eb ekspertbudowlany.pl

Poradnik

Dom bez wilgoci

Jak zapobiegać wilgoci i walczyć z jej skutkami?

Od redakcji

Każdy budynek, bez względu na jego wielkość, charakter oraz usytuowanie, jest narażony na szkodliwy wpływ wody i wilgoci różnego pochodzenia. Dlatego każdy musi mieć wykonaną odpowiednią hydroizolację. Warto więc zdawać sobie z tego sprawę nie tylko na etapie eksploatacji budynku, ale także wykonawstwa i projektowania. Przy niewłaściwym doborze materiałów i technologii izolacyjnych, a przede wszystkim przy niefachowym przeprowadzeniu prac wykonawczych, powstające w budynku szkody zmniejszają jego wartość, a czasem uniemożliwiają wręcz jego użytkowanie. Prace naprawcze, uszczelniające lub wymiana izolacji na nowe to często bardzo trudne, kłopotliwe i dość kosztowne zagadnienia projektowe i wykonawcze. Poradnik wyjaśnia wiele zachodzących zjawisk i procesów związanych ze źródłami zawilgocenia, a także podsuwa sprawdzone sposoby usuwania skutków wilgoci.

Redakcja www.ekspertbudowlany.pl

Spis treści

Skąd się bierze wilgoć 4
Woda pod kontrolą. Od skutecznej hydroizolacji po zagospodarowanie deszczówki w terenach zieleni 10
Jak usunąć pleśń i grzyby ze ścian 16
Materiały KÖSTER do naprawy i renowacji mokrych i wilgotnych konstrukcji murowych oraz do wykonywania przepon poziomych w murach 20
Jak i czym zaizolować fundamenty 23
Uszczelnianie budynków jeszcze nigdy nie było tak proste 29
Renowacja zawilgoconych fundamentów w systemie IZOHAN 33
Podział i rodzaje hydroizolacji 37
Przeciekający dach? Taras? Te rozwiązania sprawdzą się idealnie! Poznaj produkty CANADA SYSTEMS 43
Wilgoć w domu zaczyna się często jeszcze na budowie. Sprawdź jak odpowiednio dobrana sklejka pomaga chronić konstrukcję przed pleśnią 47
Zalety i wady materiałów do hydroizolacji fundamentów 54
Jak uszczelnić balkon i taras 58
Dach, który sam chroni się przed wilgocią. Prewencja zamiast kosztownych napraw: jak system VILPE® Sense zabezpiecza dach płaski przed wilgocią 67
Jak dbać o ocieploną elewację 72
Jak usunąć wilgoć ze ścian 77
Skąd się bierze pleśń na ścianie i jak ją zwalczać 79
Jak zapewnić szczelność dachu 82
Zdrowy dom w 5 krokach 84
Profesjonalny System Płyt Klimatycznych Renovario do zwalczania wilgoci i pleśni 88
Jak działają tynki renowacyjne 92
Jak i czym uszczelnić pomieszczenia wilgotne 96
Jak się pozbyć pleśni i grzyba z łazienki 100
Jakie farby nadają się do malowania kuchni i łazienki 104
Preparaty iniekcyjne stosowane w renowacji budynków i budowli 108
Penetrujące materiały hydroizolacyjne 119

Partnerzy publikacji

renovario

IZOHAN

CANADA SYSTEMS

remmers

KÖSTER Hydroizolacje

Kaiser

EXOSYSTEM

ochrona przed wodą · retencja
architektura krajobrazu

BOSTIK

remmers

Paged PLYWOOD

VILPE Innovative and Easy

Redakcja

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

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

Grupa MEDIUM Sp. z o.o.

Skąd się bierze wilgoć

Każdy budynek jest narażony na szkodliwy wpływ wody i wilgoci różnego pochodzenia, warto więc zdawać sobie z tego sprawę, zarówno na etapie projektowania, realizacji, jak i eksploatacji domu.

Przyczyny zawilgocenia budynków

Woda jest takim medium, które wykorzysta każdy słaby punkt w hydroizolacji, aby przedostać się do wnętrza konstrukcji. Dlatego układ hydroizolacji zagłębionych w gruncie elementów musi stanowić warstwę ciągłą, całkowicie oddzielającą budynek od wody i wilgoci znajdujących się w gruncie. Nie ma tu miejsca na wyjątki. Każdy, absolutnie każdy budynek musi mieć wykonaną hydroizolację. Argumenty, że jest ona niepotrzebna, bo budynek stoi na gruncie piaszczystym, przepuszczalnym dla wody, proszę włożyć między bajki. Tak samo między bajki należałoby włożyć projekty, które dla budynków niepodpiwniczonych przewidują izolację pionową fundamentów tylko od zewnątrz.

Projekt budynku nie powinien zawierać rozwiązań niemożliwych do poprawnego zrealizowania, np. izolacja pozioma wykonana z folii, pionowa – z papy. Połączenie (szczelne) tych dwóch materiałów jest bardzo trudne i w praktyce, przy jakości naszego wykonawstwa, nie do zrealizowania. Wykonawca powinien ściśle trzymać się poprawnie i dokładnie opracowanej dokumentacji technicznej, nie powinien kierować się jedynie słusznym kryterium, czyli niską ceną. Wymaga to oczywiście zaangażowania odpowiednich środków ze strony inwestora. Nieodpowiednia eksploatacja budynku może także być (i często jest) przyczyną problemów z wilgocią. Pamiętam wyraz zdumienia na twarzy jednego z właścicieli domów, gdy okazało się, że przyczyną problemów z wilgocią jest tak pieczołowicie przez niego pielęgnowany ogródek.

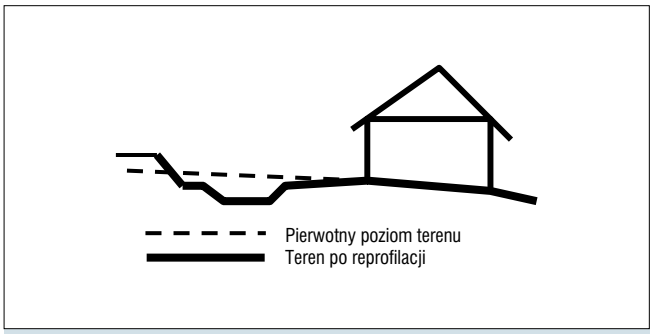
Wilgoć z gruntu to jednak nie wszystko. Mamy przecież do czynienia także z **wodą opadową**. I nie chodzi tu tylko o dziurawe dachy, urwane rynny czy rury spustowe, ale także o **wodę rozbryzgową**. Należałoby więc pomyśleć również o **izolacji stref cokołowych**.

Przyczyny podwyższonej wilgotności mogą być także bardziej prozaiczne. Jedną z nich jest np. nieodpowiednie ukształtowanie terenu. Powodem jest układ warstw gruntu i/lub spadek terenu kierujący wodę opadową w stronę budynku. Obecność nieprzepuszczalnych lub słabo przepuszczalnych warstw powoduje spływanie wody deszczowej pod budynek. Takie oddziaływanie wód opadowych na budynek może nawet po kilku latach wyrządzić znaczne szkody. Na ścianach murowanych objawy widoczne są zazwyczaj w postaci ciemnych plam, na ścianach drewnianych natomiast mogą nie być zbyt widoczne, nawet jeżeli ściany te są otynkowane. Rozwiązaniem problemu

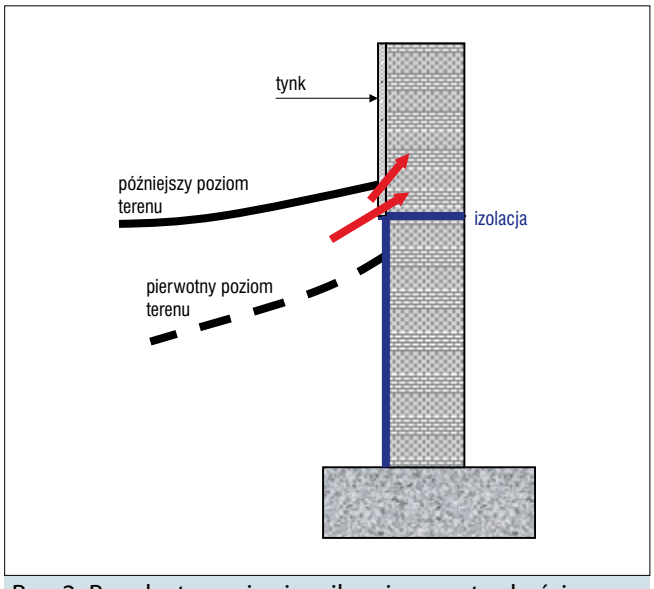
jest zmiana ukształtowania terenu polegająca na usunięciu i częściowym przemieszczeniu ziemi, aby uzyskać kilkumetrowy pas gruntu odprowadzający wodę od budynku. Część spływającej wody może zostać zatrzymana, np. przez trawnik czy rabatki, pozostałą część odprowadza odpowiednio ukształtowane i wyprofilowane obniżenie w postaci łagodnego zagłębienia (rys. 1). Innym rozwiązaniem jest wykonanie drenażu; musi być to jednak zawsze skorelowane z istniejącymi bądź odtworzonymi izolacjami.

Inną często spotykaną sytuacją jest ominięcie izolacji (jeżeli ona występuje). Omawianą sytuację pokazuje rys. 2. Proces podnoszenia się poziomu gruntu przy ścianach w przypadku budynków historycznych jest zazwyczaj długotrwały i powolny, wywołany np. zmianą użytkowania przyległego terenu. W budynkach nowych problem ten występuje przy błędnie wykonanej izolacji strefy cokołowej (lub wręcz jej braku). Zawilgocenie, początkowo niezauważalne, nasila się z upływem czasu, będąc jednocześnie dostarczycielem szkodliwych soli budowlanych, jeżeli przyległy teren, np. trawnik, klomby, rabatki, był regularnie nawożony i podlewany. Udział w zasoleniu może mieć także odladzanie bezpośrednio przyległych chodników za pomocą soli drogowej.

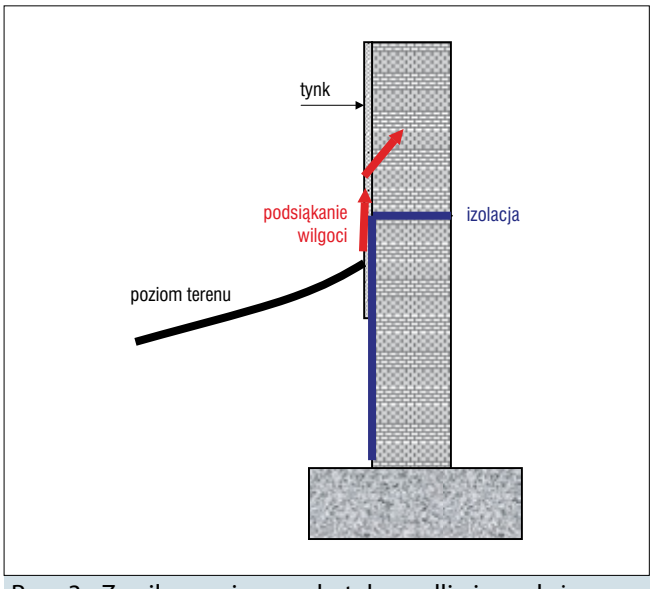
Wadliwie położony tynk (rys. 3) to kolejna droga pozwalająca wilgoci przedostać się ponad poziomą izolację. Chociaż takie sytuacje spotyka się dość rzadko i ilość podciąganej w ten sposób wilgoci nie jest zbyt wielka, to po kilku- czy kilkunastu latach mogą powstać całkiem realne szkody.



Rys. 1. Przyczyną zawilgocenia może być zalewanie przez wodę opadową – skutek złego ukształtowania terenu
Rys. M. Rokiel



Rys. 2. Przedostawanie się wilgoci z gruntu do ściany na skutek ominięcia izolacji
Rys. M. Rokiel



Rys. 3. Zawilgocenie na skutek wadliwie położonego tynku
Rys. M. Rokiel

Odpowiednie ukształtowanie, wykonstruowanie i szczelność koszy, kalenic, połaci dachowych, stan rynien, rzygaczy i rur spustowych, dbałość o ich stan techniczny i bieżące naprawy to podstawowy obowiązek mieszkańców czy użytkowników budynków. Spływająca z połaci dachowych i nieodprowadzona od budynku woda powoduje skutki podobne do tych, które wywołuje woda spływająca z przyległego terenu, tyle że szybciej zauważalne. Tzw. zacinanie deszczu nie powinno być groźne, jeśli woda nie wnika bezpośrednio pod izolację pionową ściany. Istotny wpływ na zawilgocenie ma natomiast woda rozbryzgowa. **Nieodpowiednie odprowadzenie wód opadowych** jest także przyczyną zwiększonej wilgotności ścian.

Skutki wilgoci wewnątrz i na zewnątrz budynku

Czasami, szczególnie w wilgotne, chłodne dni, można zauważyć na tynkach zewnętrznych nieregularne plamy, znikające gdy jest ciepło i sucho. Jest to tzw. **wilgoć higroskopijna**, wchłaniana z otaczającego powietrza. Niekiedy na powierzchni przegród wewnątrz budynku można zauważyć kropelki wody. Jest to skutek **kondensacji**, czyli **skraplania się wilgoci** znajdującej się w powietrzu na powierzchni ściany, sklepienia czy stropu.

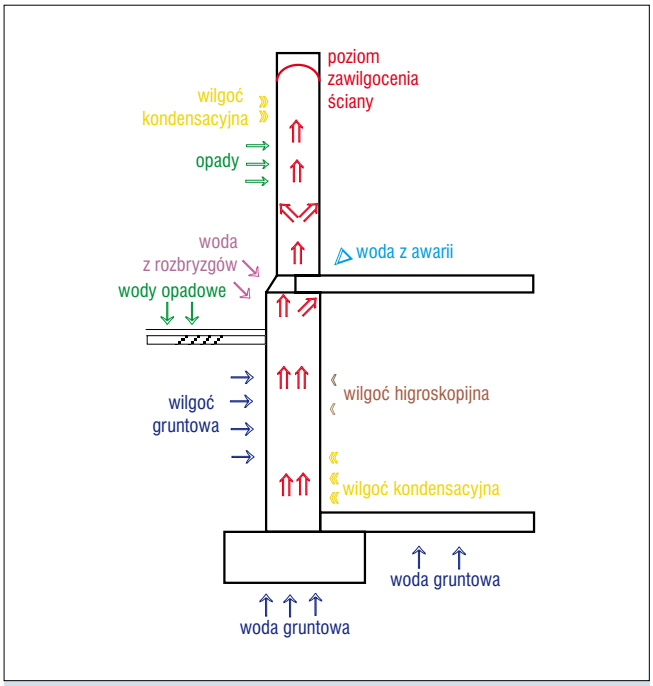


Skutki braku izolacji w piwnicy budynku mieszkalnego Rys. M. Rokiel

Każde z opisanych zjawisk ma inną przyczynę, dlatego usuwanie przyczyn (a nie skutków!) zawilgocenia musi być zawsze poprzedzone rzetelną analizą stanu konkretnego zawilgoconego budynku, a nie traktowane przez analogię, że to, co sprawdziło się u sąsiada, na pewno sprawdzi się u nas. Mało tego, niewłaściwe działania mogą nawet przyspieszyć zniszczenia.

Zacznijmy od fundamentów. Za przestrogę niech posłuży poniższy przykład. Nowoczesny, częściowo podpiwniczony budynek jednorodzinny o tradycyjnej konstrukcji. Ławy i ściany piwnic zaprojektowano jako żelbetowe, stropy typu Teriva, ściany kondygnacji nadziemnej z pustaków Porotherm. Roboty budowlane zlecono firmie wykonawczej. Kondygnację podziemną wykonywano w suchym okresie, nie było żadnych problemów z wodą gruntową. **Ławy i ściany fundamentowe** wykonano bez żadnych izolacji pionowych czy poziomych, co wykazały późniejsze odkrywki

fundamentów. Problemy z wilgocią pojawiły się dopiero podczas większych opadów atmosferycznych, ale do tego czasu postawiono już ściany parteru. W piwnicy pojawiło się kilka centymetrów wody. Aby ukryć przed inwestorem taki stan, wykonawca wylał na posadzce kolejną warstwę betonu, tym razem „wodoszczelnego", grubości około 10 cm.



Rys. 4. Źródła zawilgocenia budynków – zestawienie
Rys. M. Rokiel

Bardziej widowiskowe **skutki podciągania kapilarnego** można zaobserwować w strefach cokołowych budynków oraz wewnątrz pomieszczeń. Podciąganie kapilarne ze zwierciadła wody gruntowej może też występować w przypadku posadowienia budynku powyżej jej poziomu. Wystarczy, że w poziomie posadowienia zalegają grunty o dużym podciąganiu kapilarnym i sięgają one do poziomu wody gruntowej. Wysokość podciągania kapilarnego zależy od bardzo wielu czynników, dlatego obraz szkód może być bardzo różny. Tym bardziej, że skutki można zaobserwować nie tylko na zewnątrz.

Z tego typu zawilgoceniami związany jest proces niszczenia nie tylko warstw zewnętrznych muru (wymalowania, tynki), ale i jego struktury. Woda jest przecież nośnikiem różnych substancji mających szkodliwy wpływ na konstrukcję budynku. Rozpuszczone w wodzie agresywne związki chemiczne (powstałe np. w wyniku naturalnego procesu gnicia roślin i liści lub spowodowane procesami chemicznymi zachodzącymi pomiędzy wodą a produktami spalania, jak np. CO_2 czy tlenki siarki) mają działanie destrukcyjne. Z powodu **źle działających izolacji** (lub ich braku) związki te, w połączeniu z roztworami chlorków, siarczanów i azotanów, dostają się do zagłębionych elementów budynku, a następnie, na skutek kapilarnego podciągania wilgoci, są transportowane do wyższych części obiektu. Dalszym etapem jest powstawanie widocznych zawilgoceń, wykwitów solnych, przebarwień, łuszczenie się powłok malarskich czy odpadanie tynku, które mogą prowadzić do destrukcji samego muru. Powstające wewnątrz ściany kryształki soli, powiększając swoją objętość, niszczą najpierw warstwy elewacyjne, a następnie strukturę muru. Z powodu zwiększenia wilgotności muru na powierzchniach ścian mogą pojawić się również **grzyby** i **pleśnie**, co dodatkowo pogarsza i tak nienajzdrowszy mikroklimat wewnątrz pomieszczeń.

Woda przenikająca do wnętrza ścian konstrukcyjnych może powodować również: **korozje** i **niszczenie struktury ściany** (np. rozpuszczenie, wypłukiwanie spoiwa, pęcznienie. Należy pamiętać, że materiały stosowane do wykonania ścian charakteryzują się właściwościami higroskopijnymi, po



Przyczyną zawilgocenia budynku może być nawet ogródek Rys. M. Rokiel



Skutki braku zabezpieczenia przed oddziaływaniem wody rozbryzgowej Rys. M. Rokiel



Zniszczenia na skutek oddziaływania wód opadowych Rys. M. Rokiel

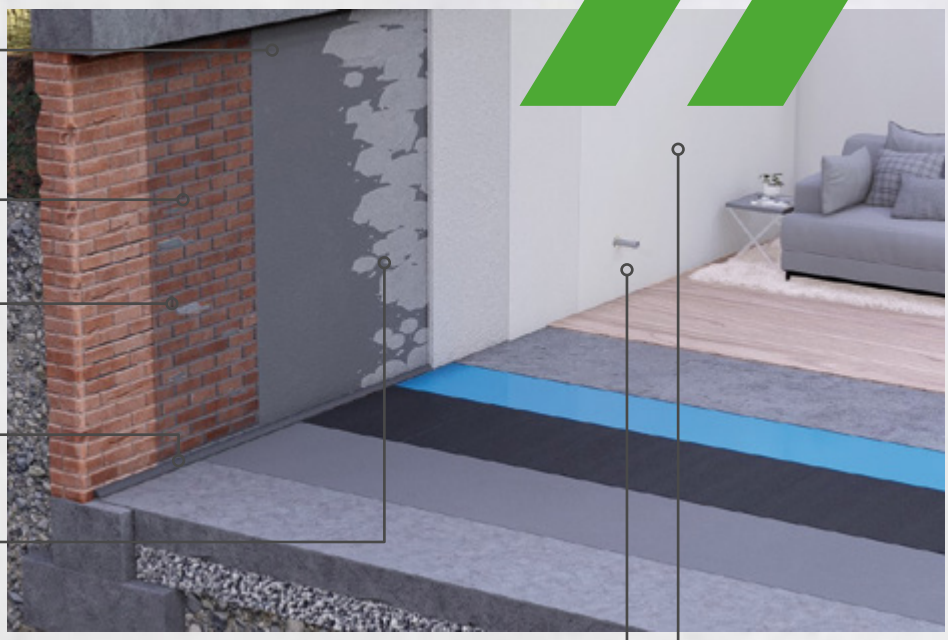
zawilgoceniu natomiast spadają ich parametry wytrzymałościowe, co może doprowadzić, zwłaszcza przy lokalnych przeciążeniach muru, do deformacji, wybrzuszeń, odspojeń, przesunięć i pęknięć), pogorszenia termoizolacyjności ścian oraz mikroklimatu wewnątrz budynku, a także degradacji i pogorszenia wyglądu zewnętrznego warstw elewacyjnych. Właśnie te higroskopijne właściwości są odpowiedzialne za powstawianie dość nieregularnie usytuowanych plam. Szkodliwe **sole budowlane** znajdujące się w przypowierzchniowej strefie muru mają zdolność pochłaniania wilgoci z powietrza – wiążąc parę wodną, ulegają rozpuszczeniu i powodują zawilgocenia. Ich objawem są nieregularne, wilgotne lub mokre plamy, które pojawiają się i znikają w zależności od warunków atmosferycznych.

mgr inż. Maciej Rokiel
Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa

Renowacja pomieszczeń

KÖSTER

Uszczelnianie pomieszczeń wilgotnych od wewnątrz



Uszczelnienie powierzchni

Mikrokrystaliczny szlam uszczelniający KÖSTER NB 1

Gruntowanie i wzmocnienie podłoża

Grunt krzemianowy KÖSTER Polysil TG 500

Uzupełnienie ubytków i spoin

Zaprawa naprawcza KÖSTER Sperrmörtel WU

Faseta

Zaprawa KÖSTER Sperrmörtel-fix

Warstwa obrzutki

Tynk renowacyjny KÖSTER Sanierputz z dodatkiem emulsji KÖSTER SB Haftemulsion

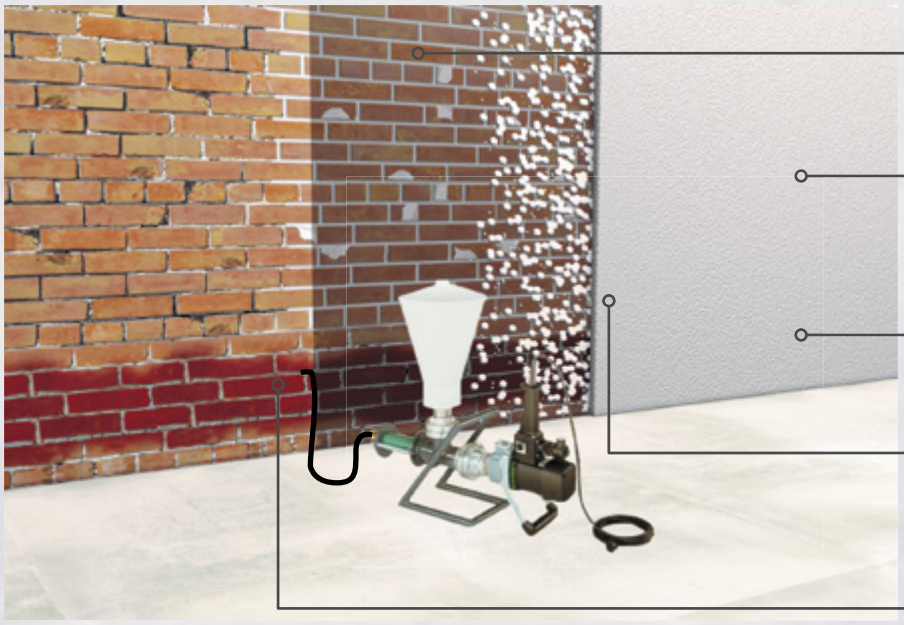
Uszczelnienie przejść rurowych

Pasta uszczelniająca KÖSTER KB-Flex 200

Tynk wierzchni

Tynk renowacyjny KÖSTER Sanierputz

Przepona pozioma metodą iniekcji ciśnieniowej



Gruntowanie / uzupełnienie spoin

Grunt krzemianowy KÖSTER Polysil TG 500
Zaprawa naprawcza KÖSTER Sperrmörtel WU

Tynk wierzchni

Tynk renowacyjny KÖSTER Sanierputz

Wykończenie powierzchni

Gładź tynkarska KÖSTER Feinputz

Warstwa obrzutki

Tynk renowacyjny KÖSTER Sanierputz z dodatkiem emulsji KÖSTER SB Haftemulsion

Przepona pozioma ciśnieniowa

Dwuskładnikowy iniekt krzemianowo-estrowy KÖSTER Mautrol 2K

KOESTER Polska Sp. z o.o.
ul. Powstańców 127 lok. 14, 31-670 Kraków
tel. 124 114 994, fax 124 130 963
info@koester.pl

www.koester.pl

Woda pod kontrolą. Od skutecznej hydroizolacji po zagospodarowanie deszczówki w terenach zieleni



Woda jako wyzwanie dla współczesnych inwestycji

Zmiany klimatu, wzrost częstotliwości intensywnych opadów oraz przedłużające się okresy bezdeszczowe sprawiają, że świadome gospodarowanie wodą staje się coraz bardziej istotnym zagadnieniem w planowaniu i realizacji inwestycji budowlanych. Wyzwanie polega nie tylko na zabezpieczeniu obiektów przed wnikaniem wody, lecz także na takim kształtowaniu ich otoczenia, aby woda opadowa mogła być bezpiecznie odprowadzana, zatrzymywana i wykorzystywana w miarę lokalnych możliwości.

Wymaga to spojrzenia na inwestycję jako na układ wzajemnie powiązanych elementów: konstrukcji budynku, systemów hydroizolacji i odwodnienia, nawierzchni oraz zagospodarowania zieleni. Dopiero uwzględnienie tych zależności pozwala opracować rozwiązania odpowiadające zarówno wymaganiom technicznym obiektu, jak i potrzebom jego otoczenia.

Hydroizolacja jako podstawa ochrony obiektu

Dachy i tarasy są elementami szczególnie narażonymi na bezpośrednie oddziaływanie opadów atmosferycznych. Ich prawidłowe zabezpieczenie wymaga doboru technologii hydroizolacji z uwzględnieniem specyfiki inwestycji – konstrukcji budynku, sposobu użytkowania przestrzeni, przewidywanych obciążeń, a także właściwości materiałów.

Wśród materiałów wykorzystywanych do hydroizolacji dachów i tarasów ważne miejsce zajmują **membrany EPDM** i **PVC**, których parametry techniczne pozwalają sprostać różnym wymaganiom projektowym i eksploatacyjnym.

Membrany EPDM, dzięki elastyczności i odporności na warunki atmosferyczne, sprawdzają się między innymi na dachach zielonych i tarasach wentylowanych, gdzie istotna jest trwałość hydroizolacji w układzie wielowarstwowym. Mogą być również wykorzystywane na dachach balastowych, w których hydroizolacja zostaje osłonięta warstwą kruszywa, zapewniając całemu układowi dodatkową stabilność.

Membrany PVC, ze względu na niewielką masę i możliwość wykonywania szczelnych połączeń przez zgrzewanie, znajdują zastosowanie na dużych powierzchniach dachów przemysłowych i obiektów wielkopowierzchniowych.



Taras balastowy na membranie EPDM – Śląsk, Tychy – realizacja Exosystem

O trwałości i szczelności hydroizolacji decyduje nie tylko właściwy dobór membrany, ale również precyzja wykonania detali, takich jak połączenia arkuszy, obróbki przy attykach i krawędziach dachu, uszczelnienia wokół wpustów dachowych, przejść instalacyjnych oraz innych elementów przebijających warstwę hydroizolacyjną. Istotne jest także prawidłowe wykończenie miejsc styku z pionowymi elementami konstrukcji i rozwiązanie połączeń z pozostałymi warstwami dachu lub tarasu. To właśnie w tych miejscach precyzja wykonania ma szczególne znaczenie dla zachowania ciągłości i szczelności całego układu.

Co dzieje się z wodą spływającą z dachu?

Podczas intensywnych opadów duże ilości wody spływającej z dachów, tarasów i innych powierzchni utwardzonych mogą w krótkim czasie przeciążyć system kanalizacji deszczowej. Jednym ze

sposobów ograniczania tego zjawiska jest spowolnienie odpływu już na powierzchni budynku. Służą temu między innymi dachy balastowe, w których warstwa kruszywa wpływa na przebieg odpływu wody, oraz zielone dachy, gdzie warstwy drenażowe, substratu i warstwy wegetacyjne zatrzymują część opadów i opóźniają ich odpływ. Skala tego efektu zależy od konstrukcji dachu, zastosowanych warstw oraz intensywności i czasu trwania opadów.



Hydroizolacja dachu budynku mieszkalnego membraną PVC – Śląsk, Mikołów – realizacja Exosystem

Znaczenie ma również sposób zagospodarowania tarasów. W przypadku tarasów wentylowanych nawierzchnia z płyt układanych na wspornikach tworzy przestrzeń pod warstwą użytkową, w której znajdują się między innymi elementy systemu odwodnienia i hydroizolacji. Prawidłowe zaprojektowanie całego układu pozwala zapewnić sprawne odprowadzanie wody, a jednocześnie uwzględnić jej dalsze zagospodarowanie. Zarówno na dachach, jak i na tarasach warto zatem rozpatrywać odpływ wody w powiązaniu z pozostałymi elementami inwestycji, zamiast traktować go wyłącznie jako kwestię techniczną.

Retencja – skuteczne gromadzenie i wykorzystanie wody opadowej

Spowolnienie odpływu to ważny element gospodarowania wodą, jednak równie istotne jest jej zatrzymanie i wykorzystanie w miejscu opadu. Retencja pozwala ograniczyć ilość deszczówki odprowadzanej poza teren inwestycji, a zarazem stworzyć zasób, który można wykorzystać w późniejszym czasie.

Jednym z najczęściej stosowanych rozwiązań są zbiorniki na deszczówkę, które mogą być montowane pod ziemią lub na powierzchni terenu. Wybór zależy między innymi od ilości wody odprowadzanej z dachu, miejsca dostępnego na działce i sposobu późniejszego wykorzystania zgromadzonej wody. Zbiorniki podziemne pozwalają zaoszczędzić przestrzeń, natomiast zbiorniki naziemne mogą być łatwiejsze w montażu i obsłudze. Woda może być również gromadzona w otwartych zbiornikach, sadzawkach i odpowiednio ukształtowanych nieckach, które można wkomponować w projekt ogrodu.

Zgromadzona deszczówka może służyć do podlewania roślin, a także uzupełniania wody w elementach ogrodowych, takich jak fontanny, oczka wodne czy kaskady. Aby można było ją efektywnie wykorzystać, należy przewidzieć sposób doprowadzania wody do zbiornika, jej poboru oraz

odprowadzenia nadmiaru podczas intensywnych opadów. Znaczenie ma również dopasowanie pojemności zbiornika do przewidywanej ilości spływającej wody i zapotrzebowania na nią w okresach bezdeszczowych.

Błękitno-zielona infrastruktura jako uzupełnienie rozwiązań technicznych

Gospodarowanie wodą opadową może być wspierane przez rozwiązania zaliczane do **błękitno-zielonej infrastruktury**. Obejmują one elementy związane z wodą i zielenią, które – odpowiednio zaprojektowane – pomagają ograniczać szybki odpływ powierzchniowy i poprawiać funkcjonowanie terenów zurbanizowanych.



Infiltracja wody opadowej w ogrodzie – estetyczne i funkcjonalne rozwiązanie wspierające lokalną retencję – Śląsk, Katowice – realizacja Exosystem

W praktyce oznacza to takie zaplanowanie dachu, nawierzchni, zbiorników i terenów zieleni, aby woda mogła być zatrzymywana i zagospodarowywana w różnych częściach posesji. Przykładowo deszczówka spływająca z dachu może trafiać do zbiornika, a następnie służyć do podlewania roślin. W innym miejscu część opadu może być kierowana do ogrodu deszczowego, gdzie odpowiednio dobrane podłoże i roślinność umożliwiają jej czasowe zatrzymanie. Takie rozwiązania można uzupełnić o niecki retencyjne, które przejmują wodę podczas intensywniejszych opadów. Dzięki temu poszczególne elementy pełnią różne funkcje, ale wspólnie wspierają gospodarowanie deszczówką.

Istotną rolę odgrywają również nawierzchnie przepuszczalne, stosowane między innymi na ścieżkach, chodnikach i wybranych powierzchniach parkingowych. Woda przenika przez ich warstwę użytkową do odpowiednio przygotowanej podbudowy, gdzie może być czasowo magazynowana, a następnie rozsączana w gruncie – o ile pozwalają na to warunki gruntowo-wodne. Tam, gdzie infiltracja jest ograniczona lub niewskazana, konieczne może być skierowanie wody do zbiornika albo innego elementu systemu odwodnienia. Podobnie zielone dachy, które poza spowalnianiem odpływu wody z budynku, mogą stanowić część szerszego układu, w którym dalsze zagospodarowanie deszczówki zaplanowano na poziomie całej posesji.

Ważne jest również odpowiednie zaprojektowanie zieleni. Dobór gatunków dostosowanych do warunków siedliskowych, w tym okresowej suszy lub czasowego nadmiaru wilgoci, sprzyja ich prawidłowemu rozwojowi i ogranicza potrzebę intensywnej pielęgnacji. Rozmieszczenie nasadzeń, ukształtowanie terenu i przebieg nawierzchni warto przy tym rozpatrywać łącznie, uwzględniając

kierunki spływu wody i miejsca, w których może ona bezpiecznie gromadzić się lub wsiąkać.

Błękitno-zielona infrastruktura nie sprowadza się zatem do zastosowania pojedynczego ogrodu deszczowego czy nawierzchni przepuszczalnej. Jej skuteczność wynika z powiązania różnych elementów w jeden układ, dopasowany do warunków konkretnej inwestycji. Takie podejście pozwala lepiej wykorzystać dostępną przestrzeń, ograniczyć obciążenie kanalizacji deszczowej i połączyć funkcje techniczne z estetycznym zagospodarowaniem terenu.



Przepuszczalna nawierzchnia żwirowa wspierająca infiltrację wody opadowej – Śląsk, Katowice – realizacja Exosystem

Znaczenie uwarunkowań lokalnych

Exosystem realizuje inwestycje głównie na Śląsku i w Zagłębiu, gdzie przemysłowa historia regionu wciąż kształtuje charakter wielu terenów i stawia przed ich współczesnym zagospodarowaniem szczególne wyzwania. Obszary postindustrialne często wymagają indywidualnego podejścia do gospodarki wodnej, uwzględniającego zróżnicowane warunki gruntowe, obecność nasypów czy możliwe zanieczyszczenia podłoża. Czynniki te mają istotne znaczenie przy ocenie możliwości infiltracji wody opadowej i wyborze odpowiednich rozwiązań retencyjnych.


Tereny postindustrialne w nowej odsłonie – woda i zieleń w planowaniu współczesnych inwestycji

Lokalny kontekst obejmuje również istniejącą infrastrukturę, ukształtowanie terenu oraz relacje z sąsiednimi działkami. Odpowiednio przygotowana koncepcja powinna uwzględniać te czynniki już na początku procesu inwestycyjnego.

Kompleksowe planowanie jako warunek skutecznego gospodarowania wodą

Ochrona budynku przed wodą i zagospodarowanie deszczówki wymagają podejścia, które uwzględnia zarówno rozwiązania techniczne, jak i sposób zagospodarowania całej działki. Odpowiednio

zaplanowane hydroizolacje, odwodnienie, retencja i zieleń pozwalają lepiej wykorzystać potencjał terenu, ograniczyć ryzyko problemów eksploatacyjnych i uniknąć kosztownych zmian na późniejszych etapach realizacji.

Exosystem tworzy rozwiązania odpowiadające na realne wyzwania współczesnego budownictwa i zmieniającego się klimatu. Stawiamy na przemyślane projekty i sprawdzone technologie, które pozwalają ograniczyć ryzyko obciążających budżet napraw, lepiej wykorzystać dostępne zasoby i zwiększyć odporność inwestycji na zmienne warunki pogodowe. To podejście, które łączy wymagania techniczne z długofalowym myśleniem o wartości i funkcjonowaniu obiektu.



Zielony dach jako element błękitno-zielonej infrastruktury – Zabrze, Śląsk – realizacja Exosystem

Zapraszamy do współpracy inwestorów, którzy chcą połączyć trwałość obiektu z funkcjonalnym i odpowiedzialnym zagospodarowaniem terenu.

EXOSYSTEM

ochrona przed wodą · retencja
architektura krajobrazu

EXOSYSTEM
tel. 605 255 669, 32 209 99 11
ul. Oswobodzenia 1, 40-403 Katowice
www.exosystem.com.pl, biuro@exosystem.pl

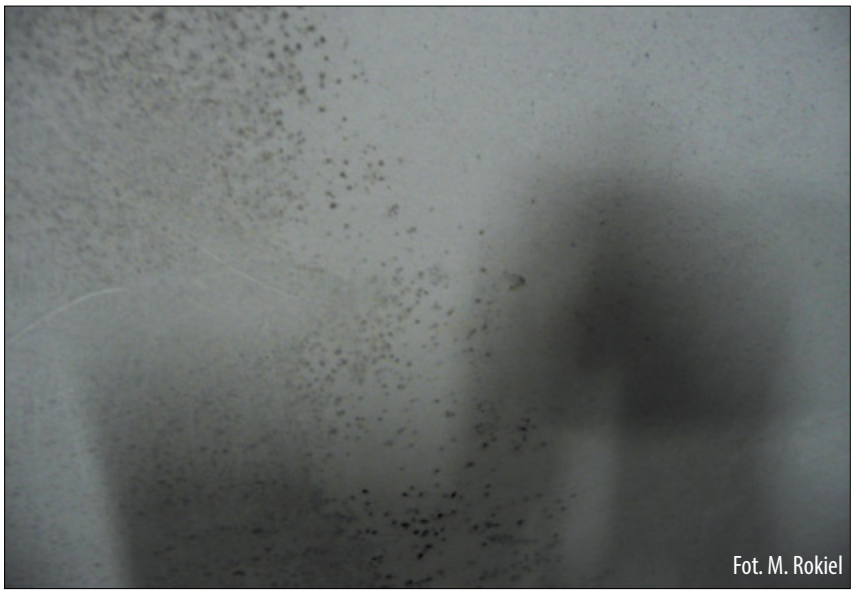
Jak usunąć pleśń i grzyby ze ścian

Pleśń pojawia się na ścianach, gdy w pomieszczeniu panuje zbyt duża wilgoć. Jest skutkiem zawilgocenia ścian lub innych elementów konstrukcyjnych albo rezultatem niedostatecznej wentylacji. Podpowiadamy, jak pozbyć się pleśni ze ścian.

Pleśń, a dokładniej grzyby pleśniowe, to organizmy, które lubią wilgoć i brak przewiewu. Ich zarodniki są wszędzie i tylko czekają na odpowiednie warunki, aby rozpocząć gwałtowny rozrost. Występuje on w postaci czarnych, rudych lub beżowych plam, których z czasem przybywa. Grzyb pleśniowy wydziela też charakterystyczny, nieprzyjemny zapach, który zdradzi swoją obecność wówczas, gdy rozwija się w miejscu ukrytym przed wzrokiem. Pleśń trzeba szybko i skutecznie usunąć, ponieważ ma działanie rakotwórcze, alergizujące i potęgujące dolegliwości górnych dróg oddechowych. Nie wystarczy w tym celu zamalowanie fragmentu ściany farbą ani nawet zdrapanie jej ze ścian. Pojawi się bowiem ponownie. Przy usuwaniu pleśni trzeba się trzymać ściśle ustalonej procedury i stosować odpowiednie preparaty.

Usuwanie przyczyn zawilgocenia

Jeśli chcemy pozbyć się pleśni, musimy przede wszystkim poznać przyczyny jej pojawienia się. A może być ich wiele, m.in. niedostateczne docieplenie ścian zewnętrznych, źle działająca wentylacja, podciąganie wilgoci albo zalewanie ścian od góry. Utrzymywanie się wilgoci w ścianie może też być skutkiem zacieków, które spowodowane są wadliwie działającymi instalacjami wodno-kanalizacyjnymi, niewłaściwymi systemami odprowadzania wód deszczowych, ich uszkodzeniami, błędnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi budynku powodującymi podcieki (np. brakiem lub złym wykonaniem okapów, niespełnieniem wymogów technologicznych dotyczących spadków połaci dachowych, powierzchni tarasów i balkonów), złym wykonawstwem lub brakiem konser-


Fot. M. Rokiel



Obecność grzybów pleśniowych jest skutkiem występowania kondensacji wilgoci na powierzchni przegrody
Fot. M. Rokiel

wacji (zapchaniem) instalacji odprowadzających wodę itp. Takie usterki bezwzględnie wymagają usunięcia. Mogą też występować inne przyczyny zawilgocenia, np. przebiegające w murze nieocieplone rury wodociągowe, które również na powierzchni ściany tworzą mostki termiczne. Ich otulenie zazwyczaj usuwa problem.

Pojawianie się kolonii pleśni może również wynikać z przyczyn prozaicznych: braku wentylacji w pomieszczeniu, zwłaszcza takim, gdzie występują zjawiska podwyższonej emisji pary wodnej, np. w łazienkach. Prądy konwekcyjne unoszą ją do stref, gdzie ulega skraplaniu. Wyjściem z sytuacji jest zmiana warunków klimatycznych w pomieszczeniu (zwiększenie cyrkulacji powietrza, optymalizacja wentylacji grawitacyjnej itp.).

Aby wyeliminować grzyba pleśniowego ze ściany, muszą być spełnione trzy warunki – ściany zewnętrzne trzeba odpowiednio docieplić, często wietrzyć pomieszczenia i usprawnić system wentylacji (na przykład zamontować nawiewniki okienne, ścienne lub zainstalować wentylację mechaniczną), usunąć przyczynę zawilgocenia ścian – co może wymagać naprawy lub wręcz odbudowy hydroizolacji pionowej i poziomej fundamentów albo też naprawy dachu, tarasu, balkonu, jeśli woda zacieka od góry. Ściany trzeba po tym osuszyć, na przykład wstawiając do pomieszczenia elektryczny osuszacz powietrza.

Dopóki powyższe czynniki sprzyjające rozwojowi pleśni wciąż mają miejsce, żadne zabiegi mające na celu jej usunięcie nie przyniosą oczekiwanego skutku.

Odgrzybianie ścian

O ile poza pleśnią na powierzchni ścian nie ma jakichś uszkodzeń, jej skupiska usuwa się szczotką o sztywnym włosiu zanurzaną w wodzie. Oczyszczone miejsce, a także powierzchnię szerokości 0,5 m dookoła, należy pomalować preparatem grzybobójczym. Jeśli oprócz pleśni widać, że wilgoć doprowadziła do łuszczenia się farby, trzeba zedrzeć ją razem z pleśnią, na całym obszarze, gdzie odspoiła się od podłoża. Po tym można pomalować tynk preparatem grzybobójczym, a następnie ponownie pomalować ścianę farbą dekoracyjną. Tak przeprowadzone odgrzybianie ścian powinno zakończyć się sukcesem.

Usuwanie pleśni spod tynku

Taki tynk trzeba skuć, a ścianę oczyścić wstępnie za pomocą drucianej szczotki. Tynk musi być usunięty także z powierzchni szerokości około 0,5 m wokół znalezionej pleśni na ścianie. Szpachelką lub szczotką drucianą trzeba dokładnie oczyścić mur z pleśni. Pleśń trzeba też zdrapać ze spoin między cegłami, bloczkami lub pustakami. Mur należy następnie odkurzyć i pomalować preparatem pleśniobójczym (grzybobójczym). W zależności od zastosowanego preparatu już na następny dzień lub za kilka dni można układać nowy tynk.

Usuwanie pleśni spod tapety oraz z fug

Gdy w wytapetowanym pomieszczeniu czuć zapach pleśni, a nie widać jej skupisk, możliwe, że gromadzi się ona pod tapetą. Wówczas trzeba poszukać miejsc, gdzie tapeta odchodzi od ściany. To miejsce zdradza, że pod spodem może być grzyb pleśniowy. Tam bowiem, gdzie tapeta dobrze trzyma się ściany, pleśni z pewnością nie ma. Najpierw trzeba usunąć niewielki fragment tapety i sprawdzić, co jest pod spodem.



Skutki braku szczelności połączenia izolacji poziomej na ławach i izolacji podposadzkowej Fot. M. Rokiel



Skutki braku izolacji pionowej od strony wewnętrznej w budynku niepodpiwniczonym oraz przecieki na skutek błędów w obsadzeniu okien i parapetów Fot. M. Rokiel

Jeśli natrafimy na pleśń, trzeba zerwać tapetę fragment po fragmencie, aż odsłoni się cały zapleśniały obszar. Wówczas pozostaje mechaniczne usunięcie grzyba pleśniowego ze ściany i pomalowanie tego miejsca preparatem pleśniobójczym.

Do usuwania pleśni ze spoin między płytkami są natomiast przeznaczone specjalne preparaty, którymi spryskuje się fugi i wyciera szmatką lub ręcznikiem papierowym.

Usuwanie pleśni i grzybów

Preparaty
do usuwania pleśni



Fot. Leroy Merlin

Czym odgrzybiać ściany?

Preparaty do odgrzybiania są przeważnie sprzedawane jako płyny już gotowe do użycia i zapakowane w butelki 0,5 l ze spryskiwaczem. Są ponadto preparaty w butelkach litrowych lub pięciolitrowych bez spryskiwacza. Przeznaczone są do zmywania pleśni i resztek po niej z farb, tynków, murów, uszczelek, spoin pomiędzy płytkami, płyt kartonowo-gipsowych, drewna czy tworzyw sztucznych. Niektóre preparaty nie zawierają chloru ani substancji żrących, a jedynie aktywny tlen, który zabija mikroorganizmy. Nie mają one wyraźnego zapachu.

Środki pleśniobójcze to substancje chemiczne o dość agresywnym działaniu, dlatego należy pamiętać, aby do ich stosowania zakładać gumowe rękawice. Gdy preparat ma nieprzyjemny zapach, podczas jego nanoszenia trzeba intensywnie wietrzyć pomieszczenie lub założyć maseczkę ochronną.

Wykańczanie odgrzybionych ścian

Po usunięciu pleśni ze ściany, trzeba ponownie pomalować pomieszczenie. Aby ustrzec się przed jej powrotem, warto w tym celu zastosować farbę, która zawiera w swoim składzie substancje pleśniobójcze. Można też wykorzystać farby przeznaczone do malowania pomieszczeń wilgotnych, np. pralni, łazienek czy kuchni. Mają one właściwości hydrofobowe, co oznacza, że nie wchłaniają wody ani wilgoci w takim stopniu, co zwykłe farby dyspersyjne.

Opracowano na podstawie materiałów **Leroy Merlin**

Materiały KÖSTER do naprawy i renowacji mokrych i wilgotnych konstrukcji murowych oraz do wykonywania przepon poziomych w murach

Obecność nadmiarowych ilości wilgoci w konstrukcjach murowych prowadzi na dłuższą metę do powstawania coraz większych i narastających szkód. Ich widoczną oznaką są wykwity solne na powierzchniach murów, odspajanie się tynków i ceramicznych okładzin ściennych, szkody mrozowe na powierzchniach zewnętrznych, butwiejące tapety i wreszcie najbardziej szkodliwe dla zdrowia porastanie ścian grzybami i pleśnią.



Sukiennice, Kraków – iniekcja ciśnieniowa uszczelniająca murów podziemi

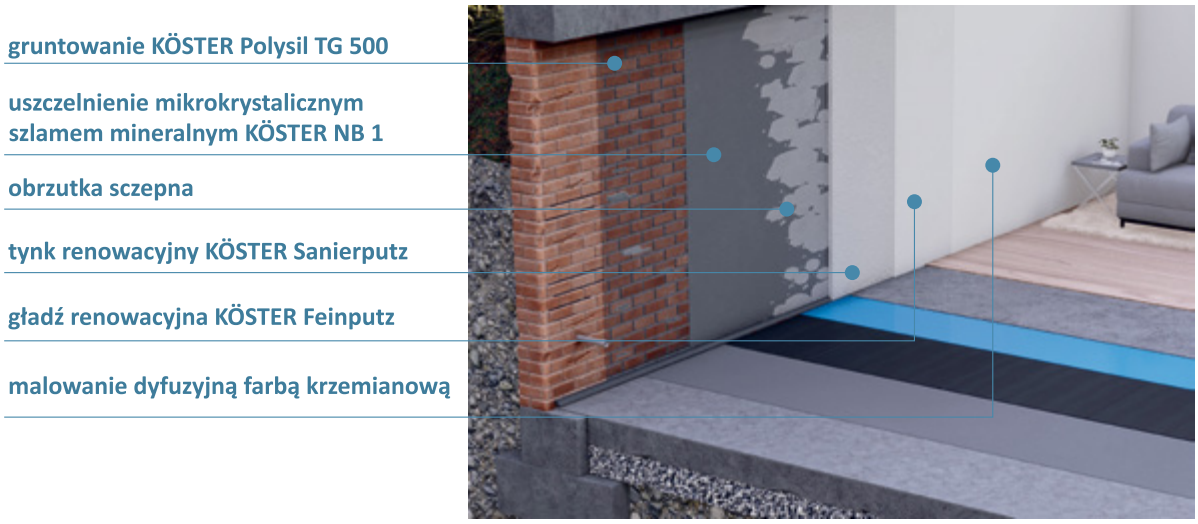
W przypadku szkód spowodowanych przez napierającą wodę, czy wilgoć wstępującą kapilarnie, mokre i uszkodzone tynki muszą zostać usunięte. Konieczne jest wtedy zastosowanie i wykonanie nowych wypraw z tynków renowacyjnych. Tynki renowacyjne pozwalają na wysychanie murów bez powstawania szkód i zniszczeń. Są wysoko dyfuzyjne dla wilgoci, pozwalają na swobodne jej oddawanie z głębszych warstw murów na zewnątrz, ponadto mają właściwości hydrofobowe. Sole migrujące wraz z wilgocią z głębszych warstw murów mogą się gromadzić i swobodnie krystalizować w bardzo porowatych strukturach tynku renowacyjnego nie powodując jego uszkodzeń, ani powstawania wykwitów soli, czy zniszczeń powłok malarskich na powierzchni.

Szeroka paleta tynków renowacyjnych KÖSTER

Tynki renowacyjne **KÖSTER** są do dyspozycji w wielu rodzajach i wariantach (szare, białe, szybkosprawne, lekkie itp.). Podstawowym materiałem jest tynk renowacyjny **KÖSTER Sanierputz** szary

nakładany jednowarstwowo na wcześniej wykonaną wstępną obrzutkę sczepną. Tynk renowacyjny **KÖSTER Sanierputz weiss** w kolorze białym jest stosowany często bez wierzchniej powłoki malarskiej. Gładź renowacyjna **KÖSTER Feinputz** daje filcowaną, gładką strukturę, jeśli takowa powierzchnia jest oczekiwana ze względów estetycznych jako wierzchnia, widoczna warstwa. Malowanie powierzchni tynków renowacyjnych należy wykonywać wyłącznie farbami tworzącymi powłoki o charakterze mineralnym, o bardzo wysokiej dyfuzyjności dla pary wodnej, np. farbami krzemianowymi lub farbami silikonowymi.

Hydroizolacja mokrych murów od wewnątrz



Szybko i efektywnie: przepony poziome materiałami KÖSTER wykonywane metodą iniekcji ciśnieniowej lub bezciśnieniowej

W przypadku konieczności wykonania lub odtworzenia poziomej przepony zapobiegającej podciąganiu wilgoci z gruntu drogą kapilarną można posłużyć się metodą iniekcji niskociśnieniowej. Podczas jej stosowania w mur aplikowane są bardzo trwałe, wysoko elastyczne i hydrofobowe żywice tworzyw sztucznych, które tworzą wtórne hydroizolacje poziome w formie poziomych przepon eliminujących możliwości kapilarnego podciągania wilgoci.

Można też wykorzystać metodę iniekcji bezciśnieniowej z wykorzystaniem kremów iniekcyjnych. Substancje te penetrując wokół wcześniej wywierconych otworów tworzą ciągłe, poziome przepony skutecznie przecinające kapilarne drogi migracji wilgoci.

W przypadkach murów pozbawionych spękań i pustych przestrzeni można w nich wykonywać przepony poziome metodą iniekcji ciśnieniowej. Jeśli takie spękania bądź pustki występują należy je wcześniej wypełnić przez ciśnieniową iniekcję suspensją cementową **KÖSTER Injektionsleim 1K**.

Wymaga to jednak ponownego wywiercenia nowych otworów iniekcyjnych pod właściwą przeponę hydroizolacyjną.

Jako płyny iniekcyjne należy stosować preparaty **KÖSTER Mautrol 2K** lub **KÖSTER Mautrol Flex 2K**. Obydwa preparaty są materiałami dwuskładnikowymi, wiążą bardzo szybko i powodują szczególnie skuteczne zamknięcie kapilar. **KÖSTER Mautrol 2K** jest preparatem na bazie krzemianowo-estrowej, można go stosować w murach o zawilgoceniu dochodzącym nawet do 95%. **KÖSTER Mautrol Flex 2K** jest preparatem na bazie akrylanów. Tymi preparatami wykonuje się przepony poziome w technice iniekcji niskociśnieniowej.

Do iniekcji bezciśnieniowych stosować należy krem iniekcyjny **KÖSTER Crisin Creme** o innowacyjnej formule.

Wszystkie wyżej wymienione preparaty działają przez zawężanie lub nawet zamykanie światła kapilarów oraz przez jednoczesną hydrofobizację powierzchni ich ścianek, co łącznie z zastosowaniem tynków renowacyjnych stanowi kompleksowy i skuteczny sposób walki z wilgocią w murach.

W pracach renowacyjnych przy zawilgoconych murach mogą być też przydatne zaprawy do tamowania aktywnych przecieków, pęczniejące zaprawy wodoszczelne lub mikrokrystaliczne szlamy uszczelniające – również dostępne w naszej ofercie.



Przepona pozioma płynem iniekcyjnym **KÖSTER Mautrol 2K** przeciw kapilarnemu podciąganiu wilgoci metodą iniekcji niskociśnieniowej w kombinacji z renowacją mokrych lub zawilgoconych murów – wykonywane od wewnątrz pomieszczeń



Przepona pozioma kremem iniekcyjnym **KÖSTER Crisin Creme** przeciw kapilarnemu podciąganiu wilgoci metodą bezciśnieniową w kombinacji z renowacją mokrych lub zawilgoconych murów – wykonywane od wewnątrz pomieszczeń.

Więcej informacji o produktach KÖSTER:
KOESTER Polska Sp. z o.o.
Powstańców 127/14, 31-670 Kraków
tel. 124 114 994
info@koester.pl, www.koester.pl

KÖSTER
Hydroizolacje

Jak i czym zaizolować fundamenty

Izolacja wodochronna fundamentów to element odpowiadający za późniejszy komfort użytkowania budynku. Podejście wielu indywidualnych inwestorów do tego tematu jest często dosyć lekceważące, za wszelką cenę szukają bowiem oszczędności przy wykonywaniu tego etapu robót. O tym, że jest to oszczędność pozorna właściciel budynku dowiaduje się zazwyczaj wtedy, gdy na skutek problemów z wilgocią konieczne jest przeprowadzenie kosztownych prac naprawczych. Co więc należy zrobić, aby takich sytuacji uniknąć?

Izolacje fundamentów budynku dzielimy na: izolację poziomą ław fundamentowych lub płyty fundamentowej, izolację pionową zewnętrzną oraz izolację poziomą posadzki (schemat wykonstruowania hydroizolacji w budynkach niepodpiwniczonych i podpiwniczonych pokazano na rysunkach).

Izolacja pozioma

Izolacja ta zapobiega kapilarnemu podciąganiu wilgoci przez mury. Pierwszą izolację poziomą wykonuje się na wierzchu ław fundamentowych, drugą natomiast pod stropem piwnic. Izolacja pozioma ław fundamentowych musi być szczelnie połączona z izolacją pionową ścian fundamentowych oraz izolacją podposadzkową w piwnicy. W przypadku budynku niepodpiwniczonego może zaistnieć sytuacja, że poziom podłogi w pokojach jest porównywalny z poziomem otaczającego terenu. Należy wtedy dodatkowo wykonać poziomą izolację na wysokości 30–50 cm nad poziomem przyległego terenu.



Fot. Izohan

Izolacja pionowa

Ten rodzaj izolacji zabezpiecza zagłębione w gruncie ściany przed naporem wilgoci. Zawsze jest ona połączona z izolacjami poziomymi i musi

sięgać strefy cokołowej. Sposób i materiały do jej wykonania dobiera się w zależności od obciążenia wodą fundamentów. Musi być chroniona przed uszkodzeniem, np. podczas zasypywania wykopów.

Pozioma izolacja podposadzkowa piwnic

Izolacja ta zabezpiecza przed przedostawaniem się wody przez warstwy podłogowe (czy to na skutek naporu wody od spodu przy wysokim poziomie wody gruntowej, czy też na skutek podciągania kapilarnego). Musi być wykonana całopowierzchniowo i połączona z izolacją fundamentów. W żadnym wypadku nie może zostać uszkodzona podczas dalszych robót wykończeniowych.

Materiały hydroizolacyjne

Materiały hydroizolacyjne stosowane w obrębie fundamentów można podzielić według różnych kryteriów. Najbardziej znane są **materiały na bazie bitumów** – zarówno powłokowe, jak i bezszwowe. Generalnie można je podzielić na: **roztwory** i **emulsje asfaltowe, pasty i lepiki** (stosowane na zimno i na gorąco), **jedno-** i **dwuskładnikowe masy uszczelniające** oraz **membrany samoprzylepne** i **papy**. Do **materiałów mineralnych** zaliczyć można **szlamy uszczelniające**, sztywne i elastyczne, jedno- i dwuskładnikowe), **bentonity** oraz **krystaliczne zaprawy uszczelniające**. Z **bitumicznych materiałów bezspoinowych** najczęściej stosuje się **roztwory** i **emulsje**, **pasty** oraz **modyfikowane polimerami masy** (zwane masami **KMB**), **elastyczne szlamy** z materiałów mineralnych (mikrozaprawy).

Lepiki asfaltowe – stosowane na zimno nie są odporne na rozpuszczalniki organiczne i podwyższoną temperaturę (powyżej +60°C). Lepiki stosowane na gorąco są wrażliwe na mróz – temperatura łamliwości wynosi około –7°C. Lepiki stosuje się zazwyczaj do przyklejania izolacji z pap asfaltowych do betonowego podłoża. Ze względu na wrażliwość na przejścia przez zero i ujemną temperaturę ich zastosowanie do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych jest znacznie ograniczone.

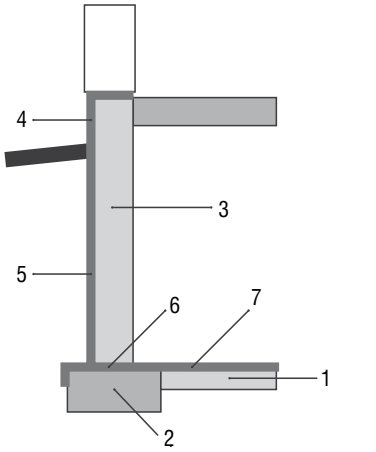
Roztwory i emulsje asfaltowe – stosuje się je do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych lub gruntowania podłoża. Można je podzielić na kilka podgrup. Emulsje anionowe mają stosunkowo długi czas wiązania, można je stosować w okresie wiosenno-jesiennym, przy dobrej pogodzie. Kationowe natomiast wiążą szybko, także w niskich temperaturach i na wilgotnym podłożu. Emulsje niejonowe wyróżniają się najwolniejszym procesem wiązania, pozwala to na wniknięcie cząstek emulsji w porowate podłoże (takie jest też zalecane ich zastosowanie). Nowszym materiałem jest emulsja asfaltowa modyfikowana dodatkami elastomerów i/lub plastomerów.

Masy asfaltowe – są to roztwory asfaltów z dodatkiem wypełniaczy i modyfikatorów (dodatków uszlachetniających). Podobnie jak emulsje mogą występować w postaci modyfikowanej

(z dodatkiem plastomerów i/lub elastomerów) oraz służyć do gruntowania i wykonywania właściwych powłok uszczelniających.

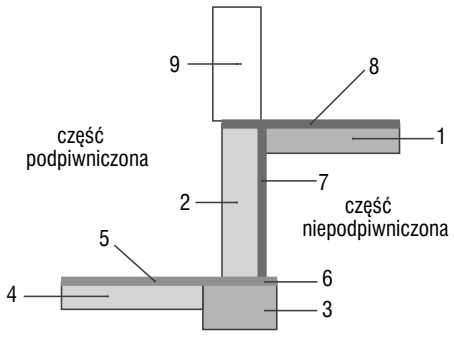
Grubowarstwowe polimerowo-bitumiczne masy hydroizolacyjne (zwane masami KMB). Są to materiały jedno- lub dwuskładnikowe, bezrozpuszczalnikowe, o niemal natychmiastowej odporności na deszcz, pozwalające na szybkie zasypanie wykopów fundamentowych. W zależności od grubości warstwy, mogą stanowić zarówno izolację przeciwwilgociową, jak i przeciwwodną. Oprócz znacznej elastyczności w ujemnych temperaturach (zdolność mostkowania rys w temperaturze –5°C może sięgać prawie 2 mm) wyróżniają się odpornością na opady atmosferyczne już po kilku godzinach od ich nałożenia, a także odpornością na agresywne wody znajdujące się w gruncie.

Dostępne na rynku materiały różnią się liczbą składników, a co za tym idzie sposobem i czasem schnięcia. Materiały jednoskładnikowe wiążą przez oddawanie wody. Czas wysychania zależy od temperatury zewnętrznej oraz możliwości wietrzenia powierzchni nałożonej masy. Ponieważ w wykopach generalnie wentylacja jest niezbyt dobra, czas schnięcia może się wydłużyć. Do momentu wyschnięcia warstwy izolacji nie można ułożyć płyt ochronnych i zasypać wykopu. Innym niebezpieczeństwem jest możliwość zniszczenia warstwy izolacji np. przez niespodziewaną burzę – jednoskładnikowe materiały izolacyjne są odporne na deszcz po całkowitym wyschnięciu. Dwuskładnikowe masy, na skutek specyficznych właściwości roztworu, potrafią w czasie twardnienia wiązać nawet bez dostępu powietrza. Są one niemal natychmiast odporne na deszcz i szybko wiążą. Bitumiczne składniki masy nie są wypłukiwane przez deszcz i nie dostają się do otaczającego gruntu i wód gruntowych.



1 płyta posadzki
2 ława fundamentowa
3 ściana piwnicy
4 izolacja cokołu z elastycznego szlamu
5 izolacja pionowa ścian fundamentowych
6 izolacja pozioma ław fundamentowych
7 izolacja pozioma posadzki

Rys. 1a. Izolacja przeciwwilgociowa budynku podpiwniczonego



1 płyta posadzki części niepodpiwniczonej
2 ściana piwnicy
3 ława fundamentowa
4 płyta posadzki części podpiwniczonej
5 izolacja pozioma posadzki
6 izolacja pozioma ław fundamentowych
7 izolacja pionowa ścian fundamentowych
8 izolacja pozioma posadzki
9 ściana parteru

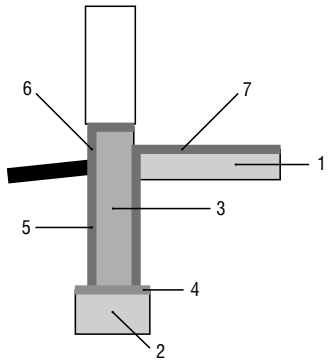
Rys. 1b. Izolacja przeciwwilgociowa budynku częściowo podpiwniczonego

Elastyczne szlamy uszczelniające – to polimerowo-cementowe, cienkowarstwowe zaprawy uszczelniające (grubość warstwy 2–2,5 mm), mogą stanowić zarówno izolację przeciwwilgociową, jak i przeciwwodną. Są elastyczne w ujemnych temperaturach, odporne na przejścia przez zero oraz na agresywne wody gruntowe. Po związaniu są typowym podłożem cementowym.

Rolowe materiały bitumiczne – papy, membrany samoprzylepne. Modyfikowane polimerami (np. SBS-em czy APP) papy bitumiczne mogą być stosowane jako izolacja przeciwwilgociowa lub przeciwwodna. Najczęściej stosuje się papy termozgrzewalne oraz samoprzylepne membrany. Wymagają bardzo starannego wykonawstwa, problemy występują najczęściej przy uszczelnianiu przejść rurowych, dylatacji itp. trudnych oraz krytycznych miejsc. Pozwalają na natychmiastowe zasypanie wykopu. Nie wolno stosować do wykonywania hydroizolacji pap na osnowie tekturowej.

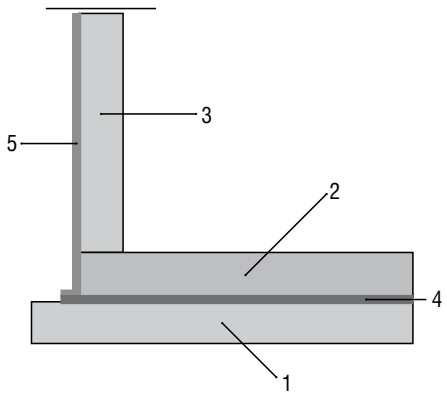
Rolowe materiały z tworzyw sztucznych – folie (membrany). Stwarzają bardzo duże problemy wykonawcze (połączenia arkuszy ze sobą, uszczelnienie dylatacji i przejść rurowych, kompatybilność z innymi materiałami) i w zasadzie nie powinno się ich stosować do izolacji fundamentów.

Trwałość i skuteczność uszczelnienia zależy nie tylko od technicznie prawidłowego zaprojektowania i wykonania izolacji, lecz także od poprawnego wykonstruowania i wykonania uszczelnianych elementów budynku czy budowli. Chodzi tu przede wszystkim o uzyskanie podłoża umożliwiającego poprawne wykonanie warstwy hydroizolacji, a także o wyeliminowanie ewentualnych czynników mogących spowodować np. spękanie podłoża, późniejsze uszkodzenie warstwy izolacji itp. Z analizy rysunków wynika jeszcze jedna bardzo ważna rzecz. Rodzaj zastosowanego materiału na izolację poziomą determinuje wybór materiału na hydroizolację pionową. Pokazuje to dobitnie,



1 płyta posadzki
2 ława fundamentowa
3 ściana fundamentowa
4 izolacja pozioma ław fundamentowych
5 izolacja pionowa ścian fundamentowych
6 izolacja cokołu
7 izolacja pozioma posadzki

Rys. 1c. Izolacja przeciwwilgociowa (lub przeciwwodna) budynku podpiwniczonego



1 konstrukcyjny beton podkładowy
2 płyta fundamentowa
3 ściana
4 izolacja pozioma płyty fundamentowej
5 izolacja pionowa ścian fundamentowych przechodząca w izolację cokołu

Rys. 1d. Izolacja przeciwwodna budynku podpiwniczonego

jak bardzo ważny jest odpowiedni dobór materiałów już na etapie projektowania oraz niezmienianie ich na etapie wykonawstwa.

Jak wybrać materiał do hydroizolacji fundamentów?

Aby ułatwić podjęcie właściwej decyzji o wyborze materiału, warto odpowiedzieć na kilka pytań:

- Czy materiał może być stosowany dla danego obciążenia wilgocią lub wodą (jako izolacja przeciwwilgociowa/przeciwwodna)?
- Czy producent materiału oferuje rozwiązanie systemowe (np. kształtki i taśmy uszczelniające) oraz czy ma opracowaną technologię uszczelnienia przejść rurowych, dylatacji, miejsc trudnych i krytycznych oraz jaka jest technologia ich uszczelnienia itp.? Odpowiedź negatywna wyklucza zastosowanie danego materiału do hydroizolacji.
- W jaki sposób trzeba przygotować lub naprawić podłoże?
- Czy podłoże musi być otynkowane?
- Czy podłoże musi być zagruntowane?
- Jaki jest minimalny czas sezonowania podłoża?
- Jaka jest maksymalna wilgotność podłoża w momencie nakładania materiału?
- Jak kontrolować poprawność wykonania izolacji (grubość warstwy, zużycie materiału, sposób połączeń itp.)?
- Kiedy można przystąpić do zasypania wykopu?

Czym izolować fundamenty na terenach zagrożonych podtopieniami lub powodziami?

Na uszkodzenia popowodziowe najmniej wrażliwe są nowoczesne materiały hydroizolacyjne, masy KMB, szlamy uszczelniające, papy modyfikowane polimerami (SBS, APP) oraz samoprzylepne membrany bitumiczne (przy ich poprawnym wykonaniu można mówić jedynie o ewentualnych uszkodzeniach mechanicznych). Znacznie mniej odporne są powłoki z roztworów czy emulsji asfaltowych lub lepiku, zupełnie nieodporna jest papa na osnowie z tektury (niezależnie od tego, czy została ułożona na lepiku, czy na sucho). Osnowa takiej papy gnije pod wpływem oddziaływania wilgoci. Jeżeli fundamenty „zaizolowano" folią z tworzyw sztucznych, konieczne jest jej usunięcie oraz kompleksowe odtworzenie hydroizolacji.

mgr inż. Maciej Rokiel
rzeczoznawca budowlany, Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa

BOSTIK

WATERSTOP

HYDROIZOLACJE DLA TWOJEGO DOMU





UNIVERSAL

- HYDROIZOLACJA W SPRAYU
- HYBRYDOWA MEMBRANA IZOLACYJNA

BLACK

- DYSPERBIT
- LEPIK NA ZIMNO
- MASA SZPACHLOWA
- MASA IZOLACYJNA
- GRUNT ROZPUSZCZALNIKOWY



www.bostik.pl

Uszczelnianie budynków jeszcze nigdy nie było tak proste

Wraz z pojawieniem się na rynku materiałów budowlanych elastycznych, modyfikowanych polimerami powłok grubowarstwowych – określanych czasem skrótem FPMC (od ang. Flexible Polymer Modified thick Coating), a częściej jako hydroizolacje „hybrydowe" lub „reaktywne" – hydroizolacje budowlane weszły w erę postbitumiczną. Kolejna generacja powstała wokół flagowego produktu firmy Remmers, czyli MB 2K, stale się rozwija. Najlepszym, a zarazem najnowszym tego dowodem jest MB 1K rapid, niezwykle łatwy w użyciu, katalizowany, jednoskładnikowy materiał hydroizolacyjny, który wyznacza nowe standardy.



Hydroizolacja MB 1K rapid, jako szybkowiążąca polimerowa powłoka grubowarstwowa, łączy właściwości elastycznych, mostkujących rysy, mineralnych szlamów uszczelniających i modyfikowanych polimerami powłok bitumicznych. Produkt ten może być stosowany do uszczelniania ścian i stropów w miejscach stykających się z gruntem, jak również jako hydroizolacja pozioma. Materiał pozwala na skuteczne uszczelnienie cokołów – w tym miejsc połączeń ze stolarką okienną i drzwiową na poziomie terenu – oraz przepustów przy jednoczesnym zabezpieczeniu przed podsiąkaniem wody od spodu.

Hydroizolacja MB 1K rapid

Polimerowa, jednokomponentowa powłoka grubowarstwowa nadaje się również do wykonywania wtórnych hydroizolacji przyziemia budynku od zewnątrz, zgodnie z wytycznymi WTA (Naukowo-Technicznego Stowarzyszenia na rzecz Konserwacji Budynków oraz Ochrony Zabytków).

MB 1K rapid jest gotowy do użycia i charakteryzuje się długim czasem otwartym. Dzięki zastosowaniu innowacyjnych komponentów produkt jest łatwy w aplikacji, a jednocześnie, pomimo że jest produktem jednokomponentowym, schnie zdecydowanie szybciej niż inne tego typu produkty.



Znacząco poprawiona została nie tylko zdolność mostkowania rys, ale również wydajność. Dzięki spoiwu polimerowemu oraz specjalnym wypełniaczom MB 1K rapid charakteryzuje się wysoką suchą pozostałością. Właściwości fazy stałej, takie jak wczesna przyczepność na wszystkich podłożach, w tym również na podłożach niemineralnych, takich jak tworzywa sztuczne, metal oraz drewno i materiały drewnopochodne, wyraźnie przekraczają wymagania stawiane tej klasie produktów. Remmers MB 1K rapid punktuje również swoim spektrum sposobów aplikacji. Materiał jest gotowy do użycia i może być pobierany bezpośrednio z pojemnika. Nie jest konieczne mieszanie, jak w przypadku materiałów dwuskładnikowych. Przy ręcznej aplikacji materiału użytkownik może użyć pacy, pędzla, a nawet nałożyć materiał wałkiem. W trudno dostępnych miejscach i na małych powierzchniach, np. miejscu połączenia ściana-fundament, strefie cokołowej oraz przy uszczelnianiu tynków, przyjęła się aplikacja pędzlem (tzw. metodą szlamowania). W przypadku pracy etapami nie występują straty materiału – po ponownym zamknięciu opakowania MB 1K rapid może być w nim przechowywany do późniejszego użycia.

Przy większych powierzchniach obok aplikacji pacą, gładką lub dystansową, zaleca się nakładanie maszynowe odpowiednią techniką natryskową. Niskie straty i wysoka stabilność materiału umożliwiają szybką i wydają aplikację. Aby sprostać wymaganiom stawianym przez warunki atmosferyczne, odporność powłoki na deszcz można aktywować praktycznie natychmiast po jej wykonaniu, korzystając z MB 1K ADD rapid. Parametry techniczne MB 1K rapid zostały sprawdzone zgodnie z zasadami badań ws. wydania ogólnych świadectw budowlanych dla elastycznych, mineralnych

szlamów uszczelniających oraz elastycznych modyfikowanych polimerami mas grubowarstwowych. Udokumentowano ponadto zdatność MB 1K rapid do liniowego uszczelniania dylatacji zewnętrznych oraz miejsc połączenia z elementami z betonu o wysokiej odporności na przenikanie wody w obszarach stykających się z gruntem.



Zalety MB 1K rapid w skrócie:

- gotowa do użycia, nie wymaga mieszania,
- szybkie schnięcie dzięki komponentom sieciującym,
- w razie potrzeby natychmiastowa odporność na deszcz, dzięki zastosowaniu aktywatora,
- możliwość pracy etapami – bez strat materiału,
- hydroizolacja budynków nowo wznoszonych, również przeciw wodzie pod ciśnieniem,
- hydroizolacja istniejących budynków od zewnątrz,
- hydroizolacja pozioma w ścianach i pod nim,i
- uszczelnianie cokołu i tynku,
- możliwość malowania i tynkowania,
- aplikacja pędzlem, wałkiem, pacą lub urządzaniami natryskowymi,
- wysoka elastyczność i rozszerzalność.

Remmers Polska Sp. z o.o.
Sowia 8, 62-080 Tarnowo Podgórne
tel. 61 816 81 00
info@remmers.pl, www.remmers.pl

Wszechstronne uszczelnienie?
ZróbMY to razem!

- Aplikacja MB 2K przez szlamowanie, szpachlowanie i natrysk
- Nieprzepuszczająca wody pod ciśnieniem, także bez siatki wzmacniającej
- Schnie w ciągu mniej niż 18 godzin
- Mostkuje rysy o szerokości powyżej 3 mm
- Wysoka elastyczność i rozszerzalność
- Zbadana pod kątem odporności na negatywne ciśnienie wody (zgodnie z instrukcją WTA 4-6)
- Sprawdzona wytrzymałość na nacisk





remmers

Broszura cyfrowa

Tę i inne broszury można pobrać w formie cyfrowej, korzystając z tego kodu QR.

remmers.pl

Renowacja zawilgoconych fundamentów w systemie IZOHAN

Na etapie projektowania konstrukcji bardzo ważne jest uwzględnienie wszelkich niezbędnych izolacji chroniących budowlę przed degradującym działaniem wielu czynników, w szczególności wody.

Przy doborze typu hydroizolacji (przeciwwilgociowa lub przeciwwodna) oraz produktów hydroizolacyjnych należy uwzględnić:

- rodzaj gruntu na granicy posadowienia i poniżej poziomu posadowienia budynku,
- warunki wodno-gruntowe,
- poziom posadowienia budynku,
- czy budynek jest podpiwniczony czy niepodpiwniczony,
- czy fundamenty budynku będą okładane płytami ocieplającymi.

Brak lub błędnie wykonana izolacja pionowa i/lub pozioma prowadzi do zawilgocenia elementów konstrukcyjnych, a w konsekwencji do uszkodzeń spowodowanych przez mikroorganizmy oraz rozpuszczone w wodzie sole. Przyczyną zawilgocenia murów jest również:

- kondensacja pary wodnej,
- wilgoć budowlana,
- brak lub złe wykonanie drenażu opaskowego odprowadzającego wodę z otoczenia fundamentu (jeśli taki drenaż był konieczny).

Pęcherze, odspajanie powłok malarskich, wykwity na ścianach to typowe skutki zawilgocenia muru. Zawilgocone i porażone grzybami konstrukcje budowlane stanowią zagrożenie dla samej konstrukcji budynku, ale przede wszystkim dla życia i zdrowia człowieka.



W celu przeprowadzenia skutecznej renowacji fundamentów należy najpierw zlokalizować, a później usunąć przyczynę oraz skutki zawilgocenia. Prace renowacyjne obejmują szereg zabiegów naprawczych:

- odtwarzanie izolacji pionowej i/lub poziomej,

- wykonanie izolacji typu wannowego od wewnątrz pomieszczeń,
- zatamowanie ewentualnych przecieków plombami szybkowiążącymi,
- odgrzybianie,
- zabezpieczenie przed wilgocią higroskopijną,
- tzw. zabiegi osłonowe,
- osuszanie murów.
- wtórna izolacja pozioma

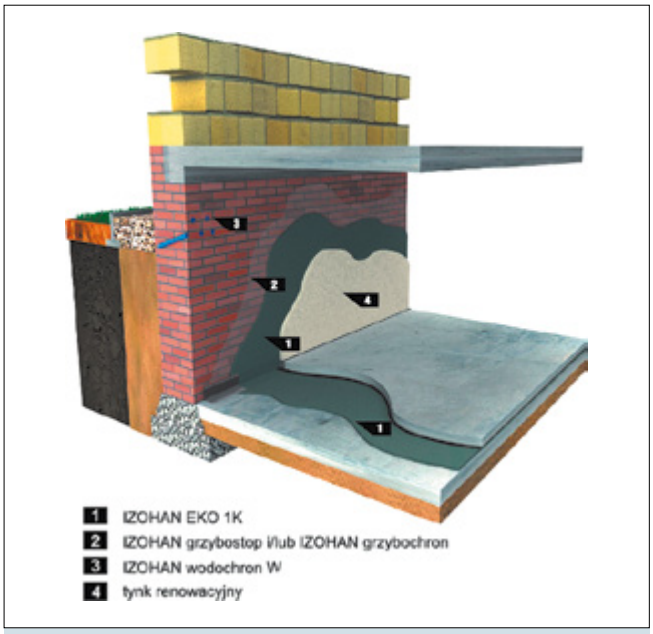
Przed przystąpieniem do odtworzenia izolacji poziomej należy odpowiednio przygotować podłoże, uszczelnić miejsca wycieku wody, wykonać elastyczne uszczelnienie ruchomych szczelin oraz usunąć zniszczone, zagrzybione tynki, jastrychy oraz stare powłoki malarskie. W przypadku szczelnych posadzek jastrych usuwa się tylko w pasie o szerokości 30 cm przy styku posadzki ze ścianą, jeśli zaś posadzka jest nieszczelna – z całej powierzchni. Zdegradowane spoiny należy wydłutować na głębokość, co najmniej 2 cm.

Technologie odtwarzania izolacji poziomej dzielą się na mechaniczne, chemiczne i elektrofizyczne. Metoda mechaniczna polega na wprowadzeniu izolacji w przekrój muru np. nierdzewnej blachy ze stali szlachetnej. Chemiczna dotyczy redukcji zawilgocenia kapilarnego do poziomu wilgotności równowagi za pomocą środków chemicznych. Ostatnia metoda elektrofizyczna polega na polaryzacji pola i odwróceniu ruchu kapilarnego wilgoci.

Odtworzenie izolacji poziomej metodą chemiczną może zostać przeprowadzone za pomocą iniekcji grawitacyjnej lub ciśnieniowej. Iniekcja polega na nasączeniu pasa muru w całym jego przekroju takim środkiem, który spowoduje zahamowanie kapilarnego transportu wilgoci. Z czasem, ponad taką blokadą, dzięki utworzeniu przepony poziomej, uzyskuje się mur o prawidłowej wilgotności.

Wykonanie iniekcji grawitacyjnej lub niskociśnieniowej w technologii IZOHAN

Produkt **IZOHAN wodochron W** jest koncentratem mikroemulsji silikonowej (SMK) do iniekcji bezciśnieniowej (grawitacyjnej) bądź niskociśnieniowej (metoda konieczna w przypadku, gdy kapilarny współczynnik przesiąknięcia wilgocią jest wyższy niż 60%). Jego cechą szczególną jest bardzo niska lepkość i mały promień cząsteczek (od 10^{-9} do 10^{-10} m). Cząsteczki SMK mieszają się z wodą kapilarną materiału budowlanego, co pozwala na dużą głębokość wnikania preparatu iniekcyjnego. **IZOHAN wodochron W** może być stosowany w murach o stopniu przesiąknięcia wilgocią 45–75% bez wstępnego osuszania muru. W przypadku wyższego zawilgocenia należy strefę iniekcji osuszyć, najlepiej gorącym powietrzem.



Renowacja zawilgoconych fundamentów w systemie IZOHAN

Na usytuowanie otworów iniekcyjnych mają wpływ warunki gruntowe, stopień przesiąknięcia wilgocią przegrody, grubość przegrody oraz to, czy zostanie odtworzona izolacja pionowa od strony wilgoci gruntowej.

W przypadku murów grubości do 60 cm otwory wierci się z jednej strony muru, w jednym szeregu zachowując odstępy między środkami 10–12,5 cm. W przegrodach grubszych iniekcję wykonuje się w dwóch rzędach (szereg otworów górnych musi być przesunięty o połowę odstępu, tj. 10 cm w stosunku do szeregu otworów znajdujących się poniżej, a odległość między rzędami nie może być większa niż 8 cm) bądź z dwóch stron muru. Odwierty powinny przebiegać równolegle względem siebie, a koniec otworu powinien być oddalony o 5–8 cm od przeciwległego lica muru.

Średnica otworów zależy od sposobu wtłaczania preparatu iniekcyjnego. Dla iniekcji bezciśnieniowej wynosi 20–30 mm, a dla niskociśnieniowej z reguły 10–18 mm. Generalnie zaleca się nachylenie pod kątem 25° tak, aby otwory przechodziły przez co najmniej jedną warstwę spoiny przy murach do 30 cm i przynajmniej dwie spoiny w przegrodach grubszych. W cienkich murach otwory należy wiercić bardziej stromo (do 40°), w grubych bardziej płasko.

W zabytkowych murach najczęściej występują duże rysy, kawerny oraz pęknięcia. W takiej sytuacji przed właściwą iniekcją należy wykonać tzw. suspensję za pomocą zaprawy mineralnej typu PCC np. z **IZOHAN renobud R-105** przy ciśnieniu rzędu 2–3 atmosfer. Częściowo stwardniałą zaprawę mineralną należy rozwiercić i w te same otwory wprowadzić mikroemulsję silikonową (w ciągu 60 minut od suspensji).

Koncentrat **IZOHAN wodochron W** rozcieńcza się z czystą wodą w proporcjach 1:9. Przygotowany roztwór należy zużyć w ciągu jednego dnia.

W przypadku iniekcji bezciśnieniowej **IZOHAN wodochron W** wlewa się w otwory, stosując metodę „mokre na mokre". Lejki uzupełnia się tak długo, aż nastąpi całkowite nasycenie muru (zazwyczaj 3-krotna aplikacja do jednego odwiertu). Na rynku dostępne są specjalne lejki lub pojemniki dozujące, umożliwiające lepszą kontrolę nasączania muru. Zużycie koncentratu wynosi ok. 1,5–2 l/m^2 przekroju poziomego muru.

Lepsze efekty daje iniekcja niskociśnieniowa polegająca na wtłaczaniu preparatu w przegrodę, przy jednostajnym niskim ciśnieniu, przez pakery lub przy pomocy lancy iniekcyjnej. Iniekcja

ciśnieniowa pozwala na kontrolę całego procesu renowacyjnego, a otwory iniekcyjne można wiercić nawet w poziomie.

Po zakończeniu procesu wysycania muru, otwory należy zasklepić za pomocą zaprawy typu PCC **IZOHAN renobud R-103**.





Fizyczne schnięcie SMK musi nastąpić w ciągu tygodnia od wtłoczenia preparatu iniekcyjnego (przy pomocy np. urządzeń grzewczych)! Dopiero wówczas, gdy materiał budowlany uzyska własności hydrofobowe, zapewnione jest przerwanie podciągania kapilarnego i możliwe odparowanie wilgoci powyżej pasa iniekcji.





Odtworzenie izolacji poziomej to jeden z etapów prac renowacyjnych. Dalsze prace będą polegać na wykonaniu hydroizolacji pionowej ścian fundamentowych od strony wilgoci gruntowej lub od strony pomieszczenia (tzw. izolacja typu wannowego). Jeżeli nie ma możliwości odkopania fundamentu i jednocześnie wykonania iniekcji w okolicy ław fundamentowych to iniekcję można wykonać od strony pomieszczenia powyżej poziomu terenu. W takim przypadku należy wykonać izolację od strony pomieszczenia odporną na negatywne parcie wody z **IZOHAN EKO 1K** na łączną grubość 3 mm, wyciągając ją powyżej pasa iniekcji min. 30 cm. W niektórych przypadkach konieczne będzie zastosowanie tynków renowacyjnych (szczególnie przy zasolonych przegrodach), prawidłowe zabezpieczenie cokołów oraz zastosowanie preparatów do zwalczania korozji biologicznej. Przy renowacji fundamentów istotne jest również zapewnienie odpowiedniej wentylacji wewnątrz pomieszczeń.

mgr inż. Aleksandra Gadaj

IZOHAN sp. z o.o.
ul. Łużycka 2, 81-963 Gdynia
tel./fax 58 781 45 85
info@izohan.pl, www.izohan.pl

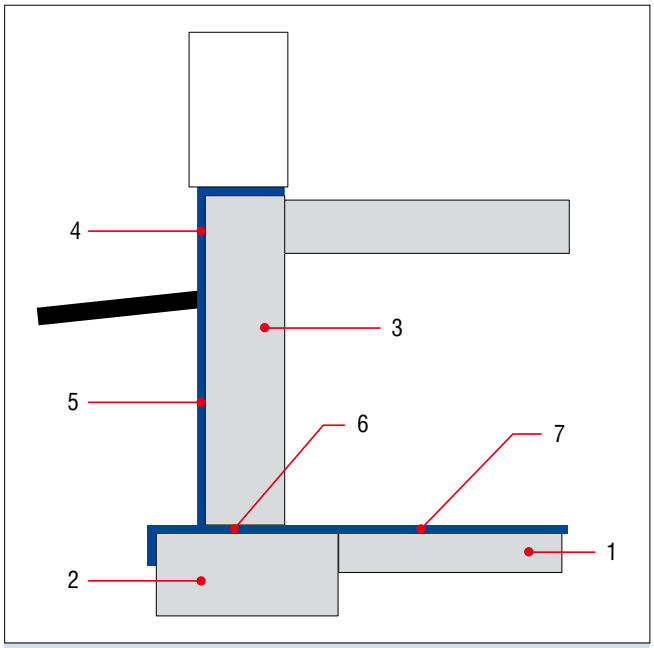
Podział i rodzaje hydroizolacji

Planując budowę domu, można kupić projekt gotowy (który musi być później zaadaptowany do konkretnych warunków przez uprawnionego projektanta) lub zlecić wykonanie projektu indywidualnego. W pierwszym przypadku jest to zwykle tzw. projekt architektoniczno-budowlany, niezbędny do uzyskania pozwolenia na budowę, ale nie zawierający rozrysowanych szczegółów i detali hydroizolacji lub traktujący to zagadnienie w sposób lakoniczny. Pozostawienie takiego stanu rzeczy może skutkować późniejszymi czasochłonnymi i kosztownymi problemami z wilgocią. Dlatego trzeba to zagadnienie uszczegółowić przed rozpoczęciem prac budowlanych.

Przy projekcie indywidualnym warto, aby inwestor świadomie współpracował z projektantem przy doborze rozwiązania hydroizolacji fundamentów. Brzmi to może paradoksalnie, ale takie postępowanie może zaoszczędzić nie tylko czas i nerwy, ale także pieniądze. To inwestor bowiem ponosi wszelkie koszty budowy, a wykonanie hydroizolacji nie należy do najtańszych robót. Bardzo ważne jest, aby właśnie na etapie projektowania dobrać optymalny system hydroizolacyjny (a nie sam materiał).

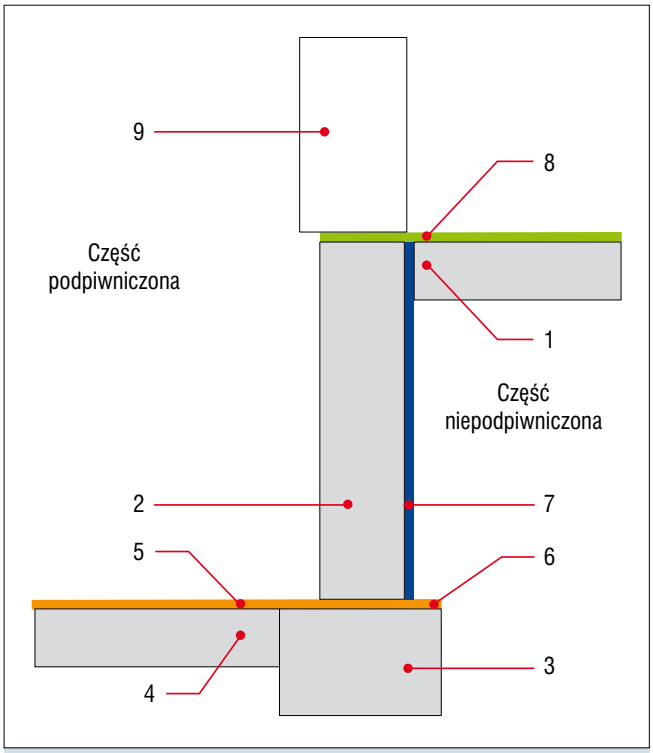
Jak więc wybrać właściwy system hydroizolacyjny? Trzeba zwrócić uwagę na warunki gruntowo-wodne, sposób posadowienia (ława fundamentowa i posadzka na gruncie, płyta denna), rodzaj i stan podłoża (np. z czego wykonana jest ściana fundamentowa) oraz zwrócić uwagę na obecność dylatacji i przejść rurowych. Pozwala to na wybór optymalnego rodzaju materiału. Kolejne etapy to wybór konkretnego materiału oraz poprawne wykonanie hydroizolacji.

W zależności od rodzaju gruntu i poziomu wód gruntowych, wykonuje się **izolację przeciwwilgociową** albo **przeciwwodną**. Ta pierwsza wykonywana jest wtedy, gdy zalegający dookoła budynku grunt jest na tyle niespoisty i dobrze przepuszczalny (np. piasek, żwir), że woda opadowa nawet podczas największych opadów może tak szybko wsiąkać, że nie spiętrzy się przy fundamentach. Maksymalny poziom wody gruntowej zawsze musi być poniżej spodu ław lub płyty fundamentowej (na około kilkadziesiąt centymetrów). Izolację przeciwwilgociową możemy wykonać także w budynku posadowionym na gruntach mniej przepuszczalnych, gdy jesteśmy w stanie zrobić skutecznie funkcjonujący drenaż. Izolację przeciwwodną wykonuje się wtedy, gdy poziom wody gruntowej może być tak wysoki, że budynek będzie niemal stał w wodzie lub gdy na skutek opadów atmosferycznych może dojść do spiętrzenia się wody opadowej przy fundamentach. Budynki podpiwniczone (lub częściowo podpiwniczone) powinny być wtedy posadowione nie na ławach, lecz na płycie fundamentowej.



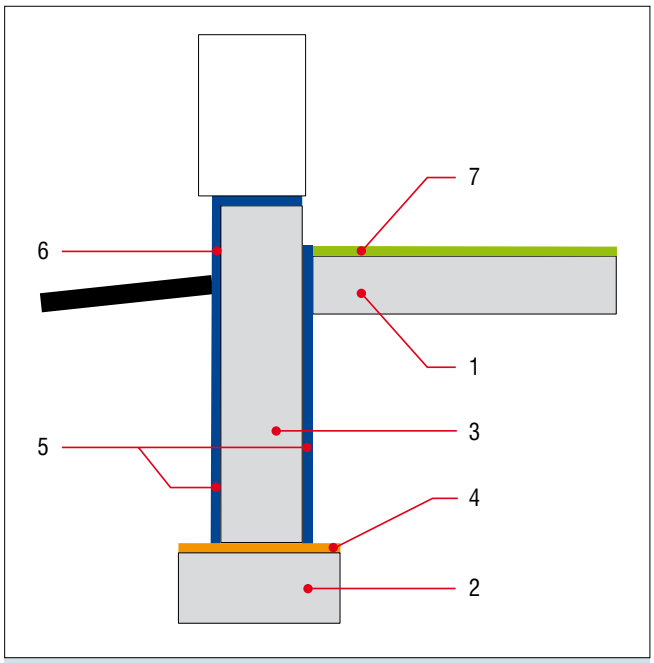
Rys. 1a. Układ hydroizolacji przy posadowieniu budynku podpiwniczonego na ławach fundamentowych – obciążenie wilgocią i niezalegającą wodą opadową: 1 – płyta posadzki, 2 – ława fundamentowa, 3 – ściana piwnicy, 4 – izolacja cokołu ze szlamu elastycznego, 5 – izolacja pionowa ścian fundamentowych, 6 – izolacja pozioma ław fundamentowych, 7 – izolacja pozioma posadzki

Rys. M. Rokiel



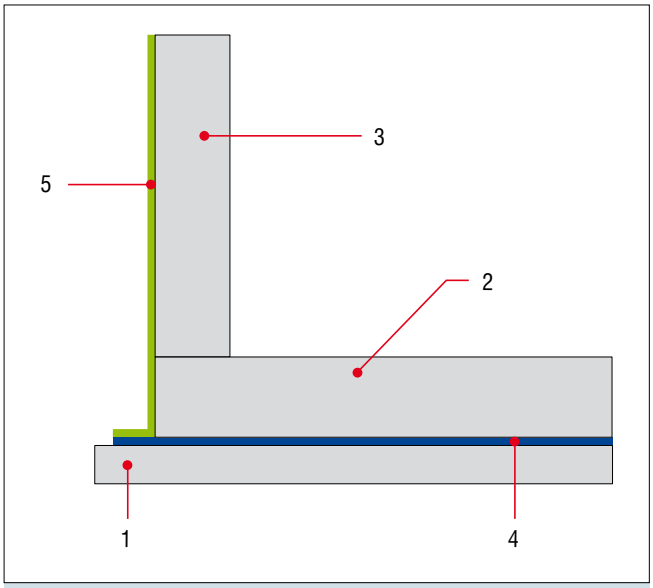
Rys. 1b. Układ hydroizolacji przy posadowieniu budynku częściowo podpiwniczonego na ławach fundamentowych – obciążenie wilgocią i niezalegającą wodą opadową: 1 – płyta posadzki części niepodpiwniczonej, 2 – ściana piwnicy, 3 – ława fundamentowa, 4 – płyta posadzki części podpiwniczonej, 5 – izolacja pozioma posadzki, 6 – izolacja pozioma ław fundamentowych, 7 – izolacja pionowa ścian fundamentowych, 8 – izolacja pozioma posadzki, 9 – ściana parteru

Rys. M. Rokiel



Rys. 1c. Układ hydroizolacji przy posadowieniu budynku niepodpiwniczonego na ławach fundamentowych – obciążenie wilgocią i niezalegającą wodą opadową: 1 – płyta posadzki, 2 – ława fundamentowa, 3 – ściana fundamentowa, 4 – izolacja pozioma ław fundamentowych, 5 – izolacja pionowa ścian fundamentowych, 6 – izolacja cokołu, 7 – izolacja pozioma posadzki

Rys. M. Rokiel



Rys. 1d. Układ hydroizolacji przy obciążeniu fundamentów wodą – posadowienie na płycie fundamentowej: 1 – konstrukcyjny beton podkładowy, 2 – płyta denna, 3 – ściana fundamentowa, 4 – izolacja pozioma płyty dennej, 5 – izolacja pionowa

Rys. M. Rokiel

Rodzaje hydroizolacji

Izolacje fundamentów budynku dzielimy na: izolację poziomą ław fundamentowych lub płyty fundamentowej, izolację pionową zewnętrzną oraz izolację poziomą posadzki (rys. 1).

Izolacja pozioma zapobiega kapilarnemu podciąganiu wilgoci przez mury. Pierwszą izolację poziomą wykonuje się na wierzchu ław fundamentowych, drugą natomiast powyżej poziomu terenu, np. pod ścianami parteru lub pod stropem piwnic. Izolacja pozioma ław fundamentowych musi być szczelnie połączona z izolacją pionową ścian fundamentowych oraz izolacją podposadzkową. W przypadku budynku niepodpiwniczonego może zaistnieć sytuacja, że poziom podłogi w pokojach jest porównywalny z poziomem otaczającego terenu. Należy wtedy wykonać dodatkowo poziomą izolację na wysokości 30–50 cm nad poziomem przyległego terenu.

Izolacja pionowa zabezpiecza zagłębione w gruncie ściany przed naporem wilgoci. Zawsze jest połączona z izolacjami poziomymi i musi przechodzić w izolację strefy cokołowej. Musi być chroniona przed uszkodzeniem, np. podczas zasypywania wykopów.

Pozioma izolacja podposadzkowa zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci przez warstwy podłogowe. Musi być ona wykonana całopowierzchniowo i połączona z izolacją fundamentów. W żadnym wypadku nie może zostać uszkodzona podczas dalszych robót wykończeniowych.

Dla budynku posadowionego na płycie fundamentowej wykonuje się **izolację płyty dennej**, która musi być szczelnie połączona z izolacją pionową.

Tabela 1. Przykładowy podział materiałów hydroizolacyjnych stosowanych w gruncie

Materiały podstawowe		
bitumiczne	**mineralne**	**z tworzyw sztucznych**
Roztwory asfaltowe	szlamy (mikrozaprawy)	folie uszczelniające (rolowe)
Emulsje asfaltowe	bentonity	
Pasty asfaltowe	tynki zaporowe	
Lepiki asfaltowe		
Masy asfaltowe		
Masy polimerowo-asfaltowe (KMB)		
Papy asfaltowe		
Papy polimerowo-asfaltowe		
Membrany samoprzylepne		
Materiały uzupełniające		
Masy zalewowe		taśmy i kształtki uszczelniające (dylatacyjne, do uszczelnień przejść rurowych, narożników itp.)
Kity asfaltowe		kity (elastyczne masy) uszczelniające
Kity polimerowo-asfaltowe		

Tabela 2a. Materiały zalecane do izolacji przeciwwilgociowych

Rodzaj materiału	Izolacja cokołu	Izolacja pionowa	Izolacja pozioma na ławach	Izolacja podposadzkowa
Lepiki asfaltowe	–	+/–	+/–	+/–
Roztwory i emulsje asfaltowe	–	+	–	–
Masy asfaltowe	–	+	+/–	+
Polimerowo-bitumiczne grubowarstwowe masy uszczelniające (masy KMB)	–	+	+/–	+
Elastyczne szlamy (mikrozaprawy) uszczelniające	+	+	+	+
Krystaliczne zaprawy uszczelniające	–	+/–	+/–	+/–
Papy termozgrzewalne i membrany samoprzylepne	–	+	+	+
Papy klejone lepikiem	–	+	+	+
Folie/membrany z tworzyw sztucznych	–	+/–	+/–	+/–
Maty bentonitowe	–	+/–	*)	+/–

– nie nadaje się, +/– z ograniczeniami, + nadaje się,

*) nadaje się do stosowania pod ławami fundamentowymi.

Tabela 2b. Materiały zalecane do izolacji przeciwwodnych

Rodzaj materiału	Izolacja pionowa	Izolacja płyty dennej
Lepiki asfaltowe	–	–
Roztwory i emulsje asfaltowe	–	–
Masy asfaltowe	+/–	+/–
Polimerowo-bitumiczne grubowarstwowe masy uszczelniające (masy KMB)	+	+
Elastyczne szlamy (mikrozaprawy) uszczelniające	+	+
Krystaliczne zaprawy uszczelniające	+/–	+/–
Papy termozgrzewalne i membrany samoprzylepne	+	+
Papy klejone lepikiem	+/–	+/–
Folie/membrany z tworzyw sztucznych	+/–	+/–
Maty bentonitowe	+/–	+

– nie nadaje się, +/– z ograniczeniami, + nadaje się.

Materiały stosowane do izolacji fundamentów

Materiały hydroizolacyjne stosowane w obrębie fundamentów można podzielić według różnych kryteriów. Przedstawiono je w tabeli 1. Najbardziej znane są materiały na bazie bitumów, zarówno rolowe, jak i bezszwowe. Generalnie można je podzielić na: roztwory i emulsje asfaltowe, masy asfaltowe, lepiki (stosowane zarówno na zimno, jak i na gorąco), jedno- i dwuskładnikowe masy polimerowo-bitumiczne oraz membrany samoprzylepne i papy.

Do materiałów mineralnych można zaliczyć szlamy uszczelniające, sztywne i elastyczne, jedno- i dwuskładnikowe, bentonity oraz krystaliczne zaprawy uszczelniające.

Jak więc dobierać materiały do hydroizolacji? Nie mogą być one stosowane w każdej sytuacji. Punktem wyjścia jest to, czy wykonujemy izolację przeciwwilgociową, czy przeciwwodną, a także rodzaj podłoża.

W tabelach 2a i 2b podano, które materiały mogą być stosowane do izolacji przeciwwilgociowych, a które do przeciwwodnych.

Na tym etapie dobieramy rodzaj materiałów, ale po poznaniu ich wad i zalet. Warto zwrócić uwagę, że w tabelach 2a i 2b niektóre materiały oznaczono symbolem +/–, czyli do stosowania z ograniczeniami. Równolegle należy sprawdzić wymagania materiału dotyczące rodzaju i stanu podłoża (w tabeli 3 podano, na jakie podłoża można nakładać poszczególne materiały). Może się bowiem okazać, że wymagane są pewne szczególne prace przygotowawcze, co może powodować zarówno zwiększenie kosztów, jak i czasu trwania inwestycji.

Tabela 3. Rodzaje podłoża pod hydroizolacje fundamentów

Rodzaj materiału hydroizolacyjnego	Izolacja przeciwwilgociowa	Izolacja przeciwwodna
Lepiki asfaltowe	– beton/żelbet*) – tynk tradycyjny cementowy II lub wyższej kategorii o wytrzymałości na ściskanie min. 6 MPa – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak)**)	
Roztwory i emulsje asfaltowe	– beton/żelbet*) – tynk tradycyjny cementowy II lub wyższej kategorii o wytrzymałości na ściskanie min. 6 MPa	
Masy asfaltowe Polimerowo-bitumiczne grubowarstwowe masy uszczelniające (masy KMB)	– beton/żelbet*) – tynk tradycyjny cementowy II lub wyższej kategorii o wytrzymałości na ściskanie min. 6 MPa – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak)**)	– beton/żelbet*) – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak)**)
Elastyczne szlamy uszczelniające	– beton/żelbet*) – tynk tradycyjny cementowy II lub wyższej kategorii o wytrzymałości na ściskanie min. 6 MPa – dla izolacji cokołowej tynk tradycyjny cementowy lub cementowo-wapienny (cokołowy) II lub wyższej kategorii o wytrzymałości na ściskanie min. 6 MPa. Na podłożu z cegieł/kamieni/pustaków o wytrzymałości na ściskanie nie przekraczającej 6 MPa tynk powinien mieć wytrzymałość na ściskanie 5–6 MPa – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak)**)	– beton/żelbet*) – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak)**)
Krystaliczne zaprawy uszczelniające	– beton/żelbet*)	– beton/żelbet*)

Rodzaje hydroizolacji

Rodzaj materiału hydroizolacyjnego	Izolacja przeciwwilgociowa	Izolacja przeciwwodna
Papy klejone lepikiem Papy termozgrzewalne i membrany samoprzylepne	– beton/żelbet*) – tynk tradycyjny cementowy II lub wyższej kategorii o wytrzymałości na ściskanie min. 6 MPa – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak)	– beton/żelbet*) – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak)***)
Folie/membrany z tworzyw sztucznych	– beton/żelbet*) ****) – tynk tradycyjny cementowy III lub wyższej kategorii o wytrzymałości na ściskanie min. 6 MPa – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak)****)	– beton/żelbet*) ****) – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak)*****)
Maty bentonitowe	– beton/żelbet*) – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak) – tynk tradycyjny cementowy II lub wyższej kategorii o wytrzymałości na ściskanie min. 6 MPa – szalunki	– beton/żelbet*) – mur z elementów drobnowymiarowych (cegła, bloczek betonowy, pustak) – szalunki

*) nie wolno układać hydroizolacji na tzw. chudym betonie, w takim przypadku należy wykonać konstrukcyjny beton podkładowy klasy min. C12/15 (dawny B15),

**) mur nie musi być otynkowany, musi być jednak dobrze wyspoinowany,

***) wykonanie warstw wygładzających należy ograniczyć do minimum,

****) wymagane jest uzyskanie gładkiej powierzchni (np. poprzez wykonanie warstwy wygładzającej),

*****) wykonanie warstw wygładzających jest niezbędne, należy je jednak ograniczyć do minimum.

mgr inż. Maciej Rokiel

Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa

Przeciekający dach? Taras? Te rozwiązania sprawdzą się idealnie! Poznaj produkty CANADA SYSTEMS

Jako pierwszy z pomocą w przecieku dachu przychodzi innowacyjny produkt na polskim rynku, czyli wyjątkowy płynny silikon – LASTOFLEX ST, który został opracowany w systemie tzw. zimny dach, zdecydowanie obniżając temperaturę powierzchni w porównaniu do standardowych rozwiązań, dzięki czemu wydłuża żywotność pokrycia dachowego oraz zapewnia komfort termiczny w pomieszczeniach.

Jak potwierdziliśmy jego skuteczność?

Poprzez uzyskanie certyfikatu **SRI** z wynikiem **108**, co daje bardzo wysoki współczynnik odbicia oraz **ETAG005**, co daje mu klasyfikację W3 – **25 lat żywotności.**



Mierzenie temperatury podłoża z papy



Mierzenie temperatury na powłoce z silikonu

Kolejnymi, niemniej ważnymi zaletami są:

- doskonała odporność na warunki atmosferyczne takie jak: woda deszczowa, mróz czy promieniowanie UV,
- doskonałe właściwości elastyczne, nawet w bardzo niskiej temperaturze (–40°C),
- doskonała przyczepność na wielu podłożach bez konieczności stosowania podkładu,
- przepuszczalność pary wodnej,
- po całkowitym utwardzeniu nie wydziela żadnych niebezpiecznych substancji.

Stosowany jest w głównej mierze do powierzchniowej hydroizolacji. Ze względu na wysoką hydrofobowość utwardzonej membrany, nadaje się do hydroizolacji powierzchni ze stagnującą wodą, dachów, tarasów czy dachów z poliuretanową pianką izolacyjną.

Zaaplikowany pod panele fotowoltaiczne wspomaga ich wydajność poprzez odbijanie promieni słonecznych.



Wyeksponowane płytki, a zarazem zapewniona hydroizolacja tarasu? To możliwe z systemem przezroczystym TRANS

Powierzchnie, które zostały pokryte płytkami tarasowymi, narażone są na zmienne warunki atmosferyczne, co doprowadza do pęknięć oraz przedostawania się wody w kolejne warstwy podłoża.

Jednym z uznanych zastosowań bezbarwnej hydroizolacji jest aplikacja jej na istniejące płytki. System Trans daje możliwość naprawy balkonu bądź tarasu, który przez nałożenie żywicy poliuretanowej staje się szczelny, tworząc trwałą, bezszwową i estetyczną powłokę hydroizolacyjną na



obecnej powierzchni. Wykończenie w wersji matowej niweluje widoczność powłoki i jednocześnie zapewnia antypoślizgowość. Z racji tego, że system jest przezroczysty, pozwala na zachowanie dotychczasowego koloru płytek.

Hydroizolacja tarasu w jeden dzień? Z FLEX RUBBER MS to możliwe



Użycie produktu Flex Rubber MS na tarasie znacząco obniży czas pracy, ale przede wszystkim zapobiegnie obawom o wilgotność podłoża. Posiada on nowoczesną powłokę polimerową, która modyfikowana jest silanami, co zapewnia długotrwałą hydroizolację na powierzchniach betonowych, bitumicznych czy metalowych. Jego główną zaletą jest możliwość zaaplikowania pełnej hydroizolacji w ciągu jednego dnia, który przy optymalnych warunkach pogodowych jest gotowy do użytkowania po 6 godz. od aplikacji.

Produkt Flex Rubber MS nie wymaga gruntowania, jest łatwy do nakładania za pomocą wałka lub pędzla oraz może być aplikowany na wilgotne podłoże. Jest również odporny na warunki atmosferyczne, jak woda deszczowa, mróz czy promieniowanie UV.

W związku z wysokim współczynnikiem odbijania światła słonecznego, jest doskonałym produktem dla osób planujących montaż paneli fotowoltaicznych. Zapewni on zarówno izolację, jak i powłokę zwiększającą wydajność paneli, szczególnie w gorące dni.

Idealnie sprawdzi się również do wykonania izolacji dla **tarasów wentylowanych.**

Żywica poliuretanowa – wielozadaniowy system DROOF 250 na dach i taras

DROOF 250 jest świetnym wyborem, jeśli chodzi o przeciekający dach, taras czy balkon. Przede wszystkim, zastosowana systemowo, posiada doskonałe parametry wytrzymałości mechanicznej, elastyczności, odporności na warunki atmosferyczne i trwałości.

Posadzki na balkonach i tarasach są często narażone na niekorzystne działanie warunków atmosferycznych. Temperatury są zmienne, co powoduje uszkodzenia i sprawia, że podłoże staje się nieszczelne. Z pomocą przychodzi DROOF 250 – żywica poliuretanowa, stworzona do wykonania zarówno hydroizolacji na nowych lub istniejących podłożach, jak również warstwy końcowej, z której możemy korzystać, ustawiając na tarasie nasze ulubione przedmioty i ciesząc się chłodną powłoką wykończoną na gładko lub dekoracyjnie (barwiony piasek kwarcowy, płatki dekoracyjne).



System Canada Rubber DROOF 250 stanowi również efektywne rozwiązanie w hydroizolacjach dachów z papy, blachy, płyt warstwowych, EPDM, PVC. Zastosowanie powłoki DROOF 250 eliminuje tym samym konieczność zrywania istniejącego pokrycia dachowego.



CANADA SYSTEMS

CANADA SYSTEMS

www.canadarubber.pl
tel. 12 416 14 56
Zadbaj z nami o swój dom!



Wilgoć w domu zaczyna się często jeszcze na budowie

Sprawdź jak odpowiednio dobrana sklejka pomaga chronić konstrukcję przed pleśnią

Zawilgocone ściany, pleśń w narożnikach pomieszczeń czy nieprzyjemny zapach to problemy, które kojarzymy przede wszystkim z użytkowaniem budynku. Tymczasem ich źródła mogą pojawić się znacznie wcześniej – jeszcze zanim dom zostanie oddany do użytku. Deszcz podczas montażu konstrukcji, wilgoć technologiczna, niewłaściwe przechowywanie materiałów czy niedostateczna ochrona elementów drewnianych mogą mieć konsekwencje odczuwalne przez lata. Dlatego odporność materiałów konstrukcyjnych na wilgoć warto uwzględnić już na etapie projektowania i wyboru technologii budowy.

Wilgoć – jeden z najczęstszych przeciwników trwałości budynku

Budowa domu to proces, w którym materiały konstrukcyjne niejednokrotnie są narażone na działanie warunków atmosferycznych. Zanim powstanie szczelny dach, zostaną zamontowane okna



i wykonane wszystkie warstwy izolacyjne, deszcz, śnieg oraz zmiany temperatury mogą oddziaływać na poszczególne elementy konstrukcji.

Nie jest to wyłącznie kwestia pogody. Znaczne ilości wody wprowadzają do budynku również procesy technologiczne, takie jak wykonywanie wylewek, tynków czy innych prac mokrych. Jeśli wilgoć nie zostanie odpowiednio odprowadzona, może utrzymywać się w przegrodach budowlanych, a w sprzyjających warunkach prowadzić do rozwoju pleśni i grzybów.

Szczególnie istotne jest to w przypadku konstrukcji drewnianych oraz budownictwa szkieletowego i prefabrykowanego, w których materiały drewnopochodne pełnią ważną funkcję konstrukcyjną. Sklejka stosowana jako poszycie ścian, podłóg, stropów czy dachów powinna zapewniać nie tylko odpowiednią wytrzymałość mechaniczną, ale także właściwości dostosowane do warunków, w jakich będzie pracować.

Warto przy tym rozróżnić dwie kwestie: odporność materiału na oddziaływanie wilgoci oraz ochronę przed rozwojem mikroorganizmów. Choć są ze sobą powiązane, nie oznaczają tego samego.

Dlaczego pleśń może rozwijać się wewnątrz konstrukcji?

Pleśń nie zawsze pojawia się w widocznych miejscach. Jej rozwój może następować również wewnątrz przegród, w przestrzeniach pomiędzy warstwami izolacji, na powierzchniach poszyć czy w miejscach, w których występują mostki termiczne i kondensacja pary wodnej.

Do rozwoju mikroorganizmów potrzebne są odpowiednie warunki, przede wszystkim dostępność wilgoci, właściwa temperatura i podłoże umożliwiające wzrost.

Samo zastosowanie materiałów drewnopochodnych nie oznacza, że w budynku pojawi się pleśń. O ryzyku decydują przede wszystkim warunki wilgotnościowe, rozwiązania projektowe oraz jakość wykonania. Jednak dobór materiałów o właściwościach dostosowanych do podwyższonej wilgotności może stanowić dodatkowy element ochrony konstrukcji.

To właśnie z myślą o takich zastosowaniach opracowano specjalistyczne sklejki, które oprócz parametrów wytrzymałościowych oferują dodatkową ochronę powierzchni lub zwiększoną odporność na oddziaływanie wody.

Dlaczego odporność na wilgoć i pleśń jest tak ważna?

W budownictwie jednym z kluczowych zagrożeń dla trwałości konstrukcji są **wilgoć oraz rozwój grzybów**. Woda powoduje pęcznienie i odkształcenia płyt drewnopochodnych, a mikroorganizmy mogą doprowadzić do ich biodeterioracji. To osłabia konstrukcję i stwarza zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia mieszkańców.

Dlatego wybór odpowiedniej płyty budowlanej ma fundamentalne znaczenie dla bezpieczeństwa i trwałości budynków.

Trwałość biologiczna i wytrzymałość sklejek sosnowych

Sosna i świerk to popularne gatunki iglaste, z których wykonywana jest sklejka wykorzystywana w budownictwie. Z uwagi na zastosowanie są to panele na bazie kleju wodoodpornego (klasa sklejenia 3 zgodnie z EN 314-2). Finalna żywotność użytkowa płyt w dużej mierze zależy od warunków otoczenia w czasie przechowywania i eksploatacji, ale nie tylko.

Udział w trwałości sklejek ma także sam gatunek drewna. **W porównaniu do świerku, sosna jest mniej podatna na działanie wilgoci i mikroorganizmów.** Sklejki sosnowe mają więc wyższą, naturalną trwałość biologiczną od sklejek świerkowych. **Na ich korzyść przemawiają także lepsze właściwości mechaniczne.** Produkty sosnowe są zatem dobrym wyborem do zastosowań budowlanych.

Sklejka czy OSB – różnice w odporności na wilgoć

Powszechnym w budownictwie materiałem jest także płyta OSB. Choć zarówno płyty OSB, jak i sklejka są stosowane w konstrukcjach narażonych na wilgoć, ich reakcja na wodę jest diametralnie różna:

- **OSB3** – płyta ta po 24-godzinnym zanurzeniu w wodzie może zwiększyć swoją grubość o kilkanaście procent. Pęcznienie wyrobu często jest trwałe, a powstałe odkształcenia osłabiają stabilność konstrukcji.
- **Sklejka sosnowa, grubowarstwowa Paged Plywood** – dzięki krzyżowej budowie z warstw drewna i klejom fenolowym spełniającym **3 klasę jakości sklejenia (EN 314-2)** ma mniejszą nasiąkliwość i kilkuprocentowe spęcznienie, wraca po wyschnięciu nawet do pierwotnej grubości, a także nie rozwarstwia się w kontakcie z wodą.





Sklejka budowlana Paged Plywood jest zatem materiałem, który schnie szybciej i ma większą stabilność wymiarową niż OSB, co jest doceniane szczególnie przy zmiennych warunkach atmosferycznych w czasie montażu.

Sklejka odporna na wodę, grzyby lub ogień – specjalistyczne rozwiązania Paged

Wyzwaniem dla materiałów drzewnych w budownictwie są także grzyby i insekty. Aby zapobiec ich niszczejącemu działaniu, **Paged Plywood oferuje innowacyjne produkty o podwyższonej odporności biologicznej**.



Paged MouldGuard – sklejka sosnowa, grubowarstwowa zabezpieczona powierzchniowo przed rozwojem pleśni (zgodnie z PN-EN 927-3), grzybami rozkładającymi drewno oraz insektami.

- Zachowuje **paroprzepuszczalność**, co umożliwia konstrukcji „oddychanie" i odprowadzanie wilgoci.
- Powłokę, zgodnie z **PN-EN 927-5,** charakteryzuje zmniejszona absorpcja wody.
- **Parametry techniczne:**
  - klasa jakości sklejenia: **EN 314-2, klasa 3** – odporność na warunki zewnętrzne,
  - emisja formaldehydu: E1, ZE05, REACH05.
- Standardowe formaty: **2500×1250 mm, 2440×1220 mm.**
- **Zastosowania**: szczególnie rekomendowana na podłogi, zabudowy rolnicze, attyki, wnętrza garaży, ale sprawdzi się także w innych aplikacjach.

Paged DryGuard – sklejka z powłoką hydrofobową, ograniczającą przepuszczalność wody (PN-EN 927-5) i zabezpieczającą przed pleśnieniem (PN-EN 927-3).

- Zabezpiecza przed mikroorganizmami i wilgocią, jednocześnie umożliwiając dyfuzję pary wodnej.
- **Parametry techniczne:**
  - klasa jakości sklejenia: **EN 314-2, klasa 3** – odporność na warunki zewnętrzne,
  - emisja formaldehydu: **E1, ZE05, REACH05**,
  - środek zabezpieczający ma wysoką zawartość biokomponentów: **40–60%**,



- standardowe formaty: **2500×1250 mm, 2440×1220 mm**.

- **Zastosowania**: szczególnie rekomendowana na dachy, ale sprawdzi się także w innych aplikacjach, m.in. ściany, sufity, podłogi.

Paged DryGuard FR – unikalne połączenie odporności na wodę i ogień: powłoka hydrofobowa (PN-EN 927-5) + najwyższa dla drewna klasa reakcji na ogień: **B-s1,d0** (wg EN 13501-1).



- Utrzymuje paroprzepuszczalność.
- Powłoka zabezpieczająca przed pleśnią (PN-EN 927-3).
- **Parametry techniczne:**
  - klasa jakości sklejenia: **EN 314-2, klasa 3** – odporność na warunki zewnętrzne,
  - emisja formaldehydu: **E1, ZE05, REACH05**,
  - standardowe formaty: **2500×1250 mm, 2440×1220 mm**.
- **Zastosowania**: szczególnie rekomendowany na dachy, podłogi, panele przeciwwiatrowe, ale sprawdzi się także w innych aplikacjach, m.in. ściany, sufity.

Sklejka a paroprzepuszczalność – przewaga nad OSB

W konstrukcjach budowlanych liczy się nie tylko odporność na wodę, ale także **paroprzepuszczalność**:

- **OSB/3** – współczynnik μ ≈ 200 dla małej wilgotności powietrza, 150 dla dużej wilgotności powietrza; działa jak bariera paroszczelna, zwiększając ryzyko kondensacji pary w przegrodach.
- **Sklejka Paged Plywood** – współczynnik μ ≈ 78 dla dużej wilgotności powietrza, μ ≈ 202 dla małej wilgotności powietrza. To oznacza, że **ściany i podłogi ze sklejki lepiej „oddychają" szczególnie przy wyższej wilgotności powietrza**, zmniejszając ryzyko zawilgocenia i degradacji materiału.



Tabela porównawcza – produkty Paged odporne na wilgoć i pleśń

Produkt	Odporność na wodę	Odporność na pleśń	Odporność na grzyby rozkładające drewno	Ochrona przed insektami	Klasyfikacja ogniowa
DryGuard	bardzo wysoka	wysoka	Nie	Nie	D-s2,d0
DryGuard FR	bardzo wysoka	wysoka	Nie	Nie	B-s1,d0
MouldGuard	wysoka	bardzo wysoka	Tak	Tak	D-s2,d0

Praktyczne wskazówki montażowe

Dowiedz się więcej o montażu sklejek sosnowych z naszego artykułu **„Kompleksowy przewodnik montażu sklejek konstrukcyjnych Paged”**, lub **Handbooka** do budownictwa Paged Plywood.

Podsumowanie

Wilgoć technologiczna – problem, którego nie należy zamykać w ścianach

Jednym z istotnych zagrożeń na etapie budowy jest zamykanie wilgotnych materiałów wewnątrz przegród. Ma to szczególne znaczenie w budownictwie drewnianym, gdzie kontrola warunków wilgotnościowych stanowi jeden z podstawowych elementów zapewnienia trwałości konstrukcji.

Stosowanie produktów takich jak Paged MouldGuard czy Paged DryGuard może zwiększać odporność wybranych elementów na określone oddziaływania środowiskowe, ale nie powinno być traktowane jako sposób na pominięcie etapu osuszania budynku.

Trwały dom zaczyna się od świadomego wyboru materiałów

Współczesne budownictwo drewniane coraz częściej wykorzystuje rozwiązania prefabrykowane, które pozwalają skrócić czas realizacji inwestycji, zwiększyć precyzję wykonania i ograniczyć ilość odpadów na placu budowy. Jednocześnie rośnie znaczenie materiałów o przewidywalnych właściwościach technicznych, dostosowanych do konkretnych zastosowań.

W przypadku sklejek konstrukcyjnych oznacza to konieczność uwzględnienia nie tylko nośności czy wymiarów płyt, lecz również warunków wilgotnościowych, możliwości okresowej ekspozycji na wodę, wymagań przeciwpożarowych oraz trwałości w określonym środowisku użytkowania.

Paged Plywood rozwija portfolio specjalistycznych sklejek przeznaczonych do różnych zastosowań budowlanych. MouldGuard, DryGuard i DryGuard FR odpowiadają na odmienne potrzeby projektowe, umożliwiając bardziej precyzyjny dobór materiałów do wymagań konkretnej konstrukcji.

Wilgoć jest naturalnym elementem środowiska, w którym powstają i funkcjonują budynki. Problem pojawia się wtedy, gdy pozostaje niekontrolowana.

Dlatego skuteczna ochrona domu przed jej konsekwencjami zaczyna się znacznie wcześniej niż przy pierwszym sezonie grzewczym – już przy projekcie, doborze materiałów i organizacji prac budowlanych.

Najważniejsza jest ochrona całej przegrody, a nie tylko pojedynczego materiału

Nawet najbardziej zaawansowana sklejka nie zastąpi poprawnie zaprojektowanego i wykonanego budynku. O trwałości konstrukcji decyduje współdziałanie wszystkich jej elementów: poszycia, izolacji cieplnej, warstw regulujących przepływ pary wodnej, zabezpieczeń przeciwwilgociowych, wentylacji oraz detali połączeń.

Szczególną uwagę należy zwracać na miejsca, w których może dochodzić do zatrzymywania wilgoci – połączenia ścian z fundamentami, okolice otworów okiennych, styki połaci dachowych czy przestrzenie o ograniczonej możliwości wysychania.

W przypadku sklejki zabezpieczonej specjalistyczną powłoką ważne są także zasady jej obróbki. Cięcie materiału może odsłonić niezabezpieczone krawędzie, które wymagają postępowania zgodnego z instrukcjami producenta.

Oznacza to, że wybór właściwego produktu jest dopiero pierwszym etapem. Równie istotne pozostają prawidłowy montaż, zabezpieczenie miejsc cięcia, odpowiednie przechowywanie oraz przestrzeganie warunków użytkowania.

Zachęcamy do pobrania instrukcji postępowania ze sklejką, które można znaleźć tutaj:

Instrukcja przechowywania wyrobów

Instrukcja deskowania dachu ze sklejki

Instrukcja postępowania ze sklejkami niezapalnymi

Paged
PLYWOOD

www.pagedplywood.com

Artykuł opracowali: Magdalena Kicińska,
Mateusz Kołakowski i Piotr Zemanek z PAGED Plywood

Zalety i wady materiałów do hydroizolacji fundamentów

Każdy materiał do hydroizolacji fundamentów ma swoje zalety i wady, a także specyficzne wymagania dotyczące podłoża.

Lepiki asfaltowe to jedne z najwcześniej stosowanych materiałów. Nakładane na zimno nie są odporne na rozpuszczalniki organiczne i podwyższoną temperaturę (powyżej +60°C), a stosowane na gorąco są wrażliwe na mróz – temperatura łamliwości wynosi ok. –7°C. Lepiki stosuje się zazwyczaj do przyklejania izolacji z pap asfaltowych do betonowego podłoża. Ze względu na wrażliwość na przejścia przez zero i ujemną temperaturę ich zastosowanie do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych jest mocno ograniczone.

Roztwory i emulsje asfaltowe stosuje się do wykonywania izolacji przeciwwilgociowych lub gruntowania podłoża. Można je podzielić na kilka podgrup. Emulsje anionowe mają stosunkowo długi czas wiązania, można je stosować w okresie wiosenno-jesiennym, przy dobrej pogodzie. Kationowe natomiast wiążą szybko, także w niskich temperaturach i na wilgotnym podłożu. Emulsje niejonowe wyróżniają się najwolniejszym procesem wiązania. Pozwala to na wniknięcie cząstek emulsji w porowate podłoże, które jest zalecane do ich stosowania. Nowszym materiałem jest emulsja asfaltowa modyfikowana dodatkami elastomerów i/lub plastomerów. Emulsje wymagają tynku wyrównującego podłoże (musi być wysezonowane 2–3 tygodnie). Są bardzo wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne.

Masy asfaltowe są to roztwory asfaltów z dodatkiem wypełniaczy i modyfikatorów (dodatków uszlachetniających). Podobnie jak emulsje, mogą występować w postaci modyfikowanej (z dodatkiem plastomerów i/lub elastomerów) i służyć do gruntowania oraz wykonywania właściwych powłok uszczelniających.

Grubowarstwowe polimerowo-bitumiczne masy hydroizolacyjne (zwane z jęz. niemieckiego masami KMB). Są to materiały jedno- lub dwuskładnikowe, bezrozpuszczalnikowe, o natychmiastowej odporności na deszcz, pozwalające na szybkie zasypanie fundamentów. W zależności od grubości warstwy, mogą stanowić zarówno izolację przeciwwilgociową, jak i przeciwwodną. Oprócz znacznej elastyczności w ujemnych temperaturach (zdolność mostkowania rys w temperaturze –5°C może sięgać prawie 2 mm), cechują się także odpornością na opady atmosferyczne już po kilku godzinach od nałożenia oraz odpornością na agresywne wody znajdujące się w gruncie.

Masy dwuskładnikowe wiążą szybciej (są szybciej odporne na deszcz). Innych znaczących różnic, jeśli chodzi o właściwości, między nimi nie ma. Ze względu na różnorodność oferty tego typu

produktów, trudno jest wybrać materiał dobrej jakości. Czym się więc kierować? Warto zwrócić uwagę przede wszystkim na dwa parametry. Pierwszy to zawartość części stałych (jest to informacja, ile jest bitumu w bitumie). Dobre jakościowo materiały zawierają 85–90% części stałych – oznacza to, że 10–15% składu to woda, która musi odparować. Zatem dla masy zawierającej 90% części stałych, nakładając warstwę grubości 1,1 mm, uzyskamy po wyschnięciu 1-milimetrową powłokę.

Minimalna zawartość części stałych to 50%. W takim materiale połowa składu to woda, która i tak wyschnie. Dlatego porównując cenę, nie wolno porównywać ceny kilograma czy litra, należy zawsze porównywać koszt materiału potrzebnego do uzyskania 3 mm suchej warstwy – dla izolacji przeciwwilgociowej i 4 mm – dla przeciwwodnej, np.:

- wymagane zużycie – 5 dm^3/m^2, zawartość części stałych – 80%, ≥ grubość powłoki po nałożeniu – 5 mm ≥ objętość powłoki po wyschnięciu – 5 $dm^3/m^2 \times 80\% = 4\ dm^3/m^2$ ≥ grubość warstwy po wyschnięciu – 4 mm,
- wymagane zużycie – 5 kg/m^2, zawartość części stałych – 80%, gęstość gotowej do nałożenia masy 1,15 kg/dm^3 ≥ grubość powłoki po nałożeniu – 4,35 mm ≥ grubość warstwy po wyschnięciu – 4,35 mm × 80% = 3,48 mm.

Drugi ważny parametr to tzw. obciążalność mechaniczna. Jest to wielkość, która informuje o odporności masy na obciążenia mechaniczne. Minimalna wartość to 0,3 MN/m^2 (300 kN/m^2) dla izolacji przeciwwodnej, podawana jednak przez niewielu producentów.

Elastyczne szlamy uszczelniające to polimerowo-cementowe, cienkowarstwowe zaprawy uszczelniające (grubość warstwy 2–2,5 mm), które mogą stanowić zarówno izolację przeciwwilgociową, jak i przeciwwodną. Związane zaprawy są odporne na czynniki atmosferyczne, takie jak cykle zamarzania i odmarzania, szkodliwy wpływ soli zawartych w wodzie, zachowują elastyczność w bardzo niskich temperaturach i są odporne na dyfuzję dwutlenku węgla. Doskonale nadają się do powierzchniowej izolacji oraz zabezpieczania przed wilgocią i wodą powierzchni narażonych na duże obciążenia i odkształcenia, a dzięki zwiększonej elastyczności potrafią mostkować rysy do szerokości nawet 1 mm. Kolejne zalety tego materiału to bardzo dobra przyczepność do podłoży oraz łatwość kształtowania na powierzchniach o skomplikowanych kształtach. Stosując izolację z cienkowarstwowych zapraw cementowych, można bezpośrednio do niej mocować np. okładziny ceramiczne. Izolacje cementowe ze szlamów po związaniu są typowym podłożem cementowym. Produkty te występują jako jednoskładnikowe (proszek zarabiany wodą) i dwuskładnikowe (proszek + polimer). To, czy zastosujemy materiał jedno-, czy dwuskładnikowy nie ma w tym przypadku większego znaczenia. Warto jednak zwrócić uwagę na deklarowaną przez producenta przyczepność do betonu. Nie powinna być ona mniejsza niż 1 MPa (1 N/mm^2).

Rolowe materiały bitumiczne to **papy i membrany samoprzylepne** składające się z osnowy (wkładki) nasyconej (lub nasyconej i powleczonej) bitumem. Są papy asfaltowe i asfaltowe

modyfikowane. Te ostatnie występują najczęściej jako papy termozgrzewalne oraz membrany samoprzylepne. Papy mogą być mocowane (klejone) do podłoża za pomocą masy asfaltowej lub lepiku – są to najczęściej papy niemodyfikowane, zgrzewane do podłoża (termozgrzewalne) lub mocowane przez przyklejenie (membrany samoprzylepne).

W papach modyfikowanych masa asfaltowa, którą powleczona jest osnowa, jest najczęściej modyfikowana elastomerem SBS lub plastomerem APP. Elastomer SBS nadaje papie stabilność formy, dobrą przyczepność do podłoża oraz znaczną elastyczność nawet w niskich temperaturach (do –40°C). Papy tego typu można łączyć z innymi rodzajami pap. Plastomer APP (ataktyczne polipropyleny) z dodatkiem nasyconych elastomerów poliolefinowych, oprócz stabilnej formy i dobrej przyczepności, zapewnia odporność na działanie kwasów i soli nieorganicznych, ozonu oraz wysokiej temperatury (do +150°C). Papa natomiast staje się dość sztywna w ujemnych temperaturach (–10°C).

Znaczenie ma także rodzaj osnowy. Ta wykonana z tkaniny szklanej cechuje się dużą wytrzymałością na zerwanie, jednak jej wadą jest bardzo mała rozciągliwość. Osnowa na bazie włókniny lub tkaniny poliestrowej cechuje się dużą rozciągliwością przy zerwaniu, przy jednoczesnej wysokiej wytrzymałości na siły zrywające. Włóknina poliestrowo-szklana wykazuje wysoką odporność na siły zrywające. Papy termozgrzewalne produkowane są zazwyczaj na osnowie z włókna szklanego lub osnowie poliestrowej, dla samoprzylepnych membran osnową jest zazwyczaj włóknina poliestrowa, welon szklany, welon szklany + siatka, tkanina szklana, a także tzw. osnowa mieszana.

Kupując papę modyfikowaną (zazwyczaj termozgrzewalną), należy zwrócić uwagę na następujące parametry:

- gramaturę osnowy (g/m^2): poliestrowa ≥ 180, mieszana ≥ 160, z welonu szklanego ≥ 60, z tkaniny szklanej ≥ 200, zdwojonej (przeszywana z tkaniny szklanej i welonu szklanego) ≥ 270,
- zawartość składników rozpuszczalnych (g/m^2) ≥ 2500,
- giętkość przy przeginaniu na wałku o średnicy 30 mm: niedopuszczalne powstanie na zewnętrznej stronie rys i pęknięć w temperaturze do –15°C dla pap modyfikowanych SBS-em i do –5°C dla pap modyfikowanych APP.

W przypadku samoprzylepnych membran bitumicznych należy zwrócić uwagę na następujące parametry:

- gramaturę osnowy (g/m^2): poliestrowa ≥ 180, mieszana ≥ 160, z welonu szklanego ≥ 60, z welonu + siatki szklanej ≥ 100, z tkaniny szklanej ≥ 200,
- zawartość składników rozpuszczalnych (g/m^2) ≥ 2500,
- giętkość przy przeginaniu na wałku o średnicy 30 mm: niedopuszczalne powstanie na zewnętrznej stronie rys i pęknięć w temperaturze do –20°C.

Papy, które są mocowane przez klejenie lepikiem do podłoża, mają gorsze parametry, ale są dużo tańsze. Osnowa (z włókna szklanego) powinna mieć gramaturę przynajmniej 60 g/m^2, a minimalna zawartość składników rozpuszczalnych to 1200 g/m^2, jeżeli zaś chodzi o elastyczność, to przy przeginaniu na wałku o średnicy 8 cm w temperaturze do 0°C nie mogą na niej powstawać rysy i spękania.

Zestawienie to pokazuje wyraźnie, że minimalne wymagania dla pap klejonych lepikami są dużo niższe niż dla pap termozgrzewalnych lub membran samoprzylepnych (trudniejsze jest także wykonawstwo tego typu powłok), dlatego powinny być one stosowane jedynie jako izolacja przeciwwilgociowa.

Zaletą pap termozgrzewalnych i membran samoprzylepnych jest łatwość uzyskania żądanej grubości nakładanej warstwy i możliwość niemal natychmiastowego zasypania wykopu. Trudniejsze jest natomiast uszczelnianie dylatacji i przejść rurowych (m.in. konieczność docinania i zachowania ściśle określonej kolejności układania kształtek), dlatego często stosuje się je do uszczelniania płaskich, równych powierzchni (niedopuszczalne są ostre krawędzie i wystające wtrącenia, jak również ubytki w podłożu – wymusza to w niektórych sytuacjach konieczność stosowania warstw wyrównawczych). Newralgiczne mogą być także miejsca łączenia poszczególnych pasów ze sobą.

Rolowe materiały z tworzyw sztucznych to **tzw. folie (membrany)**. Spotyka się folie z PVC, elastomerów poliolefinowych (FPO), polipropylenu (PP), polietylenu (PE), jak również z EPDM (na bazie kauczuku). Decydując się na stosowanie tego typu materiałów, trzeba postępować bardzo rozważnie. Po pierwsze, można stosować jedynie takie folie, których łączenie ze sobą może być zrealizowane za pomocą systemowego kleju, przez wulkanizowanie lub zgrzewanie. Niedopuszczalne jest użycie folii, które można łączyć tylko poprzez ułożenie na zakład, jak również folii (membran) kubełkowych (niezależnie od sposobu mocowania i łączenia). Po drugie, folia stosowana do izolacji przeciwwilgociowej nie może być cieńsza niż 1,2 mm. Jeżeli wykonujemy izolację przeciwwodną, to powinna mieć minimalną grubość 1,5–2 mm. Po trzecie, bardzo trudne (jeżeli nie niemożliwe) jest także łączenie folii z innymi rodzajami materiałów wodochronnych. Po czwarte, skomplikowane jest uszczelnienie trudnych i krytycznych miejsc, jak np. dylatacji czy przejść rurowych. W żadnym wypadku nie wolno stosować folii cienkich. Zdarza się, że folie grubości 0,2–0,4 mm nazywane są foliami izolacyjnymi, co jest kompletnym nieporozumieniem.

Zaletą folii jest możliwość wykonania izolacji na podłożach zanieczyszczonych (o ile nie stosuje się folii klejonych do podłoża i zanieczyszczenia nie wpływają destrukcyjnie na materiał, np. bitum) lub słabych.

Jak uszczelnić balkon i taras

Balkony i tarasy to elementy konstrukcyjne budynków, zwiększające ich wartość użytkową. Mogą bowiem stać się ulubionym miejscem wypoczynku lub też powiększać przestrzeń np. salonu. Aby jednak ten obecnie modny element budynku nie sprawiał użytkownikom kłopotów, konieczne jest rozwiązanie dość skomplikowanych problemów zarówno na etapie projektowania, jak i prac wykonawczych.

Punktem wyjścia dla prawidłowego zaprojektowania nowego balkonu i tarasu zawsze jest:

- precyzyjne określenie funkcji, jaką mają pełnić w przyszłości,
- analiza schematu konstrukcyjnego,
- określenie obciążeń i czynników destrukcyjnych (chodzi o jednoznaczne zdefiniowanie i określenie intensywności czynników destrukcyjnych),

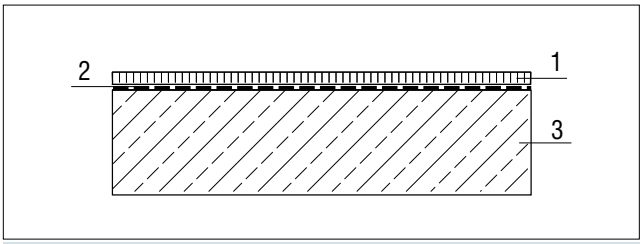
a następnie na tej podstawie przyjęcie poprawnych technicznie rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych (systemowych izolacji wodochronnych, izolacji termicznych, urządzeń odwadniających, a także systemowych rozwiązań materiałowych ochrony strukturalnej i powierzchniowej).


Fot. Braas

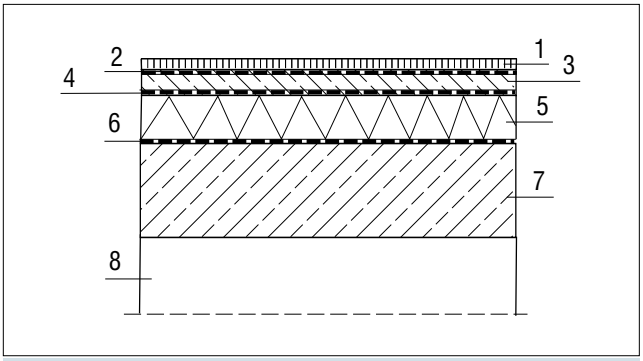
Drugi, równie ważny, etap budowy balkonu i tarasu to zgodne ze sztuką budowlaną wykonawstwo. Przy czym obydwa te etapy muszą ze sobą współgrać. Obecnie preferowany jest jednak „minimalizm", zaczynający się od braku kompleksowej analizy zjawisk zachodzących w projektowanych elementach i kończący się na pomijaniu rozrysowania w projekcie detali i szczegółów konstrukcyjnych. Wykonawcy samowolnie modyfikują systemy, tzn. wprowadzają tańsze materiały spoza danego systemu. W najgorszym razie może to spowodować konieczność wykonania robót naprawczych już po pierwszej zimie. Inne skutki takich decyzji wykonawców mogą się ujawnić dużo później, ale nie znaczy to, że będą łatwe do usunięcia. Wręcz przeciwnie.

Powierzchniowe i drenażowe odprowadzanie wody

Istotą powierzchniowego odprowadzania wody jest wykonanie takiej warstwy użytkowej (np. okładziny z płytek), po której cała woda opadowa będzie odprowadzana na zewnątrz. Wymusza to wykonanie uszczelnienia podpłytkowego (zwanego także zespolonym), niedopuszczającego do penetracji wilgoci w warstwy tarasu/balkonu (rys. 1a, b). Z kolei drenażowe odprowadzanie wody zakłada wnikanie części wody opadowej w specjalną, wodoprzepuszczalną warstwę (rys. 2a, b, c) i odprowadzanie jej z połaci tarasu/balkonu przez specjalne profile z otworami.



Rys. 1a. Balkon z uszczelnieniem zespolonym – układ warstw: 1 – okładzina ceramiczna na kleju cienkowarstwowym, 2 – izolacja zespolona (podpłytkowa), 3 – płyta konstrukcyjna (ze spadkiem) Rys. M. Rokiel



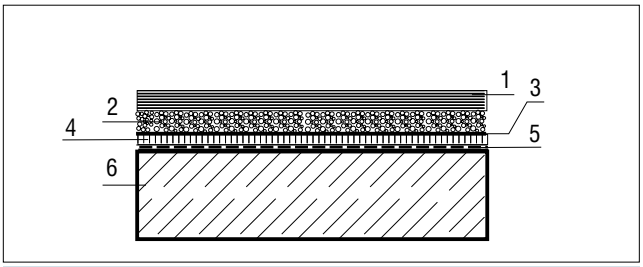
Rys. 1b. Taras nad pomieszczeniem ogrzewanym, z uszczelnieniem zespolonym – układ warstw: 1 – okładzina ceramiczna na kleju cienkowarstwowym, 2 – izolacja zespolona (podpłytkowa), 3 – jastrych, 4 – izolacja międzywarstwowa, 5 – termoizolacja, 6 – paroizolacja, 7 – płyta konstrukcyjna (ze spadkiem), 8 – pomieszczenie pod tarasem Rys. M. Rokiel

Pytanie, które z tych rozwiązań jest lepsze, jest źle postawione. Oba systemy, przy poprawnym zaprojektowaniu i wykonaniu, stanowią skuteczne i trwałe wykończenie połaci, zabezpieczające znajdujące się poniżej pomieszczenie przed przeciekami wody oraz zawilgoceniem. Występują natomiast zasadnicze różnice między budową obu rozwiązań oraz możliwością wyboru warstwy użytkowej. A to z kolei powoduje, że niektóre uwarunkowania zewnętrzne narzucają wybór konkretnego rozwiązania technologiczno-materiałowego. Rozważyć też przy tym trzeba wrażliwość na ewentualne usterki wykonawcze i łatwość ewentualnej naprawy oraz koszty i łatwość wykonania konstrukcji. Tak więc, aby świadomie wybrać wariant odprowadzania wody, należy

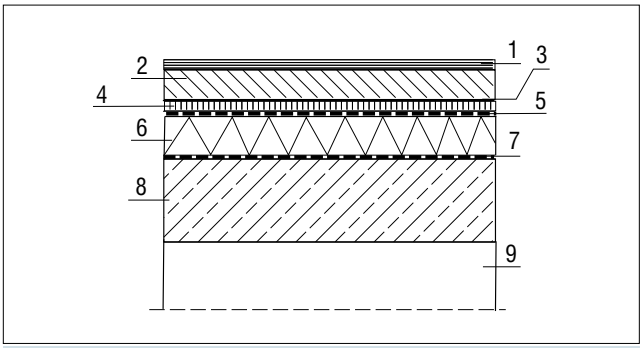
poznać różnice konstrukcyjne między nimi i wynikające z nich konsekwencje.

Planując budowę domu, można kupić tzw. typowy projekt lub zlecić wykonanie projektu indywidualnego. W pierwszej sytuacji zwykle jest to tzw. projekt architektoniczno-budowlany, niezbędny do uzyskania pozwolenia na budowę, ale niezawierający rozrysowanych szczegółów i detali balkonów czy tarasów lub traktujący to zagadnienie w sposób lakoniczny. Dlatego przed rozpoczęciem prac budowlanych koniecznie trzeba przygotować szczegółowe rysunki detali tych elementów budynku, aby uniknąć w przyszłości czasochłonnych i kosztownych napraw.

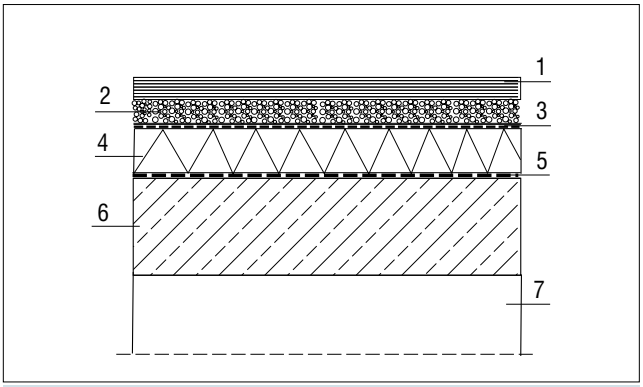
Przy projekcie indywidualnym warto, aby inwestor świadomie współpracował z projektantem przy doborze rozwiązania konstrukcyjnego balkonu czy tarasu. Pozwala to na późniejsze zaoszczędzenie nie tylko czasu i nerwów, ale także pieniędzy. To inwestor ponosi późniejsze koszty budowy, a koszt wykonania (poprawnego) wspomnianych elementów nie należy do niskich. Chodzi o to, aby na etapie projektowania dobrać optymalny system hydroizolacyjny (nie sam materiał) z uwzględnieniem ochrony cieplnej budynku. Rozwiązanie projektowe powinno zapewnić odpowiedni komfort cieplny użytkownikom pomieszczeń pod tarasem oraz nie dopuszczać do rozwoju grzybów pleśniowych na stropie i przyległych fragmentach ścian. Do tego dochodzą także wymogi zapewnienia odpowiedniej izolacyjności akustycznej i bezpieczeństwa użytkowania – warstwa użytkowa powinna być odpowiednio antypoślizgowa.



Rys. 2a. Balkon z drenażowym odprowadzeniem wody – układ warstw: 1 – płyty betonowe, 2 – warstwa wodoprzepuszczalna z płukanego kruszywa, 3 – warstwa ochronno-filtrująca, 4 – mata drenująca, 5 – izolacja przeciwwodna, 6 – płyta konstrukcyjna (ze spadkiem)
Rys. M. Rokiel



Rys. 2b. Taras nad pomieszczeniem ogrzewanym, z drenażowym odprowadzeniem wody – warstwa użytkowa z płytek ceramicznych na jastrychu wodoprzepuszczalnym – układ warstw: 1 – okładzina ceramiczna na kleju cienkowarstwowym, 2 – jastrych wodoprzepuszczalny, 3 – warstwa ochronno-filtrująca, 4 – mata drenująca, 5 – izolacja wodochronna, 6 – termoizolacja, 7 – paroizolacja, 8 – płyta konstrukcyjna (ze spadkiem), 9 – pomieszczenie pod tarasem
Rys. M. Rokiel

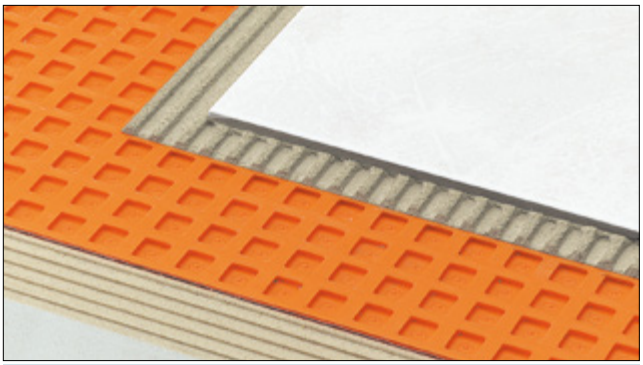


Rys. 2c. Taras nad pomieszczeniem ogrzewanym, z drenażowym odprowadzeniem wody – warstwa użytkowa z płyt betonowych na warstwie płukanego kruszywa – układ warstw: 1 – płyty betonowe, 2 – warstwa drenażowa, 3 – warstwa ochronno-filtrująca, 4 – termoizolacja, 5 – izolacja wodochronna, 6 – płyta konstrukcyjna (ze spadkiem), 7 – pomieszczenie pod tarasem
Rys. M. Rokiel

Hydroizolacja balkonu

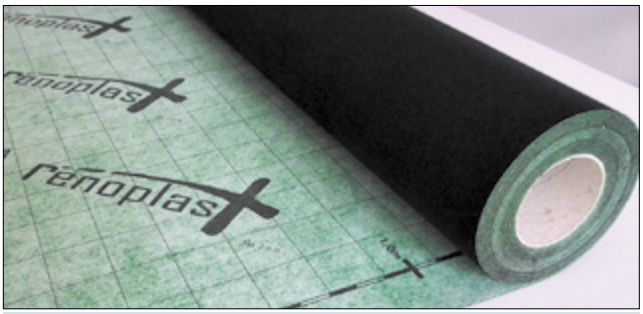
Zacznijmy od przeanalizowania warstw balkonu. Układ z powierzchniowym odprowadzaniem wody w zasadzie wymusza wykonanie warstwy użytkowej z płytek ceramicznych lub kamieni naturalnych. Pod płytkami znajduje się warstwa hydroizolacji zwana uszczelnieniem zespolonym lub podpłytkowym. Nazwa ta wynika z tego, że stanowi ona niejako całość z warstwą użytkową, chroniącą jednocześnie izolację przed uszkodzeniem mechanicznym.

Niewątpliwą zaletą tego rozwiązania jest prostota układu: na płycie konstrukcyjnej wykonuje się warstwę spadkową (jeśli sama płyta nie ma spadku) i układa izolację z elastycznego szlamu lub z innych materiałów typu specjalne maty kompensacyjno-uszczelniające (fot. 1a) czy folie uszczelniające (fot. 1b), a następnie mocuje się okładzinę ceramiczną. Folie uszczelniające to materiał kompozytowy, składający się z folii z tworzywa sztucznego zespolonego z włókniną, mocowany do podłoża systemowym klejem. Jednak zarówno maty kompensacyjno-uszczelniające, jak i folie uszczelniające, cieszą się znacznie mniejszą popularnością.



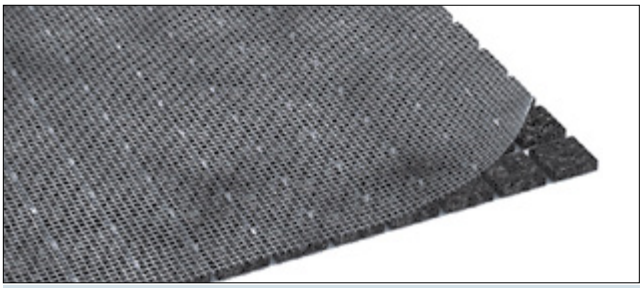
Fot. 1a. Mata kompensacyjno-uszczelniająca
Fot. Schlueter Systems

Łączna grubość tych trzech warstw przy okapie jest niewielka – wynosi kilkanaście milimetrów (2 mm szlam, 4–5 mm warstwa kleju i ok. 10 mm płytki), a przy zastosowaniu mat kilka milimetrów więcej. Natomiast przy ścianie trzeba dodać kilka centymetrów na spadek (1,5–2 cm na 1 m wysięgu płyty).



Fot. 1b. Folia do uszczelnień podpłytkowych
Fot. Renoplast

Rozwiązanie to narzuca jednak kilka ograniczeń. Płytki nie powinny być większe niż 33×33 cm, natomiast spoiny nie węższe niż 7–8 mm (dla małych płytek minimalna szerokość spoin to 5 mm). Nie wszystkim jednak takie wykończenie balkonu się podoba (zwłaszcza taka szerokość spoin).



Fot. 2. Mata drenażowa
Fot. Renoplast

Większe możliwości aranżacji powierzchni balkonu daje uszczelnienie drenażowe. Istota tego rozwiązania polega na ułożeniu hydroizolacji na warstwie spadkowej lub płycie konstrukcyjnej wykonanej ze spadkiem. Hydroizolacja może być wykonana z materiałów bezspoinowych (szlamu,

masy polimerowo-bitumicznej – tzw. masy KMB) lub rolowych (membrany samoprzylepnej, papy termozgrzewalnej, folii z tworzyw sztucznych). Na hydroizolacji układa się specjalną warstwę drenującą (matę, płukane kruszywo) oraz warstwę użytkową. Mogą nią być zarówno płyty kamienne czy betonowe, jak i płytki ceramiczne czy wręcz kruszywo kamienne (płukane!). Dobór materiału na warstwę użytkową nie może być przypadkowy, a determinuje go zarówno warstwa drenująca, jak i rozwiązanie okapu. Jeżeli warstwą użytkową będą płyty betonowe czy kamienne, to mogą one być ułożone na warstwie drenującej z płukanego kruszywa lub na podkładkach dystansowych. Płytki ceramiczne zazwyczaj układa się na kleju na specjalnej macie (fot. 2), gdyż stosowanie cementowego jastrychu wodoprzepuszczalnego wymaga dodatkowych, dość skomplikowanych zabiegów technicznych i zapasu wysokości (grubość takiego jastrychu powinna wynosić 5–7 cm i należy go dylatować tak jak jastrych dociskowy na tarasie). Konieczne jest też stosowanie systemowych profili okapowych z otworami odprowadzającymi wodę opadową (fot. 3a, b).

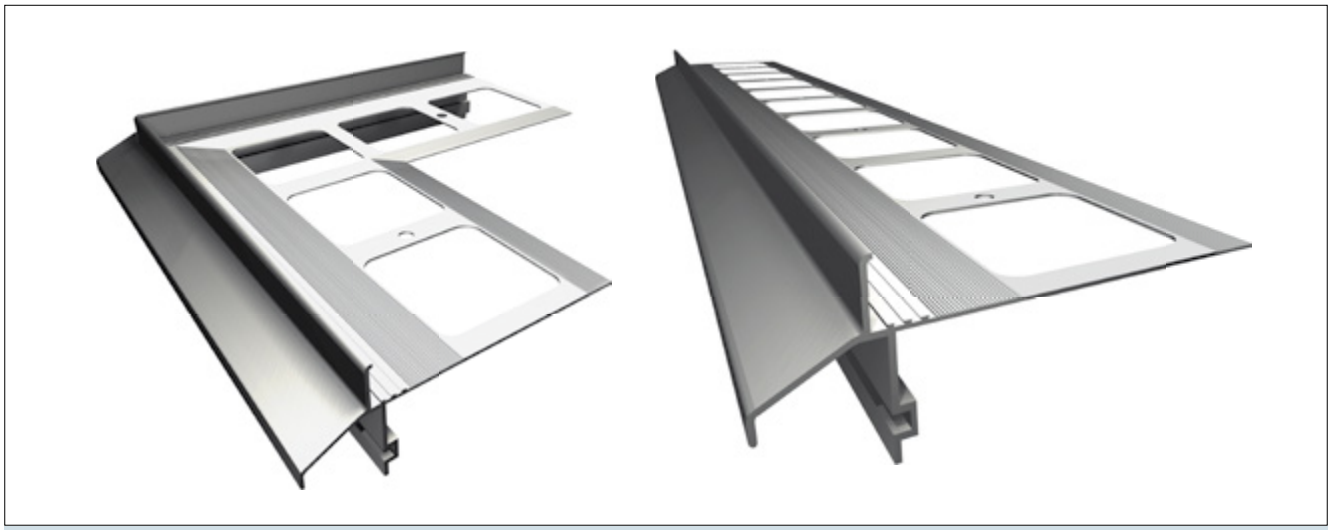
Specyfika konstrukcji (odprowadzenie wody następuje zarówno po powierzchni, jak i przez warstwę drenującą po hydroizolacji) wymusza wcześniejsze precyzyjne rozplanowanie układu warstw, z dokładnością do 1 mm! Niedopuszczalne jest zasklepienie przez hydroizolację otworów odpływowych w profilu brzegowym.

Zaletą układu z powierzchniowym odprowadzaniem wody jest prostota konstrukcji i łatwość wykonania (nie oznacza to jednak, że można lekkomyślnie podchodzić do zagadnień technicznych). Ograniczeniem jest natomiast praktycznie jeden rodzaj warstwy użytkowej (choć możliwość kolorystycznej aranżacji i układania we wzory płytek jest niemal nieograniczona) oraz, w razie uszkodzenia, trudność wykonania punktowej naprawy. Układ drenażowy daje wprawdzie większe możliwości sposobu wykończenia powierzchni, ale warstwy użytkowe wykonane z płyt betonowych czy kamiennych wymagają znacznie większego zapasu wysokości (większa grubość warstw konstrukcji, większe obciążenie płyty nośnej). Niewątpliwą jego zaletą jest możliwość zdjęcia warstwy użytkowej bez uszkodzenia powłoki hydroizolacyjnej, co ułatwia naprawę hydroizolacji w razie przecieków. Wadą



Fot. 3a, b. Wariant z drenażowym odprowadzaniem wody wymaga zastosowania specjalnych profili okapowych z otworami odprowadzającymi wodę poza połać

Fot. Renoplast



Fot. 4. Systemowe profile okapowe dedykowane warstwie użytkowej z płytek to najlepszy sposób wykończenia okapu Fot. Atlas

natomiast zdecydowanie większa wrażliwość na tolerancje wymiarowe oraz przy błędach w wykonaniu – ryzyko zamulenia warstwy drenującej. Jeżeli chodzi o mocowanie barierki, to dla układu z powierzchniowym odprowadzaniem wody zalecane jest mocowanie słupków do boku lub spodu płyty, a dla wariantu drenażowego jest to jedyny dopuszczalny sposób. Jeżeli płyta balkonowa jest docieplana z obu stron, należy ją traktować jak płytę tarasową.

Hydroizolacja tarasu

Taras jest elementem bardziej skomplikowanym ze względu na znajdujące się pod nim pomieszczenie, co narzuca konieczność docieplenia płyty tarasowej oraz zabezpieczenie konstrukcji przed kondensacją pary wodnej. Dla powierzchniowego uszczelnienia układ warstw w zasadzie narzucają właściwości zastosowanych materiałów oraz zjawiska fizyczne (rozkład temperatur i ciśnień pary wodnej).

Typowy układ warstw tarasu w takiej konstrukcji wygląda następująco (rys. 1b):

- okładzina z płytek ceramicznych/kamiennych na kleju,
- uszczelnienie podpłytkowe (elastyczny szlam, maty kompensacyjno-uszczelniające lub folie uszczelniające),
- jastrych dociskowy,
- izolacja międzywarstwowa (papa termozgrzewalna, samoprzylepna membrana bitumiczna, membrana z tworzyw sztucznych),
- termoizolacja,
- paroizolacja (papa paroizolacyjna, folia paroizolacyjna, masa polimerowo-bitumiczna, w typowych sytuacjach powłoka z roztworu asfaltowego),

- warstwa spadkowa (opcjonalnie, gdy spadku nie wyprofilowano na płycie),
- płyta konstrukcyjna.

Podany wyżej układ warstw nazywany jest czasem układem tradycyjnym, gdyż termoizolacja jest chroniona przez hydroizolację.

Sama konstrukcja warstwy użytkowej jest podobna do opisywanej wyżej dla balkonów, a różnica polega przede wszystkim na konieczności wykonania termoizolacji. Planując zapas wysokości progu drzwiowego, trzeba uwzględnić przede wszystkim grubość warstwy spadkowej, termoizolacji (minimum kilkanaście centymetrów) i jastrychu dociskowego (minimum 5–5,5 cm) oraz kilkanaście milimetrów na uszczelnienie zespolone i płytki. Na jastrychu można zastosować także wariant drenażowy, jeśli jest to okładzina ceramiczna na specjalnej macie drenującej, to niezbędny zapas wysokości w praktyce nie zmieni się lub minimalnie wzrośnie. Natomiast warstwa użytkowa z płytek ułożonych na jastrychu wodoprzepuszczalnym lub z płyt betonowych czy kamiennych na kruszywie/podstawkach dystansowych znacznie zwiększa grubość warstw konstrukcji. Także warstwa użytkowa z samego żwiru nie może być cieńsza niż 5 cm.

Z kolei wariant z drenażowym odprowadzaniem wody może być wykonany zarówno w układzie tradycyjnym (rys. 2b), jak i w tzw. układzie odwróconym, gdzie hydroizolacja jest chroniona przez termoizolację (rys. 2c).

Układ odwrócony pozwala na zmniejszenie grubości warstw. Nie wykonuje się jastrychu dociskowego, a mata drenująca ma grubość zwykle 1–1,5 cm, termoizolacja – minimum kilkanaście centymetrów (ze względu na obecność wody należy stosować materiały odporne na zawilgocenie, np. XPS, poza tym przy obliczaniu współczynnika U należy uwzględnić poprawkę na układ odwrócony) oraz warstwa użytkowa (np. płyty betonowe czy kamienne na warstwie żwiru lub sama warstwa żwiru – grubość od 5 cm).

Podstawową zaletą rozwiązania z drenażowym odprowadzaniem wody, gdy warstwą użytkową jest płukane kruszywo kamienne lub płyty betonowe możliwe jest uzyskanie poziomej powierzchni połaci.

Spadek połaci wykończonej płytkami powinien wynosić 1,5–2% (1,5–2 cm na 1 m), a za absolutne minimum uznaje się 1%. Przy dużych powierzchniach tarasowych uzyskanie spadku w jedną czy dwie strony może być dość kłopotliwe, „łamanie" zaś powierzchni spadkami ze względów estetycznych trudne do zaakceptowania i mało praktyczne. Nie oznacza to jednak, że wariant z powierzchniowym uszczelnieniem jest gorszy. Nadal jego niewątpliwą zaletą jest prostota wykonania i mniejsza wrażliwość na błędy w tolerancji wymiarowej. Poza tym różnorodność kolorów, odcieni i wzorów płytek pozwala na tworzenie z nich bardzo urozmaiconych kompozycji barwnych i oryginalnych wzorów na połaci tarasu.

O ile wariant drenażowy wymusza zastosowanie systemowych profili okapowych, to dla wariantu z płytkami nadal próbuje się stosować różnego rodzaju blachy (ocynkowane, powlekane itp.). Nie jest to najszczęśliwsze rozwiązanie. Do wykonania okapu zdecydowanie najlepiej nadają się systemowe, prefabrykowane profile. Dlaczego jest to rozwiązanie najlepsze? Po pierwsze, głębokość obsadzenia profilu. Znaczna różnica współczynników rozszerzalności termicznej profilu, jastrychu i płytki, przy gradiencie temperatury dochodzącym do 100°C skutkują znacznymi zmianami długości i związanymi z tym naprężeniami termicznymi. Dlatego tradycyjna obróbka może podchodzić pod płytkę na 5–6 cm i powinna być dodatkowo mocowana mechanicznie w połowie tej odległości. Systemowy profil gwarantuje odpowiednią (ani za dużą, ani za małą) głębokość obsadzenia, połączony z odpowiednim zamocowaniem mechanicznym. Z tradycyjnymi obróbkami różnie bywa. Ale istotniejsze jest dopasowanie systemowego profilu (fot. 4) do rodzaju warstwy użytkowej oraz dodatkowe systemowe kształtki (narożne, dylatacyjne, odbojniki, haki i rynny) pozwalające na poprawne i łatwe wykonanie tego elementu. Także kształt i faktura powierzchni profilu ułatwia poprawne uszczelnienie tego newralgicznego elementu. Nie bez znaczenia jest także bardzo estetyczny wygląd profilu i samego okapu. Systemowe profile pozwalają także na eleganckie, i co najważniejsze, łatwe wykończenie krawędzi płytek.

Na etapie analizy koncepcji uszczelnienia należy także przeanalizować sposób odwodnienia połaci. Nie może on utrudniać wykonania hydroizolacji lub wręcz komplikować wyprofilowanie spadków. W bardziej skomplikowanych sytuacjach konieczna jest indywidualna analiza. Proszę także pamiętać, że wyprofilowanie spadków ma bezpośredni wpływ na grubość warstwy spadkowej, co przy bezmyślnym „zaplanowaniu" odwodnienia może powodować problemy z zapasem wysokości, czy wręcz „połamanie" połaci.

W zdecydowanej większości budynków jedno- i wielorodzinnych stosuje się rozwiązania z powierzchniowym odprowadzaniem wody oraz wykończenia z płytek. Układy drenażowe częściej wykorzystywane są na balkonach i tarasach z balustradami zabudowanymi oraz na tarasach na dachach.

Maciej Rokiel, rzeczoznawca budowlany
Polskie Stowarzyszenie Mykologów Budownictwa,

VILPE® Sense

detekcja nieszczelności i osuszanie struktur dachu w systemie SMART



VILPE® Sense to inteligentny system zapobiegający uszkodzeniom budynku spowodowanym wilgocią

- **obniża koszty eksploatacji nieruchomości**
- **wspiera odpowiedzialne budownictwo**
- **chroni konstrukcje**

zdrowa kondycja struktur dachu

monitorowanie w aplikacji

alerty umożliwiające szybką reakcję

niższe koszty ogrzewania i chłodzenia

lokalizacja nieszczelności

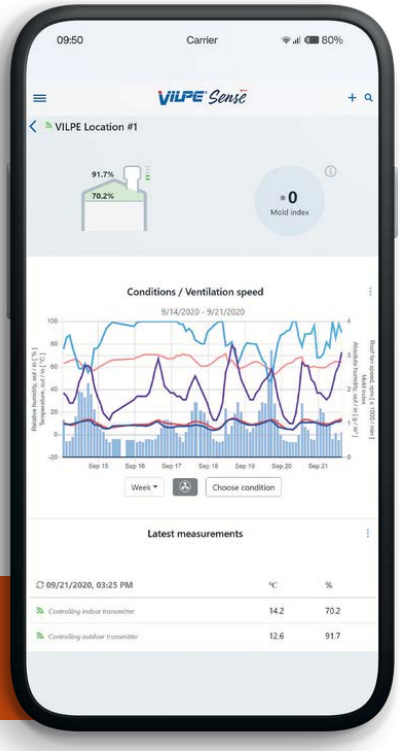
oszczędności na kosztach renowacji

długa żywotność dachu i budynku

10 lat **dostępu do aplikacji**

VILPE® Sense - to inteligentny system wentylacyjny, oparty na czujnikach parametrów (wilgotność i temperatura) izolacji dachu i wentylatorze dachowym.

Dzięki aplikacji stan Twojego dachu można sprawdzić w dowolnym momencie, a system automatycznie ostrzeże Cię, gdy poziom wilgoci w strukturach dachu niebezpiecznie wzrośnie.
Dane z czujników można bezpiecznie eksportować do dowolnego kompletnego systemu automatyki domowej.



tutaj więcej:

śledź stan swojego dachu **24/7**

Dach, który sam chroni się przed wilgocią

Prewencja zamiast kosztownych napraw: jak system VILPE® Sense zabezpiecza dach płaski przed wilgocią



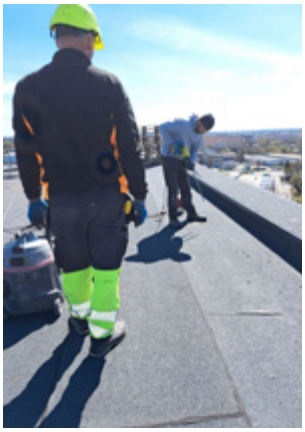
Szczelny dach to nie tylko dobrze wykonane pokrycie, ale też sucha izolacja w jego warstwach. Wilgoć w dachu płaskim długo pozostaje niewidoczna: zanim na suficie pojawią się zacieki, woda może przez wiele miesięcy zawilgacać termoizolację. VILPE Sense, czyli inteligentny system monitorowania wilgotności i temperatury w warstwach dachu oraz ich wentylowania na żądanie, pozwala wykryć ten proces wcześnie i aktywnie mu przeciwdziałać. Jego rola nie ogranicza się jednak do reagowania na przecieki: ciągłe dane o stanie dachu dają nowoczesnemu zarządcy i administratorowi podstawę do predykcyjnego zarządzania budynkiem i świadomego planowania kosztów jego utrzymania.

Ukryty problem dachów płaskich

Badania pokazują skalę zjawiska. 70–75% uszkodzeń budynków ma związek z wilgocią (Boverket, 2018; Bunkholt i in., 2021). 13% wad dachu ujawnia się w pierwszym roku użytkowania, a połowa w ciągu pięciu lat (Bunkholt i in. 2021).







Typowe przyczyny to nieszczelne połączenia i obróbki wokół przejść dachowych, wpustów i świetlików, starzejące się pokrycie, woda wbudowana w warstwy podczas budowy oraz późniejsze prace na dachu, np. montaż fotowoltaiki lub urządzeń HVAC.

Jak działa VILPE Sense?

VILPE Sense składa się z dwóch modułów, które najlepiej działają razem: pierwszy wskazuje, gdzie pojawiła się wilgoć, a drugi ją usuwa.

Wykrywanie przecieków (*Leak Detection*). Bezprzewodowe czujniki umieszczone w warstwie izolacji mierzą wilgotność i temperaturę. Dane trafiają do usługi chmurowej VILPE Sense, która rysuje mapę wilgotności dachu i wskazuje miejsca bardziej zawilgocone niż średnia. Przeciek można zlokalizować bez wchodzenia na dach, a naprawę ograniczyć do konkretnego fragmentu.





Kontrola wilgotności (*Humidity Control*). Czujniki w przegrodzie i na zewnątrz, sterownik oraz wentylator dachowy VILPE EC Sense tworzą układ wentylacji sterowanej na żądanie. Algorytm porównuje wilgotność bezwzględną w warstwach dachu z wilgotnością powietrza zewnętrznego. Gdy wilgoć w przegrodzie rośnie, wentylator zwiększa wydajność; gdy nadmiar zostanie usunięty, wraca do normalnej pracy.

Użytkownik widzi dane na komputerze, telefonie lub tablecie i otrzymuje alarm e-mailem, gdy wilgotność lub indeks pleśni przekroczy ustalone progi.



Test: wentylacja mechaniczna kontra pasywna

Skuteczność osuszania sprawdziliśmy na dużym dachu płaskim, w którego warstwach wilgotność w najbardziej zawilgoconych miejscach sięgała 100%. Na jednej części dachu zamontowano wentylatory VILPE sterowane przez VILPE Sense. Druga część pozostała z wentylacją pasywną. Obie znajdowały się w tych samych warunkach pogodowych, a zmiany parametrów rejestrowały czujniki w dachu.



Wentylatory uruchomiono 29 września 2026 r. Po dwóch tygodniach wilgotność w części z wentylacją mechaniczną spadła ze 100% do 84%. W części z wentylacją pasywną w tym samym czasie zmalała zaledwie do 99%, czyli praktycznie się nie zmieniła.

Wyniki są spójne z badaniami symulacyjnymi opisanymi przez Katarinę Hellén z VILPE w czasopiśmie recenzowanym IIBEC Interface (lipiec–sierpień 2026), wydawanym przez amerykański instytut zrzeszający specjalistów od dachów i elewacji (*International Institute of Building Enclosure Consultants*). W symulacji wykonanej przez Ramboll Finland odtworzono przeciek w dachu ocieplonym wełną mineralną. Wentylacja mechaniczna sterowana na żądanie osuszyła izolację w niespełna 1,5 roku, a wentylacja podciśnieniowa (pasywna) potrzebowała na to prawie 3 lata. Indeks pleśni przy wentylacji mechanicznej wyniósł najwyżej 0,7, a przy pasywnej 3,3, czyli powyżej progu krytycznego 3,0.





Dlaczego tempo osuszania ma znaczenie?

Zawilgocona izolacja traci część właściwości termoizolacyjnych, co zwiększa straty ciepła. Długotrwała wilgoć sprzyja rozwojowi pleśni, degradacji materiałów i skraca żywotność dachu.

Z praktyki: osuszanie bez wymiany izolacji

System pracuje już w wielu krajach Europy, m.in. w Finlandii, Szwecji, Polsce, Czechach, Słowenii i krajach bałtyckich, a także w Stanach Zjednoczonych. Mimo iż powstał przede wszystkim z myślą



















o budynkach wielkopowierzchniowych i obiektach krytycznych, gdzie kontrola stanu dachu ma szczególne znaczenie, sprawdza się także na mniejszych dachach budynków użytkowych i mieszkalnych. W zabytkowym budynku w Dzierżoniowie nieszczelne rury odwodnienia zawilgociły izolację dachu płaskiego o powierzchni 250 m^2, projektowanego jako dach zielony. Ostatnia kondygnacja nie nadawała się do użytku. Osuszenie izolacji wraz z pozostałymi naprawami zapobiegło dalszym szkodom i pozwoliło uniknąć jej wymiany. To nie jedyny przypadek, w którym system pozwolił ograniczyć koszty remontu lub wymiany dachu.

Korzyści dla inwestora i zarządcy

- prewencja: wilgoć jest usuwana, zanim uszkodzi izolację i konstrukcję dachu,
- wczesne wykrycie przecieku i naprawa punktowa zamiast rozległej odkrywki,
- sucha izolacja, która zachowuje swoje parametry cieplne,
- osuszanie wilgoci technologicznej zamkniętej w warstwach dachu w czasie montażu,
- ciągły nadzór zamiast okresowych przeglądów,
- dane, które dokumentują stan dachu i ułatwiają decyzje serwisowe.

VILPE Sense można stosować w nowych i modernizowanych budynkach, na dachach płaskich, zielonych i wielkopowierzchniowych. Rozmieszczenie czujników i dobór wentylatorów projektują specjaliści VILPE.

Więcej informacji

System VILPE Sense:
vilpe-wentylacja.com/smart-roof-vilpe-sense

Realizacja w Dzierżoniowie:
osuszanie dachu bez wymiany izolacji

Wczesne wykrywanie wilgoci w nowym dachu: realizacja z VILPE Sensee

VILPE®
Innovative and Easy

VILPE Poland Sp. z o.o.
ul. Graniczna 8aa, 54-610 Wrocław, Polska
tel. +48 71 740 26 23
biuro@vilpe.com, https://vilpe-wentylacja.com/

Jak dbać o ocieploną elewację

O ocieploną elewację, podobnie jak np. o samochód, należy właściwie dbać. Aby zachować zakładane parametry izolacyjności termicznej i estetykę budynku, wymagane są regularne kontrole elewacji, czyszczenie i konserwacje oraz niezwlekanie z naprawami, jeżeli doszło do jakichkolwiek usterek.

Długowieczność ocieplonej elewacji w dużej mierze zależy od doboru wysokiej jakości odpowiednich materiałów składających się na kompletny system ociepleń, w tym chemii budowlanej (np. zaprawy klejące i szpachlowe, grunty, tynki, farby) wyłącznie od tego samego producenta. Należy pamiętać, że tylko taki układ został sprawdzony pod kątem trwałości i dla takich systemów wydano stosowne dokumenty dopuszczające je do sprzedaży i stosowania w budownictwie. Niezwykle istotny jest też prawidłowy montaż układu ociepleniowo-elewacyjnego, który powinien być zgodny z zaleceniami danego producenta. Prawidłowo wykonany projekt, uwzględniający szczegółowe rozwiązania w taki sposób, aby m.in. uniknąć mostków termicznych, fachowe wykonawstwo, uwzględniające wspomniane detale, z użyciem wysokiej jakości zestawów materiałów to znacząca, ale tylko część sukcesu.

Zagrożenia wynikające z eksploatacji, jak ich unikać i jak naprawiać powstałe uszkodzenia

Elewacje budynków codziennie narażone są na wpływ warunków atmosferycznych i ewentualne uszkodzenia mechaniczne. Zagrożeń wynikających z eksploatacji może być wiele, a do najczęstszych







Czyszczenie mechaniczne ocieplonej elewacji zasiedlonej glonami: 1 – wstępne mycie elewacji i/lub nakładanie środka do sanityzacji; 2 – mycie elewacji pod ciśnieniem; 3 – efekt czyszczenia – po lewej stronie część ściany po zabiegach, po prawej – część nieoczyszczona Fot. archiwum SSO

należą: **zabrudzenia elewacji, korozja biologiczna, rysy i pęknięcia, blaknięcie kolorów oraz uszkodzenia mechaniczne**, których konsekwencją może być np. odspajanie się tynku, a w dalszej kolejności powstanie mostków termicznych. Zdarza się również, że niefachowa i nieprzemyślana ingerencja mieszkańców (np. montaż anten, krat itp.) doprowadza do powstania zarówno ognisk potencjalnych uszkodzeń, jak również pogorszenia izolacyjności systemu poprzez „wytworzenie" mostków termicznych.

Najczęstszym powodem zabrudzenia ścian są zanieczyszczenia z atmosfery. Zjawisko to najszybciej objawia się w miastach o dużym zanieczyszczeniu powietrza i na budynkach usytuowanych w miejscach o dużym natężeniu ruchu. Ponadto zabrudzenia szczególnie uwidaczniają tynki o zdecydowanej fakturze oraz te, których struktura została niedokładnie i nierównomiernie zatarta. Aby zminimalizować ryzyko zabrudzenia, istotne jest, aby prace tynkarskie wykonać bardzo estetycznie, używając do tego tynków najmniej podatnych na zabrudzenia, tj. tynków lub farb silikonowych, które mają własności samoczyszczące.

Jeżeli jednak elewacja już uległa zabrudzeniu, należy podjąć próbę usunięcia zanieczyszczeń np. za pomocą myjki ciśnieniowej. Gdy ta metoda nie wystarcza, trzeba spróbować ręcznego szorowania szczotką o twardym włosiu przy użyciu wody z detergentem.

Korozja biologiczna na elewacji to innymi słowy **porosty pleśni, alg lub grzybów**. Najczęściej dzieje się tak w miejscach o podwyższonej wilgotności powietrza, np. przy zbiornikach wodnych oraz w miejscach zlokalizowanych w pobliżu skupiska zieleni, tj. drzew, krzewów czy lasów. Skażenie biologiczne najszybciej można zaobserwować na ścianach północnych i północno-wschodnich, gdyż to właśnie one najdłużej przebywają w cieniu, przez co mają tendencję do dłuższego zawilgocenia. Gorzej, kiedy do zawilgocenia ściany dochodzi poprzez podciąganie kapilarne. Wtedy wilgoć może przedostawać się również do warstwy ociepleniowej i elewacyjnej, a zawilgocona warstwa ociepleniowa pogarsza właściwości termoizolacyjne, czego konsekwencją może być niekontrolowane wystąpienie mostków termicznych.

Aby pozbyć się niepożądanych efektów zawilgocenia ścian, w pierwszej kolejności należy poprawnie zaizolować fundamenty i osuszyć mury lub też naprawić np. cieknącą rynnę. Jeżeli elewacja nie jest uszkodzona, a pojawiają się na niej pierwsze objawy skażeń mikrobiologicznych, z reguły wystarczy zastosowanie specjalnego preparatu grzybo- i pleśniobójczego oraz odmalowanie elewacji farbą o podwyższonej odporności na tego typu skażenia. Warto też wspomnieć o działaniach prewencyjnych, tzn. już w fazie projektu dobrać materiały odporne na korozję biologiczną. Zastosowanie takich materiałów może całkowicie wyeliminować lub znacząco opóźnić pojawienie się mikroorganizmów na elewacjach.

Elewacje narażone są też na **powstawanie rys, pęknięć i odspojeń**. Wszystko zaczyna się od pojawienia niewielkich rys czy mikropęknięć spowodowanych np. zbyt szybkim wysychaniem tynku

podczas tynkowania w wysokiej temperaturze powietrza. Innym przykładem może być zastosowanie nieodpowiedniej masy tynkarskiej, która może nie wytrzymać naprężeń termicznych. Pamiętajmy, że w okresie letnim ściany mogą się nagrzać nawet do 80°C, a w zimie ochłodzić do –25°C. To z kolei oznacza, że elewacja rozpręża się i kurczy, co może doprowadzić do powstania mikropęknięć, a następnie odspojeń warstwy tynku. Aby nie dopuścić do etapu odspojeń, rysy należy pokryć warstwą farby polimerowej, np. akrylowej czy silikonowej lub też specjalnymi farbami przeznaczonymi do tego celu. Jeżeli jednak rysy są szersze niż około 0,4 mm, przed malowaniem należy je wypełnić, np. akrylem.

Głębsze pęknięcia, łuszczenie i odspajanie tynku to usterki poważniejsze, które mogą sygnalizować wady konstrukcji budynku lub być wynikiem zawilgocenia czy wady tynku. Miejsca, w których nastąpiło odspojenie tynku, trzeba delikatnie skuć tak, aby nie uszkodzić warstwy zbrojonej ani izolacyjnej. Uszkodzenie warstwy izolacyjnej jest szczególnie niebezpieczne z punktu widzenia mostków cieplnych, czyli niepożądanych strat ciepła. Naprawę odspojonego tynku wykonujemy poprzez przeszlifowanie i oczyszczenie brzegów tynku, a następnie zagruntowanie warstwy zbrojonej i nałożenie identycznego tynku. Niestety, tak wykonany zabieg raczej nie będzie wyglądał estetycznie, powstanie bowiem efekt widocznej łaty, dlatego też zaleca się przemalowanie całej ściany.

Szczegółową technologię naprawy warto uzgodnić z systemodawcą, który w zależności od uszkodzeń, może zaproponować gotowe rozwiązania materiałowo-technologiczne.

Uszkodzenia elewacji mogę też mieć znacznie gorszy charakter. Mocne uderzenie czy powalone drzewo mogą doprowadzić nawet do odspojenia się ocieplenia od muru i uszkodzenia wszystkich elementów składowych układu ociepleniowego. W takim wypadku naprawa polega na wycięciu kawałka uszkodzonego ocieplenia i uzupełnieniu pustej przestrzeni nową warstwą termoizolacji, warstwą zbrojoną i tynkiem.

Przeglądy okresowe elewacji

Prawo budowlane szczegółowo reguluje sprawę utrzymania budynków, czemu służy m.in. prowadzenie książki obiektu budowlanego oraz kontroli okresowych, obejmujących również elewacje. Obowiązek ten nie dotyczy co prawda budynków jednorodzinnych, aby jednak uniknąć degradacji ocieplenia oraz zachować odpowiedni jego wygląd i działanie, należy dokonywać regularnych przeglądów zainstalowanego systemu ociepleń.

Intensywność przeglądów w domach jednorodzinnych uzależniona jest od stopnia narażenia elewacji na uszkodzenia oraz oddziaływania środowiska zewnętrznego. Częstym przeglądom należy poddawać obiekty znajdujące się w strefach silnie obciążonych użytkowo oraz te usytuowane w miejscach podatnych na zabrudzenia czy skażenia biologiczne.

Wykonując przeglądy elewacji, powinniśmy poddać ocenie kilka kluczowych aspektów. Pierwszym z nich jest **ocena uszkodzeń mechanicznych**, powstałych podczas użytkowania budynku, czy wywołanych przez środowisko zewnętrzne, tj. **sprawdzenie stanu obróbek blacharskich i pokrycia dachowego, drożności rynien i rur spustowych, a także stanu uszczelnień oraz połączeń między systemem ociepleń a innymi materiałami zastosowanymi na elewacji**. Następnie należy ocenić stopień zabrudzenia elewacji oraz występującego porażenia mikroorganizmami, tj. **przeprowadzić ocenę stanu elewacji pod kątem występowania zanieczyszczeń mechanicznych (kurz, brud, oleje itp.) oraz ocenę stanu elewacji pod kątem występowania zanieczyszczeń biologicznych (algi, grzyby)**. Bardzo ważnym etapem jest też **poddanie ocenie stopnia utraty koloru i wykwitów na powierzchni powłok elewacyjnych**. Problem blaknięcia koloru najbardziej widoczny jest na powierzchniach elewacji pokrytych kolorami ciemnymi, intensywnymi, których wskaźnik odbicia światła rozproszonego HBW wynosi poniżej 20%, a w przypadku tynków

Usterki na ocieplonych elewacjach wymagające naprawy



Odspojenie w warstwie zbrojonej

Fot. archiwum SSO



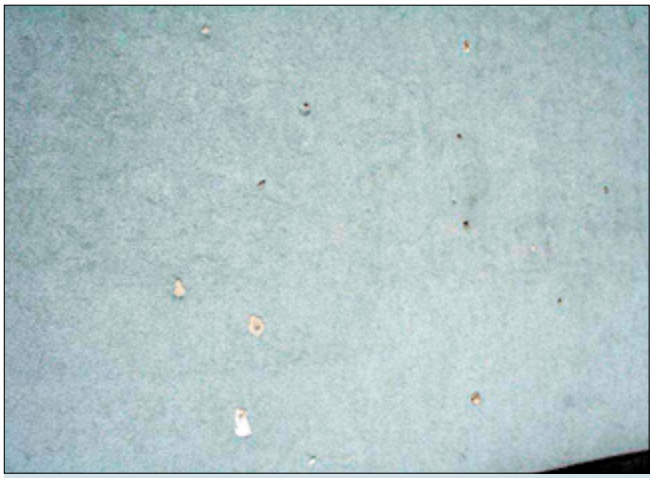
Uszkodzenie mechaniczne spowodowane przez uderzenie twardym przedmiotem

Fot. archiwum SSO



Uszkodzenie mechaniczne

Fot. archiwum SSO



Uszkodzenia spowodowane przez gradobicie

Fot. archiwum SSO

Usterki na ocieplonych elewacjach wymagające naprawy



Uszkodzenie mechaniczne Fot. archiwum SSO



Graffiti na elewacji Fot. archiwum SSO

silikatowych poniżej 40%. Wówczas elewacja szybko się nagrzewa, powodując nierzadko zauważalne odbarwienia.

W efekcie przeglądu elewacji, w przypadku stwierdzenia ewentualnych uszkodzeń czy nieprawidłowości, należy zastanowić się nad podjęciem stosownych działać zaradczych. Często bowiem nawet niewielkie prace konserwacyjne, umycie fasady lub jej pomalowanie nie tylko podnoszą walory estetyczne, ale przede wszystkim znacząco wydłużają trwałość systemu ociepleniowego.

Bartłomiej Cholewa

Stowarzyszenie na Rzecz Systemów Ociepleń

Jak usunąć wilgoć ze ścian

Schnięcie zawilgoconych konstrukcji w naturalny sposób, tzn. przy zapewnieniu odpowiedniej wentylacji, np. przy otwartych oknach i drzwiach, zależy m.in. od materiału, z którego zbudowany jest budynek oraz pory roku, w jakiej wystąpiło zalanie. Może ono trwać nawet kilkadziesiąt miesięcy. Bardziej skuteczne są tzw. metody sztuczne, z użyciem specjalnych urządzeń, przyspieszających osuszanie ścian.

Aby przyspieszyć wysychanie konstrukcji, należy intensywnie wietrzyć, a także używać wentylatorów. Metoda ta jest wystarczająca, pod warunkiem, że na zewnątrz jest sucho i ciepło. Jeśli na zewnątrz jest zimno, poza stosowaniem wentylatorów należy pomieszczenia ogrzewać – włączyć ogrzewanie lub zastosować urządzenia elektryczne: dmuchawy, nagrzewnice elektryczne, termowentylatory. Lepiej jednak nie używać pieców na olej opałowy, propan czy gaz ziemny, ponieważ wytwarzają one przy spalaniu paliwa parę wodną, która jeśli nie jest wyprowadzona bezpośrednio na zewnątrz, zwiększa wilgotność powietrza wewnętrznego.

Osuszacze powietrza

Jeśli powietrze na zewnątrz jest wilgotne i parne, a także wtedy, gdy jest wilgotne i chłodne, lepsze rezultaty od ogrzewania i wentylowania daje zastosowanie elektrycznych osuszaczy powietrza. Metoda ta nie powinna być jednak stosowana w budynkach z niesprawną izolacją przeciwwilgociową, gdyż osuszanie będzie powodowało zwiększone wnikanie wilgoci z gruntu w ściany i podłogę.

Osuszacz sorpcyjny wchłania wilgoć z powietrza. Suche powietrze w kontakcie z wilgotnymi przegrodami jest w stanie odebrać z nich nadmierną ilość wody, co prowadzi do stanu tzw. wilgotności

- Metoda sorpcyjna daje najlepsze korzyści, gdy wilgotność względna w pomieszczeniu spadnie poniżej 30%. Okna i drzwi podczas osuszania tą metodą powinny być zamknięte.
- Do remontu – naprawy tynków, podłóg, posadzek oraz prac wykończeniowych – można przystąpić dopiero wtedy, gdy budynek będzie suchy oraz zostaną usunięte objawy korozji biologicznej.
- Wydajność osuszaczy kondensacyjnych jest większa w wyższych temperaturach (20–25°C) i przy wyższej wilgotności względnej powietrza (30–90%), dlatego okna i drzwi powinny być podczas ich pracy zamknięte. Przy niskiej wilgotności względnej powietrza nie zaleca się stosowania tej metody.
- Osuszanie ścian gorącym powietrzem bez skutecznej wentylacji pomieszczeń daje tylko powierzchniowe efekty. Suszenie gorącym powietrzem przy braku szybkiego odprowadzenia wilgoci na zewnątrz powoduje cyrkulację powietrza w pomieszczeniu i oddawanie wilgoci suchym fragmentom przegród. Nie wolno też wychodzić z założenia, że im wyższa temperatura, tym lepiej. Temperatura powietrza wewnątrz pomieszczeń nie powinna przekraczać 35–37°C, ponieważ grozi to wzrostem ciśnienia pary wodnej w murach (zwłaszcza otynkowanych), a także paczeniem się mebli i elementów drewnianych.

równowagi. Osuszanie wilgotnego powietrza następuje po przejściu przez urządzenie ze środkiem absorbującym wilgoć (na filtrze obrotowym). Może to być np. żel silikonowy, chlorek litu lub żel krzemionkowy. Osuszone powietrze jest podgrzewane i wraca do pomieszczeń, aby ponownie nasycić się parą wodną. Natomiast wilgoć odebrana z osuszanego powietrza odprowadzana jest na zewnątrz. Proces ma charakter cykliczny i trwa aż do osuszenia przegród.

W osuszaczach kondensacyjnych wilgotne powietrze zasysane jest przez wentylator (wymuszający obieg powietrza) i przesyłane na oziębiający parownik, w którym następuje kondensacja pary wodnej. Kondensat zbiera się w zbiorniku, skąd za pomocą pompy odprowadzany jest do instalacji ściekowej. Parametry podczas osuszania dobiera się tak, aby w ciągu godziny wymienić około 3,5 objętości powietrza w pomieszczeniu. Zaletą osuszaczy kondensacyjnych jest zróżnicowana wydajność, co pozwala na dopasowanie mocy urządzenia do wielkości pomieszczenia.

Najbardziej efektywną formą usuwania wody z przegród jest zastosowanie metod mieszanych, np. wykorzystanie osuszaczy sorpcyjnych w połączeniu z osuszaniem mikrofalowym (generatory mikrofalowe wyprowadzają wodę zawartą w kapilarach w kierunku zewnętrznej powierzchni ściany, skąd odbierają ją osuszacze sorpcyjne). Wymaga to jednak odpowiedniego zaprojektowania technologii, dlatego zalecana jest konsultacja ze specjalistą lub skorzystanie z usług wyspecjalizowanej firmy.

Aby jednak osuszanie ścian było skuteczne, muszą być usunięte przyczyny zawilgocenia. Przyczyny zawilgocenia mogą być różne, różne też będą jego objawy. Na przykład podciąganie kapilarne objawia się najczęściej pasem zawilgocenia ściany o prawie stałej wysokości, krystalizacją soli na powierzchni ściany, a w pomieszczeniach wilgocią na drewnianych listwach przypodłogowych. Nieregularne ciemne plamy na ścianach murowanych wskazują na higroskopijny pobór wilgoci (higroskopijność materiałów to zdolność do pobierania z otoczenia pary wodnej). Plamy i zabrudzenia w dolnej części muru nad poziomem terenu to skutki oddziaływania wody rozbryzgowej. Obecność grzybów pleśniowych w pomieszczeniach jest najczęściej skutkiem kondensacji pary wodnej.

Aby wyeliminować przyczyny zawilgocenia, w zależności od jego źródła, należy wykonać przeponę przerywającą podciąganie kapilarne lub odtworzyć izolację pionową, zastosować tynk renowacyjny, wykonać drenaż, zapewnić odpowiednią termoizolacyjność ścian oraz wentylację pomieszczeń, przywrócić takie ukształtowanie terenu, które pozwoli na odprowadzenie wody opadowej z budynku, naprawić uszkodzone rynny i rury spustowe.

Warto pamiętać, że źródło zawilgocenia oraz sposoby jego usunięcia powinien określić specjalista podczas analizy stanu technicznego budynku.

Skąd się bierze pleśń na ścianie i jak ją zwalczać

Wilgoć jest sprzymierzeńcem mikroorganizmów (grzybów i glonów), dlatego konieczne jest podjęcie natychmiastowych działań biobójczych. Na obecność pleśni na ścianach wpływa wiele czynników, które tworzą sprzyjający klimat dla jej rozwoju.

Przyczyny pojawienia się pleśni

Pleśń najlepiej rozwija się w środowisku o podwyższonym zawilgoceniu i umiarkowanych temperaturach. Na ścianach wewnątrz pomieszczeń są to miejsca występowania mostków termicznych, spowodowane brakiem docieplenia muru, gdzie na styku powierzchni ściany z otoczeniem występuje zjawisko skraplania się wilgoci. Takie miejsca charakteryzują się stałą podwyższoną wilgotnością, która sprawia, że łatwo przylegają do nich mikrocząsteczki organiczne (kurz, tłuszcz itp.) i tworzą znakomite warunki dla rozwoju pleśni. Osadzające się na takim podłożu zarodniki pleśni szybko wytwarzają grzybnię, która systematycznie wrasta w ścianę, a obumieranie starych komórek i mnożenie się nowych zwiększa obecność substancji organicznych, stanowiących podłoże dla rozwoju innych organizmów. W miarę wzrostu kolonii pleśni rośnie dodatkowo stopień absorbowanej przez nią wilgoci bytowej unoszącej się z prądami konwekcyjnymi powierza. W rezultacie powiększa się zakres oddziaływania pleśni na ścianę, a warunki mieszkaniowe zdecydowanie ulegają pogorszeniu. Wyjściem z takiej sytuacji jest ocieplenie ściany. Mogą też występować inne przyczyny zawilgocenia, np. przebiegające w murze nieocieplone rury wodociągowe, które również na powierzchni ściany tworzą mostki termiczne. Ich otulenie usuwa problem.

Utrzymywanie się wilgoci w ścianie może też być skutkiem zacieków, które spowodowane są wadliwie działającymi instalacjami wodno-kanalizacyjnymi, niewłaściwymi systemami odprowadzania wód deszczowych, ich uszkodzeniami, błędnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi budynku powodującymi podcieki (np. brakiem lub złym wykonaniem okapów, niespełnieniem wymogów technologicznych dotyczących spadków połaci dachowych, powierzchni tarasów i balkonów), złym wykonawstwem lub brakiem konserwacji (zapchaniem) instalacji odprowadzających wodę itp. Takie usterki wymagają usunięcia.


Fot. M. Rokiel

Pojawianie się kolonii pleśni może również wynikać z przyczyn prozaicznych: braku

wentylacji w pomieszczeniu, zwłaszcza takim, gdzie występują zjawiska podwyższonej emisji pary wodnej. Prądy konwekcyjne unoszą ją do stref, gdzie ulega skraplaniu. Wyjściem z sytuacji jest zmiana warunków klimatycznych w pomieszczeniu (zwiększenie cyrkulacji powietrza, optymalizacja wentylacji grawitacyjnej itp.).

Warunki termiczne wewnątrz pomieszczenia także wpływają na rozwój pleśni. Niskie temperatury ograniczają ruchy konwekcyjne powietrza, a więc spowalniane zostają procesy osuszania miejsc „mokrych" na ścianach. Niedogrzewanie pomieszczeń może więc stanowić czynnik wspomagający ich wegetację.

Gdzie rozwijają się grzyby i glony?

W budynkach żyją grzyby dwóch rodzajów: grzyby domowe oraz grzyby pleśniowe. Grzyby domowe rozkładają drewno i inne materiały organiczne, natomiast grzyby pleśniowe tworzą naloty na powierzchni drewna, murów, tynków czy materiałów wykończeniowych. Pierwsze objawy rozwoju grzybów widoczne są na elementach budowlanych w postaci nalotu, przebarwień lub (w miejscach o ograniczonej wymianie powietrza) w postaci zapachu stęchlizny.

Glony rozwijają się zwłaszcza na pokryciach dachowych ceramicznych i cementowych, konstrukcjach ceglanych i betonowych, tynkach i powłokach malarskich. Ich wzrost powoduje powierzchniowe i wgłębne zniszczenia – rozwijające się w szczelinach glony powodują ich poszerzanie się. Najczęściej objawiają się w postaci zielonego, różowego lub brunatnego nalotu na powierzchni.

Jak usunąć pleśń ze ściany?

Jedynym sposobem jest usunięcie pleśni z powierzchni ściany wraz z usunięciem przyczyn zawilgocenia. W żadnym innym przypadku gwarancji takich nie ma.

Usuwanie pleśni najprościej daje się przeprowadzać **metodami mechaniczną i chemiczną**: mechanicznie zdziera się warstwę pleśni wraz z grzybnią, a chemicznie oczyszczoną powierzchnię odkaża odpowiednimi **preparatami pleśnio- i grzybobójczymi**. W trakcie wykonywania takich prac należy przestrzegać zaleceń producentów, aby nie doszło do zatruć. Tak przygotowaną powierzchnię ściany wykańcza się zgodnie z regułami sztuki budowlanej.

Czyszczenie

Zainfekowaną powierzchnię należy wstępnie oczyścić z nalotów jeszcze przed zastosowaniem preparatu grzybobójczego. Technologię czyszczenia trzeba dobrać indywidualnie do sytuacji. O wyborze decyduje wielkość powierzchni, jej lokalizacja i stopień zainfekowania. Bardzo silne naloty trzeba usunąć mechanicznie. Jeśli zagrzybienie powierzchni jest lekkie, naloty można zdrapać szczotką na mokro i odkurzyć z pyłu. Szczegóły techniczne, a więc typ dyszy oraz wielkość ciśnienia w przypadku mycia ciśnieniowego lub sztywność włosia szczotek do usuwania ręcznego, należy dobrać odpowiednio do intensywności zabrudzenia i wytrzymałości podłoża.

W trakcie czyszczenia trzeba być przygotowanym na ryzyko odpadania słabych warstw podłoża. Jakość podłoża można określić na podstawie próby mycia jego fragmentu. Jeśli np. tynk jest słaby, a nie







Zabiegi biobójcze: usuwanie nalotu wodą pod ciśnieniem (a), odkażanie powierzchni preparatem biobójczym (b), malowanie powierzchni (c)

jest przewidziana jego wymiana, lub gdy czyszczona powierzchnia jest niewielka, np. w przypadku fug, nalot należy usuwać ręcznie, używając szczotek z odpowiednio sztywnym włosiem. Myjką wysokociśnieniową z dyszą z płaskim strumieniem wody posługujemy się, usuwając naloty z elewacji, gdy tynki są silnie związane z podłożem i nie zachodzi ryzyko ich uszkodzenia. Maksymalne ciśnienie nie powinno być większe niż 150 barów. Gdy elewacja jest wyjątkowo zatłuszczona, co utrudnia dostęp preparatowi grzybobójczemu, do mycia można użyć detergentu. Przy silnych nalotach efekt wstępnego zmywania można wzmocnić zastosowaniem gorącej wody.

Odkażanie

Preparat odkażający nanosi się równomiernie na podłoże pędzlem, wałkiem malarskim lub metodą natryskową. Ze względu na możliwość występowania grzybni w różnych fazach rozwoju (łatwą do unicestwienia grzybnię wegetatywną i kiełkujące zarodniki oraz dużo bardziej odporne formy przetrwalnikowe takie jak konidiom) preparat trzeba nanosić kilkakrotnie.

Zabezpieczanie przed ponownym wystąpieniem korozji

Jeżeli skuwana była wierzchnia warstwa podłoża, należy ją odtworzyć, używając odpowiednich zapraw (zgodnie z technologią ich stosowania). Malowanie powierzchni, na których zastosowano preparat grzybobójczy, można przeprowadzić nie wcześniej niż po 48 godz. od użycia preparatu. W przypadku zastosowania preparatu wewnątrz użytkowanie pomieszczeń można rozpocząć po upływie 48 godz. od naniesienia środka. Do malowania najlepiej użyć preparatów lub farb silikonowych. Ograniczą one chłonność podłoża i zmniejszą ryzyko ponownego skażenia.

Jak zapewnić szczelność dachu

Suchy i szczelny dach nie tylko zapewnia komfort mieszkańcom, ale także przekłada się korzystnie na bilans energetyczny całego domu. Odporność pokrycia dachowego na wilgoć i wiatr ma również kluczowy wpływ na stan dachu i konstrukcję budynku. Dlatego odpowiednie zabezpieczenie dachu przed przeciekami to priorytet i należy o to zadbać już na etapie montażu pokrycia. Wskazujemy miejsca odpowiedzialne za szczelność i podpowiadamy, jak uniknąć kłopotów na dachu pokrytym blachodachówką.

Już podczas montowania pokrycia mogą pojawić się pierwsze problemy. W przypadku blachy w arkuszach lub zwojach trzeba pamiętać o tym, że zmienia ona wymiary pod wpływem temperatury. Dlatego ważne jest, aby mocowanie nie zablokowało ruchów arkuszy, które ciągle rozszerzają się i kurczą. Montaż blachodachówek jest o wiele mniej problematyczny. Mają one bowiem poprzeczne przetłoczenia, które umożliwiają ruchy blachy wywołane temperaturą i nie zagrażają szczelności dachu. Podczas układania blachodachówki dekarz musi zwracać uwagę, aby zbyt mocno nie dokręcać wkrętów, ponieważ może to zniszczyć gumową uszczelkę wkrętu i spowodować nieszczelność. Uszczelki powinny wystawać spod wkrętów na szerokość 1 mm.

Odpowiednia wentylacja

Aby połać dachowa funkcjonowała odpowiednio, powinna z jednej strony być szczelna, a z drugiej właściwie wentylowana od spodu. W innym przypadku może dojść do gromadzenia się wody pod blachodachówką. To z kolei może skutkować poważnym uszkodzeniem więźby dachowej – powodując jej zagrzybienie, przegnicie lub odkształcenie.

Montowanie blachodachówki polega na mocowaniu jej do poziomo ułożonych łat, które są przybite do kontrłat. Biegną one od góry do dołu wzdłuż spadku dachu na warstwie wstępnego krycia. Umożliwiają swobodną cyrkulację powietrza od okapu do kalenicy. Koniecznie trzeba pamiętać o zapewnieniu właściwej ilości otworów wlotowych w okapie dachu, a wylotowych pod gąsiorami kalenicowymi. Dzięki temu nie dochodzi do skraplania pary wodnej na spodzie blachy i jej destrukcyjnego działania na pokrycie.



Producenci pokryć dachowych oferują gotowe obróbki, np. kalenice, które gwarantują solidne wykonanie i kolorystyczne dopasowanie do pokrycia Fot. Blachy Pruszyński

Właściwa obróbka

Niektóre trudne miejsca w połaci są wyjątkowo narażone na błędy wykonawcze, a tym samym podatne na przecieki. Dlatego też wymagają szczególnej uwagi i dokładności od dekarzy. Pamiętajmy, że spływająca po dachu woda wnika we wszystkie szczeliny pokrycia. Wszelkie newralgiczne punkty połaci, przejścia różnych elementów przez dach oraz brzegi pokrycia są szczególnie narażone na przenikanie wilgoci. Dlatego niezbędne jest zabezpieczenie ich obróbkami z blachy płaskiej. Obróbki są konieczne w takich miejscach, jak: kosze dachowe, okap, wiatrownice, kominy, wywietrzniki i kominki wentylacyjne. Dekarz musi je zamontować z dużą starannością, ponieważ jeśli obróbka jest nieszczelna, może dostać się pod nią woda i zniszczyć pokrycie. Wykonuje się je zwykle z blachy, która zawsze powinna być dopasowana do rodzaju pokrycia. Najlepszym rozwiązaniem jest zakup gotowych obróbek, które wchodzą w skład całego systemu dachowego.

Kąt nachylenia dachu ma znaczenie

Wraz ze wzrostem kąta nachylenia dachu zwiększa się jego szczelność. Ze stromych konstrukcji woda spływa pod wpływem grawitacji, przez co krócej utrzymuje się na pokryciu i trudniej przedostaje do wnętrza budynku. W przypadku dachów o małym kącie nachylenia, np. 9, 10°, należy zadbać o staranne ułożenie membrany. Ochroni ona drewnianą więźbę przed wilgocią. Ważne, aby nie uszkodzić membrany, przybijając do niej kontrłaty, oraz wybierać ocynkowane gwoździe. Istotne jest też szczelne przybijanie kontrłat, dzięki czemu woda z roztapiającego się śniegu, który pozostaje na dachu, nie będzie przedostawała się pod pokrycie. W przypadku dachów płaskich lub tych o małym kącie nachylenia problemem może okazać się zalegający śnieg, który pod nieprawidłowo ułożone pokrycie może się przedostawać na skutek podwiewania lub roztopienia. Właśnie dlatego tak ważne dla szczelności dachu jest prawidłowe połączenie blachodachówki z obróbkami w tak newralgicznych miejscach, jak rynna koszowa, komin czy szczyt dachu.



Obróbki blacharskie są konieczne w takich miejscach, jak kosze dachowe, okap, wiatrownice, kominy, wywietrzniki i kominki wentylacyjne Fot. Blachotrapez



Przygotowanie konstrukcji przy okapie dachu jest szczególnie istotne w kontekście późniejszych prac dekarskich Fot. Blachy Pruszyński

Zdrowy dom w 5 krokach

Jak wynika z badania „Barometr zdrowych domów 2016", wielu Polaków codziennie skarży się na problemy zdrowotne i złe samopoczucie, które mogą wynikać ze złego środowiska domowego. Na co zatem powinniśmy zwrócić uwagę, aby poprawić ten stan rzeczy?

Po pierwsze – dobre warunki do snu. Chodzi przede wszystkim o jakość powietrza (warto wietrzyć pokój przed snem), odpowiednią temperaturę w sypialni, spokój, a także stosowanie przesłon okiennych. Te elementy wpływają na nasze zdrowie, poziom energii i podatność na infekcje. Sen wpływa również na naszą efektywność i nastawienie w pracy.

71% Polaków jest zadowolonych z jakości swojego snu, jednak gorzej radzimy sobie ze snem w czasie upałów. Spośród osób, które wskazywały na codzienne problemy ze snem, aż 59% stanowiły osoby uskarżające się na letni upał. Rozwiązaniem może być np. korzystanie z rolet lub markiz w sypialni.

Po drugie – komfort cieplny. Odpowiednia temperatura pomieszczeń to kolejny czynnik oddziałujący na nasze zdrowie. Zarówno zbyt wysoka, jak i zbyt niska temperatura nie sprzyjają zdrowiu,



Fot. Velux

zwłaszcza jeśli towarzyszy im niska wilgotność powietrza. Przy temperaturze powyżej 21°C bardziej wysychają śluzówki dróg oddechowych, co zmniejsza odporność i naraża na infekcje wirusowe oraz bakteryjne. Wysychają również spojówki oczu. Dodatkowo przy wysokiej temperaturze pogarsza się koncentracja i zdolności umysłowe, pojawiają się nadmierne pocenie i ryzyko zaburzeń elektrolitowych, a w konsekwencji zaburzenia rytmu pracy serca. Natomiast niskie temperatury powodują wychłodzenie organizmu, szczególne niekorzystne dla małych dzieci i osób starszych.

Aby zapewnić komfort termiczny ważne jest zróżnicowanie temperatury w zależności od funkcji pomieszczenia, około 19°C w sypialni, około 25°C w łazience, około 21°C w pokoju dziennym.

Z badań wynika, że 10% Polaków skarży się na zbyt niską temperaturę w zimie przez większość czasu lub cały czas, a kolejne 21% przez jakiś czas. Niskie temperatury mogą z kolei prowadzić do infekcji dróg oddechowych i gardła. Wśród najczęstszych przyczyn wychłodzenia Polacy wymieniali: obniżanie kosztów ogrzewania (25%), trudności z utrzymaniem ciepła (17%), preferowanie niższej temperatury jako zdrowszej (17%), niewydajny system ogrzewania (17%) i otwieranie okien (16%).

Po trzecie – świeże powietrze. Warto wiedzieć, że człowiek wykonuje 22 tysiące oddechów dziennie, dlatego tak ważny jest dostęp do świeżego powietrza. Jest ono warunkiem koniecznym do zapobiegania poważnym chorobom, jak astma czy alergia, zwłaszcza u dzieci. Brak dostępu do świeżego powietrza wpływa również na pogorszenie wyników w nauce i pracy. Z kolei zdolność uczenia się dzieci przebywających w korzystnym klimacie wewnętrznym wzrasta o 15%.


Fot. Velux

Aby uzyskać optymalną jakość powietrza wewnątrz pomieszczenia, należy wietrzyć je 2–4 razy dziennie. Najlepsze jest połączenie wentylacji pasywnej poprzez klapy wentylacyjne i aktywnej poprzez wietrzenie z wykorzystaniem okien. Powinniśmy wietrzyć pomieszczenia rano, po wstaniu z łóżka, w trakcie gotowania, po wzięciu prysznica, w trakcie i po sprzątaniu, w trakcie suszenia prania wewnątrz pomieszczenia, po południu, po powrocie do domu i przed snem.

Polacy przyznają w badaniu, że najczęściej otwierają okna raz dziennie i 86% wietrzy mieszkania poprzez otwieranie okien. Chcąc zapewnić stały dostęp świeżego powietrza do domu,

warto stosować nawiewniki w oknach, które pozwalają na bieżącą wymianę powietrza, nawet gdy okna są zamknięte.

Po czwarte – dostęp do światła dziennego. Światło słoneczne poprawia nastrój, sprzyja lepszej wydajności, produktywności i nauce. Jego brak lub niedobór mogą powodować zaburzenia snu, stres, otyłość, zmęczenie i chorobę afektywną sezonową. Światło słoneczne jest zatem naturalnym antydepresantem. Jak pokazują badania, zmniejsza również ryzyko wystąpienia infekcji górnych dróg oddechowych.


Fot. Velux

Poszukując nowego domu, warto zwrócić uwagę na jego ustawienie pod kątem dostępu do światła dziennego oraz ograniczać korzystanie ze sztucznego oświetlenia. Z badania wynika, że osoby, które nie muszą korzystać ze sztucznego oświetlenia, deklarują bardzo dobry stan zdrowia i odczuwają dużo energii życiowej.

Po piąte – odpowiedni poziom wilgotności. Sprzątanie, gotowanie czy kąpiel zwiększają poziom wilgotności powietrza. Aktywność czteroosobowej rodziny powoduje, że do powietrza w domu trafia średnio 10 l wody dziennie.


Fot. Opoczno

Typowym efektem jest wilgoć skraplająca się na szybach. Może ona doprowadzić do powstawania pleśni i poważnych problemów zdrowotnych, jak np. astma czy infekcje gardła.


Fot. Velux

Z badań wynika, że Polacy mają wątpliwości co do jakości warunków domowych, a najbardziej martwi nas właśnie zagrzybienie i pleśń w domu, taką obawę wyraża prawie co drugi badany (46%). Może tu pomóc dbałość o odpowiednią wymianę powietrza w domu poprzez regularne wietrzenie pomieszczeń, takich jak kuchnia czy łazienka.

„Barometr zdrowych domów 2016" to zbiór doświadczeń, postaw i zachowań Polaków w zakresie postrzegania stanu zdrowia, satysfakcji z warunków mieszkaniowych/domowych oraz wiedzy o poziomie zużycia energii w budynkach. Raport został opracowany w oparciu o badanie ogólnoeuropejskie, przeprowadzone przez Grupę VELUX w październiku 2015 roku wśród 14 000 Europejczyków z 14 krajów (Austrii, Belgii, Czech, Danii, Francji, Niemiec, Węgier, Włoch, Holandii, Norwegii, Polski, Hiszpanii, Szwajcarii i Wielkiej Brytanii).


Fot. Velux

Profesjonalny System Płyt Klimatycznych Renovario do zwalczania wilgoci i pleśni

Pleśń? Skuteczny sposób na rozwiązanie problemu!

Grzyby pleśniowe mogą powstać i rozwijać się w miejscach, gdzie występują sprzyjające warunki, a więc: wilgoć, odpowiednia temperatura i podłoże.

Przyczyny powstawania pleśni są na ogół znane: nadmierna produkcja wilgoci w pomieszczeniach (pranie, gotowanie, suszenie) w parze z niedostateczną wentylacją, przemarzanie ścian, błędy wykonawcze i wiążące się z nimi mostki termiczne itp. Przy niskich temperaturach zewnętrznych i wysokiej wilgotności względnej powietrza pomieszczeń w miejscach niedostatecznie izolowanych może dojść do kondensacji pary wodnej. Jako obrazowy przykład może nam posłużyć chociażby zjawisko zaparowania lustra po kąpieli. Skutecznym rozwiązaniem tego problemu jest zastosowanie systemu Płyt Klimatycznych Renovario, który zapobiega powstawaniu wody kondensacyjnej i pleśni, a jednocześnie ze względu na bardzo dobre właściwości izolacyjne znacząco poprawia



Wrocław, Rynek 50

komfort cieplno-wilgotnościowy pomieszczeń. Wysoki stopień podciągania kapilarnego materiału powoduje szybkie i samoczynne odparowanie kondensatu, a zasadowy odczyn pH dodatkowo zabezpiecza przed niepożądana pleśnią.

Płyta Klimatyczna Renovario – opis produktu

Mineralna płyta wyprodukowana z silikatu wapiennego, którego kryształki tworzą mikroporowaty szkielet. Miliardy otwartych mikroporów wypełnionych z zewnątrz powietrzem umożliwiają uzyskanie bardzo wysokiej kapilarności i paroprzepuszczalności. Płyta reguluje wilgotność względną powietrza i wprowadza zdrowy mikroklimat w pomieszczeniu. Służy do zabezpieczania powierzchni przed wilgocią i zagrzybieniem. Dzięki właściwościom termoizolacyjnym i antypleśniowym stosowana jest do ocieplania ścian i sufitów od strony wewnętrznej. Jest materiałem niepalnym.




Poznań, ul. Posadzego 7

Płyty stosuje się do:

- **zabezpieczania i usuwania problemów wilgoci, pleśni i nieprzyjemnego stęchłego zapachu w pomieszczeniac**h (ściany nieocieplone, występujące mostki termiczne, pomieszczenia o nadmiernej produkcji wilgoci, piwnice i sutereny),
- **ocieplania ścian i sufitów od wewnątrz** (budynki zabytkowe, sakralne, mieszkalne, użyteczności publicznej, używane okazjonalnie, o nietypowej konstrukcji).

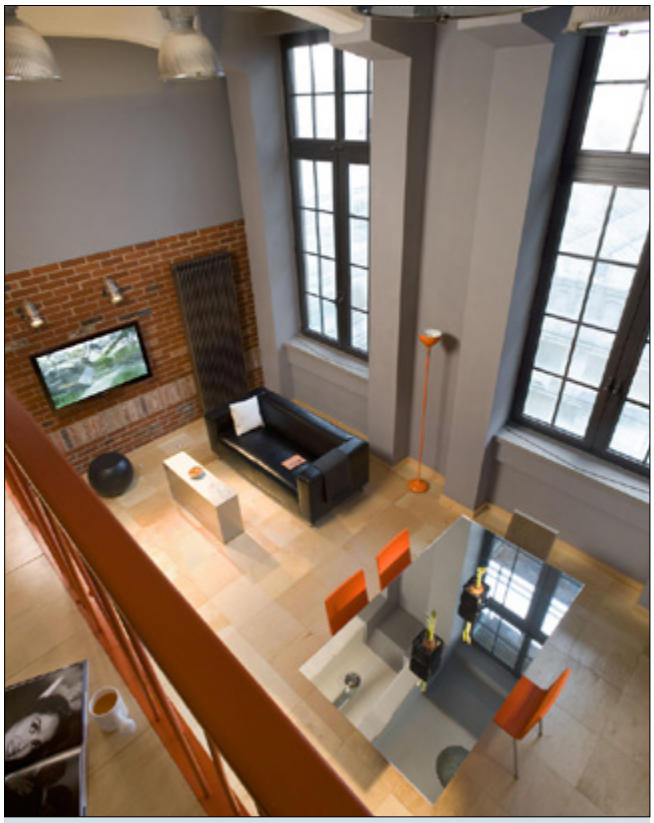


Pleśń w okolicach nadproży i wnęk okiennych

systemem przeciwko pleśni

Na system Płyt Klimatycznych Renovario oprócz płyt składają się specjalne komponenty montażowe, które dzięki swoim właściwościom zapewniają prawidłowe i bezproblemowe funkcjonowanie aktywnie kapilarnego systemu:

- preparat grzybobójczy **RenoFungi d**o usuwania zagrzybionych powierzchni,
- zaprawa klejąca **Klej PK** do przyklejania płyt,
- preparat gruntujący **RenoGrunt** do płyt,
- masa szpachlowa **Gładź PK1** do wygładzania i wyrównywania powierzchni płyt,
- farba silikatowa do wnętrz **RenoCoat**.



Zastosowanie Systemu Płyt Renovario w lofcie



Loft – ocieplenie od środka płytą Renovario

Montaż płyt krok po kroku


Znakowanie i docinanie płyt


Rozprowadzanie kleju na ścianie


Przyklejanie płyt


Łączenie płyt na styk


Zatapianie siatki i szpachlowanie

Więcej informacji technicznych
dostępnych jest na stronie internetowej www.ecovario.pl

Certyfikaty, atesty i wyróżnienia

Płyty Renovario mają Europejską Aprobatę Techniczną, Atest Higieniczny, Deklarację Zgodności i uzyskały Klasyfikację Ogniową A1. Przez grono konserwatorów zabytków płyty zostały wyróżnione na Europejskiej Giełdzie Informacji Renowacyjnej w 2005 r. w Krakowie oraz dwukrotnie na Targach Konserwacje 2006 i 2010 w Toruniu.

Ecovario Sp. z o.o.
ul. Małopolska 27a, 77-200 Miastko
tel. 59 857 87 07
e-mail: info@ecovario.pl, www.ecovario.pl

renovario

Jak działają tynki renowacyjne

Tynki renowacyjne są w wielu sytuacjach wręcz niezastąpione. Ich porowata struktura i wysoka paroprzepuszczalność umożliwiają bowiem swobodny transport pary wodnej i stopniowe wysychanie podłoża, na którym są ułożone. Duża porowatość tynków zapewnia ponadto miejsce do zmagazynowania znajdujących się w murze szkodliwych soli. Dzięki temu powierzchnia tynku jest zabezpieczona zarówno przed wilgocią, jak i przed rozwarstwieniem mogącym powstać na skutek krystalizowania soli. Prawidłowe działanie tynku renowacyjnego wymaga jednak zachowania określonego reżimu technologicznego.

Przede wszystkim należy zwrócić uwagę na fakt, że **tynki renowacyjne nie zastąpią** prawidłowo wykonanej i funkcjonującej **izolacji przeciwwilgociowej lub przeciwwodnej budynku**. Zastosowanie samych tynków renowacyjnych nie sprawi, że nagle ze ścian zniknie woda, a z powietrza usunięty zostanie zapach stęchlizny. Jeśli nie będzie skutecznej izolacji przeciwwilgociowej, to ściany nigdy samoistnie nie będą suche. Zawsze należy usunąć źródło zawilgocenia, a nie tylko jego skutki w postaci mokrych ścian czy zapachu wilgoci i stęchlizny w powietrzu. Tynki renowacyjne ułatwiają i przyspieszają proces osuszania ścian po powodzi, zalaniu lub zawilgoceniu oraz umożliwiają wykonanie nowej wyprawy tynkarskiej na jeszcze wilgotnym podłożu. Zbyt wilgotne mury nie są bowiem odpowiednim podłożem dla nowych tynków wapiennych, cementowo-wapiennych czy cementowych, a czasami wręcz uniemożliwiają ich zastosowanie, np. w przypadku tynków gipsowych.

Zasada działania

Mechanizm działania tynków renowacyjnych polega na uzyskaniu takiej struktury wyprawy tynkarskiej, która umożliwi odparowanie wilgoci i wykrystalizowanie soli wewnątrz warstwy tynku zanim wilgoć pojawi się na jego powierzchni. **Tynk renowacyjny przejmuje z podłoża wilgoć w postaci ciekłej**, wchłaniając ją na głębokość tylko kilku milimetrów. Następnie wilgoć transportowana jest w kierunku zewnętrznej powierzchni tynku – na tym etapie następuje jej odparowanie – woda zmienia stan skupienia z postaci ciekłej na parę wodną. Bezpośrednio na powierzchni tynku wilgoć pojawia się już zatem wyłącznie w postaci pary wodnej. Natomiast w przypadku zwykłych, tradycyjnych tynków cementowych lub cementowo-wapiennych proces wysychania następuje tylko na powierzchni tynku. Oznacza to, że woda z zawilgoconego podłoża przechodzi w postaci ciekłej



Budynek przed renowacją
Fot. quick-mix



Budynek po renowacji, po zastosowaniu tynku renowacyjnego w strefie cokołowej
Fot. quick-mix

przez całą grubość warstwy i w takiej też postaci pojawia się na powierzchni tynku. Stałe zawilgocenie tynku na całej grubości osłabia jego przyczepność i wytrzymałość, zmniejsza mrozoodporność oraz podwyższa podatność na skażenia biologiczne. Bardzo istotne jest również to, że odparowanie wody następuje na powierzchni tynku – oznacza to bowiem, że transportowane przez wodę sole tam właśnie się odkładają. Krystalizacja soli powoduje natomiast rozsadzanie i niszczenie spójności wierzchniej warstwy tynku, a także odspojenia i osypywanie powierzchni. W przypadku tynków renowacyjnych odparowanie zachodzi wewnątrz struktury tynku, a sole w ogóle nie trafiają na powierzchnię, są bowiem składowane w porach tynku, stopniowo je wypełniając przez kolejne lata eksploatacji. Skuteczność tynków renowacyjnych szacuje się na około 20–30 lat.

Tylko systemy

Tynki renowacyjne tworzą tzw. systemy, czyli zestawy kilku wzajemnie uzupełniających się materiałów, które powinny być zawsze stosowane łącznie. System składa się zazwyczaj z **obrzutki**, **tynku podkładowego** i **tynku renowacyjnego nawierzchniowego** (właściwego). Oprócz tych materiałów stosowane są również materiały uzupełniające – **preparaty neutralizujące wykrystalizowane już w podłożu sole, preparaty grzybobójcze** itp. Każda warstwa ma określone zadanie i nie może zostać pominięta. Stosowanie rozwiązań systemowych, pochodzących od jednego producenta i postępowanie według zalecanej przez niego technologii jest gwarancją skuteczności tynków renowacyjnych.

Jak stosować tynki renowacyjne?

Technologia nakładania tynków renowacyjnych różni się od sposobu wykonywania tradycyjnych wypraw tynkarskich. Trzeba przede wszystkim zachować większy reżim technologiczny, zapewniający uzyskanie i zachowanie ich specyficznych właściwości. Dotyczy to nawet mieszania suchej mieszanki z wodą na etapie przygotowywania zaprawy. Trzeba ściśle przestrzegać zalecanej przez producenta ilości wody, a także czasu mieszania – tylko wówczas uzyska się zaprawę o oczekiwanym stopniu porowatości zarówno w stanie mokrym, jak i po utwardzeniu, gwarantującą skuteczność nałożonego tynku. Warstwy systemu powinny być wykonywane zgodnie z technologią, a szczególnie ważne jest przestrzeganie zalecanych grubości poszczególnych warstw.

Kolejne etapy prac:

- **Przygotowanie podłoża.** Stare tynki należy usunąć do wysokości około 80 cm powyżej widocznej linii zawilgocenia, wykuć zaprawę murarską ze spoin na głębokość około 20 mm. W przypadku

budynków popowodziowych tynki trzeba usunąć w całości, a podłoże zdezynfekować. Pomieszczenia, w których usunięto tynki, należy poddać procesowi osuszenia. Możliwości jest tutaj wiele, od osuszania naturalnego, przez sztuczne, np. kondensacyjne, po tak nowoczesne sposoby jak metoda mikrofalowa. W razie konieczności należy zastosować preparaty do odsalania lub odgrzybiania powierzchni. Po wykonaniu tych zabiegów, spoiny trzeba wypełnić nową zaprawą. Następnie należy wykonać warstwę sczepną z obrzutki, zaprawy o wysokiej wytrzymałości mechanicznej, która zapewni przyczepność kolejno nakładanym warstwom. Najczęściej zalecane jest nakładanie obrzutki półkryjąco, na około 50% tynkowanej powierzchni.

Właściwości tynków renowacyjnych:
- duża porowatość (w stanie mokrym i po utwardzeniu)
- bardzo wysoka paroprzepuszczalność
- odpowiednia wytrzymałość mechaniczna dla starych, długotrwale zawilgoconych podłoży
- odporność na działanie soli rozpuszczalnych w wodzie
- niski współczynnik nasiąkliwości powierzchniowej.

- **Nakładanie warstwy podkładowej** stosowane jest przy średnim lub wysokim poziomie zasolenia. Jej zadaniem jest magazynowanie soli oraz wyrównanie podłoża, tynk renowacyjny jest bowiem skuteczniejszy, jeśli jego warstwa ma równomierną grubość. Przy niskim stopniu zasolenia podłoża nie stosuje się warstwy podkładowej. Bezpośrednio po ułożeniu powierzchnię tynku podkładowego należy przeciągnąć twardą szczotką lub pacą zębatą, tak aby utworzyć rowki i nacięcia zwiększające przyczepność właściwej warstwy tynku renowacyjnego.
- **Nakładanie tynku renowacyjnego** magazynującego sole. Tynk nanosi się równomierną warstwą, ręcznie lub mechanicznie, na odpowiednio stwardniałą warstwę obrzutki lub tynku podkładowego. Nadmiar ściąga się za pomocą łaty, a powierzchnię wyrównuje. Tynk należy lekko zacierać, ale bez filcowania powierzchni (aby go nie uszczelnić). Uzyskaną powierzchnię można malować.

Sebastian Czernik

Jak i czym uszczelnić pomieszczenia wilgotne

Źle wykonana izolacja przeciwwilgociowa w budynku to jedna z najczęstszych przyczyn powstawania grzybów w domach i mieszkaniach. Działania profilaktyczne pozwolą zminimalizować jej skutki lub pozbyć się problemu. Jednym z nich jest odpowiednie wykonanie izolacji przeciwwilgociowej w łazience.

Zalanie mieszkania sąsiada to najbardziej oczywista konsekwencja braku lub nieodpowiedniego wykonania izolacji przeciwwilgociowej. Jest jeszcze kilka innych: odspojenie i pękanie płytek, pękanie murów oraz rozwój korozji biologicznej, czyli wzrost grzybów i glonów.

Po co uszczelniać?

Wyposażenie łazienki w zafugowaną klasycznie okładzinę ceramiczną nie uwalnia od problemu zalania mieszkania położonego niżej. Płytki są odporne na wilgoć, ale nie stanowią wodoszczelnego zabezpieczenia podłoża, pomimo ich małej nasiąkliwości. Jeszcze większym problem są fugi. Gwarancje producenta dotyczące wodoodporności nie mają nic wspólnego z wodoszczelnością. Załóżmy jednak, że wszystkie materiały użyte do wykonania okładziny są wodoszczelne. Niestety, to nie wystarczy. Ponieważ przez wszelkie szczeliny, wzdłuż krawędzi wanien i brodzików woda może przesiąkać i prowadzić do zawilgocenia podłoży. Z różnych powodów przeznaczone do tego celu materiały uszczelniające odspajają się od płytek, armatury itp., tworząc idealne warunki do penetracji wody pod okładzinę.

Zawilgocenie jest szczególnie groźne w wypadku podłoży wykonanych z gazobetonu, płyt gipsowo-kartonowych, mas gipsowych. Jego konsekwencją mogą być uszkodzenia, takie jak: wypłukiwanie spoiwa, niszczenie betonu, powstawanie rys, zagrzybień i wykwitów. Miejsca narażone na czasowe oddziaływanie wilgoci i wody nazywane są wilgotnymi i mokrymi strefami budynku. Są to przede wszystkim podłoga i ściany w pobliżu kabiny prysznicowej, umywalki i wanny. Przyjmuje się, że do strefy mokrej należy cała powierzchnia podłogi i część ścian do 10 cm wysokości ponad nią.

Czym uszczelniać?

W miejscach o podwyższonej wilgotności, takich jak łazienki, natryski, toalety, kuchnie, pralnie itd., zaleca się stosowanie dodatkowego zabezpieczenia przed wilgocią w postaci jedno- lub

dwuskładnikowych bezspoinowych folii uszczelniających lub wodoszczelnych zapraw cementowych. Materiały tego typu są na tyle wytrzymałe, że nadają się również do izolacji balkonów, tarasów, a nawet zbiorników wodnych.

Folia w płynie

Najpopularniejszym materiałem do tego typu uszczelnień jest tzw. folia w płynie. Jest to wodna dyspersja tworzyw sztucznych, złożona ze spoiwa polimerowego, wypełniaczy i środków modyfikujących. Stosuje się ją pod ścienne i podłogowe płytki ceramiczne. Folie są dostępne w postaci gotowej do nanoszenia. Ich najważniejszą zaletą, oprócz izolacyjności, jest elastyczność, czyli możliwość kompensacji odkształceń występujących w podłożu. Należy jednak pamiętać, że folie w płynie nie zapewnią wodoszczelności pomieszczeń bez zastosowania potrzebnych akcesoriów. Dobrze jest stosować rozwiązania systemowe, które mają aprobatę ITB. System taki zawiera komplet materiałów (folie oraz akcesoria) współgrające ze sobą pod względem przyczepności i izolacji.

Uszczelnienia dwuskładnikowe

Dwuskładnikowe zaprawy uszczelniające produkowane są najczęściej na bazie cementu portlandzkiego z dodatkiem środków poprawiających elastyczność i szczelność. Do suchej mieszanki zamiast wody dodaje się drugi komponent – emulsję polimerową. Masy dwuskładnikowe charakteryzują się

Montaż akcesoriów

Pierwszymi elementami, które należy przymocować w systemie uszczelnień, są narożniki wewnętrzne i zewnętrzne. W tym celu folię elastyczną lub cementową zaprawę uszczelniającą nanosi się na podłoże w narożnikach pomieszczenia, na krawędziach połączeń ścian z podłogą i z sąsiednimi ścianami oraz wzdłuż dylatacji podkładu. Następnie w świeżo rozprowadzoną masę wtapia się perforowane pasy boczne narożników i taśm uszczelniających. Podobnie należy postąpić w przypadku izolacji podejść rur instalacji wodno-kanalizacyjnych i kratek ściekowych.

Do izolacji tego typu miejsc wykorzystuje się pierścienie ścienne i przypodłogowe. Po wykonaniu zabezpieczenia wszystkich newralgicznych miejsc pokrywa się masą uszczelniającą zarówno akcesoria, jak i wszystkie pozostałe przewidziane do izolacji powierzchnie. Masę uszczelniającą nakłada się w dwóch warstwach. Pierwszą warstwę zawsze nanosi się pędzlem lub wałkiem malarskim, drugą – za pomocą pacy stalowej, pędzla lub wałka malarskiego. Nanoszenie drugiej warstwy można rozpocząć po całkowitym wyschnięciu pierwszej warstwy (z reguły po kilku godzinach). Grubość warstwy hydroizolacji powinna wynosić od 1 do 5 mm. Wszystkie prace należy wykonywać przy temperaturze podłoża od +5 do +30°C. Świeżo wykonane powierzchnie (np. tynki, posadzki) mogą być uszczelniane po minimum 14 dniach od czasu ich wykonania. Powierzchnie uszczelnione należy chronić przez około 3 dni przed oddziaływaniem wody pod ciśnieniem.





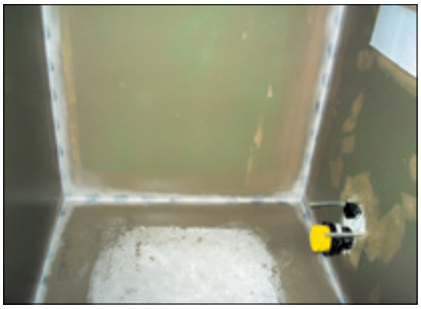
Fot. Atlas

dobrą przyczepnością do materiałów budowlanych i wysoką odpornością na niskie temperatury, co pozwala na stosowanie ich na tarasach i balkonach czy nawet jako zewnętrzne izolacje ścian piwnicznych. Są odporne na sole zawarte w wodzie lub w powietrzu. Niektóre z nich są zdolne do mostkowania rys o szerokości do 0,8 mm i wykazują odporność na środowisko agresywne. Mogą być używane także jako powłoka ochronno-uszczelniająca w komunalnych oczyszczalniach ścieków, zbiornikach na gnojowicę itp. Ich wodoszczelność dochodzi do 70 m słupa wody. Podobnie jak w przypadku folii jednoskładnikowych, aby osiągnąć szczelność powierzchni przy zastosowaniu uszczelnień dwuskładnikowych, należy użyć wraz z nimi odpowiednich akcesoriów.

Niezbędne akcesoria

Aby skutecznie uszczelniać powierzchnie jedno- i dwuskładnikowymi foliami, trzeba zastosować kilka niezbędnych akcesoriów. Są nimi taśmy uszczelniające, narożniki i pierścienie. Taśm używa się do zabezpieczania przerw dylatacyjnych i krawędzi, np. na styku dwóch ścian lub ścian z podłogą. Narożniki uszczelniające stosuje się w wewnętrznych i zewnętrznych narożach ścian, przy podłodze. Natomiast pierścienie wklejane są przy kratkach ściekowych oraz w miejscach przejść rur instalacyjnych przez ściany i podłogi. Najczęściej oferowane taśmy mają szerokość 120 mm i jednolitą

Jak wykonać uszczelnienie?





Podstawą skutecznego i ekonomicznego wykonania uszczelnienia jest dobrze przygotowane podłoże. Ocenę każdego podłoża zaczyna się od sprawdzenia jego podstawowych właściwości. Podłoże pod system uszczelnień powinno być nośne, tzn. mocne, stabilne i oczyszczone z kurzu, brudu, wykwitów solnych i słabo przylegających fragmentów podłoża, pozostałości starych farb, olejów i innych substancji mogących osłabić przyczepność folii bezspoinowej. Występujące na ścianach rysy i ubytki należy mechanicznie poszerzyć i wypełnić zaprawą wyrównującą. Wyrównanie powierzchni całej ściany trzeba wykonać za pomocą zaprawy tynkarskiej. Aby wyrównać powierzchnię podłóg, można wylewać cementowy podkład podłogowy. Podłoża szczególnie chłonne zaleca się zagruntować emulsją gruntującą. Dobór środka gruntującego należy poprzedzić sprawdzeniem chłonności podłoża. Jeśli charakteryzuje się ono niską nasiąkliwością, trzeba je zagruntować przy użyciu preparatów zwiększających przyczepność.

W swoim składzie zawierają one kruszywo nadające podłożu chropowatość, przez co znacząco wzrasta wielkość powierzchni sczepnej i wartość przyczepności. Wszystkie podłoża pyliste lub wykonane z materiałów gipsowych bądź pochodnych należy przeszlifować i odpylić. Folię można nakładać po całkowitym wyschnięciu powierzchni, potwierdzonym testem folii. Na podłożu trzeba ułożyć kawałek folii z tworzywa sztucznego, przycisnąć ją i po kilku minutach ocenić wizualnie jej powierzchnię. Jeżeli występuje skroplona para wodna, podłoże nie nadaje się do ułożenia folii.

grubość 0,75 mm. Akcesoria wykonane są przeważnie z ekstremalnie odpornego na rozerwanie poliestru – poprzecznie elastycznego. Występująca w środkowym obszarze warstwa uszczelniająca jest wykonana z bardzo odpornego termoplastycznego elastomeru. Materiał ten ma zdolność odkształcenia poprzecznego i jest bardzo dobrze przyczepny do wszelkiego rodzaju mas uszczelniających. Taśmy, narożniki i pierścienie zatapia się w świeżo naniesionej pierwszej warstwie folii, a po jej wyschnięciu nakłada się na wszystko warstwę drugą.

Cementowe zaprawy uszczelniające

Zaprawy hydroizolacyjne sprzedawane są w postaci suchej mieszanki wysokiej jakości cementów, żywic proszkowych najnowszej generacji, wypełniaczy mineralnych oraz środków modyfikujących. Oprócz uszczelniania powierzchni pod okładzinami, na które woda działa bezciśnieniowo, można nimi izolować zbiorniki wodne. Podłożem dla zaprawy cementowej może być porowata powierzchnia mineralna, taka jak: tynk cementowy, cementowo-wapienny, podkład podłogowy, elementy betonowe i żelbetowe. Zaprawy te znajdują zastosowanie zwłaszcza w uszczelnieniach piwnic i fundamentów. Służą także do zabezpieczania przed wilgocią starych budynków i ich elementów. Mają wysoką odporność na chemikalia. Niektóre zawierają w swoim składzie wnikające w podłoże aktywne środki, które wchodzą w reakcję z wodą i tworzą krystaliczne substancje zatykające pory materiału. Minusem jest mała grubość warstwy i w związku z tym jej podatność na uszkodzenia, co może skutkować pęknięciem powierzchni i utratą wodoszczelności całej warstwy. Zaprawa może być stosowana na ścianach i podłogach, wewnątrz i na zewnątrz budynku.

Zapobieganie powstawaniu glonów i grzybów jest z pewnością łatwiejsze niż ich usuwanie. Uszczelnianie pomieszczeń szczególnie narażonych na rozwój korozji, pozwala wyeliminować lub zminimalizować problem.

Odpowiednio wykonana izolacja przeciwwilgociowa zapobiega powstawaniu zagrzybienia w domach i mieszkaniach. Rozwój korozji biologicznej, czyli wzrostu grzybów i glonów to jedna z konsekwencji braku izolacji.

Przed wykonaniem uszczelnienia należy zapoznać się z instrukcją zawartą na opakowaniu lub karcie technicznej wyrobu i przestrzegać zasad w niej podanych.

Piotr Idzikowski

Jak się pozbyć pleśni i grzyba z łazienki

Łazienka to pomieszczenie, w którym panuje specyficzny mikroklimat. Wysokie temperatury, duża wilgotność i nieustanny kontakt z wodą sprzyjają rozwojowi różnych mikroorganizmów. W połączeniu ze słabą wentylacją tylko krok do powstania szkodliwych pleśni i grzybów. Podpowiadamy, jak się ich pozbyć.

Przyczyny pojawienia się pleśni


Fot. Śnieżka

Pleśń najlepiej rozwija się w środowisku o podwyższonym zawilgoceniu i umiarkowanych temperaturach. Na ścianach wewnątrz pomieszczeń są to miejsca występowania mostków termicznych, spowodowane brakiem docieplenia muru, gdzie na styku powierzchni ściany z otoczeniem występuje zjawisko skraplania się wilgoci. Takie miejsca charakteryzują się stałą podwyższoną wilgotnością, która sprawia, że łatwo przylegają do nich mikrocząsteczki organiczne (kurz, tłuszcz itp.) i tworzą znakomite warunki dla rozwoju pleśni.

Osadzające się na takim podłożu zarodniki pleśni szybko wytwarzają grzybnię, która systematycznie wrasta w ścianę, a obumieranie starych komórek i mnożenie się nowych zwiększa obecność substancji organicznych, stanowiących podłoże dla rozwoju innych organizmów.

W miarę wzrostu kolonii pleśni rośnie dodatkowo stopień absorbowanej przez nią wilgoci bytowej, unoszącej się z prądami konwekcyjnymi powierza. W rezultacie powiększa się zakres oddziaływania pleśni na ścianę, a warunki mieszkaniowe ulegają pogorszeniu. Wyjściem z takiej sytuacji jest ocieplenie ściany. Bardzo dobrym i zarazem najprostszym rozwiązaniem są osuszacze powietrza, które niwelują stopień zawilgocenia naszego domu.

Mogą też występować inne przyczyny zawilgocenia, np. przebiegające w murze nieocieplone rury wodociągowe, które również na powierzchni ściany tworzą mostki termiczne. Ich otulenie zazwyczaj usuwa problem.

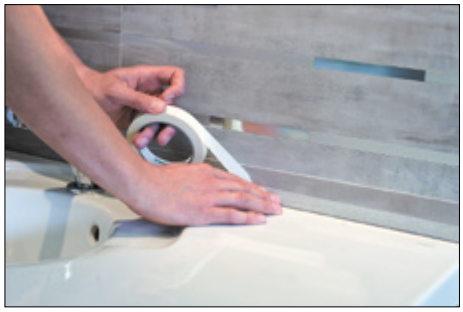
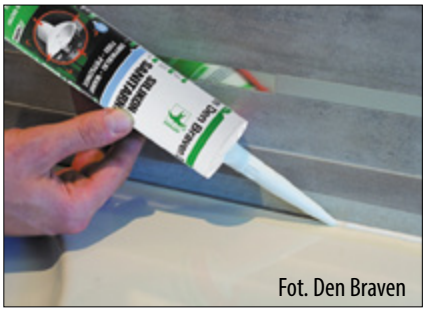
Utrzymywanie się wilgoci w ścianie może też być skutkiem zacieków, które spowodowane są wadliwie działającymi instalacjami wodno-kanalizacyjnymi, niewłaściwymi systemami odprowadzania wód deszczowych, ich uszkodzeniami, błędnymi rozwiązaniami konstrukcyjnymi budynku

powodującymi podcieki (np. brakiem lub złym wykonaniem okapów, niespełnieniem wymogów technologicznych dotyczących spadków połaci dachowych, powierzchni tarasów i balkonów), złym wykonawstwem lub brakiem konserwacji (zapchaniem) instalacji odprowadzających wodę itp. Takie usterki bezwzględnie wymagają usunięcia.

Pojawianie się kolonii pleśni może również wynikać z przyczyn prozaicznych: braku wentylacji w pomieszczeniu, zwłaszcza takim, gdzie występują zjawiska podwyższonej emisji pary wodnej, np. w łazienkach. Prądy konwekcyjne unoszą ją do stref, gdzie ulega skraplaniu. Wyjściem z sytuacji jest zmiana warunków klimatycznych w pomieszczeniu (zwiększenie cyrkulacji powietrza, optymalizacja wentylacji grawitacyjnej itp.).

Pleśń i grzyb w łazience

Czarny, zielony, brązowy czy nawet biały nalot na fugach glazury oraz w rogach wanny lub kabiny prysznicowej to częsty obraz łazienek z niesprawnie działającym systemem wentylacyjnym, słabo ogrzewanych, niewietrzonych i źle zaizolowanych. Brak wymiany powietrza to bezpośrednia przyczyna tworzenia się pleśni. Pośrednio do tego problemu przyczynili się także projektant budynku, wykonawca i użytkownicy. Bardzo często przyczyną zagrzybienia fug są bowiem źle ułożone płytki lub nieumiejętnie zamocowane brodziki, wanny czy umywalki. Niefachowość osoby wykonującej łazienkę powoduje, że w narożnikach okładziny lub przy wspomnianych elementach gromadzi się woda, co powoduje trwałe zawilgocenie ściany lub podłogi.

Fot. Den Braven

Z pozoru wydawać by się mogło, że takie wykwity nie stanowią wielkiego problemu, a przetarcie szmatką wystarczy, by się ich pozbyć. Nic bardziej mylnego, ponieważ bez zlokalizowania przyczyny i usunięcia całej grzybni nieestetyczny nalot powróci w krótkim czasie. Zewnętrze ślady pleśni są jedynie objawem tego, co dzieje się w środku. Zazwyczaj zainfekowane są całe fugi, silikonowe uszczelnienia, a w niektórych przypadkach nawet mur. Pojawienie się na powierzchni widocznych plam jest efektem rozwijającej się wewnątrz już od dłuższego czasu pleśni lub grzyba.

W zwalczaniu tego typu niechcianych gości najważniejsza jest szybka reakcja i dogłębne działanie, które nie pozwolą im się rozprzestrzenić i zadomowić. Pierwszym krokiem będzie dokładne

usunięcie zajętych pleśnią miejsc – fugę należy całkowicie i dokładnie usunąć, a silikonowe uszczelnienia wyciąć ostrym nożem możliwie głęboko. Drugim etapem jest pokrycie tych fragmentów specjalnym środkiem pleśniobójczym lub grzybobójczym. Pozostawienie choćby odrobiny grzyba lub pleśni stanie się siedliskiem następnych wykwitów. Dlatego bardzo ważne jest użycie specjalnego środka, który na dobre usunie wszelkie pozostałości. Pamiętając, że oczyszczane miejsca zazwyczaj zlokalizowane są w pobliżu armatury i ceramiki łazienkowej, należy wybrać przeznaczony do tego preparat, który nie zniszczy powierzchni glazurowanych, szkliwionych itp.

Usunięcie zajętych pleśnią fug i dokładne zaimpregnowanie tych miejsc przeznaczonym do tego środkiem pozwoli uporać się z bieżącym problemem. Jednak w łazience, która już raz została zaatakowana przez tego typu mikroorganizmy, problem może powracać. Dobrym sposobem na uniknięcie pojawienia się nowych wykwitów jest zastosowanie materiałów odpornych na działanie pleśni i grzybów. Dobrze jest wypełnić oczyszczone spoiny specjalną fugą, która nie jest podatna na wnikanie wody i brudu. W ten sposób łatwiej będzie po każdej kąpieli osuszyć te miejsca. Również różnego rodzaju uszczelnienia warto wykonać przy użyciu silikonów, które przeznaczone są do pomieszczeń sanitarnych i wykazują odporność na pleśń i grzyby. Na rynku dostępnych jest wiele środków tego typu. Dobrym, ale dość drogim rozwiązaniem jest zastosowanie fugi epoksydowej. Zaletą tego typu spoiny jest m.in. wysoka odporność na zawilgocenie.

Bez względu jednak na sposób wypełnienia spoiny wymagana jest zmiana mikroklimatu w łazience oraz zapewnienie w niej większej wymiany powietrza. Inaczej zagrzybienie wcześniej czy później powróci. Należy więc często wietrzyć pomieszczenie.

Warunki termiczne wewnątrz pomieszczenia także wpływają na rozwój pleśni. Niskie temperatury ograniczają ruchy konwekcyjne powietrza, a więc spowalniane zostają procesy osuszania miejsc mokrych na ścianach. Niedogrzewanie pomieszczeń może więc stanowić czynnik wspomagający ich wegetację.

Jak usunąć pleśń ze ściany?

Jedynym sposobem jest usunięcie pleśni z powierzchni ściany wraz z usunięciem przyczyn zawilgocenia. W żadnym innym przypadku gwarancji takich nie ma.

Usuwanie pleśni najprościej daje się przeprowadzać metodami mechaniczną i chemiczną: mechanicznie zdziera się warstwę pleśni wraz z grzybnią, a chemicznie oczyszczoną powierzchnię odkaża odpowiednimi preparatami pleśnio- i grzybobójczymi. W trakcie wykonywania takich prac bezwzględnie należy przestrzegać zaleceń ich producentów, aby nie doszło do przypadkowych zatruć. Tak przygotowaną powierzchnię ściany wykańcza się zgodnie z regułami sztuki budowlanej.

Czyszczenie ścian i elewacji

Zainfekowaną powierzchnię należy wstępnie oczyścić z nalotów jeszcze przed zastosowaniem preparatu grzybobójczego. Technologię czyszczenia (ręcznie lub mechanicznie – za pomocą myjki ciśnieniowej) trzeba dobrać indywidualnie do sytuacji. O wyborze decyduje wielkość powierzchni, jej lokalizacja i stopień zainfekowania. Bardzo silne naloty trzeba usunąć mechanicznie. Jeśli zagrzybienie powierzchni jest lekkie, naloty można zdrapać szczotką na mokro i odkurzyć z pyłu.

Szczegóły techniczne, a więc typ dyszy oraz wielkość ciśnienia w przypadku mycia ciśnieniowego lub sztywność włosia szczotek do usuwania ręcznego, należy dobrać odpowiednio do intensywności zabrudzenia i wytrzymałości podłoża.

W trakcie czyszczenia trzeba być przygotowanym na ryzyko odpadania słabych warstw podłoża. Jakość podłoża można określić na podstawie próby mycia jego fragmentu. Jeśli np. tynk jest słaby, a nie jest przewidziana jego wymiana, lub gdy czyszczona powierzchnia jest niewielka, np. w przypadku fug, nalot należy usuwać ręcznie, używając szczotek z odpowiednio sztywnym włosiem. Myjką wysokociśnieniową z dyszą z płaskim strumieniem wody posługujemy się, usuwając naloty z elewacji, gdy tynki są silnie związane z podłożem i nie zachodzi ryzyko ich uszkodzenia.

Odkażanie

Preparat odkażający nanosi się równomiernie na podłoże pędzlem, wałkiem malarskim lub metodą natryskową. Ze względu na możliwość występowania grzybni w różnych fazach rozwoju (łatwą do unicestwienia grzybnię wegetatywną i kiełkujące zarodniki oraz dużo bardziej odporne formy przetrwalnikowe takie jak konidiom) preparat trzeba nanosić kilkakrotnie.

Zabezpieczanie przed ponownym wystąpieniem korozji

Jeżeli skuwana była wierzchnia warstwa podłoża, należy ją odtworzyć, używając odpowiednich zapraw (zgodnie z technologią ich stosowania). Malowanie powierzchni, na których zastosowano preparat grzybobójczy, można przeprowadzić nie wcześniej niż po 48 godz. od użycia środka. W przypadku zastosowania preparatu wewnątrz użytkowanie pomieszczeń można rozpocząć po upływie 48 godz. od naniesienia środka. Do malowania najlepiej użyć preparatów lub farb silikonowych. Ograniczą one chłonność podłoża i zmniejszą ryzyko ponownego skażenia.

Anna Bartoszewska

Jakie farby nadają się do malowania kuchni i łazienki

Kuchnie i łazienki to pomieszczenia szczególnie narażone na działanie wilgoci oraz silne zabrudzenia. Można jednak cieszyć się w nich pięknymi kolorami i efektami dekoracyjnymi bez konieczności okładania ścian glazurą od góry do dołu, a przy tym zachować czystość i zapobiec powstawaniu grzybów i pleśni. Rozwiązanie jest proste: specjalistyczne farby.

Wybór odpowiedniej farby

Osiadający na ścianach tłuszcz, opary z gotującej się wody i pryskające potrawy nie muszą odbierać przyjemności z gotowania, a długie, gorące kąpiele czy zabawy wodne maluchów wiązać się z zagrożeniem powstania grzybów i pleśni w łazience. Na rynku dostępne są bowiem specjalistyczne farby przeznaczone do malowania tego typu pomieszczeń. Są one produkowane z wykorzystaniem zaawansowanych technologii, pozwalających zapobiegać niechcianym niedoskonałościom ścian w pomieszczeniach szczególnie podatnych na wilgoć i powstawanie zabrudzeń.

Wybierając farbę do kuchni lub łazienki, należy uważnie przyjrzeć się parametrom wskazywanym przez producenta. Zwłaszcza w przypadku łazienek warto pomalować ściany i sufit farbami o podwyższonej odporności na działanie wilgoci. Farby dedykowane takim pomieszczeniom tworzą powłokę, która umożliwia przepuszczanie pary wodnej, zapewniając oddychanie ścian, co znacznie ogranicza powstawanie i rozwój bakterii oraz grzybów pleśniowych. W kuchni doskonale sprawdzą się farby odporne na wnikanie zabrudzeń. Aby nie stresować się plamami powstałymi podczas gotowania i codziennej krzątaniny, warto wybrać produkt o podwyższonej odporności na niektóre


Fot. Tikkurila


Fot. Beckers


Fot. Śnieżka

plamy jakże częste w kuchni, jak choćby z tłuszczów. Ponieważ mimo wszystko od czasu do czasu zdarzy nam się ścianę ubrudzić, najłatwiej będzie taką plamę usunąć i nie pozostawić śladu po czyszczeniu, jeśli zdecydujemy się na pomalowanie ścian farbami o najwyższej, pierwszej klasie odporności na szorowanie. Różne powstałe zanieczyszczenia można wówczas z łatwością usunąć za pomocą wilgotnej ściereczki, bez obaw o nieestetyczne przetarcia.

Deklarowana klasa ścieralności może być bardzo pomocna przy doborze farby do konkretnych pomieszczeń, których charakter bezpośrednio wpływa na ryzyko wystąpienia niepożądanych naleciałości na ścianach. I tak, w miejscach słabo eksploatowanych i mniej narażonych na zabrudzenia i otarcia wystarczą farby w 2. klasie ścieralności według normy europejskiej. Z kolei do salonów lepiej sięgnąć po preparaty o najwyższych parametrach. Podobnie jest w przypadku kuchni i łazienek, w których powłoka malarska ma dodatkowo kontakt z wilgocią. Tam sprawdzą się produkty o najwyższej zawartości spoiw wiążących, czyli w 1. klasie. Druga, a czasem nawet trzecia lub czwarta kategoria ścieralności z powodzeniem sprawdzą się natomiast przy sufitach. Rzadko się przecież zdarza, że jesteśmy zmuszeni do szorowania ich powierzchni. Większe znaczenie ma tu połysk: do sufitów nie zaleca się farb satynowych ze względu na zbyt mocne odbijanie światła i uwidacznianie niedoskonałości podłoża. Lepsze będą więc matowe lub głęboko matowe (antyrefleksyjne).


Fot. Tikkurila


Fot. Magnat

Funkcjonalnie nie znaczy nudno

Decydując się na farbę o podwyższonych właściwościach funkcjonalnych, można stworzyć pomieszczenia o wyjątkowych walorach estetycznych. Produkty te są bowiem dostępne w szerokiej kolorystyce, odpowiadającej aktualnym trendom i różnym gustom. Można więc swobodnie puścić wodze fantazji i stworzyć aranżację, która będzie nie tylko praktyczna, ale też zbuduje w pomieszczeniu pozytywny nastrój.

Dobrym pomysłem na kolorystykę w łazience są morskie odcienie, przywodzące na myśl błękitne jeziora, morza czy oceany, dzięki którym z łatwością będzie można poczuć klimat letnich wakacji. Jeśli zdecydujemy się na energetyczny wystrój, pełen intensywnych barw, pobyt w łazience będzie wiązał się z zastrzykiem witalności i za każdym razem wprowadzi nas w pogodny nastrój. Jasne i stonowane kolory wy-


Fot. Tikkurila

TECHNIKI MALARSKIE

Krok 1. Gruntowanie. Przed przystąpieniem do malowania zawsze należy ocenić stan techniczny i jakość podłoża. Wszelkie ubytki, pęknięcia i niedoskonałości należy wypełnić, wyrównać i zagruntować. Jeśli ściana się łuszczy lub tynk obsypuje, trzeba usunąć całe niestabilne podłoże i wyrównać masą szpachlową, a następnie zagruntować przy użyciu mleczka gruntującego, jak w przypadku niemalowanych jeszcze powierzchni. Ściany przeznaczone do malowania powinny być gładkie, jednolicie chłonne, czyste, suche i wolne od jakichkolwiek zabrudzeń – kurzu, pyłu czy tłuszczu. Jeśli wymagają oczyszczenia, można to zrobić za pomocą specjalistycznego preparatu lub wody z domieszką detergentu. Najważniejszym etapem jest usunięcie ze ścian i sufitów ewentualnie występującej pleśni czy grzybów i przemycie ich wodą z dodatkiem środka bakteriobójczego. Jeżeli powierzchnie nie są zarażone, wystarczy zabezpieczyć je przed pojawieniem się niechcianego zawilgocenia. Do tego celu stosuje się specjalne preparaty podkładowe izolujące wilgoć lub kleje do tapet z włókna szklanego, które podnoszą odporność podłoża na negatywne działanie pary wodnej.

Krok 2. Malowanie. Sposób nakładania farby w kuchni lub łazience nie różni się niczym od standardowych technik malowania innych powierzchni wewnętrznych. Farbę należy dokładnie wymieszać, przelać do kuwety malarskiej i za pomocą wałka rozpocząć malowanie. W pierwszej kolejności malujemy sufit, a dopiero potem ściany. W każdym przypadku najpierw należy pomalować małym wałkiem narożniki i trudno dostępne miejsca. Następnie dużym wałkiem na przedłużce malujemy całą powierzchnię regularnymi pasami, podążając od jednego brzegu do drugiego. Każdorazowo pasy muszą być prowadzone na całej wysokości i łączone na mokro, aby zapobiec powstawaniu smug. Nie można też przerywać malowania w środku ściany, czy zamalowywać niedoskonałości po zakończeniu malowania. Jeśli trzeba coś poprawić, należy pomalować całą ścianę od brzegu do brzegu. Na suficie pierwszą warstwę farby nakładamy równolegle, a drugą prostopadle do największego źródła światła w danym pomieszczeniu. Warto też pamiętać, aby przystępując do malowania kolejnych powierzchni, zabezpieczyć wcześniej wszystkie krawędzie taśmą malarską. Należy ją przyklejać każdorazowo na suchą powierzchnię, a odklejać zaraz po zakończeniu malowania, zanim farba wyschnie. W trakcie malowania warto zadbać o utrzymanie odpowiedniej temperatury i wilgotności w pomieszczeniu. Chodzi o właściwą wentylację, która sprawi, że farba nie będzie wysychała ani za szybko, ani za wolno, co mogłoby skutkować powstaniem różnic w połysku, plam czy też przebarwień. Optymalna temperatura nie powinna być niższa niż +5°C i nie wyższa niż +25°C, a wilgotność względna nie może przekraczać 80%.

zwolą natomiast aurę sprzyjającą relaksowi i odprężeniu, zmieniając domową łazienkę w prawdziwe spa.

Kuchnia zyska niepowtarzalny charakter, jeżeli jej ściany będą odzwierciedlały kolory ulubionych dań, składników czy przypraw. Jasna zieleń limonki, intensywna barwa bakłażana lub ognista czerwień będą trafionym pomysłem do kuchennych aranżacji sprzyjającym pobudzeniu apetytu. Z kolei jasne barwy, jak subtelne odcienie brązu lub beżu, dodadzą pomieszczeniu elegancji i szlachetności, tworząc przestrzeń sprzyjającą nie tylko gotowaniu, ale także spotkaniom z rodziną czy przyjaciółmi.


Fot. Tikkurila

Niestandardowe rozwiązania

Dzięki farbom ze specjalnym efektem dekoracyjnym ściany mogą pełnić dodatkowe funkcje. Pomalowana np. farbą tablicową wybrana powierzchnia w kuchni może stać się kreatywną przestrzenią do tworzenia przepisów na pyszne dania i słodkie wypieki czy bieżące notatki. Farba o właściwościach magnetycznych przyda się natomiast przy zamieszczaniu różnych wiadomości przeznaczonych dla członków rodziny czy listy zakupów. Dzięki takim metodom codzienna organizacja dnia stanie się łatwiejsza i przyjemniejsza, a nawet dodatkowo zachęci domowników do sprawnej i efektywnej realizacji planów. Z takiego rozwiązania z pewnością ucieszą się także najmłodsi, którzy będą mogli dać wyraz swym twórczym pomysłom w ramach domowych obowiązków.


Fot. Tikkurila


Fot. Tikkurila

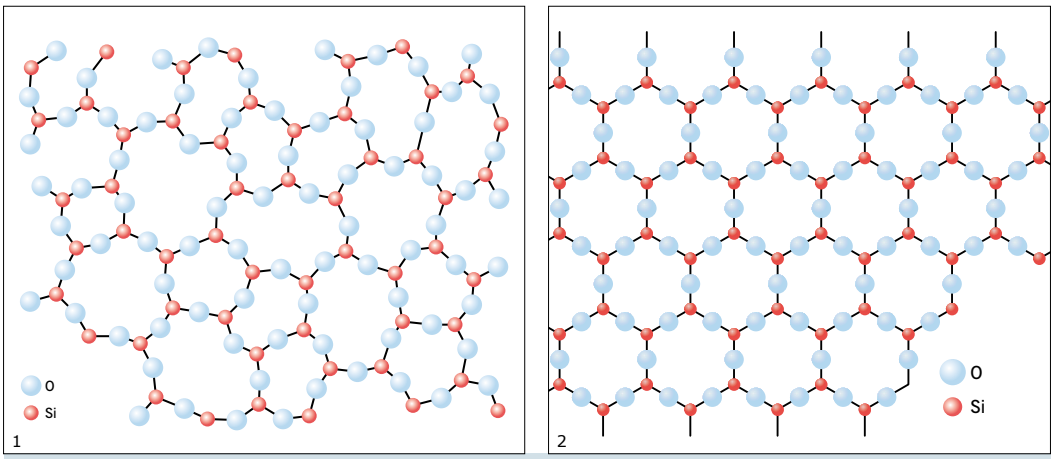
Preparaty iniekcyjne stosowane w renowacji budynków i budowli

Łacińskie słowo iniectio tłumaczone jest zazwyczaj jako zastrzyk i przeciętnemu użytkownikowi budynku kojarzy się zapewne z wprowadzeniem do organizmu roztworu (najczęściej leku) za pomocą strzykawki z igłą. Słowo iniekcja używane jest również w matematyce, gdzie oznacza ona funkcję różnowartościową (lub inaczej, funkcję 1-1) [1]. W budownictwie natomiast pod pojęciem iniekcji, technologii iniekcji lub też iniekcji chemicznej rozumie się wprowadzenie środka iniekcyjnego w strukturę przegrody w taki sposób, aby zapewnić jego rozłożenie (rozprowadzenie) w całym przekroju przegrody.

Technologia iniekcji najczęściej stosowana jest do wykonywania w murach wtórnych hydroizolacji poziomych przeciw wilgoci podciąganej kapilarnie [2], ale również w przypadku zamykania i/lub uszczelniania rys oraz złączy [3, 4], a także w celu wykonywania tzw. iniekcji żelowych (strukturalnej oraz kurtynowej) [4, 5].

Najczęściej stosowanymi preparatami iniekcyjnymi są:

- w przypadku wykonywania wtórnych hydroizolacji poziomych:
  - krzemiany/metylokrzemiany alkaiczne,
  - mikroemulsje silikonowe (SMK),
  - kremy iniekcyjne,
- w przypadku iniektowania rys oraz złączy:
  - żywice epoksydowe (EP),
  - środki iniekcyjne na bazie poliuretanów (PU),



Rys. 1–2 Amorficzna budowa żelu krzemionkowego (1) i krystaliczna budowa krzemionki (2) [7, 9]

- akrylany (A),
- żywice poliakryloamidowe (PAA),
- materiały cementowe i mikrocementowe (C),
- materiały polimerowo-cementowe (PC),

■ w przypadku iniekcji żelowych:

- żele akrylowe,
- żele na bazie poliuretanów.

Krzemiany/metylokrzemiany alkaiczne

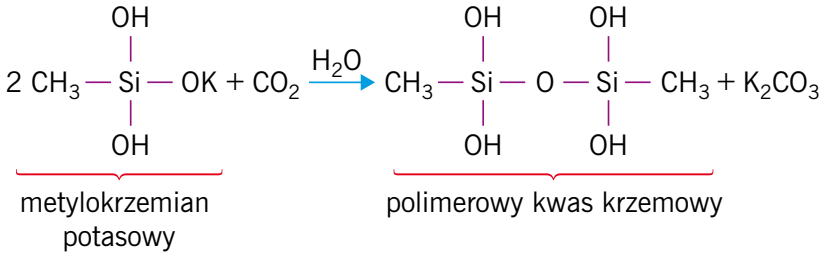
Kombinacja krzemianów oraz metylokrzemianów alkalicznych to połączenie dwóch środków o odmiennym działaniu.

Krzemiany alkaliczne (alkalisilikaty), czyli szkła wodne sodowe, potasowe lub litowe stosowane są z różnym powodzeniem od lat pięćdziesiątych ubiegłego wieku, aż do dzisiaj. Mimo swoich ograniczeń wciąż pozostają w użyciu dzięki dostępności oraz stosunkowo niskiej cenie. O ile w przeszłości stosowano głównie środki na bazie sodu, obecnie, nawet jeśli rzadko, stosuje się krzemiany potasu lub szkło wodne potasowe [6]. Alkalisilikaty w wyniku reakcji z dwutlenkiem węgla zawartym w powietrzu przeobrażają się w amorficzny żel krzemionkowy (porównaj rys. 1–2). Proces wytrącania żelu krzemionkowego z roztworu szkła wodnego nosi nazwę koagulacji [7] – w przypadku szkła wodnego potasowego reakcja te przebiega następująco [8]:

$$\underbrace{K_2O \cdot SiO_2 \cdot H_2O}_{\text{krzemian potasowy}} + CO_2 \xrightarrow{H_2O} \underbrace{SiO_2 \cdot H_2O}_{\text{żel krzemionkowy}} + K_2CO_3$$

Poprzez odkładanie się żelu krzemionkowego w porach i kapilarach dochodzi do ich zwężenia, a w sprzyjających warunkach nawet do ich zatkania [10]. Problematyczne w przypadku zastosowania szkła wodnego jest zapewnienie dostępu dwutlenku węgla, szczególnie w przypadku stosunkowo często spotykanych w starszych budynkach ścian o znacznej grubości oraz wysokim stopniu przesiąknięcia wilgocią. Warunkiem trwałości przepony wykonanej przy zastosowaniu alkalisilikatów jest stały dostęp wilgoci, bez którego dochodzi do skurczu żelu krzemionkowego i powstawania tzw. wtórnych kapilar. Dodatkową wadą tego typu środków jest fakt, iż produktem ubocznym powyższej reakcji chemicznej jest sól łatwo rozpuszczalna w wodzie, węglan potasu. W związku z wysokim stężeniem w powietrzu innych tlenków kwasowych mogą tworzyć się również siarczany i azotany, które mogą krystalizować w porach, prowadząc do destrukcji muru, jak również prowadzić do higroskopijnego zawilgacania przegrody [7].

Metylokrzemiany alkaliczne (alkalimetylosilikonaty) to rozpuszczalne w wodzie sole kwasu alkikrzemowego, przy czym najczęściej stosowanym jest kwas metylokrzemowy. Środki te, również w wyniku reakcji z dwutlenkiem węgla, prowadzą do powstania polimetylowego kwasu krzemowego oraz węglanów, wg reakcji:

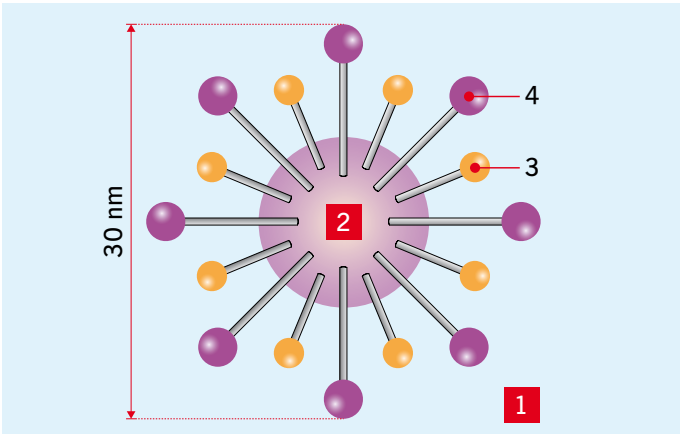


Polimetylowy kwas krzemowy prowadzi do hydrofobizacji światła kapilar. Podobnie jak w przypadku krzemianów alkalicznych problematyczne jest zapewnienie dostępu dwutlenku węgla oraz powstawanie szkodliwych soli budowlanych. Z tego powodu nie zaleca się stosowania metylokrzemianów alkalicznych w grubych murach o wysokim poziomie zawilgocenia. Wadą tego typu środków są również ich silne właściwości żrące – produkty oferowane w handlu wykazują działanie żrące porównywalne do 20% ługu potasowego [11].

Połączenie obu wyżej wymienionych środków prowadzi do zwężenia światła kapilar przy ich jednoczesnej hydrofobizacji. W pierwszym etapie działania takiej mieszanki dochodzi do odłożenia się w kapilarach żelu krzemionkowego, co prowadzi do ich zwężenia, a następnie do odsychania strefy muru położonej powyżej utworzonej przepony. Spadek wilgotności powoduje z kolei uaktywnienie hydrofobizujących właściwości metylokrzemianu. Hydrofobizacja pozwala zapewnić działanie przepony również w przypadku skurczu żelu krzemionkowego, który w przypadku zastosowania wyłącznie krzemianów, niweczy efekt osuszenia muru.

Mikroemulsje silikonowe (SMK)

Koncentraty mikroemulsji silikonowych (określane również jako SMK, od ang. *Silicone Mikroemulsion Concentrates*) to preparaty iniekcyjne opracowane w latach 90 XX w., które w Polsce zyskały popularność w pierwszej dekadzie obecnego stulecia [12]. Obecnie wciąż znajdują zastosowanie, szczególnie w murach o znacznej ilości wolnych przestrzeni (tzw. murach jamistych). Są to dostarczane w formie koncentratu czyste silany lub modyfiko-



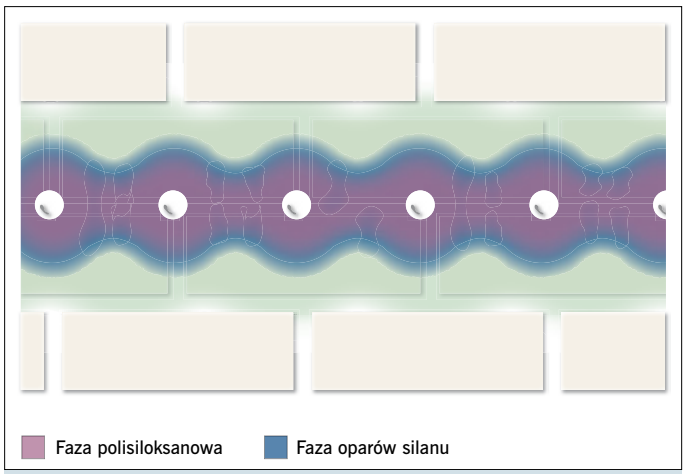
Rys. 3. Pojedynczy agregat mikroemulsji silikonowej: 1 – woda, 2 – silan/siloksan/polisiloksan, 3 – silan/siloksan, 4 – funkcyjny polisiloksan [8]

wane związki siloksanów, czyli związki wykazujące działanie hydrofobizujące [13]. Podobnie jak klasyczne emulsje, mikroemulsje silikonowe stanowią układ dwufazowy typu olej w wodzie [14]. Nie zawierają one rozpuszczalników organicznych ani alkaliów oraz charakteryzują się niską lepkością. Są to płyny bezwonne i przezroczyste – średnica cząstek zemulgowanych (ok. 10^{-9} do 10^{-10} m; rys. 3) jest bowiem nawet o dwa rzędy mniejsza niż w emulsjach silikonowych (ok. 10^{-8} do 10^{-9} m) i w odróżnieniu od nich, w mikroemulsjach nie zachodzi rozpraszanie światła [14]. Po dodaniu do wody tworzą one stabilne drobnocząsteczkowe mikroemulsje silikonowe. Wielkość cząsteczek pozostaje niezmienna również wówczas, gdy koncentrat zostanie wymieszany z wodą [13]. Mikroemulsje silikonowe są układami nietrwałymi – w obecności wody zachodzą reakcje hydrolizy oraz polikondensacji, co prowadzi do powstawania coraz większych cząsteczek. Natomiast szybkość tych reakcji jest na tyle mała, że mikroemulsje mogą być używane przez minimum 24 godz. [14].

Mikroemulsje silikonowe nie prowadzą również do powstawania szkodliwych soli budowlanych. Ich wadą jest natomiast konieczność zapewnienia alkalicznego otoczenia w trakcie prowadzenia iniekcji. Ponieważ w przypadku starego budownictwa nie zawsze jest to możliwe, wymagane może być dodatkowe zastosowanie materiału alkalicznego. W takim wypadku należy przeprowadzić iniekcję wielostopniową [6].

Kremy iniekcyjne

Kremy iniekcyjne to efekt dalszego rozwoju produktów na bazie silanów/siloksanów, niezawierających rozpuszczalników organicznych [12]. Produkty te posiadają niską lepkość oraz charakterystyczną konsystencję gęstego kremu. Dzięki tym właściwościom środek iniekcyjny bardzo wolno wnika w strukturę iniektowanej przegrody, przez co uzyskuje się wyraźnie lepszą penetrację. W odróżnieniu od płynów iniekcyjnych, substancja czynna preparatów o konsystencji kremu rozchodzi się w murze na dwa sposoby: na drodze dyfuzji (wyrównania koncentracji) oraz ewaporacji (parowania) – transport zachodzi zatem zarówno w zawartej w porach materiale wody, jak i powietrza (rys. 4).



Rys. 4. Penetracja środka iniekcyjnego w postaci kremu [12]

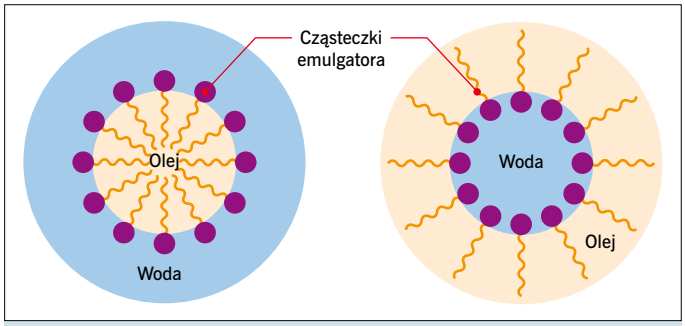
Za sprawą wysokiej zawartości substancji czynnej (powyżej 65%) produkt ten może być stosowany w przegrodach o stopniu zawilgocenia zbliżonym do stanu pełnego nasycenia wodą. Natomiast dzięki tiksotropowej konsystencji kremy iniekcyjne mogą być aplikowane w nawierty wykonane poziomo

(lub pod jedynie niewielkim nachyleniem) bez ryzyka wyciekania środka iniekcyjnego (fot.) jak również stosowane w murach zawierających rysy i/lub wolne przestrzenie bez konieczności wstępnej iniekcji (wypełnienia pustek) suspensją cementową. Ponadto środki te mogą być stosowane w materiałach o neutralnym pH [13].



Fot. Aplikacja kremu iniekcyjnego Fot. autor

Jako wada kremów iniekcyjnych może być postrzegana wysoka zawartość substancji czynnej (silanów/siloksanów), która w pewnych sytuacjach może wpływać niekorzystnie na niektóre materiały, takie jak tworzywa sztuczne czy masy bitumiczne. Ponadto, z uwagi na fakt, iż kremy iniekcyjne zdecydowanie lepiej rozprzestrzeniają się w murach o wysokim stopniu zawilgocenia, iniekcja w przegrodach o niewielkiej wilgotności może nie przynieść oczekiwanego efektu. W takim wypadku otwory iniekcyjne należy wstępnie napełnić wodą.



Rys. 5. Budowa micel dla emulsji typu O/W (z lewej) i W/O (z prawej)
Rys. GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0

W ostatnich latach na rynku pojawiły się kremy iniekcyjne nowej generacji, które charakteryzują się tzw. odwróconą recepturą – tj. w odróżnieniu od dotychczas stosowanych kremów charakteryzują się układem emulsji W/O (woda w oleju, rys. 5). Krem taki charakteryzuje się mniejszą zawartością substancji czynnej, a specyfika emulsji pozwala na uzyskanie szybszej penetracji preparatu w impregnowanej przegrodzie.

Żywice epoksydowe (EP)

Środki iniekcyjne na bazie żywic epoksydowych są od wielu lat stosowane do iniekcji rys w konstrukcjach betonowych. Są to oferowane w różnych proporcjach mieszania produkty dwuskładnikowe, składające się z żywicy i utwardzacza [4], [15]. Komponent bazowy zawiera przeważnie żywice epoksydowe na bazie bisfenolu A (BPA), które są stosowane samodzielnie lub w mieszaninie z żywicami na bazie bisfenolu F. Ponieważ żywice epoksydowe w czystej postaci mają stałą lub bardzo lepką konsystencję, w celu dostosowania do zastosowań iniekcyjnych stosuje się dodatki reaktywnych rozcieńczalników, np. eterów glicydowych.

Jako utwardzacze stosowane są najczęściej aminy, które umożliwiają utwardzanie (sieciowanie) żywic epoksydowych w temperaturze pokojowej lub obniżonej poprzez reakcję grup aminowych z reaktywnymi grupami epoksydowymi. Większość stosowanych utwardzaczy ma niską lepkość, co, z uwagi na wysoką lepkość komponentu bazowego, wpływa korzystnie na lepkość gotowej mieszanki iniekcyjnej.

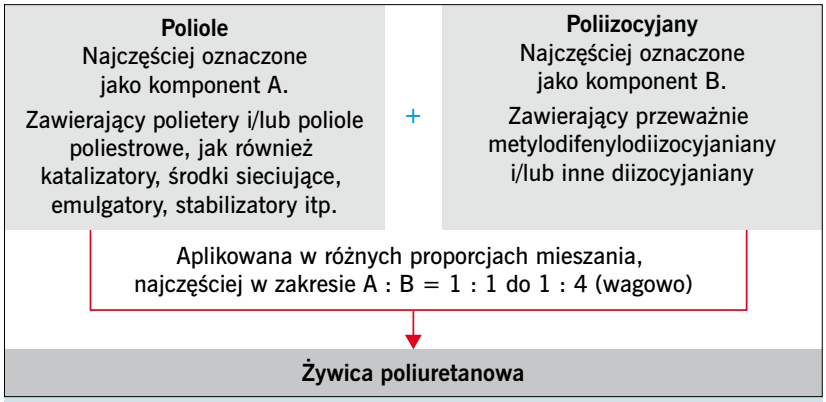
Utwardzona żywica epoksydowa charakteryzuje się dużą wytrzymałością, znacznie wyższą niż wytrzymałość betonu. To sprawia, że żywice epoksydowe doskonale sprawdzają się w przypadku siłowego wypełniania pęknięć w konstrukcjach betonowych [4], [15].

Elastyczne żywice epoksydowe odgrywają drugorzędną rolę w iniekcjach konstrukcji, z uwagi na fakt, że w przypadku konieczności elastycznego wypełniania rys i złączy w betonie, znacznie lepiej sprawdzają się poliuretany oraz żele akrylowe.

Środki iniekcyjne na bazie poliuretanów (PU)

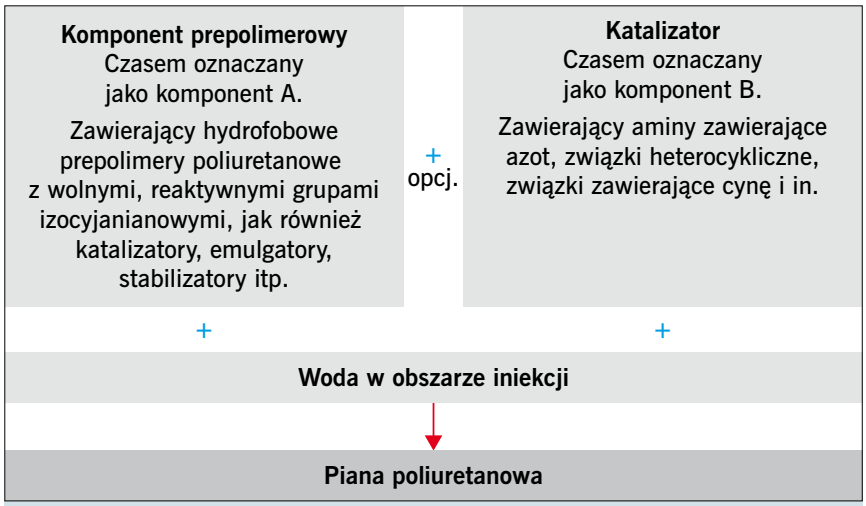
W przypadku materiałów do iniekcji na bazie poliuretanu rozróżnia się żywice poliuretanowe, pianki poliuretanowe oraz żele poliuretanowe. Głównymi surowcami do wytwarzania tych produktów są poliole (alkohole wielowodorotlenowe) oraz diizocyjanianiany lub poliizocyjanianiany. Stosuje się ponadto różnego rodzaju dodatki, np. katalizatory, inhibitory, środki sieciujące, emulgatory, stabilizatory piany [4].

Żywice poliuretanowe to produkty dwuskładnikowe, które zazwyczaj składają się z polioli w składniku A i poliizocyjanianów w składniku B. Z reguły liczba reaktywnych grup hydroksylowych w poliolach składnika A musi odpowiadać liczbie reaktywnych grup izocyjanianowych w składniku B. Produktami reakcji są elastomery poliuretanowe, które w zależności od rodzaju surowca mogą być elastyczne lub sztywne (rys. 6). W przypadku iniekcji żywic poliuretanowych w szczeliny (rysy i złącza) wodonośne, oprócz reakcji diizocyjanianów z poliolami, istotną rolę odgrywa reakcja izocyjanianów z wodą. W jej wyniku powstaje mocznik lub polimocznik, z oddzieleniem dwutlenku węgla, które powoduje powstawanie pęcherzyków, które w stanie pełni przereagowanym stają się porami. Ta reakcja może mieć dwa skutki: z jednej strony wpływa to na właściwości mechaniczne produktu końcowego, z drugiej nadmierna porowatość może skutkować obniżeniem szczelności (podstawowe



Rys. 6. Schemat mieszania żywicy poliuretanowej [4]

wymagania stawiane żywicom poliuretanowym dotyczą elastyczności oraz ograniczonej struktury porów zapewniającej szczelność) [4].

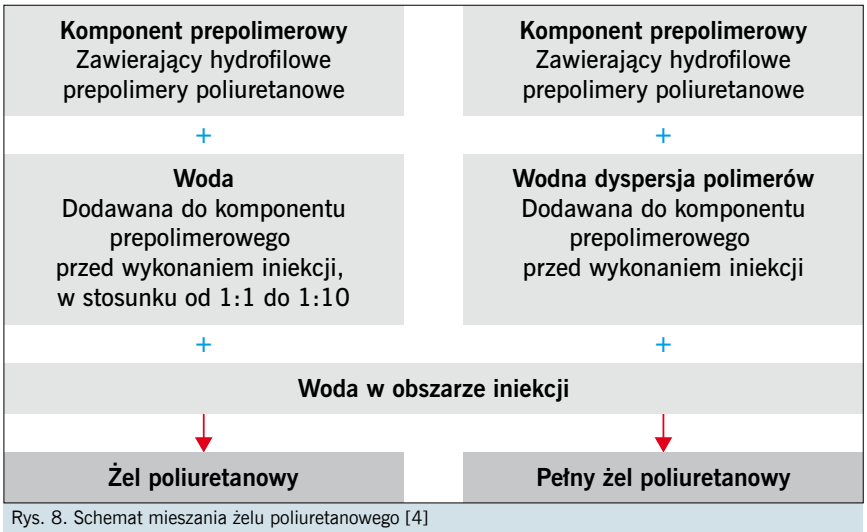


Rys. 7. Schemat mieszania piany poliuretanowej [4]

Pianki poliuretanowe to produkty jednoskładnikowe na bazie prepolimerów poliuretanowych, które wciąż zawierają niewielką ilość wolnych, reaktywnych grup izocyjanianowych. Prepolimery wytwarza się w wyniku przereagowania niewielkiego nadmiaru poliizocyjanianów z poliolami, aby nie wszystkie grupy izocyjanianowe reagowały z grupami hydroksylowymi. Wolne grupy izocyjanianowe reagują z wodą w obszarze iniekcji, z oddzieleniem dwutlenku węgla (rys. 7). Zapadaniu się piany powstałej w wyniku odszczepiania się dwutlenku węgla zapobiegają stabilizatory zawarte w recepturze.

Do zawierającego prepolimery składnika bazowego można dodać (jako kolejny składnik) katalizator, z którego pomocą można regulować czas reakcji pianki PUR. Rezultat reakcji nie jest powtarzalny, z uwagi na fakt, że zazwyczaj nie wiadomo, jak dużo w strefie iniekcji znajduje się wody, która wchodzi w reakcję.

Pianki poliuretanowe, w wyniku tworzenia się porów, wielokrotnie zwiększają swoją objętość, dzięki czemu doskonale nadają się do uszczelniania rys wypełnionych wodą (w tym wodą wypływającą). Jednakże z uwagi na fakt, że powstające wówczas struktury są otwartokomórkowe lub przepuszczalne dla wody, iniekcje piankami PUR nie uszczelniają trwale i z tego powodu traktowane są jako tymczasowe. W celu wykonania trwałego uszczelnienia konieczna jest tzw. iniekcja dwuetapowa z zastosowaniem (w drugim etapie) produktu o niższej spienialności – zazwyczaj żywicy poliuretanowej [6, 11].



Rys. 8. Schemat mieszania żelu poliuretanowego [4]

Żele poliuretanowe są specjalną formą pianek poliuretanowych, dlatego w literaturze okre-

śla się je czasem żelami pianki poliuretanowej. Różnica w stosunku do pianek poliuretanowych polega na tym, że prepolimer poliuretanowy jest modyfikowany hydrofilowymi grupami bocznymi. Po wprowadzeniu środka w obszar iniekcji, obok głównej reakcji piany (z eliminacją dwutlenku węgla) zachodzi również reakcja modyfikowanych prepolimerów poliuretanowych z obecną w obszarze iniekcji wodą (rys. 8). Ta reakcja przeważa nad reakcją pianki, dlatego cały produkt reakcji można postrzegać jako żel.

Przed zastosowaniem do prepolimeru dodaje się pewną ilość wody, w celu wyregulowania czasu reakcji oraz końcowych właściwości. Dodawana ilość wody nie powinna być zbyt duża, aby zapobiec niepotrzebnemu pogorszeniu właściwości mechanicznych żelu. Ponieważ zazwyczaj nie jest znana ilość wody znajdująca się w strefie iniekcji, również w tym wypadku rezultat reakcji nie jest powtarzalny.

Materiały do iniekcji na bazie akrylanów (A)

Materiały do iniekcji na bazie akrylanów, które tworzą strukturę żelu w wyniku reakcji kilku składników, najczęściej określa się terminem „żele akrylanowe" lub „żele akrylowe". Z kilkoma wyjątkami produkty te składają się ze składnika podstawowego, katalizatora, inicjatora i wody.

Składnik bazowy zawiera rozpuszczalne w wodzie pochodne kwasu akrylowego i metakrylowego. Przed aplikacją do składnika bazowego dodaje się katalizator (przyspieszacz) – w tym celu stosowane są aminy, względnie pochodne kwasu akrylowego i metakrylowego. Mieszanina ta stanowi gotowy do użycia składnik A. Jako inicjatory (utwardzacze) stosuje się wodorozpuszczalne sole rodnikowe, które miesza się z wodą. Z inicjatora rozpuszczonego w wodzie (zazwyczaj w takiej proporcji, aby uzyskać taką samą ilość jak składnika A) powstaje gotowy do użycia składnik B (rys. 9). Oba składniki aplikowane są za pomocą odpowiednich pomp iniekcyjnych (tzw. pomp dwukomponentowych) w proporcjach mieszania określonych przez producenta (najczęściej 1:1 objętościowo). W wyniku reakcji dwóch komponentów o niskiej lepkości, powstaje miękki do gumowo-elastycznego żel.



Rys. 9. Schemat mieszania żelu akrylanowego [4]

Strukturę żelu tworzy dodatek wody do hydrofilowych grup bocznych polimerów akrylowych, powstałych podczas reakcji [4].

Poprzez odpowiedni dobór ilości inicjatora oraz katalizatora można w szerokim zakresie regulować szybkość zachodzenia reakcji, która może zachodzić w niskiej temperaturze (również ujemnej) [15].

Materiały na bazie żywic poliakryloamidowych (PAA)

Iniekty poliakryloamidowe to pęczniejące w kontakcie z wodą hydrożele stosowane do uszczelniania zawilgoconych i mokrych rys nie tylko w konstrukcjach betonowych, ale również murowanych, w tym również do wtórnych iniekcji rys wypełnionych szybkospienialną pianką poliuretanową (w iniekcji dwuetapowej). Są to żywice polimeryzacyjne, które w połączeniu z inicjatorem i katalizatorem tworzą przestrzennie usieciowany produkt o konsystencji zwartego i elastycznego żelu. Grupy hydrofilowe zapewniają dobre zwilżanie mokrego podłoża betonowego, a spęcznienie związanego produktu utrzymuje się również przy nieznacznym zawilgoceniu konstrukcji.

W zależności od ilości zastosowanego inicjatora polimeryzacji i przyspieszacza (dobranego czasu wiązania) poliakryloamidowe środki iniekcyjne mogą być aplikowane przy użyciu pomp jedno- lub dwukomponentowych [15].

Materiały cementowe i mikrocementowe (C)

Zaczyny cementowe początkowo stosowane były do iniekcyjnego uszczelniania i wzmacniania konstrukcji murowych, a później również betonowych. Wprowadzenie do zastosowania mikrocementów umożliwiło iniekcyjne wypełnianie rys również o bardzo niewielkich rozwartościach. Stosowane zaczyny cementowe oparte są o cementy portlandzkie wysokich marek połączone z odpowiednimi domieszkami: dyspergującymi, upłynniającymi, retencyjnymi, spęczniającymi oraz zmniejszającymi tarcie międzyziarnowe [15].

W praktyce suspensjami cementowymi wypełniane są rysy o rozwartości większej niż 0,5 mm [15]. Rysy o mniejszej rozwartości (do 0,1 mm) mogą zostać wypełnione iniektami mikrocementowymi na bazie bardzo drobno zmielonych cementów (o powierzchni właściwej większej niż 11 000 cm^2/g) [16]. Do tłoczenia stosowane są jednokomponentowe pompy tłokowe, membranowe, ale również ślimakowe.



INIEKCJA CIŚNIENIOWA

Sprawdzony sposób na pęknięcia betonu

Odtwarzanie izolacji poziomych za pomocą iniekcji

Pękanie ścian w domach i blokach mieszkalnych, a także konstrukcjach mostów lub wiaduktów to często spotykane zjawisko, związane m. in. z osiadaniem gruntów. W momencie powstawania drobnych pęknięć zagrożona staje się cała konstrukcja, a co za tym idzie – konieczna jest jak najszybsza jej naprawa. Iniekcja ciśnieniowa betonu jest metodą umożliwiającą skuteczne uzupełnienie ubytków w gotowych konstrukcjach przez wtłoczenie mieszanki betonowej lub żywicy epoksydowej do wnętrza szczeliny.

Specjalizujemy się w obiektach hydrotechnicznych jak zapory, śluzy, jazy, przepusty, tunele, mosty. Usługę realizujemy się poprzez wtłaczanie substancji uszczelniającej, co przyczynia się do zlikwidowania pęknięcia, wypełnienia szczelin dylatacyjnych oraz uzupełnienia pustych przestrzeni. Metoda iniekcji znajduje również zastosowanie w przypadku wzmacniania fundamentów, stabilizowania gruntów oraz sklejania konstrukcji z cegły, betonu i kamienia.

1kaiser

tel. 504 454 555
kaiserspzoo@gmail.com
andrzej.myjak@kaiser-one.pl

www.kaiser-one.pl

10 LAT W BRANŻY

655 WYKONANYCH ROBÓT

253 OBSŁUŻONYCH FIRM

Materiały polimerowo-cementowe (PC)

Iniekty polimerowo-cementowe to z reguły mieszanki dwukomponentowe: składnik proszkowy stanowi mieszanka cementu, mikrowypełniaczy oraz domieszek modyfikujących, a płynny wodna dyspersja kopolimerów akrylowych lub emulsji butadienowo-sterynowych [16]. Zastosowanie polimeru ma na celu zwiększenie adhezji iniektu do podłoża oraz redukcję kruchości, charakterystycznej dla suspensji cementowych [15]. Rzadziej stosowane są, zawierające polimery w postaci proszków redyspergowalnych, produkty jednokomponentowe w postaci suchej zaprawy (do rozrobienia z wodą). Polimerowo-cementowe materiały iniekcyjne wykazują dobre właściwości płynięcia i stosowane są do uszczelniania suchych oraz wilgotnych rys w konstrukcjach betonowych, a szczególnie dobrze sprawdzają się w przypadku scalania spękanych konstrukcji murowych oraz stabilizacji rozluźnionej struktury muru [15, 16]. W zależności od zastosowanego cementu przy ich użyciu można wypełnić rysy o rozwartości większej niż 0,2 mm, a w przypadku cementów wysokich marek powyżej 0,5 mm.

dr inż. Bartłomiej Monczyński

Literatura dostępna na www.izolacje.com.pl

Penetrujące materiały hydroizolacyjne

Na etapie wykonywania hydroizolacji budynku warto rozważyć zastosowanie materiałów penetrujących. Nowoczesne preparaty tego typu zastępują tradycyjne izolacje w postaci papy i lepiku.

Hydroizolacjami o charakterze penetrującym są materiały budowlane o szerokim spektrum zastosowania w inwestycjach obejmujących obiekty budowlane niezależnie od ich wielkości. Ważną cechą izolacji tego typu jest osmotyczne i kapilarne penetrowanie, czyli przenikanie substancji uszczelniających w głąb betonu, cegły czy zaprawy. Hydroizolacje penetrujące oferowane są jako powłoki cementowe, dodatki do zapraw, cementy szybkowiążące, impregnaty oraz specjalistyczne zaprawy.

Mówiąc o właściwościach penetrujących materiałów hydroizolacyjnych, należy mieć na uwadze przede wszystkim głęboką penetrację betonu (od 5 cm do 100 cm w sytuacji rys wypełnionych wodą). Nie mniej ważna jest przy tym nieograniczona trwałość uszczelnienia, wysoka przyczepność osiągająca do 4 MPa oraz wodoszczelność wynosząca kilkadziesiąt metrów słupa wody. Zaprawa szybko dojrzewa i może być nakładana na wilgotną powierzchnię. Zazwyczaj wystarczy tylko jedna lub dwie warstwy. Dostęp wody odnawia zdolność uszczelnienia. Nie mniej istotna jest również odporność izolacji na działanie promieni UV oraz wodę o agresywności do XA2. Zaletą hydroizolacji jest uszczelnianie zarówno części podziemnej, jak i wewnętrznej budynku przy zachowaniu paroprzepuszczalności, ograniczaniu karbonatyzacji i nieszkodliwości dla zdrowia.

Izolacje penetrujące uszczelniają elementy konstrukcyjne budynków, a co najważniejsze – nie wymagają warstw dociskowych. Zaletą takiego rozwiązania są niższe koszty wykonania, nie ma bowiem potrzeby stosowania ścianek dociskowych oraz nie zmniejsza się kubatura pomieszczeń. Niewielkie ubytki powierzchniowe cementowej powłoki izolacyjnej nie pociągają za sobą utraty szczelności, ponieważ izolacja jest wbudowana w strukturę betonu konstrukcyjnego. Powstałe powłoki mają charakter bezszwowy, dlatego wyeliminowane są trudności łączenia izolacji rolowanych, szczególnie na ścianach i narożnikach, gdzie nie ma naturalnego docisku siłą ciężkości.

Rodzaje materiałów penetrujących

Oferta penetrujących materiałów hydroizolacyjnych jest bardzo bogata. Za podstawę można uznać system uszczelnienia betonu. Dlatego oferowane są suche mieszanki o podwyższonej przyczepności, przeznaczone do uszczelniania żelbetu poprzez zjawisko krystalizacji. Przydatne rozwiązanie

stanowi również cement szybkowiążący z dodatkiem penetrującym stosowany do plombowania aktywnych wycieków wody. Specjalne zaprawy cementowe krystalizujące oferowane są z myślą o uszczelnianiu bruzd otworów i wykonywaniu tynków oraz uszczelnień. Zastosowanie znajdują również domieszki do betonu, które uszczelniają poprzez krystalizację. Dużym uznaniem cieszą się suche mieszanki stosowane przy uszczelnianiu spodu płyt fundamentowych i dennych. Osobną grupę produktów stanowi system izolacji murów. Nabyć można w tym zakresie hydrofobowe i penetrujące blokady przeciw kapilarnemu przenikaniu wilgoci w konstrukcjach murowanych, łączonych dowolną zaprawą. Warto też zadbać o dodatki uszczelniająco-plastyfikujące do wykonywania zaprawy tynkarskiej.

Ciekawe rozwiązania stanowią systemy izolacji elastycznych. Stąd też istotną rolę odgrywają polimerowo-mineralne powłoki hydroizolacyjne, a w tym powłoki zbrojone tkaniną lub włókniną. Przydatne rozwiązanie stanowią systemy do naprawy betonu. Oferowane są tu zaprawy reprofilacyjne przeznaczone do wykonywania pocienionego tynku ochronnego oraz zaprawy reprofilacyjne z włóknem polipropylenowym. Podczas prac z hydroizolacyjnymi materiałami penetrującymi zastosowanie znajdują impregnaty. Wykonawca powinien zadbać zatem o bezbarwne impregnaty uszczelniające i wzmacniające podłoże, impregnaty utwardzające i uszczelniające podłoże betonowe oraz płyny antykorozyjne przeznaczone do ochrony cienko otulonego zbrojenia. Stosuje się też żywice epoksydowe do impregnacji i stabilizacji podłoża mineralnego oraz bezrozpuszczalnikowe produkty do hydrofobizacji podłoży mineralnych.

Jak wybrać?

Stojąc przed koniecznością wyboru odpowiedniej hydroizolacji, należy uwzględnić kilka czynników. Przede wszystkim należy sprawdzić, czy podłoże, które będzie uszczelniane, było już pokryte powłoką z materiałów bitumicznych. Pamiętać należy, że usunięcie powłok tego typu wymaga znacznych nakładów finansowych. W procesie właściwego wyboru ważny jest też rodzaj uszczelnianego podłoża. Ważna jest decyzja o tym, czy zastosować gotowe mieszanki, czy też nakładana masa izolacyjna będzie przygotowywana z komponentów. Należy pamiętać, że stosując gotowe mieszanki, zyskuje się lepsze parametry wykonanych powłok oraz niższe koszty wykonania. Wyeliminowane jest również w tym przypadku ryzyko zastosowania niewłaściwych surowców. Należy oszacować, jakie będzie maksymalne rozwarcie rysy, jeśli uszczelniane podłoże nie jest odporne na pęknięcia. Ponieważ kryteriów wyboru materiału oraz samych materiałów penetrujących jest wiele to warto skorzystać z bezpłatnej wizyty i porady doradcy techniczno-handlowego od dostawcy hydroizolacji penetrujących.

Damian Żabicki