

Naturalne i sztuczne metody osuszania budynków

■ Woda, wszechobecna w sąsiedztwie każdej budowli, jest dla niej największym zagrożeniem – bez względu na to, czy jest to woda postaci opadów deszczu lub śniegu, mgły, czy wody gruntowej. Dlatego tak ważne jest osuszanie.

Zagadnienia związane z osuszaniem są skomplikowane. Wynika to przede wszystkim ze sposobu zachowania się materiałów wobec wody i wilgoci oraz przyczyn i źródeł zawilgocenia.

Źródła zawilgoceń obiektów i budynków:

- ▶ wody znajdujące się w gruncie
- ▶ wody opadowe
- ▶ woda i wilgoć pochodząca z instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych

▶ zawilgocenie na skutek kichroskopijnego poboru wilgoci.

Zawilgocenia strukturalne i powierzchniowe:

- ▶ zawilgocenie strukturalne:
 - ze zwierciadła wody gruntowej
 - z tzw. wody rozproszone
- ▶ zawilgocenie powierzchniowe:
 - na skutek kondensacji pary wodnej
 - na skutek kichroskopijnego poboru wilgoci.

Podciąganie kapilarne

Zjawisko podciągania kapilarnego (fot. 1, 2) polega na przyciągnięciu wody przez ścianki porów. Przy czym zdolność podciągania kapilarnego zależy przede wszystkim od warunków gruntowych (rodzaj i układ warstw gruntu oraz ukształtowanie terenu, poziom wody gruntowej), rodzaju materiału i średnicy kapilar oraz składu chemicznego podciąganej kapilarnie wody. Silne podciąganie kapilarne będzie występować w glinie, nie występuje

Fot. 1.
Zawilgocenie na skutek podciągania kapilarnego
Źródło: Archiwum autora



Fot. 2.
Szczelne wymalowania zwiększają poziom podciągania kapilarnego w ścianach
Źródło: Archiwum autora



natomiast w grubym piasku i żwirze. Drobny piasek także dość skutecznie opiera się temu zjawisku. Wiedzę o tych zjawiskach wykorzystywano już w starożytności do zapobiegania podciąganiu kapilarnemu z gruntu: fundamenty wykonywano na warstwie żwiru czy piasku, stosowano także jako „przeponę” duże kamienne głązy, blokujące lub utrudniające transport wilgoci w górę.

Kondensacja pary wodnej

Zupełnie inny charakter ma zawilgocenie na skutek kondensacji pary wodnej. Jego przyczyną jest:

- ▶ zbyt mała izolacyjność termiczna ścian (ciepłe powietrze wewnątrz budynku skrapla się na przegrodach – występuje zazwyczaj w zimie),
- ▶ zbyt duża bezwładność termiczna budynku. W zimie ogrzane wewnątrz powietrze skrapla się w zetknięciu z zimnymi murami. W okresie wiosenno-letnim natomiast masywne, grube ściany, stropy lub sklepienia nagrzewają się stosunkowo wolno, dlatego też napływające z zewnątrz cieplejsze powietrze (głównie w okresie wiosennym) w zetknięciu z chłodną powierzchnią przegrody skrapla się. Problemy związane z inercją termiczną mogą dotyczyć zarówno poszczególnych elementów, jak i budynku (fot. 3). „Ulubionym” miejscem kondensacji pary wodnej są mostki termiczne.

Higroskopijność materiałów budowlanych

Higroskopijność materiałów budowlanych to zdolność pobierania z otoczenia pary wodnej. Związki takie, wiążąc parę wodną, ulegają rozpuszczeniu i powodują zawilgocenie. Ich objawem są nieregularne, wilgotne lub mokre plamy, pojawiające się i znikające w zależności od warunków atmosferycznych (fot. 4).

Oczywiście, do opisanych powyżej zjawisk można dodać zalewanie przez napływające wody opadowe, przecieki przez nieszczelne powłoki wodochronne, ominięcie izolacji np. na skutek podniesienia poziomu otaczającego terenu,



Fot. 3.
Kondensacja wilgoci na izolacji wannowej
w pomieszczeniu
Źródło: Archiwum autora

Fot. 4.
Objawy zawilgocenia higroskopijnego
Źródło: Archiwum autora





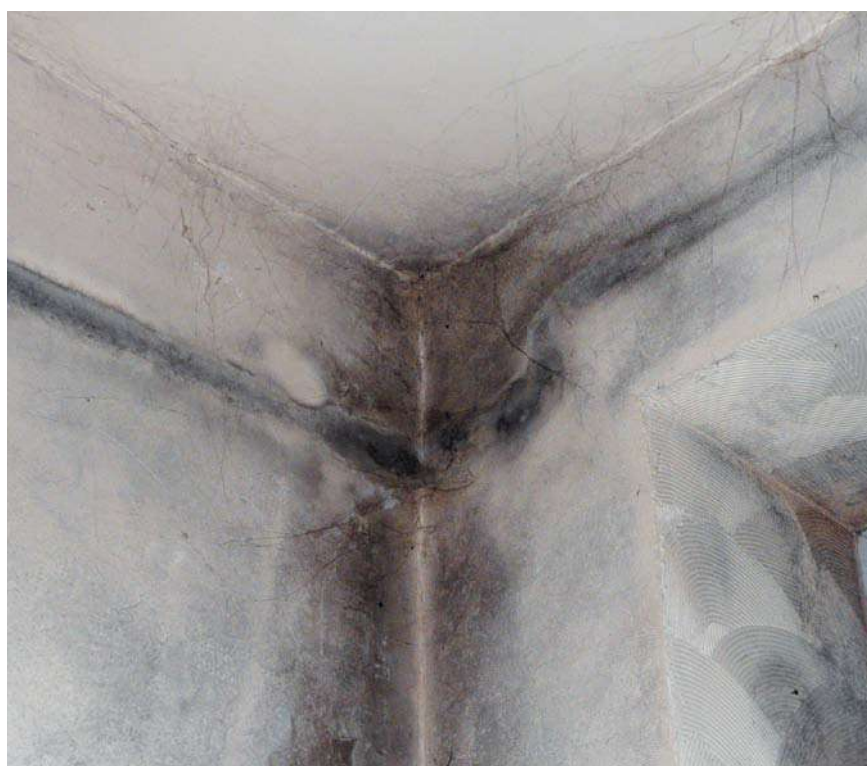
Fot. 5.
Objaw wskazujący na problemy z hydroizolacjami. Bezkrytyczne osuszanie jedynie zwiększy intensywność procesów destrukcyjnych
Źródło: Archiwum autora

Fot. 6.
Kolonie grzybów pleśniowych na zawilgoconych przegrodach
Źródło: Archiwum autora

a także zalania na skutek nieszczelności dachów, rynien i rur spustowych czy awarii instalacji wodociągowych.

Dlaczego osuszać?

Osuszanie to nic innego jak usuwanie nadmiaru wilgoci z elementów budynku czy obiektu. Zawilgocenie budynku (fot. 5) nie tylko prowadzi do destrukcji jego przegród i elementów, ale także ma negatywny wpływ na zdrowie użytkowników. Wraz ze wzrostem wilgotności masowej maleje ciepłochronność przegród, a ponadto zwiększa się ryzyko rozwoju korozji biologicznej, przede wszystkim rozwoju grzybów pleśniowych (fot. 6). Wywołują one biodegradację materiałów budowlanych, obniżają estetykę wnętrz, niszczą przechowywane produkty oraz wpływają szkodliwie na samopoczucie i zdrowie ludzi i zwierząt. Dlatego konieczność ochrony budynków przed niszczącym oddziaływaniem wody jest rzeczą oczywistą, niezależnie od źródła pochodzenia wilgoci. Dotyczy to zatem wód znajdujących się w gruncie (hydroizolacje), opadów atmosferycznych (dachy) czy wilgoci kondensacyjnej. Podstawowym wymogiem jest takie wykonanie powłok (lub warstw) wodochronnych, aby



uniemożliwić wnikanie wody w konstrukcję (dla wilgoci kondensacyjnej wymusza to wykonanie wcześniejszej analizy ciepło-wilgotnościowej).

Nasiąkliwość zanurzonego w wodzie muru z cegły wynosi dwadzieścia kilka procent (wilgotność suchego muru nie przekracza zazwyczaj 3–5%), co oznacza,

że w 1 m³ muru może znajdować się nawet 250–350 litrów wody. Próba jej usunięcia w nieprzemysłany sposób może mieć przykre konsekwencje. Osuszenie budynku nie ogranicza się zatem tylko do wstawienia jednego z kilku rodzajów osuszaczy czy źródeł ciepła, to także określenie sposobu przygotowania przegród



Fot. 7.
Osuszacz mikrofalowy
Źródło: C. Magott [4]

intensywności osuszania i oznaczenie parametrów wilgotnościowych, którymi powinien cechować się mur po zakończeniu prac, itp. Wymagane jest zatem zaprojektowanie procesu osuszania (lub przynajmniej podanie konkretnych zaleceń) przez specjalistę. Temu celowi powinny być także podporządkowane działania wstępne (określenie stanu technicznego budynku) oraz ewentualne prace naprawcze hydroizolacji.

Jak osuszać, by nie zaszkodzić?

Podstawowe pytanie, na jakie trzeba odpowiedzieć, brzmi, czy osuszanie jest w ogóle potrzebne, a jeżeli tak, to kiedy należy je rozpocząć. Należy podkreślić, że osuszanie nie zastępuje skutecznych powłok wodochronnych, a zbyt szybkie włączanie osuszaczy prowadzi do generowania kosztów. To jednak nie jest najgorsze. Procesy osuszania powodują zwiększone odparowanie wilgoci z elementu, co przy braku odpowiedniego zabezpieczenia wodochronnego (np. hydroizolacji fundamentów) spowoduje zwiększone wnikanie wilgoci z gruntu i intensyfikację procesów destrukcyjnych.

Kolejne pytania brzmią: jakie metody wybrać, jak długo mają trwać prace

osuszeniowe i jakie materiały można/należy stosować do wykonania warstw wykończeniowych?

Dlatego termin „osuszanie budynków” powinien być rozumiany jako zespół czynności technicznych i technologicznych, powodujących trwałe zmniejszenie poziomu zawilgocenia ścian (najczęściej do poziomu 3–6% wilgotności masowej), co umożliwi prowadzenie dalszych prac budowlanych lub konserwatorskich, a po ich wykonaniu zapewnia właściwą eksploatację. Na przykład wykonanie przepion w budynkach jest jedną z metod zabezpieczania przeciwwilgociowego przegród, a nie metodą, która spowoduje ich osuszenie. Zaprojektowanie tylko samej izolacji, pomimo prawidłowego jej wykonania, może, ale nie musi doprowadzić do znacznego obniżenia zawilgocenia przegród.

Generalnie rozróżnia się dwie metody osuszania:

- ▶ osuszanie naturalne,
- ▶ osuszanie sztuczne.

Niekiedy jako osobną grupę podaje się metody elektrofizyczne. Od pewnego czasu coraz częściej słyszy się też o metodach zwanych ogólnie metodami wykorzystującymi interferencje magnetyczne.

Metody magnetokinetyczne

Te ostatnie (metody magnetokinetyczne), to metody wykorzystujące jako źródło energii naturalne pole magnetyczne Ziemi, które jest przetwarzane przez specjalne urządzenie na fale o ściśle dobranej częstotliwości i amplitudzie, działające na swobodne jony znajdujące się w kapilarach i powodujące transport wilgoci do gruntu (cofanie się wody podciąganej kapilarnie. Wilgoć może być transportowana tylko kapilarnie przez fundament, ścianę oraz tynk mający kontakt z gruntem lub przez nieodpowiednio izolowaną posadzkę). Mur znajdujący się w zasięgu pola generowanego przez to urządzenie osuszany jest do poziomu gruntu. Po uzyskaniu przez mury naturalnego stanu zawilgocenia poprzez dalsze pozostawienie urządzeń tworzy się „izolacja pozioma”, która zabezpiecza ściany przed ponownym podciąganiem wilgoci.

Elektroosmoza

Elektroosmoza to zjawisko przemieszczania się cząsteczek wody pod wpływem przyłożonej różnicy potencjałów elektrycznych. Pierwotnie konieczna była ingerencja w strukturę muru (obsadzenie elektrod, które zresztą szybko korodowały), obecnie wykorzystuje się zjawisko odwróconej osmozy. Podłączone do prądu urządzenie generuje fale elektromagnetyczne o odpowiedniej częstotliwości i natężeniu, które wymuszają kapilarny przepływ cząsteczek wody w kierunku ziemi.

Także prace sensu stricto hydroizolacyjne (np. iniekcyjne odtwarzanie izolacji poziomej, odcinkowe podcinanie muru, wbijanie blach) traktowane są niekiedy jako roboty osuszające. Stąd spotkać można także podział na metody inwazyjne i nieinwazyjne.

Osuszanie naturalne

Osuszanie naturalne jest procesem długotrwałym. Przybliżony czas naturalnego suszenia można oszacować wzorem:

$$t = a \times d^2$$

gdzie:

t – czas osuszania muru do poziomu wilgotności równowagowej [doby],

a – współczynnik przewodności wilgoci zależny od własności materiału i stopnia zawilgocenia [doba/cm²].

d – wymiar charakterystyczny przegrody równy największej odległości, na której musi przemieszczać się wilgoć z wnętrza przegrody do jej powierzchni; w przypadku wysychania na obie strony przegrody równy połowie grubości muru [cm],

Wartość przewodności współczynnika „a” dla różnych materiałów podano w tab. 1.

Czas wysychania muru o grubości 1,5 cegły to około 170 dni, natomiast takiego samego muru z żużlobetonu około 680 dni. Ponieważ w okresie letnim spadek wilgotności muru to około 1,5% miesięcznie, a w okresie jesienno-zimowym proces osuszania naturalnego praktycznie ustaje, można przyjąć, iż doprowadzenie do stanu powietrzno-suchego przegrody ceramicznej o grubości dwóch cegieł to czas około 1000 dni. Z kolei dla budynków popowodziowych, zakładając pełną sprawność izolacji przeciwwilgociowych, dla początkowego zawilgocenia przegrody rzędu 22–24% i względnej wilgotności powietrza wewnątrz pomieszczeń piwnicznych w granicach od 70–80% pełne naturalne wysychanie ścian do wartości 4% wilgotności masowej nastąpi po kilku latach [1].

Mówiąc o osuszaniu naturalnym, wspomnieć trzeba o metodzie ekranów wentylacyjnych [3]. Umożliwiają one odprowadzenie powietrza zawierającego dużą ilość pary wodnej pochodzącej z przegród na zewnątrz. Są skuteczne przy zawilgoceniu masowym przegród nieprzekraczającym 8–9%. Występują w wariantach zewnętrznym i wewnętrznym, przy czym skuteczniejsze są ekrany zewnętrzne. Wymagają zaprojektowa-

◀ **TAB. 1. WARTOŚĆ PRZEWODNOŚCI WSPÓŁCZYNNIKA „A” DLA RÓŻNYCH MATERIAŁÓW [1, 2]**

Materiał	a [doba/cm ²]	
	t = 300 C, φ = 50%	t = 150 C, φ = 70%
Cegła ceramiczna	0,40	0,80
Żużlobeton	1,25	2,50
Zaprawa wapienna	0,25	0,75

Źródło: archiwum autora

nia krutek nawiewnych i wywiewnych, a w przypadku ekranów zewnętrznych zwymiarowania ich konstrukcji ze względu na parcie gruntu. Należy też pamiętać, że osłonięcie muru wpływa na statykę całej budowli. Prawidłowo zamontowana folia kubekowa wielokrotnie pełni rolę takiego ekranu.

Osuszanie sztuczne

Skoro schnięcie w naturalny sposób (przy zapewnieniu odpowiedniej wentylacji i po odtworzeniu powłok wodochronnych) tak zawilgoconych konstrukcji może trwać nawet kilkadziesiąt miesięcy, zaczęto stosować różnego rodzaju osuszanie sztuczne.

Historyczną już metodą osuszania były tzw. otwory Knappena. Metoda ta polegała na wywierceniu od strony zewnętrznej otworów o średnicy od 3 do 5 cm na głębokość rzędu od 2/3 do 3/4 grubości muru. Rozstaw otworów wynosił 60–100 cm, choć wykonywano je także gęściej (co 30 cm). Kolejnymi modyfikacjami było wykonywanie kolankowych otworów Knappena (przedłużenie dolnych otworów na kształt litery L) oraz dodanie bruzdy umożliwiającej zamocowanie spirali grzejnych.

Drugą z metod, którą można było uznać za historyczną, było zastosowanie środków higroskopijnych. Perforowane woreczki zawierające związki chemiczne o dużej zdolności absorpcji wilgoci umieszczano w nawierconych wcześniej otworach. Otwory o średnicy 3–5 cm wiercono pod kątem (ku dołowi) na głębokość ok. 3/4 grubości muru. Po pełnym wysyceniu absorbenta (zwykle

po ok. 30 dniach) woreczki wymieniano na nowe.

Do metod osuszania sztucznego zaliczyć należy:

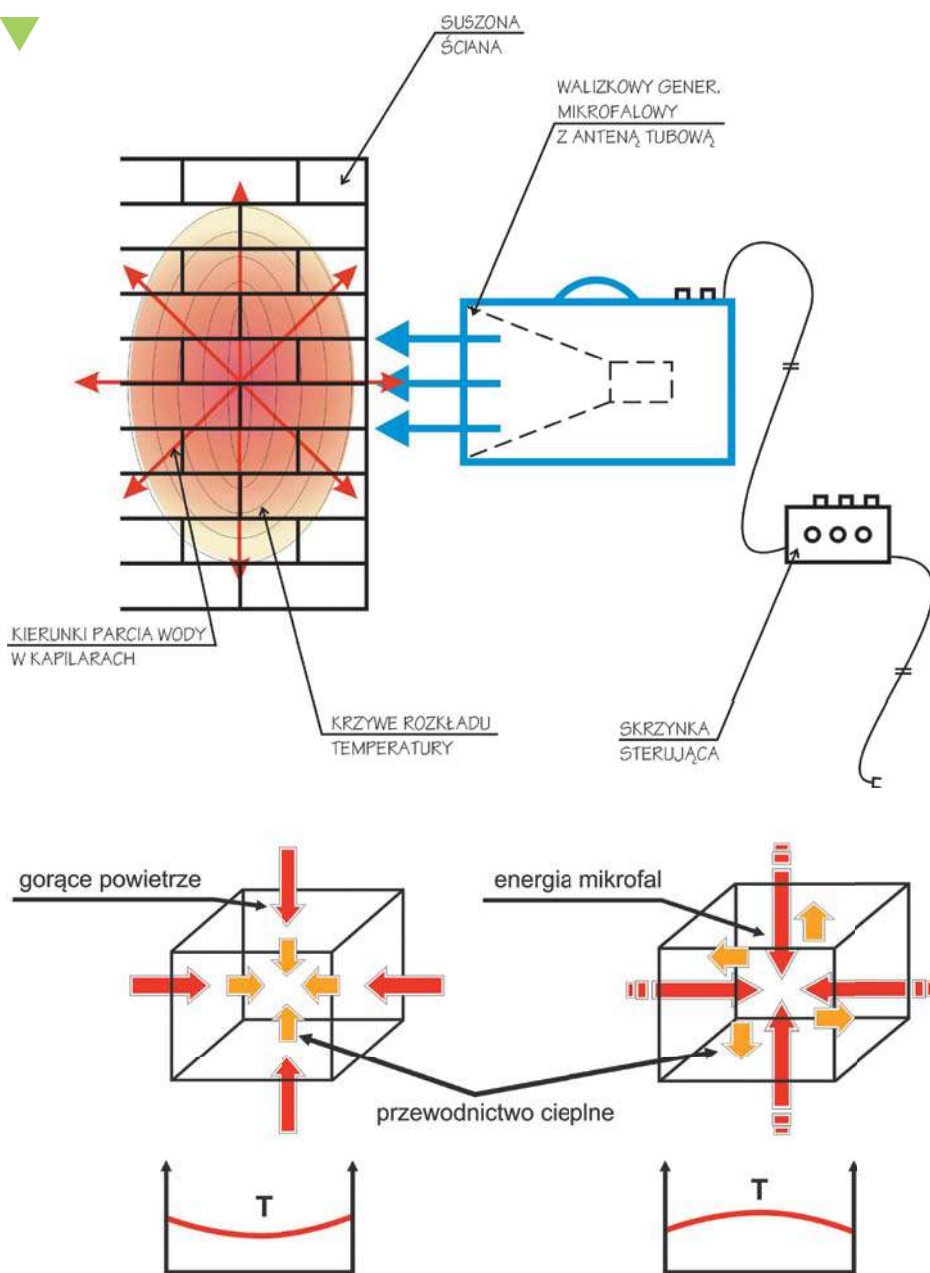
- ▶ osuszanie z wykorzystaniem gorącego powietrza (lub innego źródła ciepła), np. promienników, pieców itp.,
- ▶ osuszanie absorpcyjne,
- ▶ osuszanie kondensacyjne,
- ▶ metody z wykorzystaniem mikrofal.

Wspomnieć należy także o osuszaniu warstw podposadzkowych. Jest to kombinowana metoda, która jednak wymaga zastosowania specjalistycznego osprzętu (osuszacze turbinowe, osuszacze kondensacyjne, separatory wody). Suche powietrze (względna wilgotność ok. 5%) jest poprzez specjalnie wykonane otwory rewizyjne wtłaczane w warstwy podłogi (skutkuje to odbieraniem wilgoci), a następnie podciśnieniowo odsysane.

Metody z wykorzystaniem gorącego powietrza

Podstawowymi urządzeniami metody z wykorzystaniem gorącego powietrza są nagrzewnice elektryczne, olejowe lub gazowe, o przepływie powietrza w granicach 300–800 m³/h. Temperatura ogrzanego powietrza (na wylocie z nagrzewnicy) może dochodzić nawet do 250°C, należy jednak tak ją wyregulować, żeby (uwzględniając konieczność zapewnienia niezbędnej wentylacji pomieszczenia) temperatura powietrza wewnątrz pomieszczenia nie przekraczała 35–37°C. Wyższa temperatura skutkuje niebezpieczeństwem pojawienia się dużego ciśnienia pary wodnej w murach (zwłaszcza otynko-

Rys. 1.–2.
Specyfika suszenia metodą mikrofalową
Źródło: C. Magott



wanych). Osuszanie ścian gorącym powietrzem, bez skutecznej wentylacji pomieszczeń, daje tylko powierzchniowe efekty. Suszenie gorącym powietrzem, przy braku szybkiego odprowadzenia wilgoci na zewnątrz budynku, powoduje cyrkulację powietrza w pomieszczeniu i oddawanie wilgoci suchym fragmentom przegród. Metoda ta może być stosowana w ograniczonym zakresie, jej wadą jest bowiem zwiększenie ryzyka wystąpienia szkód w wyposażeniu technicznym pomieszczeń (lub wręcz ich wystąpienie), zniszczenia materiału lub wystąpienia

korozji biologicznej. Dlatego wilgoć powinna być usuwana na zewnątrz przez wentylację, a powietrze wprowadzane z zewnątrz powinno być ogrzewane.

Metody absorpcyjne

Metody absorpcyjne polegają na odebraniu wody z zawilgoconych materiałów przez otaczające powietrze, suszone uprzednio absorpcyjnymi osuszaczami powietrza. Suche powietrze (ok. 1–3 g wody na 1000 g powietrza) w kontakcie z wilgotnymi przegrodami jest w stanie odebrać z nich nadmierną ilość wody,

doprowadzając do stanu tzw. wilgotności równowagi, zależnej od rodzaju materiału przegrody. Osuszanie wilgotnego powietrza następuje po przejściu przez urządzenie ze środkiem absorbującym wilgoć z powietrza (na filtrze obrotowym). Mogą to być np. żel silikonowy, chlorek litu lub żel krzemionkowy. Osuszone powietrze jest podgrzewane i wraca do pomieszczenia, aby ponownie nasycić się parą wodną. Natomiast wilgoć odebrana z osuszanego powietrza jest odprowadzana na zewnątrz. Proces ma charakter cykliczny, aż do osuszenia przegród. W metodzie tej używane są osuszacze absorpcyjne, z możliwością usunięcia od kilku do ponad 1000 litrów wody na dobę. Nie ma limitów osuszanej powierzchni. Metoda ta daje najlepsze korzyści, gdy wilgotność względna w pomieszczeniu spadnie poniżej 30%. Okna i drzwi podczas osuszania tą metodą powinny być zamknięte. Przy lokalnym zawilgoceniu pomieszczenia można wykonać namiot foliowy, aby osuszanie prowadzić tylko w najbliższym obszarze zawilgoconej powierzchni. Zarówno cały lokal, jak i poszczególne pomieszczenia podczas procesu suszenia mogą być używane i zamieszkiwane, obniżając dodatkowo koszty ewentualnego przestoju lub wyłączenia obiektu z działalności.

W metodzie kondensacyjnej wilgotne powietrze zasysane jest przez wentylator (wymuszający obieg powietrza) i przesyłany na oziębiający parownik, w którym następuje kondensacja pary wodnej. Kondensat zbiera się w zbiorniku, skąd przy pomocy pompy odprowadzany jest do instalacji ściekowej. Parametry podczas osuszania dobiera się tak, aby w ciągu godziny wymienić ok. 3,5 objętości powietrza w pomieszczeniu. Osuszacze kondensacyjne działają skutecznie w szerokim zakresie temperatury powietrza, tj. od 0° C do 40° C, natomiast najkorzystniejsze ich działanie jest w temperaturach w zakresie od 20° C do 25° C. Wydajność osuszania powietrza jest tym większa, im większe są zarówno wilgotność względna powietrza w pomieszczeniu, jak i temperatura powietrza.

OKIEM EKSPERTA



**ROCH
SIEMIANOWSKI**
Specjalista ESO

ELEKTROFIZYCZNY SYSTEM OSUSZANIA, CZYLI ROZWIĄZANIE PROBLEMU KAPILARNEGO PODCIĄGANIA WILGOCI Z ZIEMI

Elektrofizyczny System Osuszania, zwany czasem elektroosmozą, jest nowoczesną odpowiedzią na problem zawilgoconych murów wskutek podciągania kapilarnego. Jest to rozwiązanie bezinwazyjne, które nie wymaga kucia ani podcinania murów, stosowania żadnej chemii czy odkopywania fundamentów. Sercem metody jest urządzenie emitujące pole elektromagnetyczne o bardzo niskiej częstotliwości – poniżej 10 Hz – którego działanie zmienia polaryzację murów z dodatniej na ujemną w promieniu 14 metrów. Woda ma trwały moment dipolowy i posiada cząstkowy ładunek ujemny, więc efektem jest odwrócenie procesu podciągania wilgoci z gleby. Urządzenie jest również w pełni bezpieczne dla warunków użytkowania domowego, co potwierdzają europejski certyfikat zgodności CE

oraz Atest Higieniczny Narodowego Instytutu Zdrowia Publicznego. Brak konieczności wykonywania ciężkich prac sprawia, że koszty takich działań są zdecydowanie niższe niż tradycyjnego osuszania, a w dodatku jest to rozwiązanie preferowane w przypadku obiektów zabytkowych. Ponieważ jest to metoda stosunkowo mało jeszcze znana na polskim rynku, SystemESO gwarantuje wykonanie usługi osuszania lub zwrot pieniędzy. Po maksymalnym okresie osuszenia 36 miesięcy urządzenie pozostaje własnością klienta. Dodatkowa gwarancja na jego niezawodność przez 20 lat daje pewność co do trwałości oczekiwanego efektu osuszenia przez dziesięciolecia.

WWW.SYSTEMESO.PL

Najefektywniejsze działanie osuszaczy kondensacyjnych istnieje w zakresie 30–90% wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu. Kłopoty z efektami pracy osuszaczy kondensacyjnych pojawiają się przy niższych wilgotnościach względnych powietrza. Wydajność urządzeń do osuszania metodą kondensacyjną jest zróżnicowana i wynosi przy małej mocy urządzeń (rzędu 2,5 kW) 5 dm³/dobę, aby przy wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu 90% i mocy urządzenia rzędu 14 kW osiągnąć 1600 dm³/dobę. Wydajność urządzeń jest większa w wyższych temperaturach i przy wyższych wilgotnościach względnych powietrza w pomieszczeniu

Metody osuszania gorącym powietrzem, absorpcyjne i kondensacyjne są pochodnymi osuszania naturalnego, wykorzystują te same zjawiska fizyczne

i wymagają rozwiązania tych samych problemów. Wraz z wysychaniem powierzchni ściany strefa zawilgocenia przesuwa się w głąb przegrody, zanika wówczas ruch kapilarny i wilgoć oddawana jest tylko przez dyfuzję pary wodnej. Zjawisko to zmniejsza szybkość wysychania przegrody ze względu na wpływ oporu dyfuzyjnego warstw materiału. Dlatego metody te, w celu uniknięcia osuszania powietrza atmosferycznego i nieefektywnego zużycia energii, wymagają uzyskania jak największej szczelności osuszanych pomieszczeń.

Metoda mikrofalowa

Zupełnie inny mechanizm wysychania przegród występuje podczas stosowania metody mikrofalowej. Generator mikrofalowy przystawiony do ściany (rys. 1, fot. 7), emitując szybkozmienne pole

elektromagnetyczne o częstotliwości 2,45 GHz, powoduje, że cząsteczki H₂O „rotują” w tej przestrzeni z podobną częstotliwością, doprowadzając do wzajemnych tarć, a tym samym do podniesienia temperatury muru (specyfikę procesu nagrzewania energią mikrofalową pokazano na rys. 2). Po nagraniu muru do odpowiedniej temperatury generatory przestawia się. Czynności te powtarza się sukcesywnie do momentu obniżenia się zawilgocenia przegrody do wymaganego stopnia (należy pamiętać, żeby cykle grzania w jednym miejscu były tak dobrane, aby nie powodować przegrzania ściany czy podłogi). Oprócz generatorów mikrofalowych z antenami tubowymi (fot. 7, 8) powstały również generatory z antenami prętowymi, służące do osuszania muru w strefie wykonywania przepony poziomej (fot. 9). Efektem działania mikrofal jest

Zdolność podciągania kapilarnego zależy przede wszystkim od warunków gruntowych (rodzaj i układ warstw gruntu oraz ukształtowanie terenu, poziom wody gruntowej), rodzaju materiału i średnicy kapilar oraz składu chemicznego podciąganej kapilarnie wody.



Fot. 8.
Suszenie – mikrofalowe przegrody
Źródło: C. Magott

Fot. 9.
Generator mikrofalowy służący do osuszania
pasa muru w strefie iniekcji
Źródło: C. Magott [4]



powstanie takiego rozkładu temperatur w przegrodzie, który sprzyja „wypychaniu” wody zawartej w kapilarach w kierunku lica powierzchni nagrzewanej ściany. Kolejną zaletą tej techniki jest to, że podczas emisji mikrofal dochodzi również do denaturacji życia biologicznego mogącego występować w przegrodzie (techniczne szkodniki drewna, grzyby) poprzez ich termiczne zniszczenie. Metoda ta pozwala na osuszanie grubych murów (nawet do 2,5 m grubości), jednak stosować ją mogą tylko odpowiednio przeszkolone osoby (firmy).

Bardzo istotne jest określenie (i potem kontrola) wysokości temperatury, do której w jednym cyklu mogą być podgrzewane osuszane mury. Jest to konieczne, by nie doprowadzić do powstania naprężeń

termicznych na styku zaprawy z cegłą, powodujących przekroczenie ich parametrów wytrzymałościowych, lub do destrukcji samej zaprawy (na skutek utraty wody związanej chemicznie). W warunkach budowy temperaturę muru najlepiej jest mierzyć termometrem bezkontaktowym na licu przegrody. Dlatego proces suszenia przegród budowlanych powinien być określony w sporządzonym wcześniej projekcie. W projekcie powinna być zawarta uwaga podająca wysokość temperatury, do której w jednym cyklu mogą być podgrzewane osuszane mury. Jest to konieczne, by nie doprowadzić do powstania naprężeń termicznych na styku zaprawy z cegłą, powodujących przekroczenie ich

parametrów wytrzymałościowych, lub do destrukcji samej zaprawy. W przypadku przegród murowanych ogrzewanych do temperatury nieprzekraczającej 100°C rozszerzalność matrycy wapiennej lub wapienno-cementowej jest podobna do rozszerzalności kruszywa zawartego w zaprawie. Jednocześnie ich rozszerzalność liniowa jest porównywalna z rozszerzalnością liniową materiałów ceramicznych. Podgrzewanie zapraw budowlanych powyżej 110°C powoduje ich destrukcję także na skutek utraty wody związanej chemicznie. Bezpieczna temperatura, do jakiej można podgrzewać osuszaną ścianę, nie powinna przekraczać 80°C.

Najefektywniejszą formą usuwania wody z przegród jest zastosowanie metod mieszanych, np. jednoczesne zastosowanie osuszaczy sorpcyjnych w połączeniu z osuszaniem mikrofalowym (generatory mikrofalowe „wyprowadzają” wodę zawartą w kapilarach w kierunku lica przegrody, skąd odbierają ją osuszacze sorpcyjne). Różne metody sprawdzają się w różnych sytuacjach. Nie ma panaceum na wszystko. Ale to wymaga odpowiedniego zaprojektowania technologii, zalecana (jeżeli nie konieczna) jest zatem konsultacja ze specjalistą lub skorzystanie z usług wyspecjalizowanej firmy. ■

Bibliografia:

1. Karyś J. (red.), Ochrona przed wilgocią i korozją biologiczną w budownictwie, Grupa Medium, Warszawa 2014.
2. Karyś J., Kujawiński K., Opóźnione w czasie skutki powodzi występujące w starych budynkach, „Ochrona Przed Korozją” 5s/A/2004.
3. Ważny J., Karyś J., Ochrona budynków przed korozją biologiczną, Arkady, Warszawa 2001.
4. Magott C., Rokieli M., Wpływ powodzi na budynek oraz stan jego przyziemi na przykładzie budynków w górnym dorzeczu Odry, „Izolacje” 6/2010.
5. Stramski Z., Kunert J., Zabezpieczanie budynków przed korozją biologiczną ze szczególnym uwzględnieniem obiektów uszkodzonych w wyniku powodzi, PZITB o/Wrocław, 1997.
6. Rokieli M., Poradnik – Hydroizolacje w budownictwie. Projektowanie. Wykonawstwo. Wyd. III rozszerzone, Grupa Medium, Warszawa 2018.
7. Rokieli M., Magott C., Osuszanie, cz. I, „Inżynier Budownictwa” 12/2012.

8. Rokieli M., Magott C., Osuszanie, cz. II, „Inżynier Budownictwa” 1/2013.
9. Rokieli M., Renowacje obiektów budowlanych. Projektowanie i warunki techniczne wykonania i odbioru robót, Grupa Medium, Warszawa 2013.
10. Frössel F., Osuszanie murów i renowacja piwnic, Polcen, Warszawa 2007.
11. WTA Merkblatt 4-5-99 Beurteilung von Mauerwerk. Mauerwerkdiagnostik.
12. WTA Merkblatt 4-11-16 Messung des Wassergehaltes bzw. der Feuchte von mineralischem Baustoffen.
13. WTA Merkblatt 4-10-15 Injektionsverfahren mit zertifizierten Injektionsstoffen gegen kapillaren Feuchtetransport.
14. WTA Merkblatt 4-7-15 Nachträgliche mechanische Horizontalsperre.
15. WTA Merkblatt 4-6-14 Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauteile.



mgr inż. Maciej Rokieli

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.