

dr inż. Agnieszka Kaliszuk-Wietecha*
mgr inż. Elżbieta Wyszynska*

Zabezpieczanie budynków zabytkowych przed działaniem wody gruntowej na przykładzie Starej Pomarańczarni w Warszawie

Wiele obiektów, często zabytkowych, funkcjonuje bez kompleksowego zabezpieczenia wodochronnego. Wykonywanie izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych w obiektach istniejących jest zdecydowanie trudniejsze niż na etapie ich wzniesienia. Szczególnym wyzwaniem, ze względu na ochronę konserwatorską oraz zły stan konstrukcji, jest wykonywanie robót izolacyjnych w obiektach zabytkowych, szczególnie wtedy gdy są one nadal eksploatowane. Przykładem jest budynek Starej Pomarańczarni w Warszawie, który spełnia wiele funkcji od wystawienniczych i muzealnych po teatralne. Obecnie trwają prace przygotowawcze do przeprowadzenia remontu.

Opis stanu istniejącego przyziemia

Budynek Starej Pomarańczarni został wzniesiony na terenie Łazienek Królewskich w latach 1784 – 1788 na podstawie projektu **Dominika Merliniego**, na planie prostokątnej podkwy. Ściany zostały wymurowane z cegły ceramicznej pełnej i otynkowane. Ponad gruntem, z wyjątkiem elewacji południowej, ściany zewnętrzne osłania wysunięty cokół.

Budynek Starej Pomarańczarni jest częściowo podpiwniczony – piwnice znajdują się pod skrzydłami. Pod korpusem głównym od strony północnej istnieje korytarz łączący skrzydło wschodnie i zachodnie. Wysokość pomieszczeń piwnicznych oraz poziom posadzek są zróżnicowane. Część pomieszczeń zlokalizowanych pod wschodnim skrzydłem budynku to pomieszczenia pomocnicze teatru (hol, szatnie, toalety). Pomieszczenia pod skrzydłem zachodnim są wykorzystywane jako magazynki, a największe pomieszczenia, znajdujące się pod sceną i widownią teatralną, pełnią funkcję magazynu rzeźb i detali architektonicznych. Wszystkie pomieszczenia piwniczne są ogrzewane, a tylko nieliczne z nich oświetlane światłem dziennym i wentylowane przez okienka. Pomieszczenia pod sceną to pomieszczenia bezokienne, które były wentylowane grawitacyjnie. Obecnie kanał wentylacyjny jest niedrożny.

Zróżnicowana wysokość piwnic wynika z ukształtowania terenu wokół budynku (lokalizacja na skarpie wiślanej). Pomieszczenia od strony wschodniej nie są zagłębione w gruncie. Zagłębienie pomieszczeń wzrasta w kierunku zachodnim – w kierunku skarpy.

Badania wilgotności murów

Chcąc zaprojektować poprawne rozwiązanie zabezpieczeń wodochronnych w budynku zabytkowym, należy najpierw dokładnie określić stopień zawilgocenia ścian, wykonując pomiary wilgotności murów. Najdokładniejsza jest metoda suszarkowo-wagowa polegająca na pobraniu próbek materiału z przegrody, najczęściej od strony pomieszczeń. Materiał do badania natychmiast po pobraniu pakowany jest w szczelne pojemniki uniemożliwiające utratę wilgoci przed wykonaniem badań laboratoryjnych.

W omawianym obiekcie miejsca pobrania materiału do badań opisano w tabeli, która zawiera także uzyskane wyniki wilgotności masowej [%].

Pomiary wilgotności murów badanego obiektu

Nr próbki	Wysokość pomiaru nad posadzką	Głębokość	Wilgotność [%]	Uwagi
1	30	30	18,0	skrzydło zachodnie – ściana od podwórza, poniżej okienka piwnicznego
2	135	35	4,5	skrzydło zachodnie – ściana od podwórza
3	45	30	14,6	skrzydło zachodnie – ściana od strony skarpy
4	40	35	4,2	skrzydło zachodnie – ściana od strony skarpy
5	130	30	6,8	skrzydło zachodnie – ściana od strony skarpy
6	20	25	3,6	skrzydło zachodnie – ściana od podwórza
7	130	35	3,9	skrzydło zachodnie – ściana od podwórza
8	30	15	24,9	skrzydło zachodnie – ściana od strony skarpy
9	140	30	4,3	skrzydło zachodnie – ściana od strony skarpy
10	40	35	4,0	skrzydło zachodnie – ściana wewnętrzna
11	20	35	5,1	skrzydło zachodnie – ściana wewnętrzna
12	25	15	13,7	skrzydło zachodnie – ściana od strony skarpy
13	30	30	3,0	łącznik – ściana południowa pod tarasem
14	120	25	2,9	łącznik – ściana południowa pod tarasem
15	35	35	1,6	łącznik – ściana wewnętrzna
16	40	25	6,2	łącznik – ściana zewnętrzna od strony podwórza
17	30	12	11,2	skrzydło wschodnie – konstrukcyjna ściana zachodnia teatru
18	25	35	1,4	skrzydło wschodnie – konstrukcyjna ściana zachodnia teatru
19	30	35	1,4	skrzydło wschodnie – słup konstrukcyjny
20	30	35	8,6	skrzydło wschodnie – konstrukcyjna ściana zachodnia teatru
21	130	35	4,0	skrzydło wschodnie – ściana północna

* Politechnika Warszawska

W przypadku murów z cegły pełnej wilgotność sorpcyjna (naturalna) zwykle nie przekracza $1 \pm 1,5\%$. Za dopuszczalną uważa się wilgotność $W_{\max} = 3\%$. W przeprowadzonych badaniach w ponad 75% punktów pomiarowych uzyskano wyniki przekraczające wartość dopuszczalną, a w ponad 40% punktów wilgotność przekraczała 5%. Wartość wilgotności przekraczająca 12% wskazuje na maksymalne możliwe zawilgocenie murów powstające w wyniku kapilarnego transportu wilgoci.

Analiza stanu istniejącego

Zgodnie z obecnie obowiązującymi zasadami wiedzy i sztuki budowlanej oraz wymaganiami technicznymi, budynki posadowione w gruncie powinny posiadać poziome i pionowe izolacje przeciwwilgociowe lub przeciwwodne, które chronią podziemne części budynku przed wnikaniem wilgoci z gruntu. Brak izolacji doprowadza do niszczenia zawilgoconych murów. Skutki braku izolacji i działania wilgoci są widoczne w postaci plam i wykwitów solnych, łuszczenia się powłok malarskich, osłabienia i odparzenia tynków oraz lasowania się cegieł (fotografia 1). Ponadto zawilgocenie murów zwiększa ich przewodność cieplną (rosną straty ciepła), powoduje wzrost wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniach oraz zwiększa ryzyko rozwoju grzybów pleśniowych i domowych.



Fot. 1. Skutki destrukcyjnego działania wilgoci na mury piwniczne Starej Pomarańczarni

Obecnie w budynkach podpiwniczonych wymaga się wykonania w ścianach zewnętrznych dwóch przeciwwilgociowych izolacji poziomych: nad ławą fundamentową i 0,3 m nad poziomem terenu. Ponadto ściany zewnętrzne od strony gruntu muszą być chronione izolacją pionową. W ścianach wewnętrznych izolacja pozioma powinna być wykonana nad ławą fundamentową oraz zabezpieczać podłogi leżące na gruncie. Wszystkie wymienione izolacje muszą tworzyć ciągły i szczelny system ochronny. Dodatkowym zabezpieczeniem gruntu przed nadmiernym nawodnieniem jest jego ukształtowanie ze spadkiem od budynku i opaski przyściennne odprowadzające wodę.

Omawiany budynek został wzniesiony pod koniec XVIII wieku wg współczesnych wymagań, z dostępnych materiałów i technologii. Nie ma więc w nim żadnej wodochronnej izolacji poziomej nad ławą fundamentową wszystkich ścian piwnicznych, a także izolacji pionowej ścian zewnętrznych

stykających się z gruntem. Gospodarze budynku podejmowali więc działania mające na celu chociaż częściowe zabezpieczenie budynku przed wodą. Od strony skarpy wykonano rów odwadniający wyłożony kamieniem polnym, mający odprowadzać wodę spływającą ze skarpy w kierunku południowym (fotografia 2), a dolne partie ścian zabezpieczono cokołami.



Fot. 2. Rów odwadniający od strony skarpy zasypyany opadłymi liśćmi

Na zawilgocenie murów ścian zewnętrznych ma wpływ poziom terenu przy budynku. Poziom nawierzchni podwórza przy Starej Pomarańczarni uległ podniesieniu, na co wskazuje położenie okienek piwnicznych w skrzydle zachodnim (fotografia 3). Parapety okienne nie są chronione przed wnikaniem wody. Woda z opadów atmosferycznych ścieka z terenu (zwłaszcza w pobliżu rur spustowych) w gruntu przy budynku, zalewając parapety okienne, a stąd penetruje w głąb murów, powodując bardzo wysokie ich zawilgocenie. Ogrzewanie w pomieszczeniach piwnicznych umożliwia przyspieszone wysychanie wilgoci z murów. W piwnicach nie stwierdzono rozwoju grzybów pleśniowych, co wynika z utrzymywania wysokiej temperatury powietrza i powierzchni ścian.

Stwierdzono natomiast powierzchniowe zawilgocenie posadzki piwnic w jednym pomieszczeniu oraz w kilku pomieszczeniach wycieki ze styku posadzki ze ścianą (skrzydło zachodnie). Zawilgocenie posadzki, wg uzyskanych



Fot. 3. Okienko piwniczne w skrzydle zachodnim od podwórza – zalegające liście w poziomie parapetu

informacji, ma charakter okresowy i najprawdopodobniej jest związane z wahaniami poziomu wód gruntowych. Obwodowe zawilgocenie ma miejsce w pomieszczeniach, w których niedawno wykonano stosunkowo szczelne betonowe posadzki.

W celu ochrony murów piwnicznych przed zawilgoceniem z gruntu i dalszą degradacją należy je trwale zabezpieczyć przed penetracją wody w strukturę ścian przez wykonanie pionowych i poziomych izolacji przeciwwilgociowych.

Zalecenia

W przypadku Starej Pomarańczarni w celu przywrócenia prawidłowego stanu murów przyziemia należy osuszyć ściany i trwale zabezpieczyć je przed ponowną penetracją wody w postaci izolacji pionowych i poziomych wraz z izolacją posadzek i tynków renowacyjnych wraz z zapewnieniem odpowiedniej wentylacji pomieszczeń, a także wykonaniem opaskowego odwodnienia budynku, zabezpieczenia stref cokołowych i naprawą parapetów okiennych. W obiektach zabytkowych zawsze konieczne jest indywidualne podejście do projektowania izolacji. Należy unikać stosowania rozwiązań bez dogłębnej analizy zastanej sytuacji.

Izolację pionową wzdłuż wszystkich elewacji, z wyjątkiem południowej – taras, **można wykonać w sposób tradycyjny**. Oznacza to konieczność odkopania ścian do spodu ław fundamentowych, przygotowanie ich powierzchni przez wykonanie rapówki i zagrunтовanie powierzchni, a następnie ułożenie tradycyjnej izolacji pionowej np. z materiałów rolowych. W obiektach zabytkowych adaptowanych do współczesnych funkcji należy pamiętać o newralgicznych miejscach, takich jak przejścia instalacyjne – dokładne i szczelne zabezpieczenie takich miejsc rzutuje na skuteczność całej izolacji wodochronnej. Tradycyjna izolacja pionowa umożliwi wykonanie także dodatkowej izolacji termicznej, która poprawi parametry cieplne przegród zewnętrznych ogrzewanych piwnic. Należy jednak pamiętać o użyciu odpowiedniego materiału (o bardzo niskiej nasiąkliwości) takiego jak ekstrudowany polistyren.

Przy wykonywaniu szczelnych izolacji wodochronnych największą trudność stanowią izolacje poziome. Sposobem, który zwykle dobrze się sprawdza w zawilgoconych obiektach zabytkowych, jest metoda termoiniekcji. Pozwala ona na uzyskanie jednocześnie efektu wstępnego osuszenia murów oraz wytworzenie w ceglanej ścianie przepony hydrofobowej uniemożliwiającej kapilarne podciąganie wilgoci. W omawianym obiekcie zabytkowym izolacje poziome konieczne są we wszystkich ścianach wewnętrznych i zewnętrznych. W skrzydle wschodnim wykonania izolacji poziomej wymagają:

- na poziomie „0” wszystkie ściany zewnętrzne (z wyjątkiem ściany północnej schodzącej do poziomu „-1”) i cała dostępna od wewnątrz ściana południowa;
- na poziomie „-1” wszystkie dostępne ściany i słupy od strony wnętrza; izolację ściany północnej należy wykonać przez obustronną hydrofobizację, a przy zmianie poziomów izolacji poziomej ciągłość izolacji należy zapewnić, wykonując pionową przeponę hydrofobową.

Z uwagi na znaczną grubość ścian zewnętrznych konieczne jest nawiercanie otworów do osuszenia i hydrofobizacji zarówno od strony pomieszczeń, jak i (przed wykonaniem izolacji pionowej) od zewnątrz – z wykopu. Należy też pamiętać, że w obiektach istniejących zdarzają się miejsca, do których podejście musi być inne niż do pozostałych fragmentów ścian. Takim miejscem w omawianym budynku jest m.in. łącznik, w którym izolację poziomą trzeba wykonać po obu stronach korytarza, z uwagi na to, że ściana wewnętrzna pracuje w kontakcie z gruntem. Izolację pionową zaleca się wykonać również w sposób iniekcyjny z uwagi na brak dostępu do ściany od strony gruntu. Szczególnym miejscem są schody. Jeśli konserwator zabytków nie wyrazi zgody na ich demontaż, to przeciwwilgociowe zabezpieczenie ścian na ich długości należy wykonać z wykorzystaniem iniekcji hydrofobizującej (schody na dziedzińcu od wewnątrz, a schody skrzydła zachodniego od zewnątrz). W skrzydle zachodnim, w korytarzu łącznika i podcieniu skrzydła wschodniego wskazane jest wykonanie poziomej izolacji wodochronnej posadzek, która powinna być połączona z izolacją poziomą ścian. Sposób zaizolowania zależy będzie od projektowanego przeznaczenia pomieszczenia.

Jak już wspomniano, w pomieszczeniach obiektów zawilgoconych, które są lub mają być otynkowane, jako zabieg uzupełniający należy zastosować tynki renowacyjne pozwalające na wysychanie wilgoci ze ścian bez uszkodzenia ich struktury i powstawania zmian na ich powierzchni. Ściany dotąd nieotynkowane należy, przed ułożeniem tynków renowacyjnych, oczyścić, usuwając zabrudzenia, zmuszałe fragmenty cegieł i zaprawy spoin.

Zgodnie z wcześniejszą analizą należy również pamiętać o zabezpieczeniu parapetów wszystkich okienek piwnicznych przed wnikaniem w nie wody opadowej (np. hydrofobizacja). Z uwagi na niski poziom parapetów w skrzydle zachodnim od strony podwórza zaleca się obniżenie terenu i odpowiednie jego ukształtowanie od budynku. Niezbędne będzie również odpowiednie odtworzenie i zabezpieczenie cokołów po wykonaniu prac izolacyjnych. Skutecznym sposobem zabezpieczenia ściany zachodniej przed napływem wody od strony skarpy, wspomagającym poprawne funkcjonowanie izolacji, jest drenaż. Zaleca się wykonanie drenażu poniżej koryta sprowadzającego wody powierzchniowe.

Przed przystąpieniem do wykonywania prac izolacyjnych przyziemia budynku zaleca się przegląd rynien i rur spustowych oraz naprawę ewentualnych uszkodzeń. Podczas eksploatacji należy prowadzić systematycznie przeglądy i prace konserwatorskie systemu odwodnienia, bo jego niepoprawne działanie może prowadzić do ponownego zalewania ścian piwnic. Niezbędnym elementem jest również zapewnienie sprawnej wentylacji pomieszczeń, ponieważ bez tego nie będzie możliwe skuteczne wysychanie ścian. Należy również pamiętać, że prowadzenie prac w budynkach istniejących, niekoniecznie zabytkowych, może się wiązać z pojawianiem się dodatkowych zagadnień technicznych, które często trzeba rozwiązywać doraźnie, zmieniając nawet wcześniejsze wytyczne i zalecenia projektowe.

Fot. Autorki