IZOLACJE

balkonów, tarasów i dachów

GETIN NOBLE
BANK • SPÓŁKA AKCYJNA

OBNIŻ KOSZTY UTRZYMANIA NIERUCHOMOŚCI

Zainwestuj w nowoczesne i ekologiczne technologie. Skorzystaj z kredytu inwestycyjnego dla Wspólnot i Spółdzielni Mieszkaniowych na termomodernizację, remont i fotowoltaikę.

KORZYŚCI:

- kredyty preferencyjne z oprocentowaniem nawet 0%,[1]
- kredyty z premią BGK,
- zwrot 100% kosztów audytów energetycznych i projektów budowalnych,[2]
- finansowanie do 100% inwestycji,
- doświadczeni i mobilni Doradcy,
- okres kredytowania do 20 lat.

Zapraszamy do kontaktu

E-mail: termomodernizacja@gnb.pl
Infolinia: 608 019 700
Szczegóły na: getinbank.pl/sektor-publiczny

Współfinansowane przez program ramowy Unii Europejskiej „Horyzont 2020"

Fundusze Europejskie Program Regionalny

Rzeczpospolita Polska

Unia Europejska Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

[1] W przypadku efektu energetycznego powyżej 60% oprocentowanie wynosi 0%, natomiast przy osiągnieciu efektu energetycznego od 25% do 60% oprocentowanie stałe wynosi 0,2% w skali roku. Dotyczy kredytów współfinansowanych ze środków Europejskiego Banku Inwestycyjnego - Regionalny Program Operacyjny w województwach: mazowieckiem, pomorskim i kujawsko – pomorskim.

[2] Po podpisaniu umowy kredytu, przy kosztach audytu i projektu budowlanego nie wyższych niż 4 850 PLN. Udzielenie i wysokość kredytu uzależnione są od wyniku badania i oceny zdolności kredytowej. Dotyczy Kredytów EBI-RPO w województwach: pomorskim, kujawsko-pomorskim, mazowieckim oraz Kredytów termomodernizacyjnych z premią BGK w pozostałych województwach.

OD REDAKCJI

Szanowni Czytelnicy,

Prezentujemy Państwu dodatek specjalny poświęcony izolacji balkonów, tarasów i dachów. Wspólnie z ekspertami proponujemy treści dotyczące technicznych aspektów utrzymania balkonów, tarasów i dachów w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych czy też nowoczesnych rozwiązań hydroizolacyjnym dachów płaskich. Dodatek tematyczny powstał z myślą o potrzebach zarządców związanych z przeprowadzeniem remontów i bieżącą konserwacją części wspólnych.

Autorzy omawiają takie kwestie, jak m.in. warunki finansowania prac remontowych, naprawy w ramach gwarancji i rękojmi, błędy wykonawcze pojawiające się przy budowie tarasów, czy izolacja przy termomodernizacji dachów. Jednak to nie wszystko. W dodatku specjalnym znajdziecie Państwo również materiał przedstawiający warunki, jakie powinno spełniać prawidłowo wykonane pokrycie dachowe oraz artykuł o trudnych i krytycznych miejscach w renowacji starych budynków.

Szanowni Państwo, tematyka zabezpieczeń i konserwacji balkonów, tarasów i dachów zostanie przez nas kontynuowana i zgłębiona podczas wiosennego Kongresu Zarządców Nieruchomości, który odbędzie się 22–23 kwietnia. Serdecznie zapraszamy do udziału w organizowanym przez redakcję czasopisma Mieszkanie i Wspólnota wydarzeniu w formule online, a także do lektury poniższego dodatku merytorycznego.

Redakcja Czasopisma Mieszkanie i Wspólnota

SPIS TREŚCI

2–10 Techniczne aspekty utrzymania balkonów, tarasów i dachów w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych

12–16 Tarasy – najczęstsze błędy wykonawcze

18–25 Izolacje przy termomodernizacji dachów

28–32 Nowoczesne rozwiązania hydroizolacyjne dachów płaskich

36–42 Iniekcje renowacji – trudne i krytyczne miejsca

Budynki mieszkalne wielorodzinne, w zależności od oczekiwań inwestora oraz zamysłu projektanta, różnią się pomiędzy sobą. Będą to zarówno niewielkie obiekty budowlane, w których funkcjonować będzie kilka lokali mieszkalnych, jak i potężne wieżowce, nawet kilkudziesięciopiętrowe. Zróżnicowana będzie ich forma architektoniczna oraz układ nośny.

TECHNICZNE ASPEKTY

UTRZYMANIA BALKONÓW, TARASÓW I DACHÓW W BUDYNKACH MIESZKALNYCH WIELORODZINNYCH

Oczywistym jest, że im bardziej skomplikowana będzie konstrukcja, tym więcej elementów takiego budynku będzie narażonych na destrukcyjne działanie czynników zewnętrznych – czy to pochodzenia naturalnego, czy wynikających z działalności człowieka. Najwięcej problemów sprawiają jednak te części obiektów budowlanych, które są permanentnie poddane ekspozycji na niszczące działanie czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu, silne wiatry oraz niskie temperatury. Tego rodzaju elementami budynków mieszkalnych wielorodzinnych będą niewątpliwie dachy, balkony i tarasy.

Każda osoba, która kiedykolwiek była odpowiedzialna za utrzymanie obiektu budowlanego w należytym stanie technicznym, z całą pewnością może potwierdzić, że najtrudniej jest zadbać o właściwy stan techniczny pokrycia i konstrukcji dachu oraz balkonów czy tarasów, które z racji stałego działania czynników zewnętrznych szybko ulegają zużyciu. Mając to na uwadze, każdy podmiot odpowiedzialny za budynek musi przewidzieć środki finansowe na dokonanie niezbędnych napraw i remontów.

W przypadku budynków niedawno oddanych do użytkowania, wspólnota mieszkaniowa ma prawo oczekiwać od dewelopera czy wykonawcy, że pierwsze naprawy będzie musiała wykonać dopiero w okresie pogwarancyjnym, a konieczność ich zrobienia będzie wynikała nie z błędów konstrukcyjnych lub wykonawczych, a właśnie z destrukcyjnego działania czynników zewnętrznych. Niestety zdarzają się sytuacje, gdy już w pierwszych miesiącach użytkowania nowopowstałego budynku mieszkalnego wielorodzinnego pojawiają się pierwsze oznaki wadliwego wykonawstwa lub niewłaściwego założenia projektowego względem układu konstrukcyjnego oraz modelowania warstw wykończeniowych i szczegółów przez projektanta. Wówczas wspólnota mieszkaniowa i jej członkowie będą mieli prawo zwrócić się do dewelopera o usunięcie stwierdzonych nieprawidłowości w ramach gwarancji lub rękojmi. Jeżeli negocjacje w tym zakresie się nie powiodą, wówczas pozostaje rozstrzygnięcie sporu na drodze powództwa cywilnego przed sądem powszechnym.

Dach, taras, balkon a niszczące działanie czynników zewnętrznych. Podmioty odpowiedzialne za ich utrzymanie w należytym stanie technicznym

Najbardziej narażone na działanie czynników atmosferycznych, takich jak: działanie niskich i wysokich temperatur, wiatru czy opadów śniegu oraz deszczu, są elementy zewnętrzne obiektu budowlanego. Szczególnie destrukcyjnie będą one wpływały na dach oraz te części budynku, które wystają poza jego zasadniczą bryłę – czyli balkony i tarasy. Dach ma za zadanie przekrycie bryły obiektu i ochronę jej wnętrza przed wpływami atmosferycznymi. Z kolei balkon to architektoniczna i konstrukcyjna część obiektu budowlanego, która stanowi przedłużenie powierzchni użytkowej wewnątrz bryły na zewnątrz budynku (może też pełnić funkcję reprezentacyjną lub kompozycji na elewacji). Natomiast taras definiowany jest jako element budynku stanowiący platformę usytuowaną na stropodachu, niższej kondygnacji obiektu lub na gruncie, stanowiący integralną część budynku przystosowaną do przebywania ludzi, zwykle wygrodzoną balustradą (za wyjątkiem tarasu na gruncie).

Mając na uwadze fakt, że te elementy budynku mieszkalnego wielorodzinnego będą pracowały w najtrudniejszych warunkach, będą wymagały szczególnej uwagi pod kątem ich właściwego utrzymania. Zgodnie z ogólnymi wytycznymi ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j.: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.), zawartymi w art. 61, to właściciel lub zarządca obiektu budowlanego jest obowiązany utrzymywać i użytkować obiekt w sposób zgodny z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywać w należytym stanie technicznym i estetycznym, nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej. Ponadto powinni zapewnić, dochowując należytej staranności, bezpieczne użytkowanie obiektu w razie wystąpienia czynników zewnętrznych odziaływujących na obiekt, związanych z działaniem człowieka lub sił natury, takich jak: wyładowania atmosferyczne, wstrząsy sejsmiczne, silne wiatry, intensywne opady atmosferyczne, osuwiska ziemi, zjawiska lodowe na rzekach i morzu oraz jeziorach i zbiornikach wodnych, pożary lub powodzie, w wyniku których następuje uszkodzenie obiektu budowlanego lub bezpośrednie zagrożenie takim uszkodzeniem, mogące spowodować zagrożenie życia lub zdrowia ludzi, bezpieczeństwa mienia lub środowiska. Przepis bardzo ogólnie wskazuje właściciela i zarządcę jako podmioty odpowiedzialne za należyte utrzymanie budynku. Jak wiadomo właściciel zbiorowy, czyli wspólnota mieszkaniowa, odpowiada za właściwą dbałość o tzw. części wspólne. Definicję części wspólnych wprowadza art. 3 pkt 2 ustawy z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali (t.j.: Dz. U. z 2020 r., poz. 1910 z późn. zm.), który mówi, iż nieruchomość wspólną stanowią grunt oraz części budynku i urządzenia, które nie

> Zarządca obiektu budowlanego jest obowiązany utrzymywać i użytkować obiekt w sposób zgodny z jego przeznaczeniem i wymaganiami ochrony środowiska oraz utrzymywać w należytym stanie technicznym i estetycznym, nie dopuszczając do nadmiernego pogorszenia jego właściwości użytkowych i sprawności technicznej.

służą wyłącznie do użytku właścicieli lokali. Oznacza to, że częściami wspólnymi będą fundamenty, piwnice, strychy, dach, ściany i słupy nośne, klatki schodowe, przewody kominowe, wyposażenie instalacyjne gazowe i energetyczne do liczników, piony wodne i kanalizacyjne, korytarze, bramy czy dźwigi osobowe. Oznacza to, że za remonty, naprawy bieżące i konserwację pokrycia dachowego i samej konstrukcji dachu odpowiada wspólnota mieszkaniowa, czyli wszyscy właściciele poszczególnych lokali.

> Za remonty, naprawy bieżące i konserwację pokrycia dachowego i samej konstrukcji dachu odpowiada wspólnota mieszkaniowa, czyli wszyscy właściciele poszczególnych lokali.

Powstaje jednak pytanie, czy za utrzymanie w należytym stanie technicznym balkonu lub tarasu odpowiada właściciel lokalu, do którego on przynależy, czy może wspólnota mieszkaniowa, mając na uwadze, że niewątpliwie jest on częścią elewacji? Odpowiedzi na to pytanie należy szukać w linii orzeczniczej sądów, która od wielu lat pozostaje niezmienna. Poniżej zacytowano uchwałę Sądu Najwyższego oraz kilka wyroków sądowych, które dokładnie wskazują, w jaki sposób należy podchodzić do niezbędnych naprawczych robót budowlanych prowadzonych na balkonach lub tarasach:

- Uchwała Sądu Najwyższego – Izby Cywilnej z dnia 7 marca 2008 r., sygn. III CZP 10/08, LEX nr 348085, cyt.: *„(...) Należy jednak zważyć, że ani ustawa o własności lokali, ani Prawo budowlane nie zawierają ustawowej definicji pojęcia „balkon", a doświadczenie życiowe dowodzi, iż pojęciem tym określa się zróżnicowane pod względem konstrukcyjnym, architektonicznym i wizualnym części budynku. W tej sytuacji, wobec braku jurydycznych kryteriów pozwalających na dookreślenie tego pojęcia, należy przyjąć, że pod pojęciem „balkonu" jako części budynku stanowiącej zarazem część składową lokalu mieszkalnego rozumieć należy tę tylko jego część, która służy wyłącznie do użytku właściciela lokalu i osób z nim zamieszkałych. Jest nią przestrzeń wewnętrzna, z reguły wyodrębniona podłogą i balustradą, a niekiedy także ścianami bocznymi i sufitem, z wyłączeniem zawsze ściany przedniej, której brak pozwala na uznanie tej części budynku za balkon i umożliwia zarazem korzystanie z niego zgodnie z przeznaczeniem. Wobec tego elementy architektonicznej konstrukcji balkonu trwale połączone z bryłą budynku i na ogół usytuowane na zewnątrz w stosunku do przestrzeni wykorzystywanej do wyłącznego zaspokajania potrzeb mieszkaniowych przez osoby zamieszkałe w lokalu, uznać należy za takie części budynku, które nie służą wyłącznie do użytku właściciela lokalu, zatem – na podstawie art. 3 ust. 2 u.w.l. – powinny być kwalifikowane jako stanowiące nieruchomość wspólną. W konsekwencji należy przyjąć, na podstawie art. 14 pkt1 u.w.l., że wydatki na remonty i bieżącą konserwację nieruchomości wspólnej stanowią koszty zarządu tą nieruchomością, które obciążają wspólnotę mieszkaniową. (...)"*
- Wyrok Sądu Apelacyjnego w Białymstoku z dnia 26 kwietnia 2018 r., sygn. akt: I ACa 17/18, LEX nr 2535394, cyt.: *„(...) Podkreślenia wymaga, że w orzecznictwie reprezentowane jest także stanowisko, które podzielił Sąd I instancji w niniejszej sprawie, a mianowicie, iż jeśli przemawiają za tym względy natury architektonicznej lub estetycznej, to balkony lub ich elementy mogą być uznane za wchodzące w skład nieruchomości wspólnej, choćby w praktyce służyły one do wyłącznego użytku osób zajmujących określony lokal. Stanowisko takie zajął Sąd Apelacyjny w Warszawie w wyroku z dnia 16 stycznia 2014 r., I ACa 763/13 wskazując, iż balkony, składające się w zasadzie z płyty podłogowej i metalowej barierki, są dominującym elementem wizualnym zewnętrznej części budynku i w decydujący sposób wpływają na kształt estetyczny elewacji. Wskazał rzeczywiście także przy tym, że nie budzi przy tym wątpliwości, że wygląd elewacji przesądza o percepcji budynku, wpływając również w pewnym stopniu na wartość całej nieruchomości, jak i poszczególnych lokali (vide: wyrok Sądu Apelacyjnego w Warszawie z dnia 16 stycznia 2014 r. w sprawie I A Ca 763/13, LEX nr 1430884).*
  Mając na uwadze powyższe, należy powtórzyć za Sądem I instancji, że nie ulega wątpliwości, iż części budynku znajdujące się na zewnątrz odrębnych lokali, przesądzające o kształcie elewacji muszą być, co do zasady, traktowane jako części nieruchomości wspólnej. Należy także zgodzić się z poglądem reprezentowanym przez Sąd Apelacyjny w Łodzi w powołanym wyżej wyroku z dnia 6 grudnia 2013 r., że dbałość o wygląd zewnętrzny całej nieruchomości, na który to wygląd składają się m.in. daszki, balkony czy też kolor ścian, należy do zakresu obowiązków Wspólnoty, nie zaś poszczególnych lokatorów. Nie do zaakceptowania byłaby bowiem rzeczywiście sytuacja, w której uprawnieni do lokali zabezpieczaliby odpowiednie części budynku w sposób przez siebie wybrany (np. przez zabezpieczanie w wybrany przez siebie sposób izolacji wodnej czy okładanie tynkiem widocznej na zewnątrz części balkonu odpowiadającym im tylko kolorem albo by każdy z nich montował inny daszek nad swoim balkonem, z różnych materiałów, na innym stelażu).
  Odnosząc powyższe do poczynionych w sprawie ustaleń faktycznych dotyczących treści uchwały, należy stwierdzić, co zresztą nie było kwestionowane w sprawie, że prace wskazane w zaskarżonych uchwałach dotyczyły stanu balkonów,

za wyjątkiem ich części wewnętrznej, tj. podłogi (kafelki), a zatem w efekcie dotyczyły stanu zewnętrznego budynku wpływając zarówno na jego estetykę, jak i funkcjonalność.

Z uwagi na powyższe, Sąd Apelacyjny uznał, że argumenty pozwanych, iż koszty remontu balkonów, także w zakresie w jakim dotyczą balkonów poza ich częściami wewnętrznymi – powinny obciążać wyłącznie właścicieli poszczególnych lokali, z którymi związane są remontowane balkony – nie są zasadne. Stanowczego podkreślenia bowiem wymaga okoliczność, iż trafnie Sąd Okręgowy uznał, iż balkony – w zakresie opisanym uchwałami – są elementem konstrukcyjnym wpływającym na wygląd elewacji budynku oraz stan techniczny budynku i dlatego obowiązek ich remontu spoczywa na wspólnocie (vide: uchwała Sądu Najwyższego z dnia 7 marca 2008 r. III CZP 10/08)., a zatem na podstawie art. 14 pkt 1 u.w.l. wydatki na remonty i bieżącą konserwację balkonów, jako stanowiących część nieruchomości wspólnej, stanowią koszty zarządu tą nieruchomością, które obciążają wspólnotę mieszkaniową. Zasady uiszczania kosztów związanych z rzeczą wspólną określa zaś art. 12 ust. 2 u.w.l., zgodnie z którym pożytki i inne przychody z nieruchomości wspólnej służą pokrywaniu wydatków związanych z jej utrzymaniem, a w części przekraczającej te potrzeby, przypadają właścicielom lokali w stosunku do ich udziałów. W takim samym stosunku właściciele lokali ponoszą wydatki i ciężary związane z utrzymaniem nieruchomości wspólnej w części nie znajdującej pokrycia w pożytkach i innych przychodach.

W świetle dotychczas poczynionych rozważań, koszty remontu rzeczy wspólnej (a za takowe uznała je wspólnota, podejmując uchwałę) winny być ponoszone przez wszystkich właścicieli lokali mieszkalnych według ich udziału w częściach wspólnych nieruchomości – niezależnie od zakresu korzystania z nich, a nawet niezależnie od tego, czy ich lokale wyposażone są w balkony.(...)"

- Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 28 marca 2017 r. sygn. akt: II OSK 1925/15, LEX nr 2289854, cyt.: *„(...) Naczelny Sąd Administracyjny wyraził pogląd, który w tej sprawie Sąd orzekający podziela, iż prawo własności przysługujące właścicielom poszczególnych lokali obejmuje również tarasy, a dokładnie ich wierzchnią warstwę wykończeniową oraz przestrzeń wykorzystywaną do wyłącznego zaspokajania potrzeb mieszkaniowych przez właścicieli lokalu. Tylko w tym zakresie właściciele ci mają – wynikający z art. 13 ust. 2 ustawy o własności lokali – obowiązek utrzymywania przynależnego do nich tarasu w należytym stanie. Podobne stanowisko zaprezentował Sąd Najwyższy w uchwale z dnia 7 marca 2008 r. III CZP 10/08 (opubl. Biuletyn SN 2008/3/6), w której stwierdzono: „właściciel lokalu mieszkalnego ponosi wydatki związane z utrzymaniem w należytym stanie balkonu stanowiącego pomieszczenie pomocnicze służące wyłącznie zaspokajaniu potrzeb mieszkaniowych osób zamieszkałych w tym lokalu. Wydatki na remonty i bieżącą konserwację części budynku, które są elementem konstrukcji balkonu trwale połączonym z budynkiem obciążają wspólnotę mieszkaniową". W związku z tym, że tarasy pełnią podobną funkcję jak balkony, przynależne do konkretnych lokali mieszkalnych, wyrażoną w tej uchwale tezę należy analogicznie odnieść do stanu faktycznego niniejszej sprawy. W uzasadnieniu powołanej uchwały Sąd Najwyższy wskazał, iż pod pojęciem „balkonu" jako części budynku stanowiącej zarazem część składową lokalu mieszkalnego rozumieć należy tę tylko jego część, która służy wyłącznie do użytku właściciela lokalu i osób z nim zamieszkałych. Jest nią przestrzeń wewnętrzna, z reguły wyodrębniona podłogą i balustradą, a niekiedy także ścianami bocznymi i sufitem, z wyłączeniem zawsze ściany przedniej, której brak pozwala na uznanie tej części budynku za balkon i umożliwia zarazem korzystanie z niego zgodnie z przeznaczeniem.*

W niniejszej sprawie przedmiotowe tarasy stanowią jednocześnie stropodach. A płyta podłogowa (stropowa) jako element konstrukcyjny budynku służy do ogólnego użytku i stanowi element, za którego stan ponosi odpowiedzialność Wspólnota Mieszkaniowa. Jest to element architektoniczny konstrukcji tarasu trwale połączony z bryłą budynku i nie jest od niej oddylatowany. (...)"

- Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gliwicach z dnia 21 grudnia 2016 r. sygn. akt: II SA/Gl 839/16, LEX nr 2187759, cyt.: „(...) linia orzecznicza sądów administracyjnych, jak i sądów powszechnych, przyjmująca, że właściciel lokalu mieszkalnego ponosi wydatki, a więc i odpowiedzialność, za utrzymanie w należytym stanie balkonu służącego wyłącznie zaspokojeniu potrzeb mieszkaniowych osób zamieszkałych w tym lokalu, nie może mieć zastosowania w realiach niniejszej sprawy, ponieważ przedmiotowy taras z racji swej konstrukcji i położenia nie posiada cech „balkonu", o którym mowa w tych orzeczeniach. Poza tym, zakwalifikowanie konkretnego elementu budynku jako części wspólnej nieruchomości, niesłużącej wyłącznie do użytku jednego właściciela lokalu lub zakwalifikowanie go jako wyłącznej części danego lokalu mieszkalnego, uzależnione może być od różnych okoliczności, między innymi od koncepcji architektonicznej budynku i jego konstrukcji i w każdym przypadku wymaga indywidualnej oceny.

W niniejszej sprawie, sporny taras, położony jest na piętrze budynku i ze względu na różnice wielkości poszczególnych kondygnacji ewidentnie w tym miejscu pełni również rolę dachu (stropu) budynku, na co trafnie wskazał skarżący, stwierdzając, że taras nad częścią parteru budynku jest stropodachem, który spełnia rolę dachu i jednocześnie wykorzystywany jest jako taras. Zgodzić się należy ze skarżącym, że przy takiej konstrukcji budynku, taras ten nie służy

wyłącznie do użytku właściciela lokalu nr (...), nie jest bowiem balkonem, ani inną częścią budynku fizycznie wyodrębnioną od pozostałych jego części, lecz jest elementem składowym konstrukcji budynku, niezbędnym do jego właściwego użytkowania i stanowi wraz z budynkiem całość techniczno-użytkową. Odwołać się tu również należy do art. 3 ust. 2 ustawy z 24 czerwca 1994 r. o własności lokali (t.j.: Dz. U. z 2015 r., poz. 1892), który stanowi, że nieruchomość wspólną stanowi grunt oraz części budynku i urządzenia, które nie służą wyłącznie do użytku właścicieli lokali. (...). W tej sytuacji skarżący może odpowiadać jedynie za stan techniczny podłogi znajdującej się na tarasie, a z której wyłącznie korzysta – tj. wierzchniej warstwy tarasu (płytek), od czego zresztą się nie uchyla, jednakże zabezpieczenie przeciwwilgociowe oraz prawidłowe odprowadzenie wody dotyczy już stropodachu i w tym zakresie odpowiedzialność spoczywa na właścicielach budynku, a nie jak przyjął organ tylko na jednym ze współwłaścicieli.

Przyjęte stanowisko znajduje potwierdzenie zarówno w orzecznictwie sądów administracyjnych, jak i sądów powszechnych, gdzie wskazuje się, iż w sytuacji, gdy taras pełni jednocześnie rolę dachu budynku, można stwierdzić, że to jest jego podstawowa funkcja, a funkcja tarasu jest funkcją wtórną. W takiej sytuacji fakt korzystania z tarasu przez właściciela jednego lokalu nie zmienia jego podstawowej funkcji i roli jaką pełni, tj. stropodachu. Stąd też występujące wady, uszkodzenia, czy zniszczenia tarasu mające wpływ nie tylko na lokal mieszkalny tego właściciela, który korzysta z tarasu, ale przede wszystkim na stropodach i znajdujący się pod nim inny lokal mieszkalny, winny być traktowane jako dotyczące elementu części wspólnej budynku (por. wyrok NSA z dnia 5 marca 2014 r. sygn. akt: II OSK 2403/12 oraz wyrok SA w Katowicach z dnia 13 sierpnia 2013 r. sygn. akt: I ACa 484/13, wyrok SA w Katowicach z dnia 4 marca 2015 r. sygn. akt: VI ACa 743/14). (...)"

Z przedmiotowego orzecznictwa wynika, że właściciel lokalu powinien dbać o stan techniczny powłok i elementów wykończeniowych balkonu lub tarasu (nie ingerując przy tym w widok elewacji), natomiast sama konstrukcja nośna tego elementu będzie już traktowana jako część wspólna budynku mieszkalnego wielorodzinnego, a tym samym będzie przedmiotem zainteresowania wspólnoty mieszkaniowej.

Stwierdzenie występujących nieprawidłowości

Dach, balkony czy tarasy powinny być kontrolowane, zgodnie z zapisami art. 62 ust. 1 pkt 1 lit. a ustawy Prawo budowlane. Dyspozycja ta nakłada na właściciela lub zarządcę obiektu budowlanego obowiązek przeprowadzenia okresowej kontroli stanu technicznego elementów budynku, budowli i instalacji narażonych na szkodliwe wpływy atmosferyczne i niszczące działania czynników występujących podczas użytkowania obiektu co najmniej raz w roku. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74, poz. 836 z późn. zm.) dokładnie określa zakres sprawdzenia, które jest dokonywane na podstawie art. 62 ust. 1 pkt 1 lit. a. Traktują o tym zagadnieniu dyspozycje § 5 ust. 2: *(...) szczegółowym sprawdzeniem należy objąć stan techniczny:*

1) zewnętrznych warstw przegród zewnętrznych (warstwa fakturowa), elementów ścian zewnętrznych (attyki, filary, gzymsy), balustrad, loggii i balkonów,
2) urządzeń zamocowanych do ścian i dachu budynku,
3) elementów odwodnienia budynku oraz obróbek blacharskich,
4) pokryć dachowych,
5) instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej,
6) urządzeń stanowiących zabezpieczenie przeciwpożarowe budynku,
7) elementów instalacji kanalizacyjnej odprowadzających ścieki z budynku,
8) przejść przyłączy instalacyjnych przez ściany budynku.

W treści wyżej przytoczonej regulacji wprost wskazano, że balustrady, loggie i balkony, elementy odwodnienia budynku oraz obróbek blacharskich (które także stanowić powinny elementy dachu, balkonu czy tarasu) oraz pokrycie dachowe powinny zostać dokładnie zbadane pod kątem występowania ewentualnych nieprawidłowości.

> Balustrady, loggie i balkony, elementy odwodnienia budynku oraz obróbek blacharskich (które także stanowić powinny elementy dachu, balkonu czy tarasu) oraz pokrycie dachowe powinny zostać dokładnie zbadane pod kątem występowania ewentualnych nieprawidłowości.

Sprawdzenie tego rodzaju powinno zostać przeprowadzone, zgodnie z art. 62 ust. 4 Prawa budowlanego, przez osobę posiadającą uprawnienia budowlane w odpowiedniej specjalności (w przypadku budynku balkonów, tarasu dachu będą to uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-budowlanej). Specjalista, który przeprowadza taką kontrolę powinien przedstawić jej wyniki w formie protokołu pokontrolnego, w którym powinny zostać zawarte informacje o stwierdzonych nieprawidłowościach oraz dokładne zalecenia, z których będzie wynikało, jakie dokładnie powinny zostać wykonane roboty budowlane naprawcze w celu doprowadzenia do należytego stanu technicznego oraz w jakim terminie.

W przypadku balkonów, loggi i tarasów konieczne będzie szczegółowe zbadanie

miejsc łączenia tych elementów konstrukcyjnych z głównym systemem nośnym budynku mieszkalnego. Najdokładniej powinny zostać sprawdzone miejsca, w których często zalega śnieg czy lód i może dojść do korozji oraz uszkodzeń. Nie powinny być bagatelizowane uszkodzenia tynków na płytach balkonowych czy loggi z powodu podciekania wody. Wynika to z faktu, iż w sytuacji zniszczenia tynków zewnętrznych, może także dojść do korozji zbrojenia żelbetowych płyt konstrukcyjnych. Pod wpływem zamarzającej wody migrującej przez nieszczelności w głąb płyty balkonowej czy tarasowej, znacznym uszkodzeniom mogą ulec m.in. płytki lub wylewka – pękają albo wybrzuszają się i kruszą. Usunięcie takich nieprawidłowości jest koniecznością nie tyle z powodów estetycznych, ale przede wszystkim ze względu na bezpieczeństwo użytkowania, aby zminimalizować ryzyko potykania się o nierówności lub oberwania się luźnego fragmentu tynku.

Integralną częścią dachu jest pokrycie dachowe (papa, dachówki, blachy, tworzywa sztuczne), które, szczególnie w okresie obniżonych temperatur i opadów śniegu oraz gromadzenia się lodu, jest narażone na różne działania niszczące. Niestety destrukcja pokrycia dachowego może wynikać nie tylko z działania sił natury. Często w czasie odśnieżania dachu może dochodzić do uszkodzenia warstwy pokrycia przez nieostrożne działania i poruszanie się osób usuwających zalegający śnieg i lód. W czasie przeglądu stanu technicznego mogą więc zostać wykazane widoczne ubytki oraz pofałdowania, nierówności, przesunięcia i pęknięcia. Natychmiastowe usunięcie tych uszkodzeń jest kwestią zasadniczą z punktu widzenia dalszego użytkowania budynku mieszkalnego wielorodzinnego, gdyż każda nieszczelność w pokryciu wiąże się z zalaniem wnętrza budynku i niszczeniem części układu nośnego oraz elementów wyposażenia wnętrz.

Odwodnieniem połaci dachowych, balkonów oraz tarasów są rynny i rury spustowe. Niezawodność tego systemu zależy od jego drożności i szczelności. Wszelakie zanieczyszczenia, takie jak liście czy ptasie gniazda, piasek itp. mogą powodować utrudnienia w spływaniu wody, a w efekcie być przyczyną tworzenia się brył lodu i sopli w czasie zimy. W takim przypadku na te elementy oraz konstrukcję dachową czy płytę balkonową działają dodatkowe obciążenia. Mając na uwadze powyższe, jedną z podstawowych czynności kontrolnych powinno być sprawdzenie, czy odpływ wody z dachu nie jest utrudniony, a orynnowanie szczelne i nieskorodowane. Natomiast obróbki blacharskie pełnią rolę osłony. Z założenia są one częściami chroniącymi dach, obrzeże płyty balkonowej czy tarasowej przed migracją wody. Pod wpływem działania dodatkowego obciążenia w postaci śniegu, lodu i zmian temperatur może dojść do ich przesunięcia, zerwania, zdeformowania i korozji, co w konsekwencji będzie przyczyną zalewania konstrukcji dachu czy elewacji. Tego rodzaju nieprawidłowości trzeba usuwać w pierwszej kolejności, aby uniknąć dalszego zawilgocenia budynku w czasie opadów deszczu.

Odwodnieniem połaci dachowych, balkonów oraz tarasów są rynny i rury spustowe. Niezawodność tego systemu zależy od jego drożności i szczelności.

Innymi elementami budynków, które narażone są na działanie destrukcyjnych czynników atmosferycznych, są głowice kominowe wystające ponad dach. Stanowią one elementy, które są wyeksponowane w stosunku do ogólnej bryły, dlatego wszystkie podmuchy wiatru, opady śniegu, różnice temperatur mogą doprowadzić do ich uszkodzenia w pierwszej kolejności. Osoba kontrolująca powinna sprawdzić, czy nie uległy uszkodzeniom polegającym na spękaniu czy naruszeniu warstwy tynku, a w przypadku elementów, takich jak kominy stalowe – czy nie poddały się odkształceniom i innym zniszczeniom. Należy pamiętać, że każdy element upadający na warstwę pokrycia dachowego, np. oderwany tynk z głowicy kominowej, może uszkodzić pokrycie dachowe, co będzie prowadziło do dalszych nieprawidłowości. Szybka naprawa w tej sytuacji będzie działaniem niezbędnym.

W czasie kontroli okresowej stanu technicznego budynku mieszkalnego mogą również zostać wychwycone nieprawidłowości wynikające z błędów projektowych lub wykonawczych w obrębie elementów konstrukcyjnych dachu, płyt balkonowych czy tarasu. Objawiać się one będą ugięciami i pęknięciami czy brakiem stabilności tych części budynku. W takiej sytuacji konieczne będzie sporządzenie szczegółowej oceny technicznej czy ekspertyzy i wykonanie odpowiedniego remontu uszkodzonego elementu, aby zapewnić bezpieczeństwo użytkowania budynku.

Naprawy w ramach gwarancji i rękojmi

W sytuacji, gdy nieprawidłowości stwierdzone w budynku mieszkalnym wielorodzinnym są wynikiem błędów ze strony dewelopera – czy to wykonawczych czy projektowych, wówczas wspólnota mieszkaniowa może wystąpić o usuniecie stwierdzonych nieprawidłowości czy wad, stosując przepisy dotyczące rękojmi i gwarancji.

Pojęcie rękojmi zostało ściśle określone w przepisach ustawy z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (t.j.: Dz. U. z 2020 r., poz. 1740 z późn. zm.). Zgodnie art. 556 Kodeksu cywilnego: *Sprzedawca jest odpowiedzialny względem kupującego, jeżeli rzecz sprzedana ma wadę fizyczną lub prawną (rękojmia).* Jak długo można wystąpić z roszczeniem usunięcia wady, wskazują dyspozycje art. 568 § 1 k..c.: *Sprzedawca odpowiada z tytułu rękojmi,*

jeżeli wada fizyczna zostanie stwierdzona przed upływem dwóch lat, a gdy chodzi o wady nieruchomości – przed upływem pięciu lat od dnia wydania rzeczy kupującemu (…). Po stwierdzeniu wystąpienia wady, należy zwrócić się do sprzedającego – w tym przypadku dewelopera, z wnioskiem o usunięcie tej wady. Na podstawie art. 561 § 1 i § 2, jeżeli sprzedany budynek ma wadę, kupujący może żądać wymiany wadliwej rzeczy na wolną od wad albo usunięcia stwierdzonej wady. Natomiast sprzedawca, czyli deweloper jest obowiązany wymienić rzecz wadliwą na wolną od wad lub usunąć wadę w rozsądnym czasie bez nadmiernych niedogodności dla kupującego. W sytuacji wystąpienia nieprawidłowości w obrębie balkonów, tarasów czy wystąpienia zniszczeń w lokalu w związku z uszkodzeniami dachu, konieczna jest ścisła współpraca dewelopera i osoby zgłaszającej nieprawidłowość, aby sprawnie i bezproblemowo usunąć wadę.

Możliwe jest również dochodzenie swoich praw przez wspólnotę mieszkaniową w ramach gwarancji udzielanej przez sprzedającego, jednak w tej sytuacji istotne będą zapisy w umowie. Stanowi o tym art. 577 § 1 Kodeksu cywilnego: *Udzielenie gwarancji następuje przez złożenie oświadczenia gwarancyjnego, które określa obowiązki gwaranta i uprawnienia kupującego w przypadku, gdy rzecz sprzedana nie ma właściwości określonych w tym oświadczeniu (…).* Gwarancja jest udzielana zazwyczaj przez dewelopera i jej okres jest dokładnie określony w umowie deweloperskiej. Wykonawcy zwykle w umowie o roboty budowlane przyjmują różne okresy gwarancji, przykładowo na wykonanie konstrukcji nośnej zwykle przyjmuje się dziesięcioletni okres gwarancji, natomiast na roboty izolacyjne okres trzyletni. W przypadku umów deweloperskich okres gwarancyjny jest krótszy i wynosi od dwóch do trzech lat. Art. 577 § 2 Kodeksu cywilnego wskazuje, iż *jeżeli została udzielona gwarancja co do jakości rzeczy sprzedanej, poczytuje się w razie wątpliwości, że gwarant jest obowiązany do usunięcia wady fizycznej rzeczy lub do dostarczenia rzeczy wolnej od wad, o ile wady te ujawnią się w ciągu terminu określonego w oświadczeniu gwarancyjnym.* Dalej zgodnie z dyspozycjami art. 580 § 2 *gwarant jest obowiązany wykonać swoje obowiązki w terminie określonym w treści oświadczenia gwarancyjnego, a gdy go nie określono –niezwłocznie, ale nie później niż w terminie czternastu dni, licząc od dnia dostarczenia rzeczy przez uprawnionego z gwarancji (…).* Termin czternastodniowy w przypadku wad nieruchomości liczony jest od dnia uznania roszczenia przez dewelopera.

Po zgłoszeniu wady, zbiera się komisja składająca się ze zgłaszającego nieprawidłowość i przedstawiciela dewelopera, ewentualnie wykonawcy. W czynnościach komisji może także uczestniczyć osoba, która wykonywała kontrolę techniczną, w sytuacji, gdy wada została wykryta w czasie przeglądu okresowego stanu technicznego. Komisja bada nieprawidłowość w różnych aspektach, a w szczególności pod kątem przyczyn jej powstania.

> Po zgłoszeniu wady, zbiera się komisja składająca się ze zgłaszającego nieprawidłowość i przedstawiciela dewelopera, ewentualnie wykonawcy.

Wszelkie ustalenia i uwagi zostają spisane. Jeżeli deweloper czy wykonawca uzna, że nieprawidłowość wynika z nieodpowiedniego wykonawstwa, wad materiałowych czy złych założeń projektu, w protokole z pracy komisji należy określić termin usunięcia wady i sposób wykonania tych robót. Może również mieć miejsce sytuacja, gdy roszczenie gwarancyjne nie zostanie uznane, ponieważ przedstawiciel dewelopera lub wykonawcy stwierdzi, że usterka jest efektem działania niezależnych czynników zewnętrznych, np. uszkodzenia spowodowane przez użytkownika czy działanie ponadnormatywnych zjawisk atmosferycznych, takich jak powódź, wichura itp. Bez względu na rezultat, wyniki pracy komisji powinny zostać odnotowane protokolarnie, gdyż mogą stanowić dowód w ewentualnym postępowaniu sądowym.

Należy jednak wyraźnie podkreślić, że zapis o udzieleniu gwarancji nie jest obowiązkiem dewelopera. Wówczas zastosowanie będą miały przepisy dotyczące rękojmi. Ponadto istotnym jest fakt, że zgodnie z art. 579: *Kupujący może wykonywać uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne rzeczy niezależnie od uprawnień wynikających z gwarancji. Wykonanie uprawnień z gwarancji nie wpływa na odpowiedzialność sprzedawcy z tytułu rękojmi. Jednakże w razie wykonywania przez kupującego uprawnień z gwarancji bieg terminu do wykonania uprawnień z tytułu rękojmi ulega zawieszeniu z dniem zawiadomienia sprzedawcy o wadzie. Termin ten biegnie dalej od dnia odmowy przez gwaranta wykonania obowiązków wynikających z gwarancji albo bezskutecznego upływu czasu na ich wykonanie.* Oznacza to, że osoba korzystająca z gwarancji nie traci uprawnień płynących z rękojmi, bez względu na to, czy deweloper uzna wadę w ramach udzielonej gwarancji czy nie. Ponadto warto podkreślić, iż jeśli upłynie termin gwarancji, nadal możliwe jest skorzystanie z uprawnień płynących z tytułu rękojmi.

Usuwanie uszkodzeń w okresie pogwarancyjnym oraz gdy upłynął okres rękojmi

W sytuacji, gdy stwierdzone zostały nieprawidłowości, a upłynął już okres gwarancji i rękojmi, zobowiązanym do usunięcia tych wad jest właściciel lub zarządca budynku. Jeśli nieprawidłowości wystąpiły w obrębie części wspólnych np. zniszczone pokrycie dachowe, wówczas wspólnota mieszkaniowa będzie zobowiązana do

zorganizowania robót budowlanych naprawczych i ich sfinansowania. Natomiast jeżeli osoba dokonująca kontroli okresowej stanu technicznego w protokole zawrze zalecenia dotyczące tych elementów, które są częścią wydzielonych lokali mieszkalnych czy użytkowych, np. w obrębie balkonu, wówczas zobowiązanym do wykonania napraw będzie właściciel tego lokalu.

Roboty budowlane naprawcze i remontowe powinny zostać zaplanowane i wykonane w terminach podanych w protokole po przeglądzie okresowym. Tok postępowania podmiotu odpowiedzialnego za stan techniczny budynku lub jego części wydzielonej regulują dyspozycje § 7 rozporządzenia w sprawie użytkowania budynków mieszkalnych. Zgodnie z nimi zalecenia specjalisty zawarte w protokole kontroli, powinny stanowić podstawę do sporządzenia zestawienia robót remontowych budynku. Osoba sporządzająca takie zestawienie powinna zastosować w nim podział robót na:

1) roboty konserwacyjne (wykonywanie tych robót ma na celu utrzymanie sprawności technicznej elementów budynku),
2) naprawy bieżące (okresowe remonty elementów budynku, które mają na celu zapobieganie skutkom zużycia tych elementów i utrzymanie budynku we właściwym stanie technicznym),
3) naprawy główne (remonty polegające na wymianie co najmniej jednego elementu budynku).

Ze względu na charakterystykę tych robót, zestawienie napraw bieżących i głównych będzie stanowiło podstawę do sporządzenia planu robót remontowych. Roboty konserwacyjne nie muszą być ujmowane w tym planie, gdyż zwykle nie wymagają one skomplikowanych procedur przygotowawczych i gromadzenia znacznej ilości środków finansowych. Przedmiotowy plan robót remontowych powinien stanowić harmonogram poszczególnych robót, zgodnie ze stopniem pilności określonym przez osobę kontrolującą budynek mieszkalny.

Roboty budowlane naprawcze powinny być prowadzone zgodnie z najlepszą wiedzą oraz sztuką budowlaną. Jeśli są to roboty bardziej skomplikowane, niejednokrotnie będą one wymagały sporządzenia dodatkowej dokumentacji projektowej oraz odpowiedniego nadzoru. Po ich zakończeniu należy sporządzić stosowny protokół odbioru robót i dołączyć do dokumentacji użytkowej budynku mieszkalnego.

Podsumowanie

Najbardziej narażone na zużycie elementy obiektu budowlanego, takie jak dach, balkony czy tarasy, wymagają szczególnej dbałości o ich stan techniczny. Jako elementy budynku mieszkalnego najbardziej eksponowane na szkodliwe działanie przede wszystkim zewnętrznych czynników atmosferycznych, będą musiałby być poddawane regularnej konserwacji oraz rzetelnej kontroli. Niestety zdarzają się przypadki, że pomimo najlepszych starań wspólnoty mieszkaniowej oraz samych właścicieli poszczególnych lokali, tego typu części obiektu wykazywać będą uszkodzenia i braki. Nie podlega dyskusji, że konieczna jest wówczas szybka reakcja ze strony podmiotów odpowiedzialnych. W sytuacji, gdy budynek mieszkalny wielorodzinny jest obiektem stosunkowo niedawno oddanym do użytkowania, w pierwszej kolejności należy sprawdzić, czy możliwe jest wykorzystanie udzielonej gwarancji, a jeśli nie – to czy upłynął okres pięcioletni, aby zastosować przepisy Kodeksu cywilnego dotyczące rękojmi. Jeżeli budynek jest starszy, konieczne będzie przeprowadzenie analizy, czy element wymagający naprawy będzie zaliczany do części wspólnych nieruchomości, za których utrzymanie odpowiada wspólnota mieszkaniowa, czy może jest częścią wydzielonego lokalu mieszkalnego lub użytkowego, a za jego stan techniczny będzie odpowiedzialny właściciel lokalu. Bez względu jednak na to, kto będzie zobowiązany do usunięcia nieprawidłowości należy każdorazowo bezwzględnie kierować się wytycznymi i zaleceniami protokołu pokontrolnego przeglądu stanu technicznego. Terminowe usuwanie wszelkich wad oraz braków w budynku mieszkalnym wielorodzinnym jest kluczowe z punktu widzenia nie tylko zapewnienia właściwego komfortu i bezpieczeństwa eksploatacji. Dzięki takim działaniom możliwe jest uniknięcie większych inwestycji remontowych, a tym samym znacznych nakładów finansowych na utrzymanie nieruchomości.

Bibliografia:

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j.: Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 z późn. zm.).
2. Ustawa z dnia 24 czerwca 1994 r. o własności lokali (t.j.: Dz. U. z 2020 r., poz. 1910 z późn. zm.).
3. Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r. Kodeks cywilny (t.j.: Dz. U. z 2020 r., poz. 1740 z późn. zm.)
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 sierpnia 1999 r. w sprawie użytkowania budynków mieszkalnych (Dz. U. Nr 74, poz. 836 z późn. zm.).
5. Uchwała Sądu Najwyższego – Izby Cywilnej z dnia 7 marca 2008 r., sygn. III CZP 10/08, LEX nr 348085.
6. Wyrok Sądu Apelacyjnego w Białymstoku z dnia 26 kwietnia 2018 r., sygn. akt: I ACa 17/18, LEX nr 2535394.
7. Wyrok Naczelnego Sądu Administracyjnego z dnia 28 marca 2017 r. sygn. akt: II OSK 1925/15, LEX nr 2289854.
8. Wyrok Wojewódzkiego Sądu Administracyjnego w Gliwicach z dnia 21 grudnia 2016 r. sygn. akt: II SA/Gl 839/16, LEX nr 2187759.

mgr inż. Katarzyna Mateja

Powiatowy Inspektor Nadzoru Budowlanego w Piekarach Śląskich, od 2009 współpracuje jako autor opracowań dla Forum Media Polska.

PRZECIEKAJĄCE DACHY?

CANADA RUBBER®

Innowacyjne rozwiązania w zakresie uszczelnienia dachów, tarasów i balkonów przy użyciu płynnych membran hydroizolacyjnych.

Dachy

Chłodne dachy

Tarasy

Balkony

CANADA RUBBER POLSKA SP. Z O.O.
ul. Rozrywka 1, 31-419 Kraków
tel. +48 12 416 14 56
kontakt@canadarubber.pl

Technologia

Oferujemy profesjonalne membrany hydroizolacyjne przeznaczone dla powierzchni dachowych. Bezbłędnie radzimy sobie z nowymi jak i wyeksploatowanymi dachami. Oceniamy stan podłoża dokonując wizji lokalnej, obliczamy zakres prac, wyceniamy koszt naprawy – bez zobowiązań.

CANADA RUBBER®

www.canadarubber.pl

TARASY – NAJCZĘSTSZE BŁĘDY WYKONAWCZE

Połać tarasu to układ kilku (niekiedy kilkunastu) warstw o ściśle określonej funkcji. Z tym wiąże się konieczność zastosowania materiałów o określonych parametrach, wbudowanych w określony sposób. Doświadczenie uczy, że przy budowie tarasu można wyróżnić kilka rodzajów błędów wykonawczych.

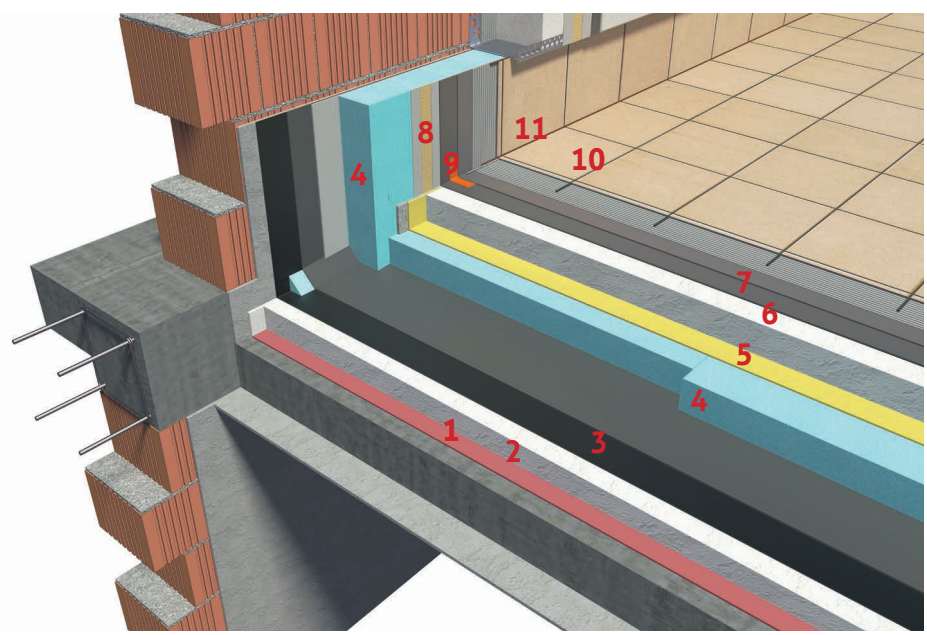
Zgodnie ze sztuką budowlaną, bardzo ważnym etapem budowy jest wykonawstwo. Występujące obecnie tendencje preferują „minimalizm", zaczynający się od braku kompleksowej analizy zjawisk zachodzących w projektowanych elementach, a kończący się na pominięciu rozrysowania w projekcie detali i szczegółów konstrukcyjnych. Ze strony wykonawców nagminne jest ponadto samowolne modyfikowanie systemów, tzn. wprowadzanie tańszych materiałów spoza systemu. W najgorszym razie może to spowodować konieczność ponownego wykonania robót naprawczych (nierzadko wymagających usunięcia wszystkich warstw aż do płyty konstrukcyjnej) już po najbliższej zimie. Inne skutki mogą się ujawnić dużo później, nie znaczy to jednak, że będą łatwe do usunięcia. Wręcz przeciwnie.

Odpowiednie przygotowanie podłoża

Jednym z najczęściej spotykanych błędów wykonawczych jest wykonywanie prac niezgodnie nie tylko ze sztuką budowlaną i zaleceniami producenta zastosowanych materiałów, ale też ze zdrowym rozsądkiem. Chodzi tu przede wszystkim o lekceważenie podstawowych zaleceń związanych z przygotowaniem podłoża (jego czystością, stabilnością, wilgotnością i wysezonowanem). O ile jeszcze na czystość podłoża zwraca się uwagę, to wilgotność i wysezonowanie są notorycznie pomijane. Jest to, oczywiście, związane z długością niezbędnych przerw technologicznych. Skutki mogą być jednak dość kosztowne do usunięcia. Najłatwiej omówić je na konkretnych przykładach.

Pierwsza warstwa – paroizolacja

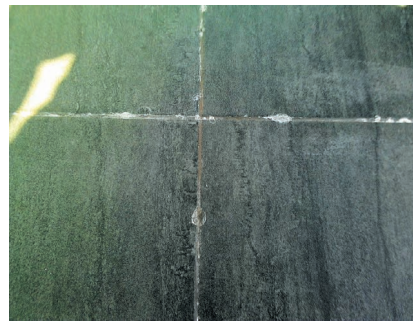
Użytkownicy tarasów często skarżą się na wykwity i przebarwienia na fugach, twierdząc, że połać przecieka. Proszę popatrzeć na (fot. 1.) – taki efekt spowodowała samowolna zamiana przez wykonawcę papy paroizolacyjnej na folię o grubości



1. Warstwa sczepna
2. Warstwa spadkowa, oddylatowana od ściany paskiem styropianu
3. Paroizolacja i izolacja międzywarstwowa – samoprzylepna membrana bitumiczna
4. Termoizolacja połaci i cokolika (XPS)
5. Warstwa rozdzielająca (folia z tworzywa sztucznego)
6. Jastrych dociskowy
7. Izolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający
8. Warstwa zbrojąca z systemu ociepleń
9. Uszczelnienie dylatacji brzegowej – taśma wklejona w elastyczny szlam
10. Okładzina ceramiczna na kleju odkształcalnym
11. Wypełnienie dylatacji – sznur dylatacyjny + masa silikonowa

Rys. 1.
Dylatacja brzegowa – wariant z paroizolacją pełniącą jednocześnie funkcję izolacji międzywarstwowej
Źródło: Atlas

0,3 mm, ułożoną na styk. Pikanterii dodaje fakt zastosowania ciemnych płytek. Wykwity na spoinach mogą być skutkiem zamiany dobrej paroizolacji z papy czy membrany paroizolacyjnej na zwykłą papę czy wręcz folię 0,2 mm. W warstwie jastrychu dociskowego dochodzi wówczas do kondensacji wilgoci, która próbuje się wydostać poprzez spoiny.



Fot. 1.
Wykwity i przebarwienia na fugach
Źródło: Maciej Rokiel

Termoizolacja – zbyt miękki styropian

Sporo błędów związanych jest z termoizolacją. Zacznijmy od najczęściej spotykanego, czyli zastosowania zbyt miękkiego styropianu. Powinien być wykorzystywany styropian klasy przynajmniej EPS 200. Skutkiem zastosowania zbyt miękkich płyt (spotkałem się z zastosowaniem EPS 70 czy nawet EPS 50, wykonawca tłumaczył się: „przecież styropian to styropian") może być:

- spękanie jastrychu i płytek,
- obniżenie się połaci i powstanie szczeliny przy cokoliku,
- powstanie „niecki" na środku połaci (fot. 2).

Analiza styku połać – ściana

Poprawne rozwiązanie dylatacji brzegowej pokazano na rys. 1. Detal ten jest dość newralgiczny z dwóch powodów.

Po pierwsze – błędy w uszczelnieniu potrafią prowadzić do zawilgoceń strefy przypodłogowej w pomieszczeniu (fot. 3). Najczęściej spotyka się sytuację, gdy izolacja międzywarstwowa nie jest wywijana na ścianę lub jest wywinięta zbyt nisko, co w połączeniu ze źle wykonaną izolacją podpłytkową (fot. 4 – te błędy idą zwykle w parze) prowadzi do pokazanych na fot. 3 problemów. Niekiedy wręcz izolacja jest ucinana przy ścianie (fot. 5), wówczas należy się liczyć z przeciekami w pomieszczeniu poniżej.

Po drugie – jest to potencjalne miejsce występowania mostka termicznego. Jeżeli ściana przy tarasie docieplana jest systemem ETICS, to izolacja międzywarstwowa, niezależnie od jej umiejscowienia (na warstwie spadkowej lub na termoizolacji), musi być wywinięta na ścianę (na jej część konstrukcyjną, pod styropian), natomiast izolacja podpłytkowa na warstwę zbrojącą. Cokolik powinien być nieco cofnięty (o 2 – 3 cm), co pozwala na uniknięcie zalewania przez wody opadowe. Dobrze jest w tym miejscu stosować płyty z XPS-u lub pianki fenolowej (chodzi o materiał, który dla warstwy o tak zmniejszonej grubości cechuje się nie gorszą ciepłochronnością niż pierwotnie zastosowany styropian). Jednak nie to jest główną przyczyną dodatkowych problemów w tym miejscu.

Pionowa warstwa termoizolacji

Zdarzają się, niestety, sytuacje, że z sobie tylko znanego powodu wykonawca „ucina" pionową warstwę termoizolacji na poziomie wierzchu jastrychu dociskowego. Skutkuje to powstaniem pustki powietrznej i liniowego mostka termicznego wzdłuż płyty tarasu. Dodatkowo należy spodziewać się wówczas kondensacji wilgoci. Jest to o tyle niebezpieczne, że zawilgocenie wystąpi także przy poprawnie wykonanych hydroizolacjach tarasu, przy czym wtedy zawilgoceniu ulegać będzie termoizolacja połaci. Przy dodatkowych błędach w wykonaniu izolacji połaci zawilgocenie może pojawić się także na ścianach (efekt podobny do pokazanego na (fot.3) , choć zwykle mniej intensywny).

Zasady wykonywania prac

Termoizolacja połaci tarasu i ściany musi być ciągła. Wymusza to odpowiednią organizację prac: jeżeli izolacja międzywarstwowa jest jednocześnie paroizolacją, to układa się ją na płycie konstrukcyjnej (lub warstwie spadkowej) i wywija na ścianę, a w zależności od zastosowanego materiału w samym narożniku albo stosuje się taśmę (dla mas KMB), albo układa się kliny (dla materiałów rolowych). Następnie wykonuje się termoizolację strefy cokołowej, która musi sięgać aż do warstwy paroizolacji/izolacji międzywarstwowej. Jeżeli jest tam klin, to termoizolacja cokołu musi być docięta na wymiar, tak aby nie powstała tam pustka powietrzna (z tego powodu nie wykonuje się faset). Kolejnym etapem jest ułożenie termoizolacji płyty tarasowej. Możliwa jest także odwrotna kolejność – najpierw układa się izolację połaci (wówczas musi być ona dosunięta do ściany i podcięta tak, aby przylegała do klina), a następnie wykonuje się termoizolację strefy cokołowej. Jeżeli izolacja międzywarstwowa wykonywana jest na

Fot. 2.
„Niecka" powstała na skutek zastosowania na termoizolację zbyt miękkiego styropianu
Źródło: Maciej Rokiel

Fot. 3.
Błędy w uszczelnieniu dylatacji strefowej potrafią prowadzić do zawilgoceń strefy przypodłogowej w pomieszczeniu
Źródło: Maciej Rokiel

Fot. 4.
Błędnie wykonana izolacja podpłytkowa styku ściany z połacią
– szlam nie może być nakładany na tynk strukturalny
Źródło: Maciej Rokiel

Fot. 5.
Brak izolacji międzywarstwowej
Źródło: Maciej Rokiel

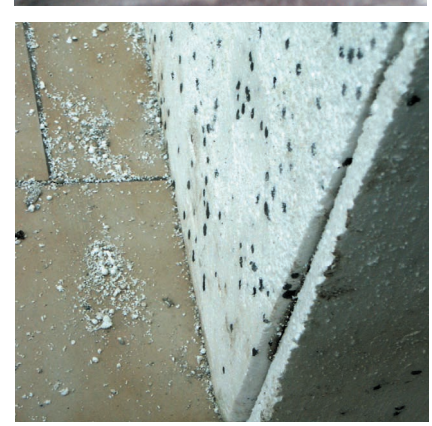
termoizolacji połaci, zasada wykonywania prac będzie analogiczna.

Styk jastrychu z częścią nośną ściany

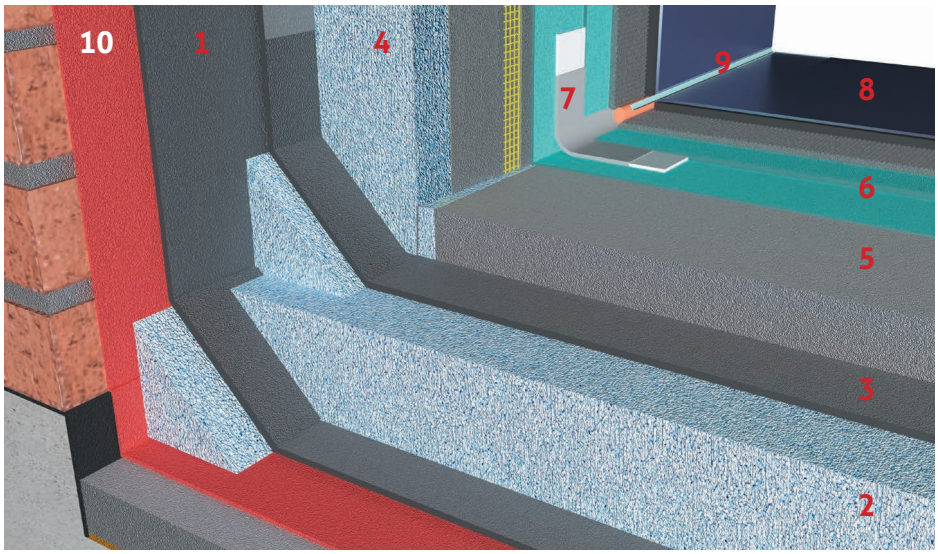
Inne warianty tego typu błędów pokazano na (fot.6) oraz (fot. 7). Pokazują one bezmyślne wykonanie jastrychu dociskowego – na skutek styku jastrychu z częścią nośną ściany powstaje liniowy mostek cieplny: najpierw wykonano warstwy posadzki (kompletne, z płytkami), a potem próbowano docieplić ścianę (budynek nowy – o ile w przypadku starych, docieplanych budynków z różnych powodów taka sytuacja ewentualnie mogłaby mieć miejsce, to w nowych jest ona niedopuszczalna).

Wykwity na fugach

Ten błąd świadczy o indolencji wykonawcy i lekceważeniu przez niego wszelkich zasad sztuki budowlanej. Na fot. 8 pokazano odkrywkę, z której wynika, że nie wykonano izolacji podpłytkowej. Do tego prace wykonywano późną jesienią, co skutkowało położeniem płytek na mokrym jastrychu. Należy sobie zdać sprawę, że w 5-centymetrowym jastrychu o wilgotności 8% znajduje się ponad 6 litrów wody, która usiłuje wyparować przez spoiny. Niekiedy przyczyna wykwitów jest bardziej prozaiczna – klejenie płytek na placki (fot. 9. tu wykwity i przebarwienia są jednym



Fot. 6., 7.
Bezmyślne wykonanie jastrychu dociskowego oraz ocieplenie ściany i ościeża przy drzwiach na taras
Źródło: Maciej Rokiel



Rys. 2.
Dylatacja brzegowa – wariant z paroizolacją i izolacją międzywarstwową wykonanych jako osobne warstwy
Źródło: Atlas

1. Paroizolacja – samoprzylepna membrana bitumiczna
2. Termoizolacja połaci, styropian min. EPS 200
3. Izolacja międzywarstwowa – 2* papa termozgrzewalna
4. Termoizolacja strefy cokołowej, styropian min. EPS 100
5. Jastrych dociskowy
6. Izolacja podpłytkowa – elastyczny szlam uszczelniający
7. Uszczelnienie dylatacji brzegowej – taśma wklejona w elastyczny szlam
8. Okładzina ceramiczna na kleju odkształcalnym
9. Wypełnienie dylatacji – sznur dylatacyjny + masa silikonowa
10. Gruntowanie podłoża pod (1)

TAB. 2. ZESTAWIENIE TYPOWYCH BŁĘDÓW

1. Błędy popełnione na etapie projektowania
zastosowanie materiałów nieadekwatnych do warunków zewnętrznych (obciążenia, warunki eksploatacji)
błędy w wymiarowaniu i zbrojeniu konstrukcji płyty (skutkujące potem np. nadmiernymi ugięciami czy zarysowaniami konstrukcji)
błędne rozwiązanie sposobu izolacji przeciwwilgociowej i odwodnienia (niewłaściwe materiały, brak lub niewłaściwe wykonstruowanie obróbek blacharskich)
błędne rozmieszczenie i/lub wykonstruowanie dylatacji
złe rozwiązania konstrukcyjne detali (uszczelnienie progów drzwiowych i styku płyta – ściana, niewłaściwe wykonstruowanie obsadzenia balustrad, dopuszczenie do powstawania mostków termicznych itp.)
błędne zastosowanie materiałów, brak systemowości rozwiązań
nieuwzględnienie możliwości dotrzymania reżimów technologicznych
niedostosowanie warstw wierzchnich do warunków lub potrzeb eksploatacyjnych
2. Błędy popełnione na etapie wykonawstwa
odstępstwa od poprawnie wykonanego projektu, wykonawstwo niezgodne z przepisami i sztuką budowlaną
wady technologiczne
zastosowanie materiałów o obniżonej jakości
niedostateczne rozpoznanie lub przygotowanie podłoża
niewłaściwe dozowanie składników, niedostateczne wymieszanie
błędy aplikacji (czas, temperatura, wilgotność, technologia)
niedotrzymanie reżimów wykonawstwa i czasów przerw technologicznych (niekiedy totalna indolencja i samowola)
„potanienie materiałów" – rezygnacja z warstw systemu, zastosowanie tańszych rozwiązań spoza systemu
3. Błędy materiałowe
brak właściwych proporcji pomiędzy poszczególnymi składnikami w firmowym opakowaniu producenta lub przy dzieleniu większych opakowań – dotyczy produktów wieloskładnikowych
przeterminowany materiał (zbrylenia, brak homogeniczności, brak wiązania lub wydłużony czas wiązania, częściowa krystalizacja składników)
błędy jakościowe popełnione na etapie produkcji (jak wyżej)
przemrożenie produktów w trakcie transportu lub składowania – dotyczy okresu obniżonych temperatur
4. Błędy popełnione na etapie eksploatacji
przeciążenia konstrukcji
nadmierne obciążenia balustrad
inne uszkodzenia (przebicia, montaż dodatkowych elementów itp.)
niewykonywanie koniecznych napraw oraz brak konserwacji

Fot. 8.
Brak izolacji podpłytkowej
Źródło: Maciej Rokiel

Fot. 9.
Klejenie płytek na placki
Źródło: Maciej Rokiel

z możliwych objawów, często dochodzi do odspojenia okładziny.

Ważnymi obszarami, gdzie bardzo często popełniane są błędy, są: próg drzwiowy, dylatacje strefowe, wpusty i balustrady:

- Połać (jastrych dociskowy i okładzinę ceramiczną) należy dylatować na pola o boku 2–3 m i powierzchni nieprzekraczającej 5 m^2. Uszkodzeniu mogą jednak ulec także dylatacje brzegowe oraz fugi – spękania i wykruszanie się spoin jest jednym z objawów tego typu błędów. Dylatacje w jastrychu i okładzinie muszą idealnie się pokrywać (chodzi o przebieg i szerokość), w przeciwnym razie albo zdylatują się płytki, albo dojdzie do ich odspojenia. Dylatacje uszczelniamy zawsze systemowymi taśmami wklejanymi w szlam.
- Słupki balustrady powinny być mocowane z boku, w sposób nieprzebijający hydroizolacji. Jeżeli jest inaczej, to muszą one być mocowane tam, gdzie w ogóle jest techniczna możliwość uszczelnienia. W takich sytuacjach należy albo obsadzać słupek na zaprawę montażową, polimerowo-cementową lub epoksydową w płycie konstrukcyjnej – wówczas w szlam wtapia się uprzednio naciągnięty na słupek kołnierz uszczelniający (manszetę), albo zamocować do jastrychu dociskowego specjalne marki, na których później obsadza się słupki. Ten ostatni sposób nie zawsze może być zastosowany, zależy to m.in. od grubości warstwy jastrychu – kotwy nie mogą przebić żadnej znajdującej się poniżej warstwy.
- Liczba wpustów i ich umiejscowienie zależy przede wszystkim od kształtu i wielkości połaci – woda musi mieć spływ z każdego miejsca. Samo obsadzenie wpustu musi być stabilne i możliwe do uszczelnienia – wykluczone jest stosowanie do tego celu zwykłych zapraw cementowych. Górna część musi być przeznaczona do stosowania w uszczelnieniach zespolonych, czyli mieć kołnierz uszczelniający wtapiany w szlam, dolna część wpustu natomiast powinna mieć kołnierz, do którego można zgrzać/skleić izolację międzywarstwową. Poprawne obsadzenie wpustu wymaga także bardzo precyzyjnego określenia poziomów poszczególnych warstw.
- Próg drzwiowy jest specyficznym miejscem. Konieczność jego uszczelnienia wydaje się tak oczywista, że lekceważące podejście do tego problemu może tylko dziwić. Na czym więc polega problem i co zrobić, aby nie mieć później kłopotów związanych z tym obszarem tarasu? Jeżeli drzwi obsadzono w taki sposób, że nie ma miejsca na warstwy tarasu to wykonawca albo źle wymierzył wielkość otworu, albo zamontował zbyt wysokie drzwi. Punktem wyjścia do rozwiązania tego problemu jest odpowiednie zaplanowanie prac i przyjęcie odpowiedniego zapasu wysokości. Odpowiedniego, tzn. dostosowanego do konkretnego profilu drzwiowego, sposobu jego montażu.

mgr inż. Maciej Rokiel

Absolwent Wydziału Budownictwa Politechniki Łódzkiej. Rzeczoznawca budowlany. Od kilkunastu lat związany z branżą chemii budowlanej. Autor kilkunastu publikacji książkowych i ponad 18 referatów konferencyjnych. Na łamach prasy fachowej publikuje artykuły dotyczące nowoczesnych technologii poprawnych rozwiązań technologiczno-materiałowych hydroizolacji balkonów, tarasów, pomieszczeń mokrych i basenów.

VISBUD

MONOLITH

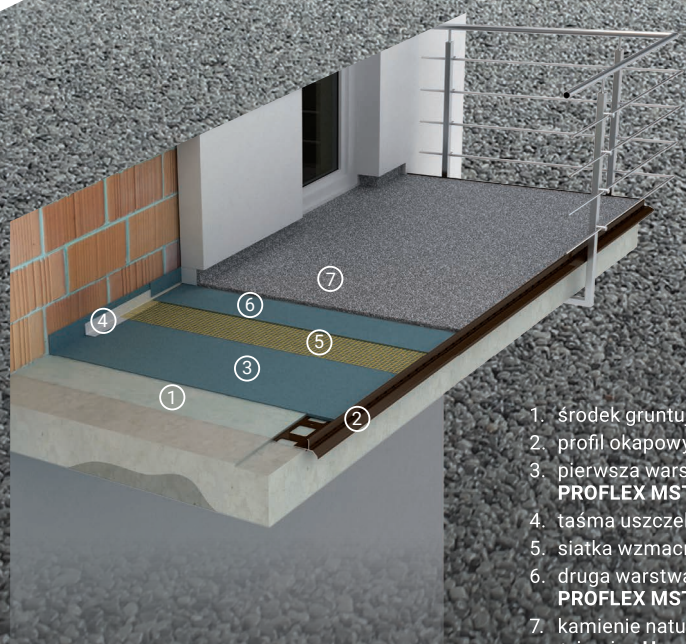
SYSTEM DRENAŻOWYCH NAWIERZCHNI BALKONÓW I TARASÓW

www.visbud.com

W skład systemu marki MONOLITH wchodzi mineralna hydroizolacja PROFLEX MST uzupełniona o drenażową okładzinę z kruszywa naturalnego połączonego żywicą Harz PU MST.

- Wytrzymałe, mrozoodporne i antypoślizgowe powierzchnie
- Bogata skala barw i możliwość kształtowania jednolitych okładzin posadzkowych
- Skuteczne i jednocześnie estetyczne zabezpieczenie balkonów i tarasów oraz schodów

Visbud-Projekt Sp. z o.o.
ul. Swojczycka 82, 51-502 Wrocław
tel. +48 71 344 04 34
info@visbud.com
www.visbud.com



1. środek gruntujący **MONOLITH TG2 10D**
2. profil okapowy **K20**
3. pierwsza warstwa izolacji przeciwwodnej **PROFLEX MST**
4. taśma uszczelniająca **FLEXTEX E 120**
5. siatka wzmacniająca
6. druga warstwa izolacji przeciwwodnej **PROFLEX MST**
7. kamienie naturalne **MONOLITH MST** + żywica **Harz PU MST**

Fot. 1.
Budynek mieszkalny jednorodzinny o dachu spadzistym z poszyciem z dachówki ceramicznej i termoizolacją z pianki natryskowej otwartokomórkowej
Źródło: Michał Majcherek

IZOLACJE PRZY TERMOMODERNIZACJI DACHÓW

Dach jako konstrukcja pełni szereg niezwykle istotnych funkcji, w tym głównie funkcje ochronne. Ochrona dotyczy jednak nie tylko stanowienia bariery między użytkownikiem a warunkami pogodowymi, takimi jak wiatr czy śnieg, ale również samej konstrukcji, która bez właściwej osłony byłaby bardzo podatna na niszczenie, a tym samym jej żywotność uległaby znaczącemu skróceniu. Warto więc dobrze go wybrać.

Chociaż dach i jego poszycie są elementami, które wykonuje się na końcowym etapie wznoszenia budynku, to jednak warto dłużej się zastanowić nad tym, jaki rodzaj dachu wybrać oraz jakie mają być jego poboczne funkcje. Jest to bardzo istotne nie tylko dla konstrukcji oraz zakładanych obciążeń projektowych, ale również dla materiałów, które można zastosować. Możliwości jest bardzo dużo, jednak ich niewłaściwy dobór lub wykonanie niezgodnie z zaleceniami może prowadzić do problemów (głównie związanych z niewłaściwą wentylacją lub nieszczelnościami), które w skrajnym przypadku mogą się wiązać nawet z koniecznością rozbiórki całej konstrukcji i poszycia. Koszty, jakie się z tym wiążą, i szereg niedogodności dla użytkowników oraz ich mienia powodują, że warto dołożyć wszelkich starań, aby uniknąć kosztownych napraw oraz poprawek, które na dodatek tylko w niewielkim odsetku pozwalają faktycznie zażegnać problem.

Dlaczego termomodernizować?

Pojęcie „termomodernizacji" oznacza unowocześnienie cieplne budynku przez poprawienie istniejących cech obiektu budowlanego, umożliwiających osiągnięcie parametrów cieplnych zgodnych z wymaganiami określonymi w aktualnie obowiązujących przepisach techniczno-budowlanych. W praktyce termomodernizacja budynku oznacza remont wprowadzający zmiany techniczne w istniejącym obiekcie, w tym między innymi wymianę poszycia dachu.

Potencjalny inwestor, decydując się na termomodernizację, najczęściej kieruje się kwestią szukania dodatkowych oszczędności w czasie eksploatacji budynku albo decyzją o adaptacji poddasza nieużytkowego na przestrzeń nadającą się do zamieszkania. W tym ostatnim wypadku bardzo często prace nie ograniczają się wyłącznie do zmiany poszycia, ale mogą prowadzić również do zmiany konstrukcji dachu. Niezależnie jednak od powodów, jakie kierują inwestorem, jest to na pewno element warty rozważenia, zwłaszcza jeżeli weźmiemy pod uwagę, że nawet 20% strat termicznych w budynku może pochodzić ze złego stanu technicznego dachu. Dodatkowym atutem może być fakt, że istnieje szereg programów rządowych oraz unijnych, które pozwalają na uzyskanie dofinansowania na planowaną termomodernizację. Nim jednak dojdzie do realizacji przedsięwzięcia, warto dobrze się zastanowić, jaki efekt chcemy osiągnąć oraz jakie wymagania formalno-prawne należy spełnić.

TAB. 1. WARTOŚĆ PARAMETRU $U_{MAKS.}$ DLA DACHU

Rok wprowadzenia	2013	2014	2017	2021
$U_{maks.}$ dla dachów W/(m² × K)	0,25	0,20	0,18	0,15

Źródło: Dz.U. 2013 poz. 923

Pozwolenie na budowę

Na obecną chwilę warto zaznaczyć, że w przypadku ograniczenia się tylko do wymiany stolarki okiennej w obrębie dachów nie ma potrzeby składania wniosku o pozwolenie na budowę ani wykonania projektu. Natomiast jeśli wybierzemy wymianę poszycia dachu oraz jego izolacji niezbędne jest już zgłoszenie. Są to bowiem prace traktowane jako prace remontowe. To samo dotyczy kwestii docieplenia dachu. Jeżeli zaś zdecydujemy się na ingerencję w konstrukcję dachu, to potrzebne jest już pozwolenie na budowę oraz wszelkie formalności, które się z tym wiążą.

Drugą kwestią, która zdaje się w pewnym stopniu regulować to, jak bardzo poprawić parametry termiczne naszego dachu (obok oszczędności), jest współczynnik przenikania ciepła z uwzględnieniem nieciągłości oraz łączników. Warto w tym miejscu nadmienić, że na dzień dzisiejszy zarówno przy modernizacjach, jak i przy nowo wykonywanych projektach projektanci decydują się na spełnienie parametru U na poziomie wyższym niż obecnie obowiązujący. Ma to zagwarantować przede wszystkim dłuższy komfort termiczny użytkowników. Jest to tym istotniejsze, że od 2013 roku wartość parametru U dla dachów uległa zmianie już trzykrotnie.

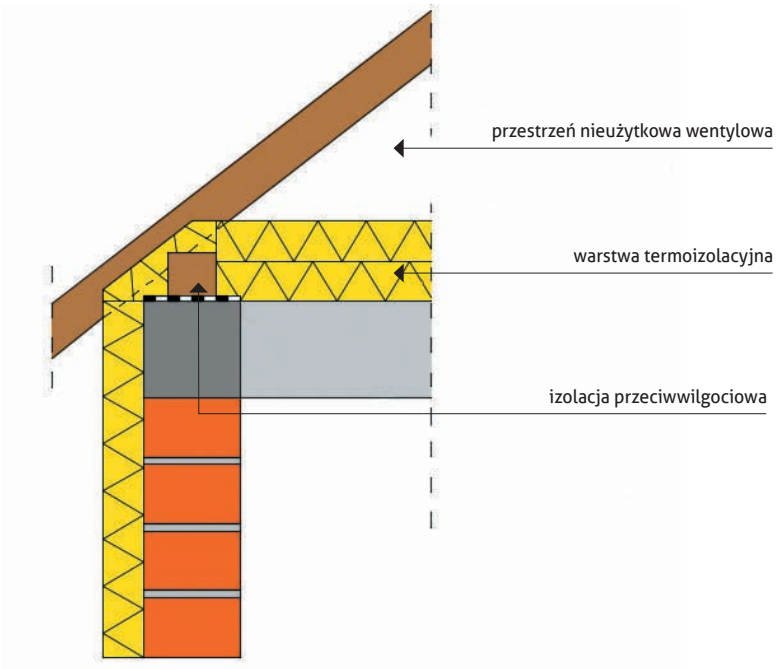
Należy jednak pamiętać, że chociaż to inwestor w porozumieniu z projektantem decyduje o tym, jak dach zostanie wykonany, to jednak bardzo często ostatnie słowo w tej kwestii i tak będzie należało do organu administracyjnego (wójt, burmistrz, prezydent miasta), a dokładniej do właściwego wydziału w gminie oraz będzie zależało od tego, jaką decyzję o warunkach zabudowy otrzymamy dla naszego obiektu. Dotyczy to jednak sytuacji, gdy termomodernizacja będzie się wiązała z przebudową konstrukcji dachu.

> W praktyce termomodernizacja budynku oznacza remont wprowadzający zmiany techniczne w istniejącym obiekcie, w tym między innymi wymianę poszycia dachu.

Przykłady termoizolacji

Na współczesnym rynku budowlanym mnogość dostępnych materiałów może się okazać jedną z trudniejszych do pokonania barier, zarówno dla projektanta, jak i dla inwestora. Problem powinien jednak dotyczyć nie tyle samego materiału termoizolacyjnego, co sposobu jego umieszczenia lub zamocowania, ponieważ to właśnie samo umiejscowienie oraz sposób wykończenia dachu od środka będą determinować to, jaki materiał najlepiej zastosować. Zawsze podstawową kwestią pozostanie, czy przestrzeń pod dachem ma mieć charakter użytkowy, czy nie. Jeżeli inwestor zrezygnuje z poddasza użytkowego, to najtańszym,

Rys. 1.
Wykonanie warstwy izolacyjnej w poziomie stropu ostatniej kondygnacji
Źródło: Michał Majcherek



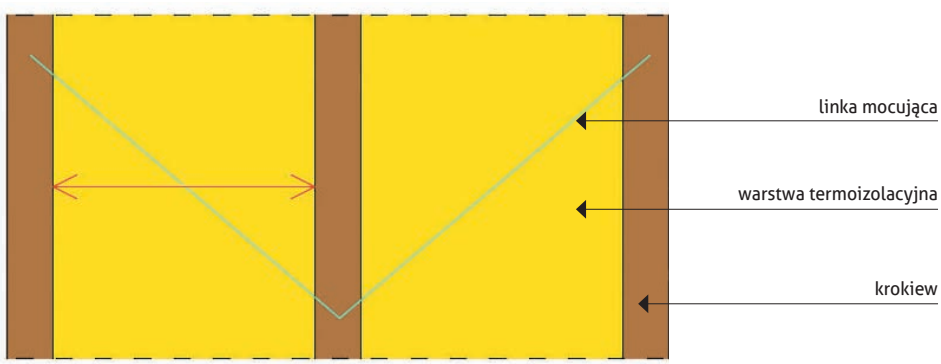
a zarazem najskuteczniejszym rozwiązaniem jest wykonanie izolacji dopiero na poziomie stropu ostatniej kondygnacji. Należy jednak pamiętać, aby przestrzeń nieużytkowa wydzielona w konstrukcji dachu była wentylowana. W przeciwnym razie mogą pojawić się problemy mykologiczne. Chociaż rozwiązanie takie jest tańsze, to jednak wiele osób nie decyduje się na nie w przypadku dachu spadzistego, wykorzystując poddasze jako bardzo przydatną przechowalnię.

1 Technologia międzykrokwiowa

Jeden z tradycyjnych sposobów wykonania izolacji termicznej dachu skośnego. Polega na umieszczeniu izolacji w postaci specjalnych sprężystych płyt (najczęściej wełny mineralnej lub płyt poliuretanowych) między krokwiami będącymi elementem konstrukcji dachu. Jest to rozwiązanie chętnie stosowane, zwłaszcza w odniesieniu do poddaszy użytkowych. Jednym z warunków jego prawidłowego zastosowania jest zachowanie odpowiednich odstępów między krokwiami. Jeżeli te będą zbyt małe, wzrasta pracochłonność, a tym samym znacząco rośnie cena wykonania. Ponadto należy pamiętać, że w przypadku tego typu rozwiązania niezbędne jest zachowanie kilkucentymetrowego odstępu między deskowaniem dachu a materiałem izolacyjnym, który będzie umożliwiał swobodny przepływ powietrza, a tym samym właściwą wentylację. Ze wspomnianej przerwy można skorzystać tylko w przypadku zastosowania foli wysokoparoprzepuszczalnej.

Co do kwestii samego montażu, należy pamiętać, aby elementy izolacji były starannie docięte, tak aby w pełni wypełniały przestrzeń między krokwiami. Jeżeli elementy będą za długie, dojdzie do powstania nierówności, mogących nawet ograniczyć wentylację przegrody. Z kolei elementy zbyt wąskie nie utrzymają się samodzielnie między krokwiami do czasu ich osłonięcia okładziną. Ponadto zaleca się, aby grubość termoizolacji, jaką umieszczamy, była nie mniejsza od grubości krokwi. Z reguły jednak taka grubość izolacji (przy typowych materiałach) jest niewystarczająca, a zatem pojawia się konieczność umieszczenia dodatkowych rusztów nakrokwiowych celem zwiększenia grubości termoizolacji do grubości pozwalającej uzyskać oczekiwaną izolacyjność przegrody. Czasem też dla lepszego efektu, celem uniknięcia przesuwania się poszczególnych płyt, dodatkowo między krokwiami rozciąga się sznurki pozwalające utrzymać wełnę w jednym miejscu.

Takie rozwiązanie, chociaż sprawdzone i względnie skuteczne, ma jedną zasadniczą wadę. Otóż miejsca, gdzie znajdują się krokwie, pozostają niezaizolowane, a tym samym stają się mostkiem termicznym całej przegrody. W nowoczesnym budownictwie jest to niedopuszczalne zaniedbanie, a zatem zaleca się zastosowanie pod krokwiami dodatkowej (już cieńszej) warstwy termoizolacyjnej, pokrywającej już nie tylko przestrzenie między krokwiami, ale również same krokwie. Pewną niedogodnością w tym wypadku może okazać się całkowite zakrycie konstrukcji więźby



Rys. 2.
Termoizolacja przestrzeni międzykrokwiowej zabezpieczona przed dyslokacją
Źródło: Michał Majcherek

dachowej, a ponadto zmniejsza to przestrzeń użytkową poddasza użytkowego. Ponadto, jeżeli zamiast wełny mineralnej lub sprężystego styropianu zostaną zastosowane płyty poliuretanowe, należy pamiętać o ich właściwym uszczelnieniu pianką rozprężną na wszystkich stykach między płytami.

2 Technologia nakrokwiowa

Jeżeli inwestorowi bardzo zależy na największej możliwej przestrzeni użytkowej oraz na zachowaniu widocznej konstrukcji więźby dachowej (walory estetyczne), to tradycyjne rozwiązanie międzykrokwiowe można zastąpić technologią nakrokwiową. W tym wypadku, jak sama nazwa wskazuje, materiał izolacyjny jest umieszczany na krokwiach lub bezpośrednio na poszyciu sztywnym dachu. Jest to bardzo ciekawe rozwiązanie, które nie tylko jest skuteczne, ale również pozwala całkowicie zniwelować problem mostków termicznych na krokwiach. Bardzo istotne jest jednak upewnienie się, że wybrany do tego typu technologii materiał będzie odporny na nacisk oraz oddziaływanie większości substancji chemicznych. Przy spełnieniu tego warunku uzyskujemy izolację nie tylko ekonomiczną, ale również bardzo trwałą. Poważnym problemem może jednak okazać się kwestia termomodernizacji istniejącego dachu, ponieważ do jej wykonania niezbędne jest rozebranie całego istniejącego poszycia. To bardzo często deklasyfikuje metodę nakrokwiową w stosunku do międzykrokwiowej.

3 Technologia podkrokwiowa

Jest to rodzaj izolacji bardzo rzadko wykonywanej samodzielnie ze względu na niezbędną, dodatkową przestrzeń, którą w przypadku innych rozwiązań można wykorzystać jako użytkową. Dodatkowo wykorzystanie tego rozwiązania wymaga całkowitego zakrycia konstrukcji, która w innym wypadku może służyć jako dodatkowy walor architektoniczny. Właśnie ze względu na tę kwestię izolację podkrokwiową stosuje się najczęściej jako uzupełnienie izolacji międzykrokwiowej, pozwalającej na uszczelnienie mostków termicznych w miejscu usytuowania krokwi dachu. Mimo wszystko jest to jednak rozwiązanie idealne w przypadku decyzji obudowania poddasza płytami gipsowo-kartonowymi lub wirowymi, ponieważ stanowi doskonałą izolację akustyczną przestrzeni użytkowej pod połacią dachu, utrudniając przekazywanie drgań, oczywiście pod warunkiem podkładek lub taśm tłumiących pomiędzy elementami konstrukcyjnymi dachu a konstrukcją aluminiową, na której wspomniane płyty są mocowane.

4 Technologia natryskowa

Ciągły rozwój dostępnych rozwiązań wykonania izolacji termicznych doprowadził do powstania technologii, która pod względem pracochłonności jest najbardziej efektywna, a zarazem nadaje się do zastosowania w przypadku zarówno nowych, jak i modernizowanych konstrukcji dachu. Technologie natryskowe polegają na pokrywaniu całej powierzchni wewnętrznej dachu materiałem, który oblepiając zarówno poszycie, jak i inne elementy (takie jak krokwie), tworzy szczelną powłokę pomiędzy poddaszem a otoczeniem. Na dzień dzisiejszy w technologii tej najczęściej wykorzystywana jest pianka poliuretanowa, która niezwłocznie po dokonaniu natrysku zaczyna zwiększać swoją objętość. Rozwiązanie to, jak podkreślają producenci pianki, stanowi krok w stronę zmniejszenia emisyjności dwutlenku węgla przy produkcji materiałów budowlanych. Ponadto pianka jako materiał jest już doskonale znana i od lat chętnie stosowana w budownictwie.

Choć tego typu rozwiązanie jest niezwykle skuteczne i proste w wykonaniu, to przestrogą dla projektanta i inwestora powinny pozostać konkretne parametry oraz właściwości różnego rodzaju pianek, dostępnych na rynku materiałów termoizolacyjnych. Izolacyjność przegrody z wykorzystaniem pian natryskowych zależy bowiem nie tylko od grubości wykonywanej warstwy, ale również od jej gęstości, która w typowych produktach waha się od 6 do 25 kg/m^3 dla pianek otwartokomórkowych oraz od 35 do 60 kg/m^3 dla pianek zamkniętokomórkowych. To właśnie gęstość pianki decyduje o jej właściwościach oraz cenie, dlatego – by uniknąć nieporozumień z wykonawcą – parametr ten powinien być dokładnie określony przed rozpoczęciem realizacji. Im zastosowana pianka będzie gęstsza, tym lepsze właściwości termoizolacyjne będzie posiadać. Warto jednak wspomnieć, że dodatkową zaletą pianek lżejszych (otwartokomórkowych) jest lepsza izolacyjność akustyczna oraz paroprzepuszczalność niż w przypadku pianek o większej gęstości. Takie rozwiązanie pozwala doskonale zabezpieczyć dachy o nietypowych kształtach czy niewielkim rozstawie krokwi, jednak za cenę całkowitego zakrycia konstrukcji więźby.

> Dachy zielone, wbrew panującemu przekonaniu, mogą być stosowane nie tylko przy nowo projektowanych obiektach, ale również podczas termomodernizacji.

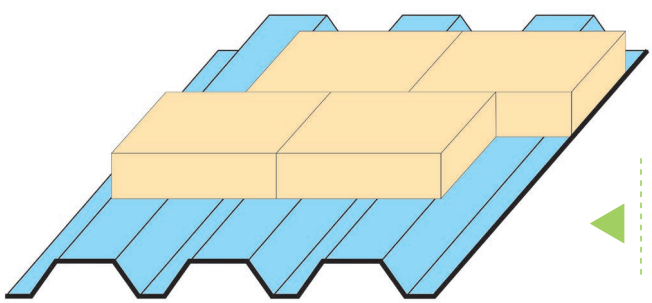
5 Technologia płytowa

Jest to jedno z rozwiązań, które ma bardzo szerokie zastosowanie ze względu nie tylko na szybkość wykonania, ale również na różnorodność materiałów, jakie mogą zostać wykorzystane. Oprócz standardowo wykorzystywanych materiałów, takich jak styropian czy pianka, pozwala na wykorzystanie materiałów drewnopochodnych, konopnych czy plastiku pocho-

Fot. 2.
Poddasze domu jednorodzinnego po wykonaniu izolacji z pianki natryskowej
Źródło: Michał Majcherek

dzącego z recyklingu. Materiały te mogą być mocowane na klej (rodzaj kleju zależy od wybranego materiału) lub na łączniki mechaniczne. Doskonale sprawdzają się niezależnie od rodzaju przegrody (układ tradycyjny lub odwrócony), a ponadto bardzo często są wykonywane bezpośrednio z poszyciem jako płyty warstwowe.

Wraz z rozwojem tego typu rozwiązań, mając na uwadze kwestię łączenia poszczególnych elementów płytowych ze sobą, producenci materiałów budowlanych dbają o szczegóły, wykonując specjalne połączenia – na przykład w formie pióro-wpustów oraz szeregu kształtek stosowanych przy wykańczaniu krawędzi dachów. Bez wątpienia, decydując się na tego typu rozwiązanie, warto zapoznać się ze wskazówkami oferowanymi przez producenta na etapie zarówno projektowym, jak i wykonawczym. Co do podstawowych zasad przy wykonywaniu tego typu dachów, należy pamiętać o właściwym sposobie układania płyt względem zarówno siebie, jak i elementów konstrukcji dachu. Przykładowo w przypadku dachu z blachy płyty powinny być układane w układzie naprzemiennym względem siebie oraz zgodnie z kierunkiem krzywych fałd blachy. Niezwykle istotne jest także uwzględnienie zabezpieczenia izolacji przeciwwodnej dachu ze względu na możliwość jego zerwania.



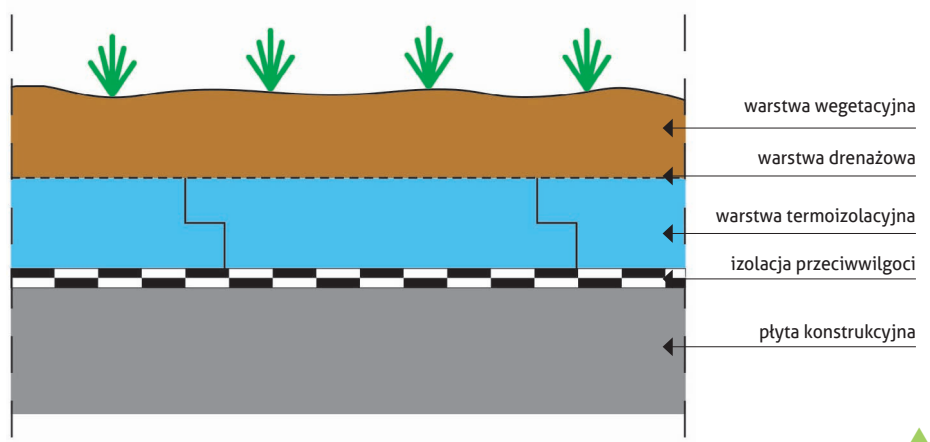
Rys. 3.
Przykładowy układ płyt termoizolacyjnych na dachu z blachy
Źródło: Michał Majcherek

6 Technologia dachów zielonych

Dachy zielone to niezwykle ciekawe rozwiązanie, które z roku na rok staje się coraz atrakcyjniejsze dla potencjalnych inwestorów. Oprócz niezaprzeczalnych korzyści dla środowiska naturalnego (w tym jakości powietrza oraz warunków retencji wody opadowej), stanowią sposób na zagospodarowanie przestrzeni, a także – w myśl obowiązujących przepisów – na nieznaczne zwiększenie powierzchni zabudowy działki budowlanej. Jest to grupa rozwiązań, które wbrew panującemu przekonaniu mogą być stosowane nie tylko przy nowo projektowanych obiektach, ale również podczas termomodernizacji. W przypadku modernizacji dachu należy jednak dostosować rodzaj dachu zielonego do możliwości nośnych konstrukcji (chyba że istnieje możliwość jej trwałego wzmocnienia w toku prowadzonych prac).

Chociaż dach zielony sam w sobie stanowi warstwę buforową oraz termoizolacyjną (a ponadto znacząco poprawia izolacyjność akustyczną dachu), to jednak podczas wykonywania jego poszczególnych warstw konstrukcyjnych można zaobserwować wykorzystanie standardowej warstwy izolacji, najczęściej wykonywanej z twar-

dego styropianu. Nie oznacza to jednak, że w przypadku dachów zielonych musimy się ograniczać wyłącznie do tego materiału, ponieważ równie dobrze sprawdzają się keramzyt (w formie warstwy sypkiej – dachy płaskie i o niewielkim spadzie) oraz rozwiązania płytowe. Kluczem do ich sukcesu pozostają jednak walory architektoniczne, a najtrudniejszą kwestią jest właściwe wykonanie izolacji przeciwwodnej, której nieszczelność może prowadzić do konieczności wykonania wszystkich warstw poszycia od nowa. Należy również pamiętać, że w przypadku zdecydowania się na konstrukcję w układzie odwróconym materiał termoizolacyjny wykorzystany do termomodernizacji musi być odporny na działanie wody.



Rys. 4.
Przykładowy układ warstw konstrukcyjnych dachu zielonego (stropodach odwrócony)
Źródło: Michał Majcherek

7 Rozwiązania alternatywne

Wykonując termomodernizację obiektu budowlanego, nie musimy ograniczać się wyłącznie do materiałów znanych z klasycznej budowy. Rozwój technologiczny oraz coraz większe zwracanie uwagi na kwestie proekologicznego budownictwa spowodowały, że w stosunku do takich materiałów jak wełna mineralna, styropian czy pianka natryskowa pojawiła się możliwość wykorzystania wielu zamienników, wśród których różnorodność jest jeszcze większa, a możliwości obróbki pozwalają wykorzystać je w niemal każdym typie izolacji termicznej dachu (przy spełnieniu pewnych warunków). Z każdym dniem pojawiają się również nowe rozwiązania, czego najlepszym dowodem są chociażby

maty aerożelowe czy płyty próżniowe, które z równie dobrym (jeżeli nie lepszym) rezultatem pozwalają na wykonanie termoizolacji dachu. Oczywiście, w przypadku takich rozwiązań należy liczyć się z poniesieniem dodatkowych kosztów oraz koniecznością dotrzymania reżimu technologicznego przy montażu.

Nie wszystkie rozwiązania alternatywne są jednak tak drogie i nowoczesne. W przypadku wielu obiektów istnieje możliwość wykorzystania tańszych zamienników, wśród których na szczególną uwagę zasługują chociażby mieszanina celulozowa czy mieszanka wapienna z dodatkiem zdrewniałych łodyg konopnych (lub innego materiału drewnopochodnego). Oba te rozwiązania doskonale sprawdzają się jako forma wypełnienia przestrzeni pomiędzy poszyciem dachu a płytami okładzinowymi służącymi wykończeniu przegrody od wewnątrz. Warte zainteresowania jest również wypełnienie specjalnie zaimpregnowaną słomą lub wełną owczą. Ponadto te dwa materiały można formować w łatwe do wykorzystania bale lub płyty, których montaż nie różni się praktycznie niczym od technologii wykorzystywanych przy wełnie mineralnej czy płytach warstwowych.

Rodzaj termoizolacji a poszycie dachu

Podejmując decyzję o przeznaczeniu przestrzeni zlokalizowanej bezpośrednio pod dachem oraz wybierając termoizolację, należy rozważyć nie tylko kwestie związane z parametrem termicznym materiału oraz możliwościami ograniczenia występowania mostków termicznych w całej przegrodzie, ale również zwrócić uwagę na kwestię samego poszycia, a dokładniej jego sztywności. Kwestia ta dotyczy przede wszystkich dachów spadzistych. Obecnie dwie stosowane metody wykonania poszycia zakładają wykorzystanie foli paroprzepuszczalnej (zwanej folią wstępnego krycia) lub wykonanie poszycia sztywnego (pełne deskowanie).

Chociaż folia jest rozwiązaniem tańszym i, w przeciwieństwie do poszycia sztywnego, nie obciąża dodatkowo konstrukcji budynku, to jednak należy pamiętać, że jest również delikatniejsza, a tym samym nie można po jej powierzchni chodzić ani odkładać na nią narzędzi. Ponadto, co powinno być dla nas najważniejsze, folia nie usztywnia dodatkowo konstrukcji dachu, w związku z czym jest on bardziej podatny na oddziaływania obciążeń takich jak wiatr czy śnieg, a wykańczając przegrodę dachową od środka, należy przewidzieć wykonanie elastycznych połączeń pomiędzy ewentualnymi okładzinami. Kwestia pracy konstrukcji ma zatem znaczenie również pod względem elastyczności wykorzystanego materiału termoizolacyjnego.

Ostatnią ważną różnicą, niezwykle istotną podczas przeprowadzania termomodernizacji dachu, jest fakt, że w przypadku wykorzystania folii zmiana poszycia wymaga również wymiany całej folii, podczas gdy przy poszyciu sztywnym, chociaż jesteśmy zmuszeni do wymiany papy, to jednak samo poszycie sztywne może pozostać to samo, z ewentualną wymianą pojedynczych, wymagających tego, desek. Ponadto wykorzystanie folii

TAB. 2. KLASYFIKACJA OGNIOWA WG PN-EN 13501 – 1

Rozpatrywany parametr	Symbol	Kryterium klasyfikacji
Reakcja na ogień	A1	Niepalność i brak rozgorzenia; minimalna wartość ciepła spalania
	A2	Niepalność i brak rozgorzenia; niska wartość ciepła spalania (FIGRA < 120 W/s)
	B	Mały udział w rozwoju pożaru i brak rozgorzenia; zapalność małym płomieniem; niska wartość ciepła spalania (FIGRA < 120 W/s)
	C	Zauważalny udział w rozwoju pożaru i rozgorzenie po minimum 10 minutach; zapalność małym płomieniem; niska wartość ciepła spalania (FIGRA < 250 W/s)
	D	Istotny udział w rozwoju pożaru i rozgorzenie po minimum 2 minutach; zapalność małym płomieniem; niska wartość ciepła spalania (FIGRA < 750 W/s)
	E	Duży udział w rozwoju pożaru i rozgorzenie wcześniej niż w 2 minucie pożaru
	F	Brak klasyfikacji oraz bardzo duży udział w rozwoju pożaru
Wydzielanie dymu	s1	Mała emisja gazów i dymu lub jej brak
	s2	Średnia emisja gazów i dymu
	s3	Duża emisja gazów i dymu
Uwalnianie płonących kropli	d1	Brak
	d2	Niewielkie ilości
	d3	Duże ilości

Źródło: PN-EN 13501-1

jest ograniczone do dachów spadzistych, podczas gdy pełne deskowanie może być z powodzeniem stosowne również przy dachach płaskich oraz o niewielkim spadku (poniżej 20°).

Termoizolacja – bezpieczeństwo pożarowe

Analizując kwestie pożarowe dachu, należy pamiętać, że według rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, wszystkie elementy budynku (nie tylko konstrukcyjne), a zatem również poszycie dachu, muszą być wykonane w taki sposób i z takich materiałów, aby w razie pożaru umożliwiały ewakuację użytkowników budynku. Powołując się na ten zapis, projektanci najczęściej zajmują się kwestią odporności ogniowej konstrukcji oraz poszycia, zapominając o czynnikach towarzyszących sytuacji pożarowej. Okazuje się bowiem, że bardzo często problemem nie jest czas potrzebny na utratę nośności konstrukcji, prowadzący do jej całkowitego zniszczenia, ale to, czy materiał stanowiący poszycie oraz izolację dachu będzie podtrzymywał ogień, czy też go zduszał. Drugim niezmiernie istotnym aspektem jest kwestia dymu, a dokładniej tego, jakie substancje i związki chemiczne będą uwalniane do otoczenia w wyniku kontaktu materiału z ogniem oraz wysoką temperaturą. Jest to tym istotniejsze, że w większości wypadków to właśnie dym, a nie sam ogień odpowiada za wskaźnik śmiertelności w pożarach. Tym samym podejmując decyzję o wyborze rodzaju termoizolacji, należy dokładnie zapoznać się z oznaczeniami klasyfikacji ogniowej danego materiału, zwłaszcza w kwestii zdolności do wydzielania dymu oraz uwalniania płonących kropli (norma PN-EN 13501 – 1).

Ponadto, pomijając kwestię przedstawionej w tab. 2 klasyfikacji, należy również zwrócić uwagę na pewną analogię w kwestii samej odporności pożarowej budynku, ponieważ ten parametr, określany dla konstrukcji, determinuje również klasę dla samego poszycia. Tym samym dla przykładowej konstrukcji dachu o odporności pożarowej R15 parametr dla poszycia powinno się przyjąć jako E15. Podobna analogia jest wymagana przy pozostałych kategoriach.

W obliczu rosnących oczekiwań

Różnorodność możliwych do wykorzystania materiałów termoizolacyjnych nie może być kwestionowana, jednak należy pamiętać o dokładnym sprawdzeniu parametrów każdego z nich, a także o rozważnym wyborze sposobu montażu, bardzo często zależnym od oczekiwań inwestora. Nie jest to zadanie łatwe, jednak w większości wypadków, po zdecydowaniu się na konkretny materiał oraz konkretne jego wykorzystanie, można sięgnąć po instrukcje producentów, które nawet jeśli nie stanowią elementu dokumentacji, to są warte wykorzystania podczas realizacji prac termomodernizacyjnych, zwłaszcza w czasie, gdy energooszczędność oraz niezawodność izolacji stają się tak istotnym elementem pracy projektanta oraz wykonawcy. Nie można jednak zapominać również o innych funkcjach ochronnych, jakie mają spełniać dach oraz cały budynek, takich jak ochrona akustyczna. Osiągnięcie wymaganego przez przepisy poziomu ochrony akustycznej jest równie istotne jak kwestie termiczne, zwłaszcza gdy zarówno oczekiwania co do komfortu, jak i świadomość użytkowników i inwestora stale wzrastają.

mgr. inż. Michał Majcherek

Absolwent Wydziału Budownictwa i Inżynierii Środowiska na Politechnice Poznańskiej, kierunek: Budownictwo, specjalność: Konstrukcje budowlane i inżynierskie. Współautor referatów i wystąpień na konferencjach z zakresu akustyki budowlanej oraz proekologicznych rozwiązań związanych z rewitalizacją obszarów zurbanizowanych.

STIHL CONNECTED – BĄDŹMY W KONTAKCIE!

Jesteś użytkownikiem urządzeń do pielęgnacji zieleni? Zawodowo zarządzasz całą flotą maszyn? Specjalnie dla Ciebie opracowaliśmy nowoczesny system STIHL CONNECTED.

Oddajemy do Państwa dyspozycji praktyczne rozwiązanie, które pozwala na koordynację i kontrolę pracy dowolnego urządzenia lub nawet całego parku maszynowego.
STIHL CONNECTED ułatwia planowanie pracy, właściwe i ekonomiczne wykorzystanie maszyny, a także analizowanie wykonanych przez nią zadań w ciągu dnia, miesiąca, roku. W ten sposób minimalizujemy koszty eksploatacji i unikamy niepotrzebnych napraw, wynikających z przekraczania sugerowanych przez producenta terminów wykonania przeglądów serwisowych. Nie jesteśmy narażeni na przykre niespodzianki i oszczędzamy swój czas. Nie trzeba robić notatek i zakładać grubych skoroszytów: STIHL CONNECTED zapamiętuje czas pracy urządzenia STIHL, we właściwym momencie podpowiada o potrzebie przeglądów serwisowych czy wymianie oleju.

Ma wiele przydatnych funkcji – w chmurze systemu można nawet zapisywać dokumenty dotyczące zakupu i historii urządzenia. Właściciel maszyny otrzymuje indywidualne konto, na którym te dane są przechowywane i są do jego wglądu w każdej chwili. Dlatego warto korzystać ze wsparcia, jakie daje STIHL CONNECTED, niezależnie czy zarządzasz profesjonalnie całą flotą urządzeń, czy używasz produktu marki STIHL sporadycznie, dbając o swój sad, ogród czy otoczenie domu.

System STIHL CONNECTED składa się z 3 powiązanych ze sobą elementów:

STIHL SMART CONNECTOR
to rodzaj zasilanego baterią miniaturowego nadajnika, który po przytwierdzeniu do pilarki, kosy mechanicznej czy kosiarki przesyła informacje o czasie i parametrach pracy urządzenia poprzez połączenie bluetooth do smartfonu, na którym musi znajdować się wcześniej pobrana aplikacja.

APLIKACJA STIHL CONNECTED
udostępniona do pobrania na urządzenie mobilne z systemem Android lub iOS to łącznik między nadajnikiem danych STIHL SMART CONNECTOR i znajdującą się w chmurze bazą, czyli portalem STIHL CONNECT PRO, gdzie informacje dotyczące użytkowania maszyn są magazynowane i poddawane analizie. Dane te można również przeglądać bezpośrednio z poziomu aplikacji na własnym smartfonie.

PORTAL STIHL CONNECT PRO
to swoiste centrum monitorowania pracy urządzeń STIHL, w którym zebrane dane poddawane są analizie. Tu można zasięgnąć informacji o czasie pracy dowolnego urządzenia z posiadanego parku maszyn i planowanych dla niego rutynowych przeglądach oraz czynnościach serwisowych, by w razie potrzeby zaplanować wizytę w serwisie. Na podstawie danych GPS uzyskanych ze smartfonu można sprawdzić też lokalizację urządzeń. Portal znajduje się na https://connect.stihl.com. Należy się tam zarejestrować i założyć konto użytkownika – jest to bezpłatne.

Polecamy system STIHL CONNECTED jako rodzaj współczesnego sztabu dowodzenia, który umożliwia bezpłatne monitorowanie własnych urządzeń (system współpracuje także z urządzeniami innych marek) i zarządzanie nimi z bliska lub z każdego miejsca na Ziemi.

Zajrzymy do zapisanej historii własnej maszyny, sprawdźmy jego bieżącą pracę i potrzeby serwisowe. Bądźmy z nią w kontakcie. Bądźmy STIHL CONNECTED. Więcej informacji o STIHL CONNECTED www.stihl.pl/connected.aspx

NOWOCZESNE ROZWIĄZANIA HYDROIZOLACYJNE DACHÓW PŁASKICH

Prawidłowo dobrane, zaprojektowane i w końcu wykonane pokrycie dachowe pozwala zachować jego trwałość i funkcjonalność przez wiele lat. Warto więc już na etapie planowania inwestycji zapoznać się z nowoczesnymi rozwiązaniami, które pozwolą wystrzec się błędów oraz zaoszczędzić sporo nerwów i pieniędzy na eksperymenty oraz poprawki.

W kwestiach związanych z dachem wciąż mamy wiele dylematów. Nasze podejście często nie jest, bo nie może być, obiektywne. Nie może, bo przecież w budownictwie mniejszej skali przez wiele dekad wpajano nam ideał domu z dachem skośnym jako bardziej atrakcyjnym niż z dachem płaskim. Czy jest to jednak najlepsze rozwiązanie? Model ten do tej pory najczęściej przełamywany był w dużych inwestycjach, gdzie właśnie z przyczyn czysto praktycznych i ekonomicznych dach skośny nie jest pożądany. Owszem, coraz więcej osób decyduje się na budynki z dachem płaskim ze względu na ich oryginalny, nowoczesny charakter. Chcemy się wyróżnić spośród wielu innych inwestycji. Niemniej jednak utarte w społeczeństwie stereotypy mają duży wpływ na nasze decyzje na etapie projektu.

Zastanówmy się jednak gdzie tkwi sedno tego dylematu i jakie czynniki warto brać pod uwagę. Ważne, żeby nasz wybór był świadomy, a nieobarczony strachem i narosłymi przez lata mitami.

Fot. 1.
Elementy na dachu płaskim wymagające dodatkowych obróbek
Źródło: Krzysztof Koch

Kompleksowa ochrona

Tak naprawdę, bez względu na to, jaką technologię zastosujemy, każde rozwiązanie, na które ostatecznie się zdecydujemy, powinno być w pełni kompleksowe. Nie możemy traktować dachu wybiórczo. Dobre rozwiązanie to takie, które zapewnia pełną ochronę w kontekście zarówno termoizolacji, hydroizolacji, jak i prawidłowo działającego systemu odprowadzania wody z dachu.

Takie wymagania w pełni spełnia dach płaski. W konstrukcjach z dachem płaskim mamy nieograniczony dostęp do wszystkich elementów dachu, co pozwala skutecznie zaizolować każdy element, eliminując przy tym mostki termiczne. Dzięki temu zachowamy także ciągłość warstw izolacyjnych, a co za tym idzie – również szczelność.

W konstrukcjach z dachem skośnym jest zupełnie inaczej. Ciasne przestrzenie,

Fot. 2.
Pokrycie dachu na budynku usługowym
Źródło: Krzysztof Koch

skosy czy połączenie elewacji i izolacji termicznej obejmującej płatew utrudnia należyte wykonanie. Są to miejsca obarczone jednym z najwyższych ryzyk złego wykonania zadań przez wykonawców, którzy nie zawsze poświęcają im wystarczająco dużo uwagi. Problemy niestety zaczynają się później. Prawidłowe wykonanie termoizolacji i elewacji jako jednego, współdziałającego systemu jest wyzwaniem wymagającym dokładności i staranności.

Paroizolacyjność

Najbardziej powszechną obawą związaną z dachami płaskimi jest problem wilgoci i odprowadzania wody z dachu. Obawy te są jednak nieuzasadnione.

Prawidłowo wykonana warstwa paroizolacyjna dachu płaskiego skutecznie zapobiega przedostawania się wilgoci z wnętrza budynku do warstw izolacyjnych. Warstwa paroizolacyjna jest istotnym elementem całego układu. Wykonać ją można z kilku rodzajów materiałów – z folii lub (w przypadku układu papowego) z papy termozgrzewalnej lub samoprzylepnej.

Dach płaski z założenia powinien być suchy, dlatego tak ważne jest, aby nie dopuścić wilgoci podczas montażu. W okresie eksploatacji nie wymaga, jak w przypadku dachu skośnego, wentylowania w celu odprowadzenia wilgoci na zewnątrz.

Akcesoria do dachów płaskich

Drugim aspektem jest odprowadzenie wody z dachu. Indywidualnie dobrany spadek nie powinien być mniejszy niż 1% dla układów dwuwarstwowych z pap i 3% dla układów jednowarstwowych (wg polskiej normy) lub co najmniej 1% dla dachów z EPDM. Spadek w połączeniu z akcesoriami do dachów płaskich skutecznie eliminują problem.

Na polskim rynku mamy szeroki wybór akcesoriów do dachów płaskich, co pozwala skutecznie zaizolować i odprowadzić wodę: wpusty dachowe, listwy dociskowe, przepusty kablowe czy odwodnienia awaryjne. Stosując kompleksowe rozwiązanie dla dachów płaskich, zyskujemy szczelny dach, który swoją trwałością przewyższa konstrukcje skośne.

Odpowiedni dobór systemu dla dachów płaskich pozwala wygenerować dodatkowe oszczędności w dłuższej perspektywie. Ważne jednak, by dostępnych na rynku rozwiązań nie traktować wybiórczo. Zmiana jednego elementu systemu może w konsekwencji doprowadzić do zmniejszenia parametrów izolacyjnych dachu – choć, oczywiście są elementy, które można wybrać tańsze, nie pogarszając parametrów dachu. Należy jednak pamiętać, że hydroizolacja to przede wszystkim szczelne połączenia, a zastosowane materiały muszą ze sobą współpracować.

„Tanio" to nie wszystko

Jak więc dobrać najlepsze rozwiązanie dla naszej inwestycji? Jest to niewątpliwie zadanie odpowiedzialne, które będzie godzić oczekiwania inwestora ze spełnieniem swojej podstawowej funkcji hydroizolacyjnej i zapewnieniem szczelności dachu. Stwierdzenie „tanio" wypowiadane w okresie

TAB. 1. CHARAKTERYSTYKA MATERIAŁÓW PAPOWYCH

Rodzaj osnowy	Siła zrywająca [N/5 cm]	Wydłużenie [%]
Tektura	–	–
Welon z włókien szklanych	200÷300	2÷4
Tkanina szklana	1000	2
Włóknina poliestrowa		
Tradycyjna	500÷1000	40
Kalandrowana	800÷1200	50/60

Źródło: SUEZ Izolacje Budowlane Sp. z o.o.

budowy zwykle nie oznacza „tanio" w eksploatacji i ewentualnych remontach. Dobre rozwiązanie to takie, które skutecznie zaizoluje budynek na lata i nie będzie narażać inwestora na dodatkowe, niespodziewane koszty ani czasochłonne remonty.

Przed wyborem rodzaju dachu warto przeanalizować takie aspekty jak: funkcja, jaką ma on pełnić, rodzaj obiektu, oczekiwania dotyczące trwałości i gwarancji, oczekiwania estetyczne, rodzaj podłoża, pochylenie dachu oraz oczekiwania ekonomiczne.

Mitem jest, że wykonanie szczelnego dachu płaskiego jest bardzo trudne. Układy balastowe, systemy klejone oraz mocowane mechanicznie lub dachy zielone to tylko część przykładów. Specjaliści z dziedziny dachów płaskich mogą wybrać różne zestawienia materiałowe – od pap, przez membrany PVC, po izolacje termiczne o różnej charakterystyce. Doświadczenie i wiedza specjalisty to podstawa, bez której nie możemy mówić o prawidłowym doborze rozwiązania.

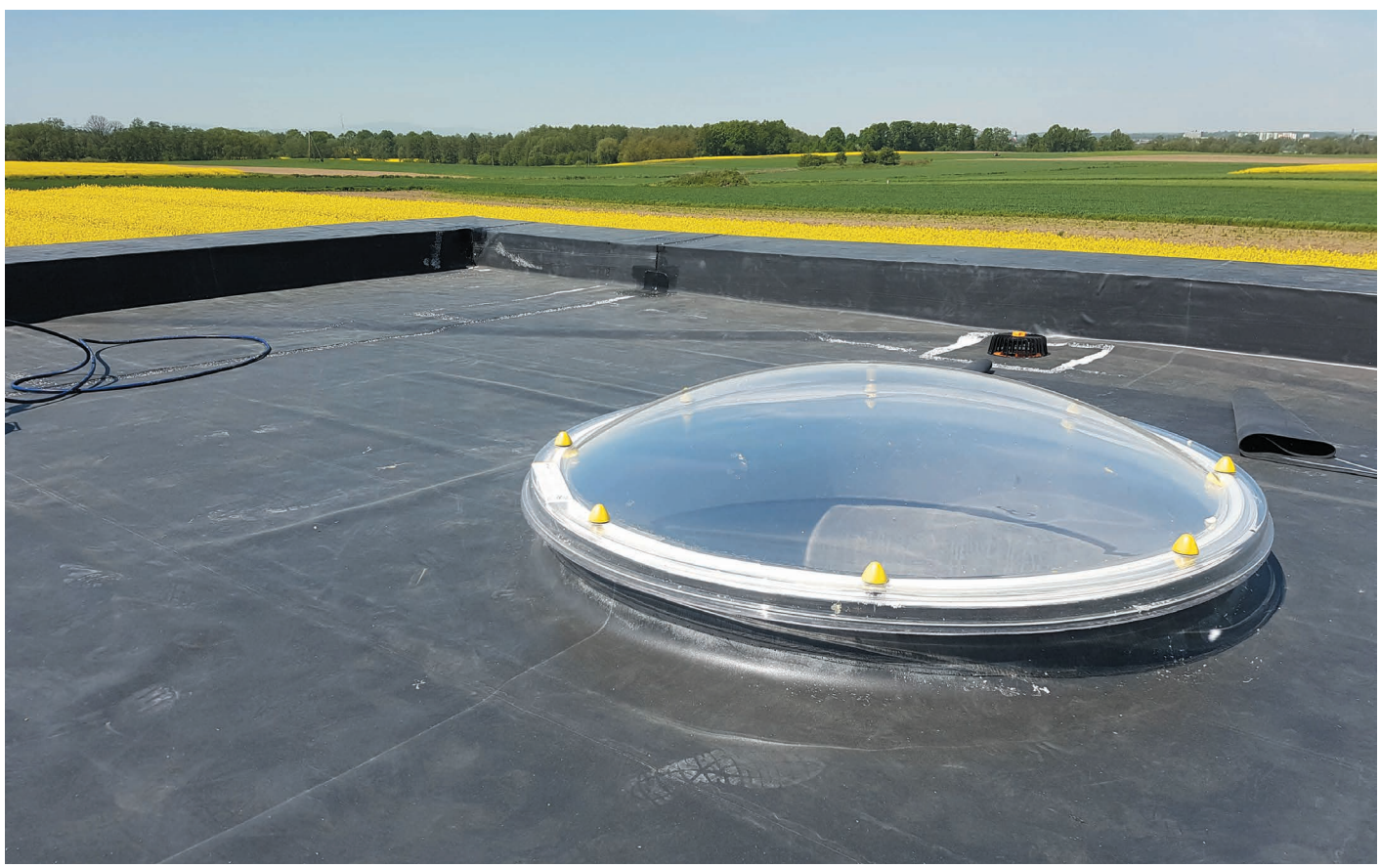
Rodzaje pokryć

Nowoczesnym, zyskującym na popularności materiałem jest EPDM. System dachowy, wykonany w oparciu o EPDM, charakteryzuje się bardzo dobrą wytrzymałością i odpornością na czynniki zewnętrzne, takie jak promieniowanie UV czy ozon.

Membrana EPDM jest niezwykle rozciągliwa – nawet do 300%. Swoją elastyczność zachowuje nawet do -45°C, tak więc może być z powodzeniem stosowana nawet w bardzo surowym klimacie. Dodatkową zaletą EPDM jest również wielkość rolki – do 15 metrów szerokości i ponad 60 metrów długości. Pozwala to wyeliminować większość połączeń, co przekłada się na czas instalacji i niewątpliwie szczelność. Z drugiej strony jest rozwiązaniem jednowarstwowym, co nie zawsze jest jego zaletą. Jest to idealne rozwiązanie dla uporządkowanych pod względem instalacji dachów. Może być także stosowane na tarasach. Dachy wykonane w tej technologii najlepiej jest balastować żwirem lub warstwami dachu zielonego. W części przypadków EPDM należy jednak mocować mechanicznie bądź stosować układy klejone, co przekłada się na koszty – wtedy papy najczęściej wygrywają.

W przypadku budynków o charakterze przemysłowym lub gdy połacie dachu mają dużą albo nawet bardzo dużą powierzchnię, dobrym rozwiązaniem może być membrana PVC. W mojej ocenie nie jest to jednak rozwiązanie idealne, ze względu chociażby na konieczność mechanicznego mocowania. Plusem jest natomiast możliwość zgrzewania PVC z wykorzystaniem zgrzewarki automatycznej. Podobnym rozwiązaniem są membrany TPO. Ich zaletą jest to, że mogą mieć biały kolor, dzięki czemu odbijają promienie słoneczne, ograniczając zjawisko przegrzewania się budynku i zmniejszając tym samym zapotrzebowanie energetyczne na jego chłodzenie. W przypadku PVC najczęściej stosowanym kolorem pokrycia jest szary lub antracyt. Materiał TPO wy-

Fot. 3.
Pokrycie dachu płaskiego na domku jednorodzinnym w technologii z EPDM
Źródło: Dominik Szela



Fot. 4.
Pokrycie dachu płaskiego w układzie dwuwarstwowym z papą.
Źródło Krzysztof Koch

kazuje się ponadto wysoką odpornością na pozostałe czynniki środowiskowe, tj. porost grzybów i glonów, a także na środki chemiczne.

W przypadku renowacji starych pokryć dachowych hal i miejsc problematycznych lub dużych napowierzchniowych parkingów idealnym rozwiązaniem może być metoda natryskowa z wykorzystaniem polimocznika. Materiał ten skutecznie wnika w podłoże, nie naruszając jego pierwotnej struktury. Charakteryzuje się dużą odpornością na rozciąganie i przeprężanie rys – do 2 mm. Jest odporny na zmienne warunki atmosferyczne i temperatury w zakresie od -45 do 120°C, w których zachowuje pełną elastyczność. Jest to materiał bardzo odporny na ścieranie, które w badaniach mieści się w granicach błędu pomiarowego. Niewątpliwie plusem rozwiązania jest jego całkowita bezszwowość.

Papa papie nierówna

Jak widzimy, pokrycie dachu płaskiego to nie tylko papa. To szeroki wachlarz możliwości, dzięki któremu możemy skutecznie bronić się przed niekorzystnymi warunkami zewnętrznymi, wodą opadową i wilgocią.

Jeżeli jednak zdecydujemy się na podążenie tradycyjną drogą, czyli na papę, polecam dokładnie przeanalizować wybór odpowiedniego materiału. Jakość papy nie zależy bowiem bezpośrednio od jej grubości, a raczej od parametrów technicznych. Utożsamienie tych dwóch zupełnie różnych kwestii jest bardzo popularnym błędem.

Jak więc dokonać odpowiedniego wyboru? W pierwszej kolejności należy wziąć pod uwagę, w jakim układzie papy mają ze sobą współpracować. Materiał papowy charakteryzuje się różną odpornością na siłę zrywającą i elastycznością (tab.1).

Jak wynika z parametrów wkładek zbrojących, warstwy możemy sklasyfikować w kolejności od najmniej do najbardziej elastycznych: wkładka tekturowa, welon szklany, włóknina poliestrowa tradycyjna i włóknina poliestrowa kalandrowana. Wkładki mają ponadto różne gramatury, która znacząco wpływa na cenę papy, a co najważniejsze – na jej ostateczne właściwości.

Zmienną jest też stopień modyfikacji papy. Najlepszym wyborem dla naszego klimatu jest papa SBS, która zachowuje swoją elastyczność i szczelność. Posiada zakres lepkosprężystości od -25 do 120°C. Asfalt pozostaje w nich elastyczny, co wyklucza konieczność prac konserwacyjnych. Jej minimalna trwałość to ponad 10 lat. Mniej trafionym dla polskiego klimatu rozwiązaniem jest papa oksydowana czy z modyfikacją APP. Ta ostatnia, co prawda, charakteryzuje się dużą odpornością na spływanie w wysokich temperaturach, jednak jej elastyczność w ujemnych temperaturach jest bardzo niska. Tak więc papa modyfikowana SBS jest po prostu odporniejsza na działanie czynników zewnętrznych, a przez to również trwalsza.

A co z grubością papy? W przypadku papy zgrzewalnej jest ostatnią zmienną, jaką należy brać pod uwagę. W tym celu warto zapoznać się dokładnie z kartą techniczną produktu, gdyż sama nazwa nie zobowiązuje producenta do stosowania konkretnych parametrów technicznych. Najważniejsze więc są deklaracja na karcie technicznej oraz podawane dodatnie lub ujemne tolerancje. Im ujemne tolerancje są mniejsze, tym większą mamy pewność co do ostatecznych parametrów zastosowanego materiału. Warto tutaj zwrócić też uwagę na zadeklarowaną grubość warstwy izolacyjnej i posypki. Zadaniem posypki jest uchronienie warstwy izolacyjnej przed działaniem czynników zewnętrznych. Zbyt gruba posypka w papie podkładowej utrudnia proces zgrzewania, a przy złym wykonaniu nie gwarantuje szczelności. W przypadku papy wierzchniego krycia posypka może mieć większą gramaturę, o ile nie zmniejsza znacząco grubości właściwej warstwy bitumicznej. Brak wtopienia posypki przed dokonaniem zgrzewu zakładu poprzecznego może powodować nieszczelności.

Nie wolno też zapominać o tak zasadniczej kwestii, jaką jest gwarancja. Zwykle zawiera się ona w przedziale od 5 do 35 lat. Warto więc zapytać, co obejmuje oraz jaki jest tryb jej zgłaszania i rozpatrywania, a także, co ważne, czy jest przedstawiona na piśmie.

Przy podejmowaniu decyzji o wyborze pokrycia dachowego należy pamiętać, że zastosowanie niewłaściwych materiałów będzie skutkowało koniecznością przeprowadzenia remontów w stosunkowo krótkim czasie.

Fot. 5.
Prawidłowy montaż papy
Źródło: Krzysztof Koch

Skuteczne odprowadzenie wody – wpusty dachowe

Charakterystyka wpustu dachowego nie zależy tylko od wielkości dachu. Bierzemy tutaj pod uwagę również to, jakie pokrycie dachu będzie zastosowane, i to jeżeli chodzi zarówno o cały układ, jak i o poszczególne warstwy izolacji. Ważne są powierzchnia dachu przypadająca na jeden wpust, a także rodzaj systemu odwadniającego. Wyróżniamy odprowadzenie grawitacyjne i podciśnieniowe, wpusty dachowe oraz rzygacze. Pozwalają one skutecznie odprowadzić wodę z zaizolowanej powierzchni. Kształtując spadki, warto pamiętać, że dużo łatwiejszym i mniej podatnym na uszkodzenia sposobem sprowadzania wody do wpustu jest zastosowanie klinów spadkowych zamiast wykonywania koryt zlewowych.

Jaki powinien być dobry wpust? Oferta wpustów na polskim rynku jest dość zróżnicowana. Warto jednak wybrać takie, których rozwiązania konstrukcyjne i jakość potwierdzone są certyfikatem oraz dołączoną pełną dokumentacją techniczną. W naszym klimacie, ze względu na okres zimowy, najlepszym rozwiązaniem jest wpust ogrzewany.

A może dach zielony?

Analizując mnogość układów dachów płaskich, warto zwrócić uwagę na przypadek szczególny – dachy zielone. Z jednej strony mają one ogromne walory estetyczne – np. gdy pokrycie dachu jest widoczne z wyższych kondygnacji budynku – oraz są sposobem na wyróżnienie naszej inwestycji na tle innych ofert. Z drugiej zaś dają konkretne korzyści, ponieważ jest to rozwiązanie niezwykle trwałe, pozwalające wydłużyć czas żywotności dachu oraz poprawić parametry izolacji termicznej i akustycznej. Dachy zielone są też naszym sprzymierzeńcem, gdy musimy zwiększyć powierzchnię terenu biologicznie czynnego.

Dachy zielone odbierają i zatrzymują ok. 50% wód opadowych. Odpowiadają za absorpcję nawet 20% szkodliwych gazów i pyłów pochodzących z powietrza, zwiększają zawartość tlenu i podwyższają wilgotność powietrza, co czyni nas bardziej „proeko". Warstwa roślinna chroni warstwę izolacyjną przed uszkodzeniami mechanicznymi i promieniowaniem UV. Pomaga także uzyskać większą stabilność temperatur oddziałujących na poszczególne warstwy pokrycia dachowego.

W przypadku zastosowania roślinności intensywnej grubość podłoża nie może być mniejsza niż 35 cm, przy czym im większa roślinność, tym warstwa wegetacyjna powinna być grubsza. Drzewa, krzewy i gęsta trawa potrzebują ponadto nawadniania oraz pielęgnacji. Waga dachu zielonego z roślinnością intensywną wynosi 230 kg/m^2. W tym wypadku solidna konstrukcja jest więc nieodzownym elementem całego dachu.

Dużo mniej wymagająca dla konstrukcji jest roślinność ekstensywna, czyli np. rozchodniki, mchy czy zioła, dla których warstwa wegetatywna zawiera się w przedziale od 5 do 15 cm. To roślinność sucholubna, odporna na warunki zewnętrzne i lekka – 55 kg/m^2. W tym wypadku dostępne są gotowe maty z roślinnością ekstensywną, których zastosowanie oszczędza czas i środki.

Mówiąc o dachach zielonych, wypada przypomnieć, że dach zielony na budynkach wielkopowierzchniowych to wymóg prawny, związany z koniecznością odtworzenia powierzchni biologicznie czynnej.

Każde z powyższych rozwiązań posiada różną specyfikę montażu i różną odporność. Nie sposób w tym miejscu przekazać jednej konkretnej recepty dla najczęściej występujących zastosowań czy rozwiązania problemów. Każda inwestycja jest inna. Warto w tej materii skorzystać z fachowej ekspertyzy specjalistów z dziedziny dachów płaskich. Profesjonalizm przeprowadzonej ekspertyzy oraz dobre wykonanie stoi u podstaw dobrego zastosowania.

Dach płaski możemy więc porównać do życiowej relacji lekarz – pacjent. Bez dobrej diagnozy leczenie lub zapobieganie chorobie jest nieefektywne. Bez odpowiednich narzędzi pacjent prędzej czy później zachoruje. Kompleksowość każdego rozwiązania jest kluczem do skuteczności i bezpieczeństwa konstrukcji przez długie lata.

mgr inż. Dominik Szela

Właściciel SUEZ Izolacje Budowlane Sp. z o.o. Twórca opatentowanego systemu odwadniania piwnic. Praktyk w zakresie odwadniania budynków i montażu izolacji fundamntów, dachów i tarasów.

Najważniejsze to co w środku
www.prawdziwystyropian.pl
KUPUJ POLSKIE
JAKOŚĆ ★ ZAUFANIE ★ RENOMA
POLSKA DOBRA MARKA 2021
Konsumencki Lider Jakości 2020
WYRÓŻNIENIE
JAKOŚĆ ★ ZAUFANIE ★ RENOMA
SUPER MARKA 2021
prawdziwy STYROPIAN
www.arbet.pl
ARBET
FABRYKA STYROPIANU
prawdziwy STYROPIAN
www.arbet.pl
fasada GRAFIT
fasada GRAFIT
fasada GRAFIT

PŁYNNE MEMBRANY HYPERDESMO Z ŻYWIC POLIURETANOWYCH – ROZWIĄZANIE DEDYKOWANE DO RENOWACJI WYEKSPLOATOWANYCH/NIESZCZELNYCH POKRYĆ DACHOWYCH, M.IN. Z PAPY I PVC

Znalezienie najbardziej trwałych i skutecznych, a jednocześnie łatwych w zastosowaniu i dostępnych cenowo systemów hydroizolacji dachu, to poważne wyzwanie. Bez względu na to, czy dach jest płaski, czy pochyły, narażony jest na deszcz i śnieg.

Dachy płaskie są nawet bardziej wymagające dla hydroizolacji z uwagi na zagrożenie trwałego zalegania wody na jego powierzchni. Wodoszczelność, podobnie jak odporność na promieniowanie UV, kwaśne deszcze i dzienne oraz sezonowe różnice temperatur – to główne czynniki, które determinują trwałość każdego rodzaju zewnętrznego pokrycia dachowego.

Kolejne wyzwania dla pokrycia dachu związane są z zachowaniem szczelności na detalach i w trudnodostępnych miejscach: odpływach i korytach, świetlikach, punktach montażu wentylatorów, paneli słonecznych, anten i innymi instalacji.

Obserwowany na przestrzeni kilku ostatnich dekad rozwój membran hydroizolacyjnych opartych na innowacyjnych polimerach, które już przy grubości <2 mm gwarantują długookresową szczelność i ochronę, stopniowo odmienia rynek pokryć dachowych. Żywice poliuretanowe systemu Hyperdesmo wytwarzane są w oparciu o rygorystyczną kontrolę jakości, co gwarantuje stałą i powtarzalną wysoką jakość produktu, łącząc jednocześnie zalety małej grubości membrany i całkowitego braku szwów oraz łączeń, bez względu na stopień złożoności powierzchni dachu.

Płynne membrany Hyperdesmo: hydroizolacja dachu bez łączeń, zgrzewania i kleju

System żywic Hyperdesmo jest aplikowany w formie płynnej. Po zakończonym procesie sieciowania tworzy bezszwową, całkowicie jednorodną membranę o wysokiej elastyczności. Nadanie trwałej szczelności nawet najbardziej skomplikowanym formacjom znajdującym się na dachu (np. wspomniane wyżej instalacje techniczne w miejscu łączenia z dachem) jest łatwe. Proces aplikacji płynnych membran jest możliwy dla każdego rodzaju dachu:

- całkowita grubość pokrycia nieprzekraczająca 2 mm,
- niskie obciążenie konstrukcji dachu,
- odporność na promieniowanie UV, warstwa zabezpieczająca nie jest wymagana,
- łatwa punktowa naprawa,
- szybka i tania konserwacja,
- możliwa aplikacja na warstwie starej hydroizolacji (np. papie bitumicznej, membranie EPDM, PVC, TPO/FPO itp.).

Brzmi zbyt dobrze, by mogło być prawdziwe? Właściwie to jest pewien haczyk.

Wybór właściwego systemu poliuretanowego!

Aby uzyskać efektywną hydroizolację, membrana poliuretanowa musi mieć następujące cechy:

- Szczelność! Oczywiście, wymagana jest całkowita szczelność i niska absorpcja wody.
- Elastyczność! Membrana musi wytrzymywać nawet ponadnormatywne ruchy struktury budynku.
- Trwałość! Membrana musi zachować całkowitą integralność przez długi okres czasu, musi być odporna na warunki środowiskowe i klimatyczne.
- Paroprzepuszczalność! Wymagana w niektórych realizacjach. Membrana musi umieć „oddychać", by wilgoć pochodząca z wnętrza budynku mogła bez przeszkód znaleźć ujście.

Nie wszystkie membrany obecne na rynku spełniają powyższe kryteria!

Dobre pokrycie poliuretanowe musi wykazywać następujące cechy:

- zerowa absorbcja wody oraz wysokie parametry elastyczności, twardości i siły rozciągającej w warunkach stałej ekspozycji na trudne warunki klimatyczne (UV, woda, mróz, upał, ozon etc.),
- jednolita i wysoka zarazem siła związania z podłożem w warunkach ekspozycji na surowe warunki klimatyczne,
- wysokie i stałe parametry w środowisku, w którym występują skrajne warunki pogodowe typowe dla wszystkich stref klimatycznych.

ALCHIMICA oferuje szeroką gamę płynnych membran poliuretanowych, które spełniają powyższe wymagania. Opracowaliśmy produkty, które spełniają potrzeby hydroizolacyjne każdego typu dachu. Produkty ALCHIMICA zapewniają trwałą ochronę i wodoszczelność, cechują się również korzystnymi parametrami w zakresie refleksyjności i emisyjności promieni słonecznych (SRI=102), za sprawą których przeciwdziałają zjawisku miejskiej wyspy ciepła i wspomagają energooszczędność budynku.

AlchiPolska Sp. z o.o.
40-121 Katowice • ul. Chorzowska 6
Biuro: (+48) 32 746 07 46
www: alchimica.com.pl
e-mail: kontakt@alchimica.com.pl

ALCHIMICA®
BUILDING CHEMICALS

www.alchimica.com.pl

ZŁOTY MEDAL 2018

ZŁOTY MEDAL 2020

Laureat Złotego Medalu
Międzynarodowych Targów Poznańskich BUDMA

System żywic poliuretanowych:

- Renowacja pokryć dachowych m.in. z papy, płyty warstwowej, PVC, EPDM
- Hydroizolacja zielonych dachów, fundamentów
- System hydroizolacji tarasów i balkonów
- System hydroizolacji basenów i zbiorników wodnych

ISO 9001
BUREAU VERITAS
Certification

ISO 14001
BUREAU VERITAS
Certification

HYPER DESMO® SYSTEM

CE

CE Mark Confirms
HYPERDESMO®
in W3 Category
which implies an expected
working life of **25 years**

25 YEARS CERTIFIED BY EOTA

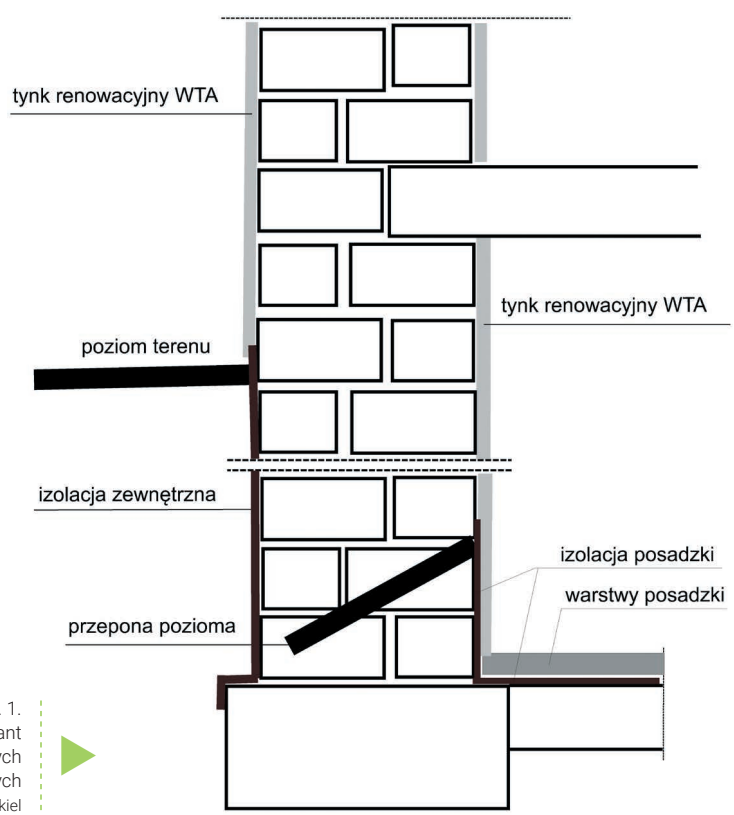
ETAG No. 005 - Parts 1 & 6

AlchiPolska Sp. z o.o. ul. Chorzowska 6, Katowice 40-121
www.alchimica.com.pl kontakt@alchimica.com.pl

INIEKCJE RENOWACJI – TRUDNE I KRYTYCZNE MIEJSCA

W renowacji starych budynków dużą rolę odgrywa wtórna izolacja pozioma. Dodatkowe problemy zaczynają się przy bardziej złożonych kształtach, różnicach poziomów posadowienia czy renowacji pojedynczych segmentów w zabudowie szeregowej. Dla każdego etapu prac można wyróżnić tzw. trudne i krytyczne miejsca.

Pojęcie „renowacja starego budownictwa" jest bardzo szerokie – poza zagadnieniami związanymi z odtwarzaniem izolacji i rozwiązaniem problemów z obecnością w zawilgoconym murze związków soli będzie obejmować rzeczywiste sposoby osuszania obiektu oraz sposoby naprawy elewacji (czyszczenie, spoinowanie, wzmacnianie podłoży, hydrofobizacja, scalanie kolorystyczne, naprawa spękanych tynków itp.). Dlatego do prac renowacyjnych podchodzić trzeba w sposób kompleksowy, na podstawie rozwiązania technologiczno-materiałowego opracowanego dla konkretnej sytuacji, z uwzględnieniem konkretnych produktów. Jego wybór wynika z wcześniej wykonanych badań diagnostycznych. Ich rezultaty w wielu przypadkach narzucają sposób rozwiązania izolacji fundamentów – np. sposób wykonywania przepony i rodzaj preparatu do iniekcji zależy od konstrukcji ściany, jej zawilgocenia, występujących obciążeń i jej nośności. Natomiast możliwość wykonania izolacji zewnętrznej zależy od bliskości sąsiednich budynków, przebiegu instalacji itp.



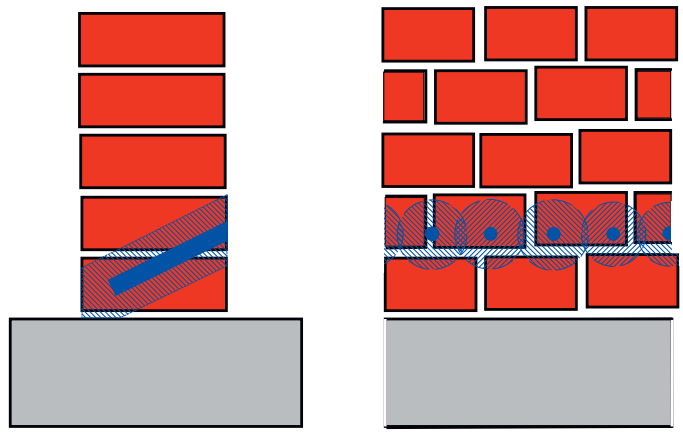
Rys. 1. Optymalny wariant wykonania wtórnych izolacji zewnętrznych
Źródło: Maciej Rokiel

Wtórne izolacje zewnętrzne

Optymalnym wariantem jest wykonanie wtórnych izolacji zewnętrznych (rys. 1). Rozwiązanie takie jest najbardziej zbliżone do układu z poprawnie wykonanymi izolacjami pierwotnymi. O ile wykonanie wtórnych hydroizolacji dla prostych przekrojów generalnie nie jest skomplikowane, to problemy zaczynają się przy bardziej złożonych kształtach, różnicach poziomów posadowienia, częściowym podpiwniczeniu, obecności sklepień czy renowacji pojedynczych segmentów w zabudowie szeregowej. Dla każdego etapu prac (przepona pozioma, wtórna izolacja pionowa, izolacja podłogi) można wyróżnić tzw. trudne i krytyczne miejsca.

Zaliczamy do nich nie tylko detale dylatacji, przejść rurowych itp., ale także specyficzne miejsca w układzie wtórnych powłok wodochronnych, takie jak połączenie przepony poziomej z izolacją pionową, wykonywanie iniekcji w narożnikach i miejscach krzyżowania się ścian, sposób kapilarnego odcięcia sklepień czy sposób

izolacji budynków niepodpiwniczonych lub szeregowych, gdy poddany renowacji jest np. jeden segment. Dlatego układ izolacji musi być ze sobą skoordynowany, a technologia prac (dobór materiałów) musi umożliwiać połączenie ze sobą poszczególnych części izolacji. W takich sytuacjach konieczne jest łączenie ze sobą różnych technik odtwarzania izolacji wodochronnych. Jedną z nich są metody iniekcyjne.



Rys. 2.
Idea wykonywania iniekcyjnych blokad przeciw kapilarnie podciąganej wilgoci
Źródło: Maciej Rokiel

Podział iniekcji

Iniekcje możemy podzielić ze względu na:

- funkcje – wyróżniamy tu iniekcje przeciwwilgociowe/przeciwwodne, wypełniające i wzmacniające,
- usytuowanie w przegrodzie – są to iniekcje w przekroju przegrody, strukturalne i kurtynowe,
- sposób aplikacji – iniekcje ciśnieniowe i grawitacyjne.

Klasyczna przepona pozioma to ciśnieniowa iniekcja wykonywana w celu odcięcia kapilarnego podciągania wilgoci w murach z nieskuteczną izolacją poziomą. Polega ona na wywierceniu rzędu otworów w precyzyjnie określonym miejscu i wprowadzeniu w mur preparatu (ciekłego iniektu, kremu iniekcyjnego, parafiny) tak, aby utworzył on strefę przerywającą podciąganie kapilarne (rys. 2.). Wymusza to wykonanie nawiertów w określony sposób i zachowanie warunków geometrycznych na każdym odcinku iniekcji (rys. 3.).

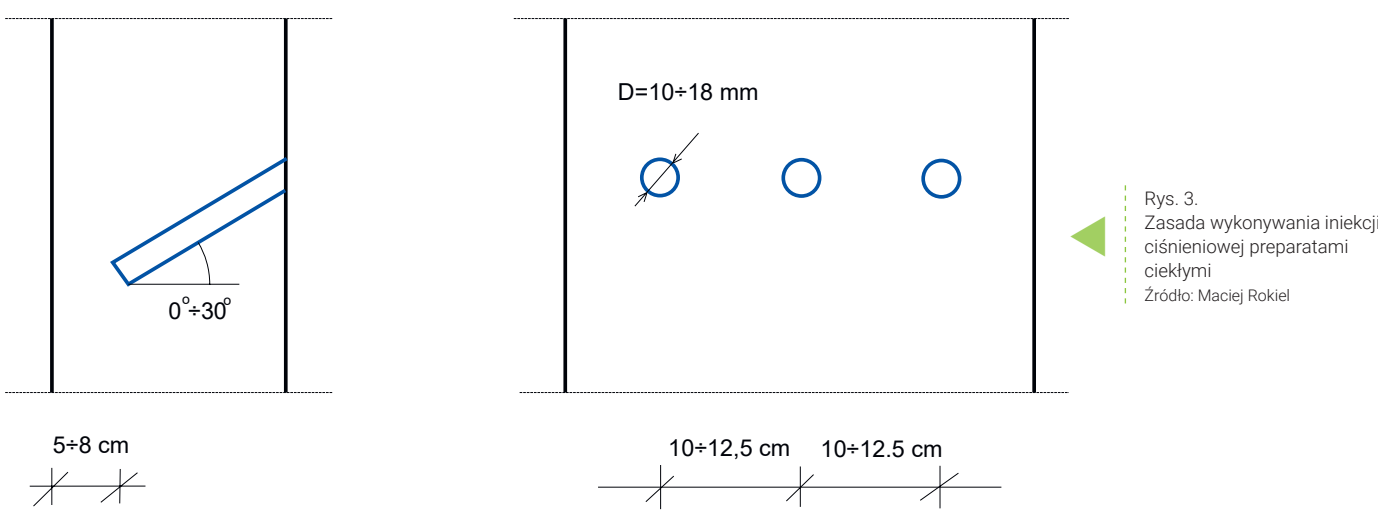
Iniekcja strukturalna wykonywana jest zawsze w strukturę muru i poprzez wysycenie przyczynia się do jego uszczelnienia. Typowy rozstaw i układ odwiertów przy wykonywaniu iniekcji strukturalnej żelem akrylowym to siatka w rozstawie 30 × 30 cm, również z przesunięciem. W dolnej części iniektowanej ściany zaleca się zagęścić rozstaw otworów do ok. 15 cm. Głębokość otworów powinna sięgać minimum 4/5 grubości ściany (rys. 4.).

Innym rodzajem iniekcji, pozwalającej na wykonanie wtórnej izolacji zewnętrznej zarówno ścian, jak i podłogi w piwnicy (bez konieczności odkopywania), jest tzw. iniekcja kurtynowa (zwana także iniekcją w grunt). Polega ona na wywierceniu w przegrodach na wylot (od wnętrza do lica ściany stykającej się z gruntem) siatki otworów i wprowadzeniu pod ciśnieniem w otaczający grunt preparatu, który tworzy powierzchniową powłokę uszczelniającą na styku przegroda – grunt. Typowy układ otworów przy wykonywaniu iniekcji w grunt pokazuje rys. 5. – rozstaw otworów wynosi zazwyczaj 30–50 cm, z jednym dodatkowym otworem w środku kwadratu.

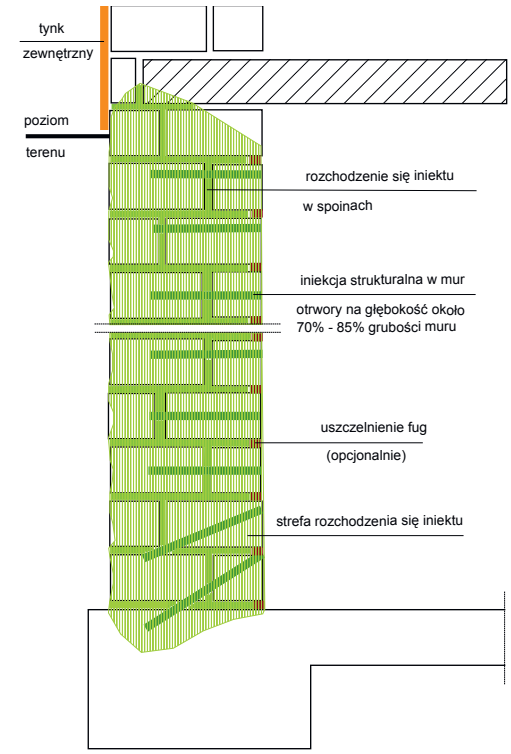
Niezależnie od tego, czy metody iniekcyjne stosowane są samodzielnie, czy w połączeniu z innymi metodami wykonywania wtórnych izolacji, można w nich wyróżnić wspomniane wcześniej trudne i krytyczne miejsca.

Miejsce krzyżowania się ścian

Dla przepon poziomych krytycznym miejscem jest zawsze narożnik ścian lub miejsce ich krzyżowania się. Skoro podstawowym warunkiem uzyskania ciągłości przepony jest zachowanie maksymalnych dopuszczalnych odstępów między osiami nawiertów (dla iniekcji ciśnieniowej preparatami ciekłymi oraz grawitacyjnej

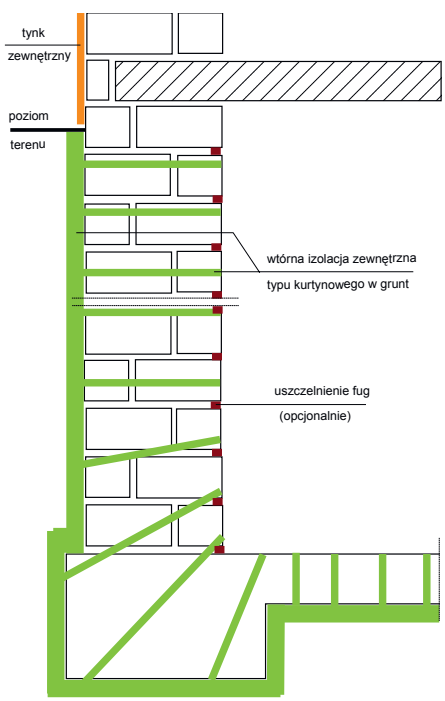


Rys. 3.
Zasada wykonywania iniekcji ciśnieniowej preparatami ciekłymi
Źródło: Maciej Rokiel



Rys. 4.
Zasada wykonywania iniekcji strukturalneji
Źródło: Maciej Rokiel

Rys. 5.
Zasada wykonywania iniekcji kurtynowej
(w grunt)
Źródło: Maciej Rokiel



kremem iniekcyjnym za maksymalny rozstaw otworów przyjmuje się 10–12 cm), to w narożniku także musi być on zachowany. Przy wykonywaniu nawiertów od zewnątrz sposób postępowania pokazano na rys. 6. Wymagane jest w zasadzie zachowanie równoległości otworów i ich maksymalnego rozstawu oraz przesunięcie o ok. 8 cm poziomu wykonanych nawiertów.

Zupełnie inaczej wygląda sytuacja dla prac wykonywanych od wewnątrz (rys. 7.). Tu konieczne jest wykonanie w skali np. 1:10 lub 1:5 rysunku narożnika, zaznaczenie odległości i kątów (także w poziomie), a następnie wykonanie nawiertów oraz głębokości samych otworów. Na tej podstawie należy wykonać szablon pozwalający na fizyczne zrealizowanie prac dla zadanych warunków brzegowych. Nie należy zakładać w tej sytuacji maksymalnego rozstawu końcówek nawiertów. W przypadku krzyżowania się ścian technologia wykonania nawiertów jest analogiczna.

Ściany warstwowe

Trudne do prawidłowego zainiektowania są ściany warstwowe. Iniekcje w murach z pustkami lub w murach żebraczych, w których środek muru nie wpływa na zdolność kapilarnego transportu wilgoci, można wykonywać specjalnymi lancami iniekcyjnymi, zrobionymi na wymiar do konkretnego odcinka muru lub z obu stron, jeżeli jest to wykonalne technicznie. Analogicznie w starych murach o znacznej grubości, ze względu na ich wielowiekowe wytężenie konstrukcyjne, możemy się spotkać z sytuacją występowania w murze wewnętrznych spękań, rozstępów lub kawern. W takim przypadku przed aplikacją strefy iniekcji płynami hydrofobowymi (najlepiej dwufunkcyjnymi, potrafiącymi przerywać połączenia między kapilarami poprzez ich zasklepianie oraz powodującymi ich hydrofobizację wewnętrzną) należy wypełnić otwory iniekcyjne niskoskurczliwymi zaprawami trasowymi, uzupełniającymi wszystkie pustki wewnętrzne w przekroju poprzecznym przegrody.

Ale to nie wszystkie problemy. Proszę popatrzeć na fot. 1. Nie chodzi tu o ewentualne uszkodzenia muru, ale o kształt ścian kościoła. Kompleksowość prac renowacyjnych to także zaplanowanie kierunku wykonywania nawiertów. Grubości ścian nierzadko są większe niż 1–1,5 m. Jeżeli do tego dodamy pilastry, to konieczność zaplanowania wykonywania nawiertów jest wręcz oczywistością.

Lecz w przypadku iniektowania murów grubych (powyżej 60–80 cm) pojawia się dodatkowy problem. Aby przepona była szczelna, otwory muszą być do siebie równoległe, co w przypadku grubych murów wymaga zachowania szczególnej staranności. Skutkiem niewielkiej nawet nierównoległości w wykonaniu odwiertów jest nieciągłość przepony (rys. 8.). Wykonanie jednostronnej przepony w tak grubych murach wymaga od wykonawcy stosowania specjalnych lawet, szablonów i innych przyrządów, aby zachowane były zarówno kąt nachylenia otworów do poziomu, jak i ich równoległość. Nie należy też w takich sytuacjach wiercić otworów w maksymalnie dopuszczalnym rozstawie.

Sklepienia i schody

Kolejnym krytycznym miejscem dla iniekcji są sklepienia, zwłaszcza gdy znajdują się nad piwnicami. Proszę popatrzeć na rys. 9. Jeżeli wykona się przeponę poziomą nad ławami fundamentowymi (na poziomie podłogi na gruncie) oraz wtórną izolację pionową od zewnątrz, to i tak, ze względu na budowę sklepienia i sposób jego oparcia na ścianie, nadal będzie trwać kapilarny transport wilgoci ze ściany w sklepienie. Konieczna jest więc druga przepona wzdłuż pachwiny sklepienia. W zależności od docelowej funkcji, układu konstrukcyjnego oraz sposobu użytkowania izolacja może być wykonana także na sklepieniu.

Cechą charakterystyczną wtórnych izolacji musi być zapewnienie ich ciągłości, zagwarantowanie, że izolacja pionowa jest połączona z izolacją poziomą (przeponą), a ta z kolei z izolacją podłogi.

Jednak rzeczywisty wzajemny układ poziomu podłogi i otaczającego terenu może być różny. Do tego dochodzą także inne czynniki, np. ceglana elewacja, której nie można wykończyć tynkiem renowacyjnym. W niektórych sytuacjach iniekcja może być wykonywana w dwóch miejscach (i nie musi chodzić tylko o sklepienia), na poziomie porównywalnym z posadzką/stropem oraz w miejscu umożliwiającym zablokowanie podciągania kapilarnego z gruntu. Klamrą „spinającą" te przepony jest odpowiednio wykonstruowana izolacja pionowa (lub izolacje pionowe).

Niekiedy wtrącenia z nienasiąkliwych kamieni wymuszają „ominięcie" kamienia przeponą poziomą lub przeponę wykonuje się powyżej (o ile inne czynniki nie determinują inaczej). Analogicznie jest w przypadku schodów. Gdy z jakiegoś powodu iniekcja wykonywana jest nad stopniami, konieczne jest bardzo staranne zaplanowanie przebiegu nawiertów – muszą być zachowane odległości pomiędzy nawiertami. Równie istotne ze względów estetycznych jest kolorystyczne scalenie muru po wykonaniu przepony.

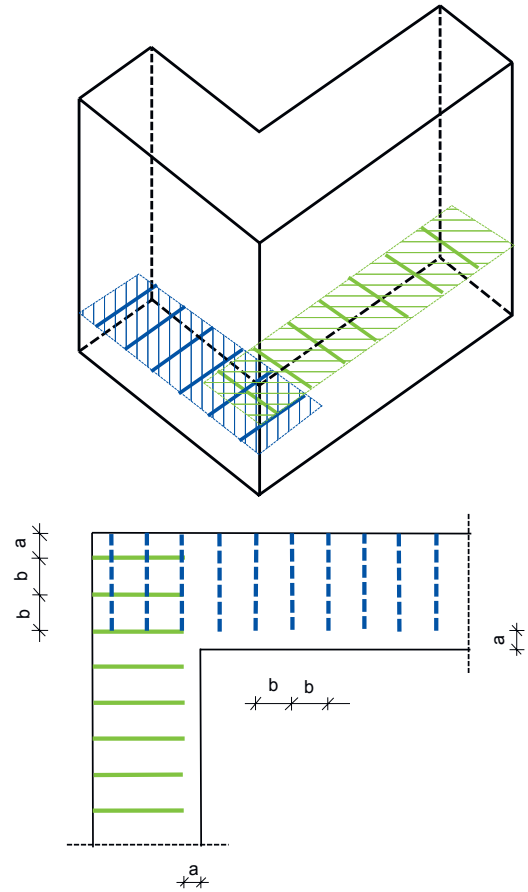
Piwnice

Dla obiektów z piwnicami (rys. 1.) przeponę poziomą wykonuje się zwykle na poziomie podłogi na gruncie (lub nieco wyżej). Umożliwia to jej skuteczne połączenie z izolacją pionową oraz z izolacją podłogi. Newralgiczny jest jednak sam styk ściany fundamentowej z ławą. W tym obszarze należy liczyć się ze znacznie podwyższoną wilgotnością. Dlatego też na tym obszarze (na ścianie fundamentowej jest to pas o szerokości przynajmniej 25 cm) powinno się wykonać wstępne uszczelnienie mineralnym szlamem. Otrzymuje się w ten sposób stabilne i nośne podłoże pod fasetę oraz właściwe powłoki uszczelniające (pionowe). A w tym obszarze znajduje się zazwyczaj koniec otworu iniekcyjnego.

Szczególnej staranności wymaga także połączenie izolacji podłogi z przeponą poziomą. Dlatego miejsce wykonania iniekcji musi być skorelowane z poziomem podłogi na gruncie (rys. 10.). Izolacja posadzki musi być wywinięta na ścianę do poziomu ok. 15 cm powyżej poziomu osi nawiertów, z kolei od zewnątrz izolacja pionowa musi „zachodzić" min. 15 cm poniżej osi końca nawiertów. Często przez styk płyty podłogi i ściany/ławy fundamentowej przedostaje się wilgoć, dlatego miejsce to należy rozkuć i zaskleić np. szybkowiążącą zaprawą montażową, a w szlam stosowany do izolacji posadzki wkleić w tym miejscu taśmę. Gdy istnieje ryzyko różnicy osiadań posadzki i fundamentów, w miejscu tym należy wykonać klasyczną dylatację brzegową i uszczelnić ją taśmą.

Izolacja budynku w zabudowie szeregowej

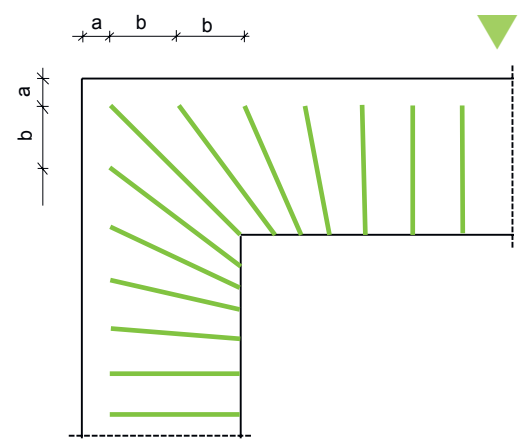
Wbrew obiegowej nazwie, przepona pozioma nie musi być wykonywana tylko w poziomie. Iniekcyjne odcięcia przyległych przegród to niekiedy jedyna metoda kompleksowego zabezpieczenia obiektów, dla których wykonanie klasycznych izolacji wtórnych jest niemożliwe. Przeanalizujmy najprostszy przypadek – budynek w zabudowie szeregowej. Gdy sąsiednie budynki nie są poddane renowacji, to wykonanie zewnętrznej izolacji pionowej, nawet zachodzącej na ścianę budynku sąsiedniego, nie zabezpieczy ściany. Przepona pozioma nad ławą zablokuje podciąganie kapilarne z dołu, ale wilgoć nadal będzie wnikać w przegrodę przez ścianę zewnętrzną z obszaru niepoddanego renowacji. W takiej sytuacji konieczne jest dodatkowe pionowe iniekcyjne odcięcie ściany wewnętrznej od zewnętrznej. Sposobów wykonania jest kilka. Jeżeli możliwe jest zaizolowanie ściany zewnętrznej na odcinku 40–50 cm po stronie sąsiada, to iniekcja pionowa może być wykonana w sposób pokazany na rys. 11. Jeżeli niemożliwe jest wejście na teren sąsiada, konieczne może być wykonanie strukturalnej iniekcji w strefie narożnej (rys. 12.). Wszystko zależy od geometrii narożnika (grubości ścian) oraz ewentualnej możliwości wejścia na posesję sąsiedniego budynku.



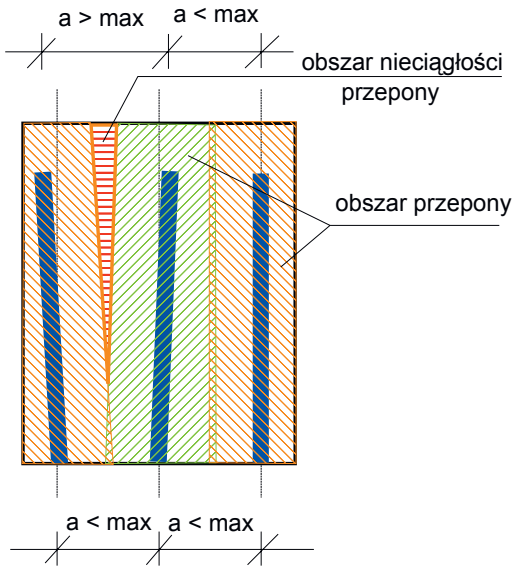
a=5÷8 cm
b - nie większe niż max rozstaw

Rys. 6.
Zasada wykonywania przepony poziomej w narożniku – nawierty od strony zewnętrznej narożnika
Źródło: Maciej Rokiel

Rys. 7.
Zasada wykonywania przepony poziomej w narożniku – nawierty od strony wewnętrznej narożnika
Źródło: Maciej Rokiel

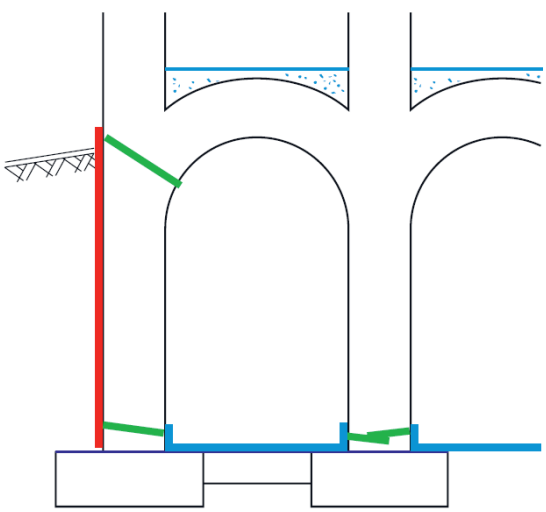


a=5÷8 cm
b - nie większe niż max rozstaw



Rys. 8.
Rezultatem niewielkiej nierównoległości w wykonaniu odwiertów z jednej strony w grubych murach jest nieciągłość przepony
Źródło: Maciej Rokiel

Rys. 9.
Przykładowy sposób odcięcia sklepień: kolor zielony – przepona pozioma, kolor niebieski – izolacja posadzki, kolor czerwony – izolacja pionowa
Źródło: Maciej Rokiel



Pułapka pozornych oszczędności

Poważnym problemem, podnoszonym często przez inwestorów, są koszty. To prawda, prace renowacyjne nie należą do tanich, jednakże skutki zaniechania ich wykonywania są często dużo bardziej kosztowne niż przeprowadzenie prac remontowych. Bardzo poważne i nieciekawe następstwa może mieć także zmiana opracowanej technologii. Dzieje się tak na skutek żądań i nacisków inwestora, który liczy w tym miejscu na (pozorne) oszczędności. Często jest to też inwencja wykonawcy, który np. w kosztorysie źle skalkulował koszt robót i szuka teraz oszczędności, co przy braku fachowego nadzoru nie jest takie trudne. To wreszcie radosna twórczość inwestorów, którzy prace renowacyjne wykonują na własną rękę. Ale jak wytłumaczyć ewidentne błędy w dokumentacji projektowej, wynikające z niewiedzy, chęci szybkiego zysku (na skutek pomijania niektórych naprawdę podstawowych badań) czy wreszcie ignorancji. Nagminne jest na budowach lekceważenie reżimu technologicznego, wymuszane bardzo często przez samych inwestorów, podających w SIWZ terminy nie tylko nierealne ze względu na konieczność wykonywania prac zgodnie ze sztuką budowlaną, ale także sprzeczne ze zdrowym rozsądkiem. Dotyczy to zarówno samego obszaru iniekcji, jak i pozostałych niezbędnych do wykonania prac. Do tego ocenia się, że około 45% występujących w całym procesie realizacji zadania błędów ma swój początek już na etapie projektowania.

Czynniki niepewności

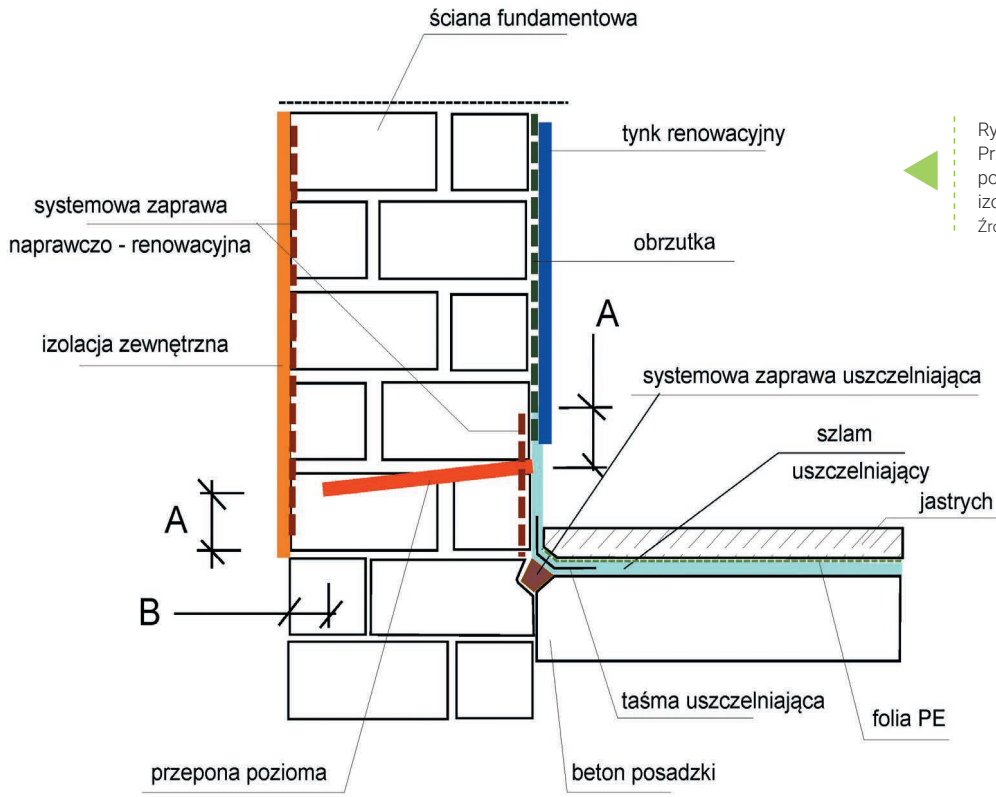
Podsumowując, można wymienić tzw. czynniki niepewności (ryzyka), które należy uwzględnić i zminimalizować już na etapie projektu prac iniekcyjnych. Są to przede wszystkim: rozstaw otworów (związany z ilością wilgoci w murze i zdolnością iniektu do penetracji w kapilary oraz z rodzajem muru), niejednorodność muru, a także występowanie rys i pustek, stopień przesiąknięcia wilgocią oraz sposób, w jaki preparat iniekcyjny przerywa podciąganie kapilarne.

Dlatego na etapie projektowania należy wykonać próbne wiercenia przegród na różnych jej wysokościach. W ścianach budowli historycznych sam sposób ich wykonania, rodzaj materiału oraz wielowiekowe wytężenie powodowały powstanie różnych nieregularnych pustek, kawern i rozstępów. Dzięki wierceniom próbnym można stwierdzić konieczność wykonania w przegrodach iniektowania wstępnego, np. ze specjalnych niskoskurczliwych zapraw. Jest to podstawowy warunek (przy iniekcji zarówno ciśnieniowej, jak i bezciśnieniowej) poprawnego odtworzenia przepon poziomych. Wykonywanie iniekcji niskociśnieniowych w murach z pustkami spowoduje, iż podana normowa ilość iniektu nie wypełni właściwie (w sposób zapewniający zachowanie ciągłości blokad poziomych) otworów iniekcyjnych (zastosowanie kremów iniekcyjnych nie jest „złotym środkiem" na iniekcje w murach z rysami i pustkami).

Projekty wykonawcze powinny uzupełniać i uszczegóławiać projekt budowlany w zakresie i stopniu dokładności niezbędnym do sporządzenia kosztorysu inwestorskiego, przygotowania oferty przez wykonawcę oraz realizacji robót budowlanych. Projektant powinien – na podstawie wcześniej przeprowadzonej diagnozy – zdecydować o wyborze środka iniekcyjnego, a także o rodzaju iniekcji (ciśnieniowa, impulsowa, wielostopniowa) i sposobie jej przeprowadzenia. Sam projekt zaś powinien zawierać dokładne informacje o sposobie wykonania iniekcji, określać liczbę rzędów, średnice i rozstaw otworów, a także podawać wielkość ciśnienia iniekcyjnego.

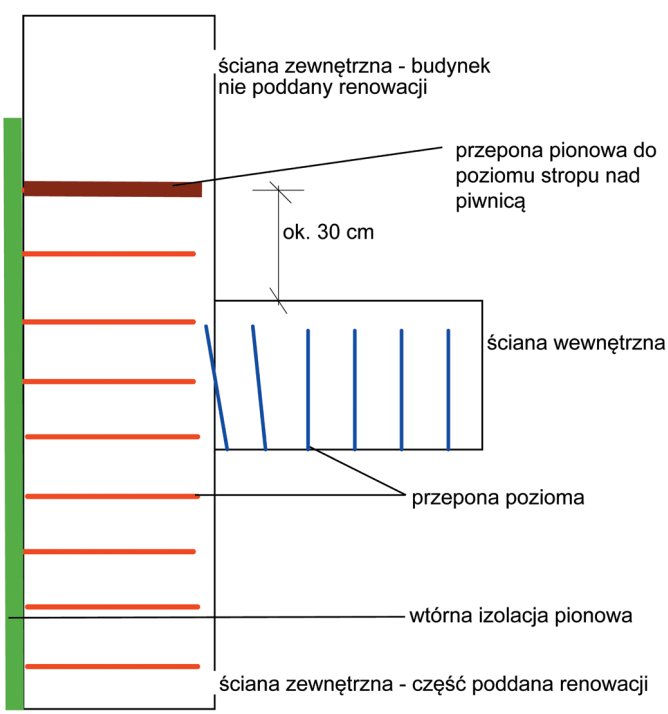
Wstępne uszczelnienie

Skutkiem wspomnianego wcześniej zaniechania, niebezpiecznego zwłaszcza w budynkach historycznych, jest niewykonywanie wstępnego uszczelniania wszystkich wewnętrznych pustek kawern i rozstępów izolowanych przegród, co doprowadza do nieciągłości projektowanych izolacji. Wypełnienia takie (iniektowanie wstępne) powinny być wykonywane niskociśnieniowo

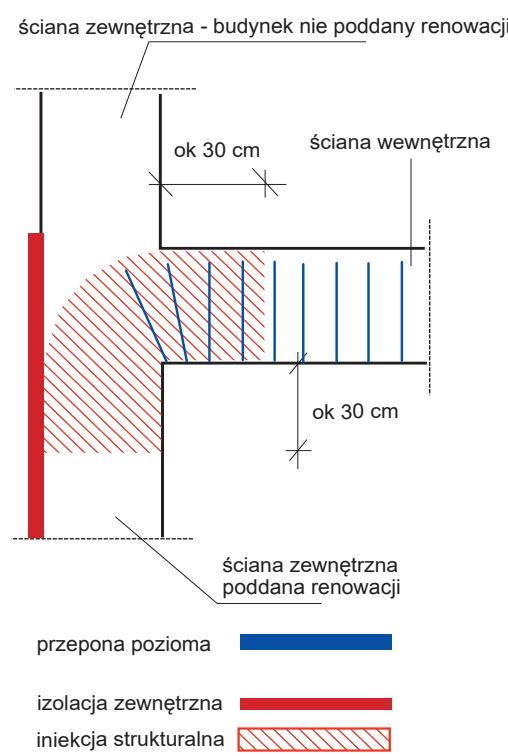


Rys. 10.
Przykładowy sposób połączenia przepony poziomej z wtórną izolacją pionową oraz izolacją posadzki
Źródło: Maciej Rokiel

Rys. 11.
Dodatkowa przepona pionowa wykonana w ścianie zewnętrznej budynku w zabudowie szeregowej blokuje wnikanie wilgoci z niepoddanej renowacji części obiektu
Źródło: Maciej Rokiel



Rys. 12.
Dodatkowa iniekcja strukturalna wykonana w ścianie zewnętrznej budynku w zabudowie szeregowej blokuje wnikanie wilgoci z niepoddanej renowacji części obiektu
Źródło: Maciej Rokiel



Fot. 1.
Kształt muru bezwzględnie wymaga starannego zaplanowania geometrii nawiertów i kolejności ich wykonywania
Źródło: Maciej Rokiel

niskoskurczliwymi specjalnymi zaprawami. Aby nie utrudniać rozchodzenia się preparatu hydrofobowego przy aplikowaniu właściwym, należy zwrócić uwagę na to, aby stopień przepuszczalności iniektu dla takiej zaprawy podobny był do współczynnika przepuszczalności cegły. Chociaż producenci stosowanych najczęściej preparatów mówią wciąż o możliwości wykorzystania aplikacji grawitacyjnej, to wydaje się, że w przyszłości w metodach iniekcyjnych odtwarzania izolacji poziomych zastosowanie znajdzie przede wszystkim iniektowanie ciśnieniowe.

Wynika to z tendencji, według których iniektowanie przegród powinno zawierać coraz większy stopień gwarancji ciągłości wykonanej blokady. Nawet przy spełnieniu wszystkich założeń technicznych, aplikując zakładaną ilość płynu hydrofobowego na jednostkę przekroju muru podczas iniektowania grawitacyjnego, zawsze istnieje możliwość nierównomiernego rozprowadzenia go wzdłuż linii pasa iniekcji.

Iniektowanie wstępne powinno być stosowane każdorazowo przy zabytkowych murach warstwowych lub murach z kamienną okładziną licową.

Dokumentacja projektowa powinna określać na rzutach i przekrojach przebieg poziomych oraz pionowych blokad hydrofobowych, a projekt wykonawczy zawierać winien taki stopień uszczegółowienia, aby z rysunków można było odczytać informacje o wszelkich robotach towarzyszących pracom izolacyjnym. Istotne jest tutaj pokazanie wszelkich newralgicznych przejść izolacji pionowej w poziomą oraz wszystkich wynikających z tego uszczelnień dodatkowych.

Możliwe (i zalecane) jest sprawdzenie możliwości zastosowania preparatu i dobranie rozstawu otworów na konkretnym obiekcie przez wykonanie próbnej iniekcji. Zużycie materiału będzie tu zależeć od objętości porów przegrody. Iniekcję należy prowadzić do utworzenia jednorodnej, poziomej przepony przerywającej podciąganie kapilarne. Nie chodzi tu jednak tylko o parametry samej iniekcji, ale również o konieczność stosowania dodatkowych środków flankujących, co powinno być ujęte już w projekcie.

Z kolei podczas prac konieczne jest dokumentowanie wszystkich istotnych parametrów procesu iniekcyjnego – przede wszystkim ciśnienia i czasu trwania iniekcji, zużycia iniektu (dla każdego otworu), warunków cieplno-wilgotnościowych itp., a prace wykonywać zgodnie z opracowaną dokumentacją techniczną i zasadami sztuki budowlanej.

Bibliografia:
1. WTA Merkblatt 4-10-15 Injektionsverfahren mit zertifizierten Injektionsstoffen gegen kapillaren Feuchtetransport.
2. WTA Merkblatt 5-20-09 Gelinjektion.
3. WTA Merkblatt 4-7-15 Nachträgliche mechanische Horizontalsperre.
4. WTA Merkblatt 4-6-14 Nachträgliches Abdichten erdberuehrter Bauteile.
5. Richtlinie für die Planung und Ausführung von Abdichtung mit kunststoffmodifizierten Bitumendickbeschichtungen (KMB) – erdberührte Bauteile. Deutsche Bauchemie e.V. 2010.
6. Rokiel M., Renowacje obiektów budowlanych. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót, Grupa Medium 2013, wydanie specjalne miesięcznika „Izolacje" 3/2013.
7. Rokiel M., Hydroizolacje w budownictwie. Poradnik, Wydanie II, Dom Wydawniczy Medium, Warszawa 2009.
8. Magott C., Odtwarzanie izolacji poziomej i pionowej podczas renowacji obiektów zabytkowych, Konferencja Izolacje 2013 „Rola izolacji w nowoczesnym projektowaniu i architekturze", Warszawa 27-28.02.2013.
9. Magott C., Rokiel M., Styrczula K., Przepony strukturalne i kurtynowe – zagadnienia praktyczne. Monografia nr 8 „Ochrona budynków przed wilgocią i korozją biologiczną", PSMB, Wrocław 2012.
10. Karyś J. (red.), Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie, Grupa Medium, Warszawa 2014.
11. Graefe R., Kellersanierung. Ratgeber für die Praxis, Rudolf Müller Verlag, 2014.
12. Graefe R., Kellersanierung. Ratgeber fuer die Praxis. Schaden erkennen, bewerten, sanieren. Rudolf Mueller Verlag 2014.

mgr inż. Maciej Rokiel

Absolwent Wydziału Budownictwa Politechniki Łódzkiej. Rzeczoznawca budowlany. Od kilkunastu lat związany z branżą chemii budowlanej. Autor kilkunastu publikacji książkowych i ponad 18 referatów konferencyjnych. Na łamach prasy fachowej publikuje artykuły dotyczące nowoczesnych technologii poprawnych rozwiązań technologiczno-materiałowych hydroizolacji balkonów, tarasów, pomieszczeń mokrych i basenów.