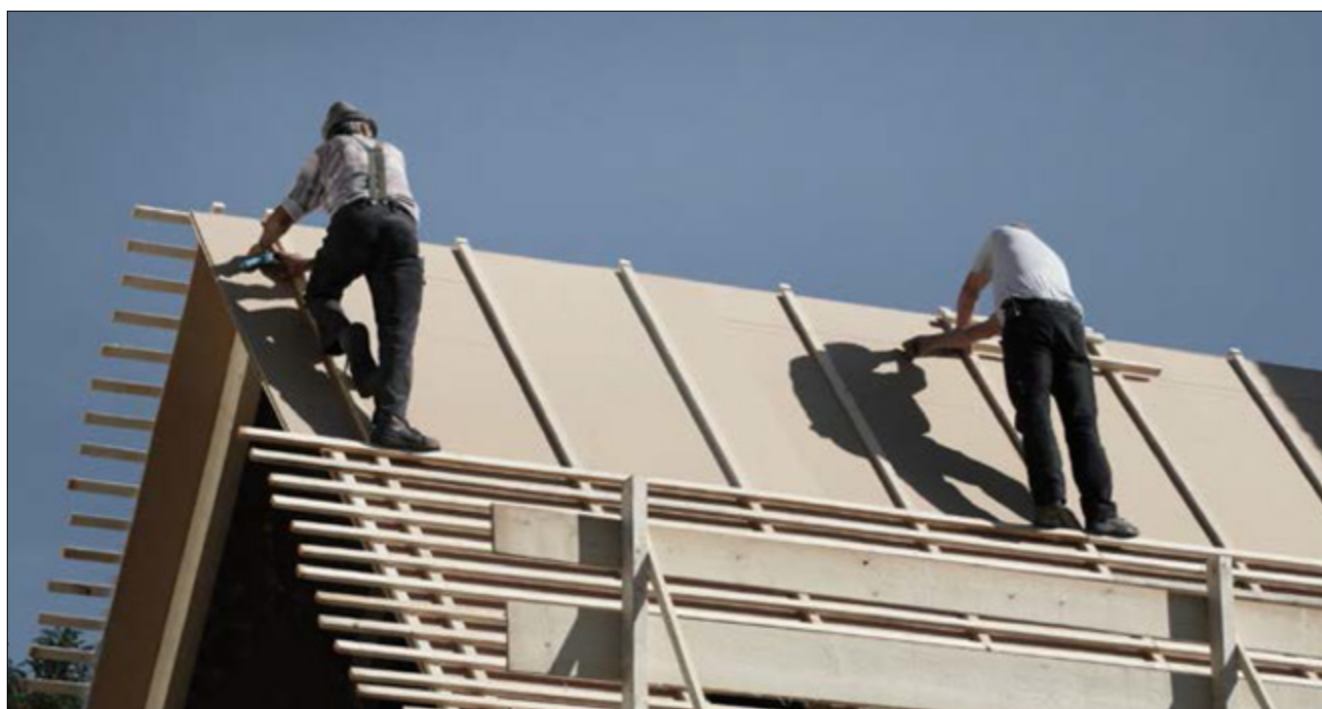
Stropy drewniane

Konstrukcja stropów drewnianych składa się z belek drewnianych o przekroju prostokątnym lub dwuteowych. Stosowane są najczęściej w domach drewnianych – zarówno szkieletowych, jak i z bali, chociaż można ułożyć je w także w budynkach o innej konstrukcji. Ich zaletą jest eliminacja prac mokrych – tylko w przypadku ścian murowanych należy wylać „na mokro” wieńce opuszczone. Wykonuje się więc je szybko i zaraz po ułożeniu można użytkować, a gdy zajdzie taka potrzeba, w stropach drewnianych bez problemu można wykonać otwór, na przykład na schody. Można je stosować w budynkach o rozpiętości nawet 15 m. Masa stropów drewnianych jest niewielka, dlatego też są podatne na ugięcia, przenoszą drgania i dźwięki uderzeniowe. Trudno także zachować odporność ogniową tej przegrody. Aby przedłużyć żywotność drewna, musi być ono zabezpieczone przed korozją biologiczną.

Joanna Szot

Płyty, które oddychają

Obawa przed brakiem odporności na działanie wody to najczęściej wymieniany argument przeciwko zastosowaniu w budownictwie płyt drewnopochodnych. Argument wysuwany wyjątkowo często, gdy mowa o poszyciu dachu. Pfleiderer stworzył receptę na ten problem – płyty PremiumBoard MFP, LivingBoard i StyleBoard MDF.RWH, które nie tylko są wyjątkowo odporne na działanie wilgoci, ale też dzięki temu, że są otwarte dyfuzyjnie, pozwalają na jej odprowadzenie na zewnątrz. Te, a także inne właściwości płyt Pfleiderer sprawiają, że stanowią one idealną propozycję do prac dekarских.



Z roku na rok rośnie liczba zwolenników budownictwa drewnianego, które przez lata sromotnie przegrywało w Polsce z murem i betonem. Coraz więcej osób zdaje sobie sprawę z zalet drewna i materiałów drewnopochodnych, ich korzystnego oddziaływania na zdrowie, energooszczędności, ekologiczności i trwałości. Wzrost zainteresowania drewnianymi rozwiązaniami spowodowany jest m.in. pojawieniem się produktów, które eliminują wady dotychczas stosowanych płyt i pozwalają na więcej. Między innymi na odprowadzanie gromadzącej się wilgoci.

Płyty LivingBoard, StyleBoard MDF.RWH i PremiumBoard MFP firmy Pfleiderer są otwarte dyfuzyjnie, co oznacza, że pozwalają wznosić otwarte dyfuzyjnie konstrukcje, umożliwiające odprowadzanie nadmiarów wilgoci z wnętrza budynków oraz przegrody dachu, ściany czy podłogi

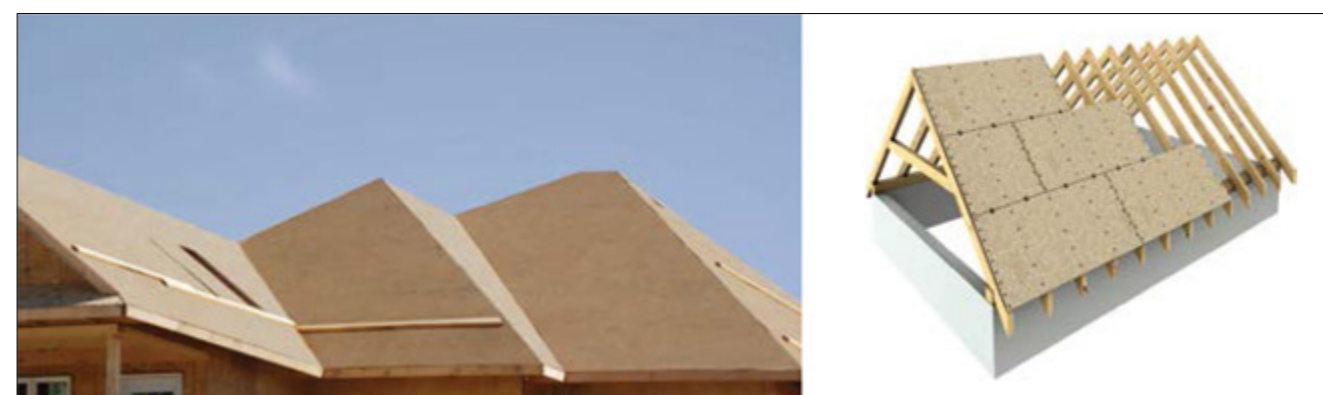
na zewnątrz. Pozwala to nie tylko na stworzenie korzystnego mikroklimatu wewnątrz budynku, ale przede wszystkim stanowi skuteczną ochronę przed rozwojem grzybów i zniszczeniem poszycia.

Postaw na MFP

Płyty PremiumBoard MFP zapewniają wieloaspektową ochronę m.in. przed wilgocią, hałasem, wiatrem i chłodem, a także pozwalają na bardzo szerokie spectrum zastosowań. Mogą być wykorzystywane dosłownie na każdym etapie inwestycji, ale na dachach sprawdzają się wyjątkowo dobrze. Poszycie wykonane z ich zastosowaniem jest sztywne i stabilne, a do tego stosunkowo lekkie i szczelne.



Płyta PremiumBoard MFP ceniona jest przede wszystkim za niezwykłą wytrzymałość. Zbudowana z długich, cienkich wiórów ułożonych w różnych kierunkach jest wyjątkowo odporna, łatwa w obróbce i prosta w montażu. Nie ugina się i nie łamie pod obciążeniem. W odróżnieniu od tradycyjnych płyt drewnopochodnych, przenoszących siły głównie wzdłuż dłuższej krawędzi, jest jednako wytrzymała w każdym punkcie. Jej parametry obciążeniowe to: 20 N/mm² w osi wzdłużnej i 9 N/mm².



PremiumBoard MFP charakteryzuje się też wyjątkową odpornością na wilgoć. Pod jej wpływem tylko nieznacznie pęcznieje, współczynnik spęcznienia wynosi jedynie 10 proc. Odporność na działanie wilgoci pozwala na zastosowanie płyt w pomieszczeniach, w których względna wilgotność przez kilka tygodni w roku dochodzi do poziomu nawet 85 proc.

Gdy chcemy żyć w zgodzie z naturą

LivingBoard to z kolei alternatywa dla tych, którzy poszukują produktów ekologicznych. Wykonana jest z recyklingowego drewna świerkowego pochodzącego z kontrolowanych upraw, charakteryzującego się naturalnie niską emisją związków lotnych i klejonego klejem PU wolnym od formaldehydu. Dzięki temu spełnia wszelkie wymagania stawiane zarówno wobec nowoczesnej płyty budowlanej wysokiej jakości, jak i wobec ekologicznego materiału rekomendowanego do zapewnienia zdrowego mieszkania.

Na życzenie, płyta LivingBoard Pflaiderer dostępna jest w różnych klasach jakości i wersjach. Warto zwrócić uwagę na opcje: z mikrowiorem do zastosowań w warunkach wilgotnych, a także z powierzchnią ochronną *Face Contiprotect*, chroniącą przed deszczem na otwartych robotach budowlanych, co pozwala dopasować ją do konkretnych zastosowań. W wersji z powłoką (*Deco Board Living*) spełnia wymagania certyfikacji LEED.



Na dachach LivingBoard sprawdza się świetnie, gdyż jest odporna na działanie wody i rozwój pleśni ze względu na zastosowanie specjalnych połączeń PU. Ale to nie wszystkie jej zalety. Płyta zapewnia także wysoką wytrzymałość na zginanie we wszystkich kierunkach, wyraźnie niższe pęcznienie grubości pod wpływem wilgoci niż w przypadku standardowej płyty OSB, niską emisję formaldehydu i VOC (lotnych związków organicznych). Ponadto jej zastosowanie zwiększa ochronę przeciwpożarową, niska szybkość wypalania oznacza większe bezpieczeństwo w przypadku pożarów. Nie bez znaczenia jest również fakt, że LivingBoard zapewnia bardzo dobre parametry izolacyjności akustycznej.

Gdy jest mokro

Do budowy poszyc dachów, Pflaiderer szczególnie mocno poleca płytę **StyleBoard MDF.RWH**. Już sama jej nazwa, pochodząca od angielskich słów *Roof, Wall, Humid* (dach, ściana, wilgoć), dokładnie tłumaczy jej zastosowanie.

StyleBoard MDF.RWH powstała, by stawić czoła ekstremalnym warunkom panującym w poszyciach dachu i ścian zewnętrznych budynku. Jest ona nie tylko zdecydowanie bardziej odporna na działanie wilgoci niż inne dostępne na rynku płyty, ale zapewnia również odpowiednią wentylację, wiatroizolację i wspomnianą wcześniej dyfuzję pary wodnej. A to oznacza, w przypadku dachów,



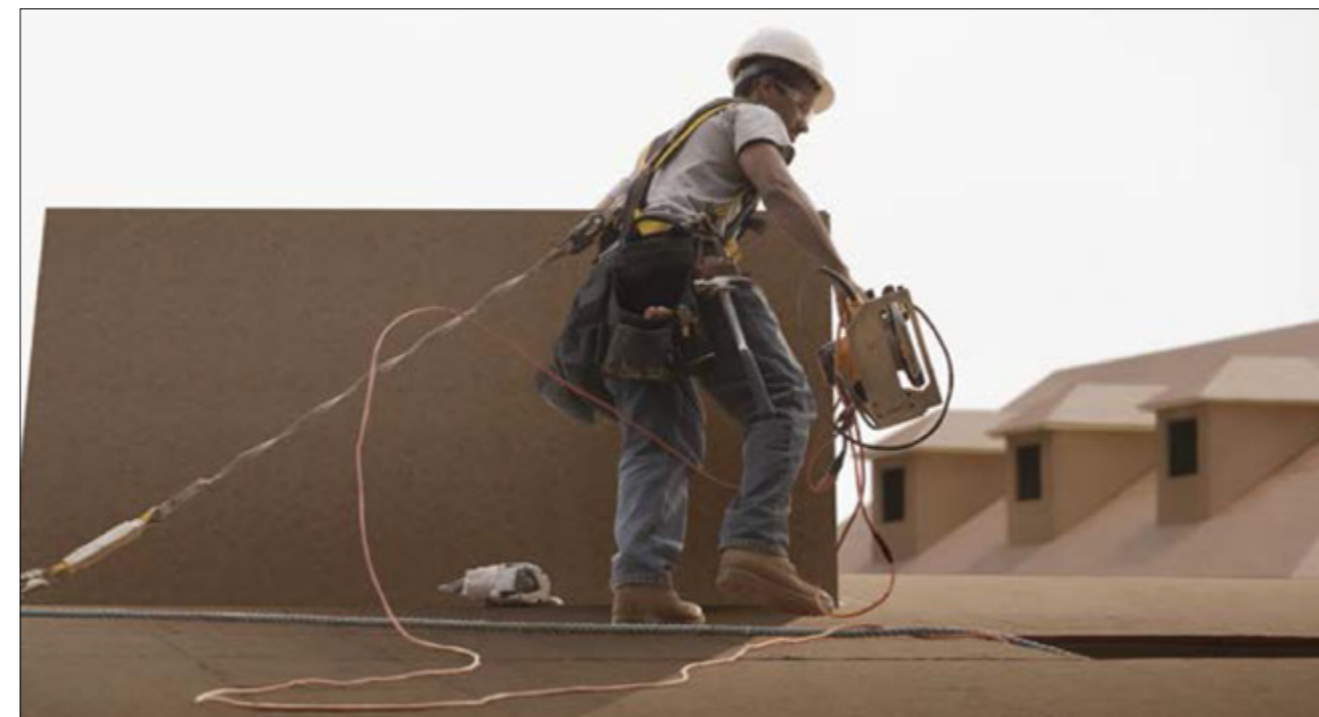
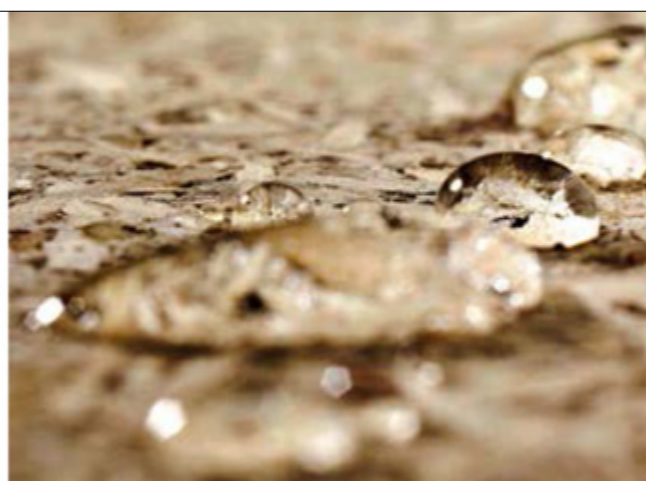
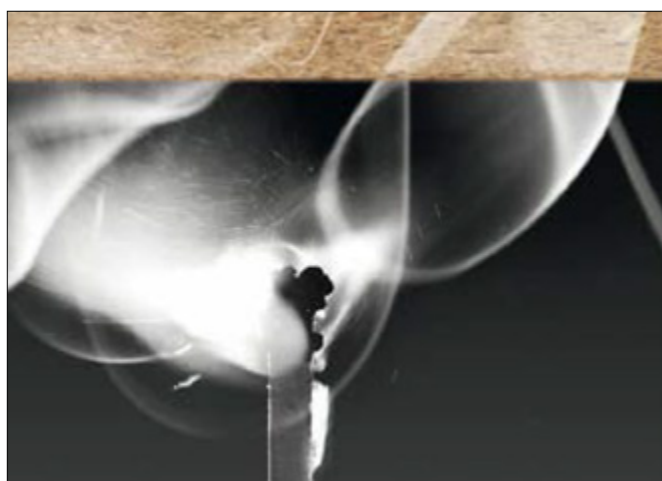
brak konieczności stosowania pustki wentylacyjnej pomiędzy płytą a izolacją cieplną wkładaną pomiędzy krokwie, co stanowi istotną różnicę w stosunku do rozwiązań tradycyjnych.

Przypomnijmy, że w przypadku pokryć „nieoddychających”, jak deskowanie z papą czy płyty OSB, trzeba wykonać i dodatkowo zabezpieczyć folią wiatroizolacyjną pustkę wentylacyjną. Jej zadaniem jest odprowadzanie nadmiaru wilgoci na zewnątrz budynku. Dodatkowo należy wykonać szczeliny wentylacyjne, co wymaga zakupu wiatroizolacji i ogranicza ilość izolacji termicznej, jaką możemy włożyć pomiędzy krokwie (o 3–4 cm, czyli o wysokość pustki wentylacyjnej). Jest to i pracochłonne, i kosztowne. W przypadku płyty StyleBoard MDF.RWH całą wysokość przestrzeni pomiędzy krokwiami można wykorzystać na izolację. Zresztą płyta StyleBoard MDF.RWH sama w sobie stanowi warstwę izolacji cieplnej i efektywnie redukuje liniowe mostki termiczne. Jej duża gęstość pozwala chronić domowników także przed hałasem dochodzącym z zewnątrz.

Mało tego, StyleBoard MDF.RWH może nawet pełnić funkcję prowizorycznego dachu.

Płyta mfp – najważniejsze zalety i zastosowanie

- szybsza i prostsza w montażu
- stosowanie płyt mfp oznacza mniejszą produkcję odpadów
- poszycie jest sztywniejsze
- dach ma lepszą izolacyjność termiczną
- na poddaszu jest ciszej
- zwiększa się odporność ogniowa dachu
- dach jest szczelniejszy
- płyty są odporne na błędy wykonawcze
- zwiększa się bezpieczeństwo dekarzy
- dach jest stabilniejszy
- poszycie jest jednorodne
- łatwiej wykonywać niektóre prace dekarские.



Marek Muszyński, product manager Pfeleiderer

BEZPROBLEMOWY MONTAŻ

Montaż płyt Pfeleiderer przebiega podobnie jak w przypadku innych produktów drewnopochodnych. Płyty układa się bezpośrednio na krokwiach lub legarach, a następnie łączy się ze sobą łatwo i szybko (m.in. dzięki profilom pióro-wpust o specjalnie zaprojektowanym profilu, które ułatwiają montaż i eliminują liniowe mostki termiczne). Montaż przebiega bez konieczności obróbki krawędzi formatek i znaczącej redukcji używanych łączników. Płyt nie trzeba impregnować, co przekłada się na niższy koszt i szybsze tempo prac. Prosty, dwuspadowy dach lub poszycia ścian można pokryć nawet w jeden dzień.

Na szybszy montaż, niż w przypadku tradycyjnego deskowania, pozwala również duży format arkuszy. Oznacza on również znaczącą redukcję ilości odpadów. Zresztą tych ostatnich, przy odpowiednim rozplanowaniu i cięciu, powstaje o wiele mniej niż mogłoby się wydawać. Dekarze rozsądnie dysponujący powierzonym surowcem wykorzystają wszystko, co zostanie po docinaniu. Z wąskich, prostokątnych odcinków płyty łatwo można zrobić deski okapowe. Jeszcze mniejsze kawałki są z kolei idealnym materiałem na zbudowanie podbitki dachowej.

Co ważne, powierzchnia poszycia z płyt Pfeleiderer – **PremiumBoard MFP**, **LivingBoard** i **StyleBoard MDF.RWH** – w odróżnieniu od tradycyjnego deskowania jest równa i gładka. Można na nich układać pokrycia z gontów bitumicznych oraz blach płaskich układanych na rąbek stojący, czyli materiałów wymagających idealnie przygotowanego podłoża. Gładkie poszycie jest także niezbędne wówczas, gdy zamierzamy dodatkowo zaizolować je specjalną wysoko paroprzepuszczalną membraną dachową. Membrany takie są niestety podatne na przetarcia i rozdarcia. Na poszyciu z płyt budowlanych Pfeleiderer to ryzyko jest zminimalizowane.

Pfleiderer Polska Sp. z o.o.
ul. Strzegomska 42AB, 53-611 Wrocław
www.pfleiderer.pl
Dział Sprzedaży – Rynek Budowlany
tel. +48 691 912 749
e-mail: jacek.jakubiak@pfleiderer.pl

PFLEIDERER

