



↑ Pionowa i pozioma izolacja przeciwwodna, prawidłowo ukształtowana elewacja oraz kamienna opaska wokół cokołu to czynniki, dzięki którym w piwnicy jest sucho

## Sposób na suchą piwnicę

Każdy inwestor podczas budowy podpiwniczonego domu czy też renowacji piwnicy w starym budynku podejmuje decyzję o jej zabezpieczeniu przeciwwodnym. Zanim to uczyni, powinien zapoznać się z zagrożeniami, jakie dla strefy piwnicy stanowi woda.

**Tekst** Paweł Bałos

**P**rzed rozpoczęciem prac związanych z przeciwwodnym izolowaniem piwnicy warto poznać ogólne zasady dotyczące przemieszczania się wody i soli w murach oraz technologie wykonywania hydroizolacji. Gdy w grę wchodzi remont zawilgoconych piwnic, konieczna jest także znajomość zasad ich osuszania. Jest bardzo wiele sposobów wykonania hydroizolacji muru i jego osuszenia. Co prawda każdy przypadek zawilgocenia trzeba rozpatrywać indywidualnie, ale opisane metody mogą posłużyć jako rozwiązania w wielu podobnych sytuacjach.

Aby poprawnie zabezpieczyć piwnicę przed wilgocią, należy uznać, że jej część podziemna jest poddana ciągłemu, a część nadziemna – okresowemu, ale bardzo częstemu oddziaływaniu wody. Zazwyczaj uważa się, że piwnica podlega jedynie niekorzystnym działaniom wód gruntowych. Rodzaj jej podziemnego zabezpieczenia przeciwwodnego uzależnia się więc od wahań poziomu zwierciadła wód gruntowych. Jeżeli fundament jest położony ponad nim, zalecane bywa jedynie zabezpieczenie przeciwwilgociowe. Dopiero w sytuacji, gdy zwierciadło to znajduje się powyżej poziomu fundamentów, projektowana jest hydroizolacja. To błąd, bo na strefę piwnicy oddziałuje woda pochodząca z wielu różnych źródeł. Brak hydroizolacji zazwyczaj kończy się kosztownym przerabianiem na nią nieskutecznego zabezpieczenia przeciwwilgociowego – co bywa trudne, bo odbywa się w gotowym już budynku.

Dlatego, bez względu na poziom wód gruntowych, lepiej wykonać szczelną poziomą i pionową hydroizolację podziemnej części budynku.

### Co się dzieje, gdy piwnica uległa zawilgoceniu?

W zawilgoconym murze zachodzą zjawiska, których znajomość ułatwia rozwiązanie problemów pojawiających się podczas wykonywania zabezpieczenia przeciwwodnego piwnicy w istniejącym budynku. Warto więc dowiedzieć się zawniczu, jakie

## Skąd woda w piwnicy

Źródła wody	Podziemna część piwnicy	Nadziemna część piwnicy
Woda opadowa trafiająca bezpośrednio na ścianę	tak	tak
Woda opadowa trafiająca na cokół ściany po odbiciu od opaski, którą wykończono teren bezpośrednio przy nim	tak	tak
Woda spływająca z elewacji	tak	tak
Woda odbita od elementów elewacji	tak	tak
Woda spływająca z dachu	tak	tak
Woda z elewacji lub dachu pojawiająca się w wyniku nieodpowiedniego zabezpieczenia elementów budynku – złe wykonane lub uszkodzonego systemu rynnowego, nieprawidłowo działających obróbek blacharskich (na przykład ukształtowanych ze zbyt małym spadkiem)	tak	tak
Woda infiltracyjna, czyli wody opadowe (i na przykład powierzchniowe spływające ze wzgórz), które przeniknęły w głąb przez grunt spoisty i zgromadziły się w soczewkach gruntów przepuszczalnych uformowanych w gruntach spoistych	tak	nie
Woda tworząca zwierciadło wody gruntowej (może się ono znajdować na poziomie od około 0,5 do około 6,5 m i powodować parcie hydrostatyczne na ścianę i fundamenty w gruncie)	tak	nie
Zawilgocenie wewnętrznej powierzchni ściany piwnicy na skutek higroskopijnego poboru wody przez materiał ściany lub związki soli nagromadzone na jej powierzchni	tak	tak
Zawilgocenie wewnętrznej powierzchni ściany piwnicy na skutek kondensacji pary na powierzchni przegrody (mostki termiczne, inercja termiczna murów)	tak	tak
Przemieszczająca się w gruncie woda z awarii instalacji wodno-kanalizacyjnych	tak	tak
Woda opadowa płynąca na poziomie terenu – szczególnie woda powodziowa	tak	tak
Woda zalegająca w murze – w nowym budynku może to być woda technologiczna, w starszym – pojawiająca się na skutek wadliwego zabezpieczenia przeciwwodnego (na dodatek zawiera ona sole, które przemieściły się z wodą wewnątrz muru)	tak	tak

Biegun ujemny znajduje się w okolicy ławy fundamentowej, a dodatni – w suchej strefie muru nad gruntem. Woda w gruncie ma ładunek ujemny, więc woda w kapilarach przemieszcza się w górę. Jeżeli ściana w gruncie nie jest skutecznie chroniona hydroizolacją (pionową i poziomą), wraz z wodą wnikają w nią sole. To właśnie sole (wraz z grzybami) stanowią dodatkowy problem źle zabezpieczonej przeciwwodnej ściany piwnicy. Woda przepływająca przez kapilary zabiera dodatkowo sole, które znalazły się w murze w wyniku procesów technologicznych, a następnie przemieszcza je w wyższe partie ściany piwnicy – do strefy odparowania, czyli jej zewnętrznych powierzchni. Tam sole krystalizują się – zarówno w porach, jak i na powierzchni muru. Podczas tego procesu niektóre z nich wielokrotnie zwiększają swoją objętość.



↑ W zawilgoconej piwnicy przemieszczająca się w ścianach woda osadza na nich sole. Gdy woda odparuje, na powierzchni ścian pozostają nieestetyczne wykwity



↑ Gdy zawilgocone ściany piwnicy, zamiast je osuszyć, pokryje się szczelnym tynkiem cementowym, wilgoć wewnątrz nich zostanie przetransportowana na wyższą kondygnację

procesy zachodzą w ścianach zawilgoconej piwnicy.

Elementy murowe oraz spajająca je zaprawa to materiały, w których występują pory kapilarne. Ma to dobre i złe strony. Przez pory woda z muru może wydostawać się na zewnątrz i wyparowywać. Ale jeżeli powierzchnia muru nie jest odpowiednio zabezpieczona – kapilary zasysają wodę z gruntu. W zawilgoconej ścianie wytwarza się różnica potencjałów.

## → Czym jest strefa piwnicy

To część budynku zagłębiona w gruncie oraz część ponad poziomem terenu.

Obie powinny zostać zabezpieczone przed niekorzystnym działaniem wody. Na zabezpieczenie przeciwwodne ponad poziomem gruntu ma wpływ sposób zaprojektowania parteru i wyższych kondygnacji, od czego w efekcie zależy ilość wody oddziałującej na strefę piwnicy.

Liczba, nachylenie i rozmieszczenie obróbek blacharskich elementów elewacji decyduje o ilości wody deszczowej, z którą będzie mieć styczność część piwnicy ponad poziomem gruntu. Uformowanie elewacji, na przykład cofnięte lico parteru, także wpływa na ilość wody deszczowej spływającej z elewacji oraz na to, na jakie miejsca w strefie piwnicy będzie ona oddziaływać.

## Jak działa osuszacz kondensacyjny

Nad parownikiem przepuszczone jest powietrze z osuszanego pomieszczenia, przez co obniża się temperatura powietrza – doprowadza to do skroplenia zawartej w nim pary. Skropliny są odprowadzane do zbiornika, a osuszone powietrze

wyrzucane na zewnątrz. W trakcie pracy urządzenia pomieszczenie musi być szczelnie zamknięte, aby stopniowe obniżanie w nim wilgotności względnej powietrza powodowało przyspieszone odparowywanie wilgoci ze ścian.



fol. Paweł Bałos

↑ Osuszacz kondensacyjny to niewielkie, ale skuteczne urządzenie. Jego parametry należy jednak dobrać do kubatury osuszanych pomieszczeń

## Jak sprawdzić poziom zawilgocenia

Najłatwiej dokonać pomiaru za pomocą miernika elektronicznego, którego elektrody przykładają się do ściany – wynik natychmiast wyświetla się na ekranie urządzenia



fol. Paweł Bałos

↑ Bez elektronicznego miernika nie sposób szybko oszacować, czy pomieszczenia zostały należycie osuszone

Zniszczeniu ulega struktura muru: elementy, z których został zbudowany, fuga oraz tynk. Dzieje się tak dlatego, że sole z czasem wypełniają pory przy powierzchni muru. Zmniejsza to stopniowo przekrój kapilar i redukuje możliwość wysychania ściany. W rezultacie jej wewnętrzna strona

jest wilgotna i poddana działaniu soli, przez co powstaje tam środowisko, w którym dość szybko może się rozwijać grzyb. Z kolei sole krystalizujące się na powierzchni ściany tworzą nieestetyczne wykwity. Dlatego zawilgoconą ścianę trzeba osuszyć, a następnie poprawić hydroizolację.

## Gdy trzeba zwalczyć wilgoć

Kiedy w piwnicy pojawia się wilgoć, najpierw należy zbadać skuteczność istniejącej hydroizolacji i zdecydować, która jej część musi zostać naprawiona lub wykonana na nowo. Jest to często trudne i wymaga wiedzy oraz doświadczenia. Zawilgocone ściany oznaczają, że konieczne jest osuszenie pomieszczeń piwnicy. Wybrana metoda osuszenia musi być powiązana ze sposobem naprawy hydroizolacji. Stosuje się różne techniki osuszania ściany, zarówno naturalne (wykorzystujące naturalne warunki cieplno-wilgotnościowe), jak i sztuczne (nagrzewnicami kondensacyjnymi lub absorpcyjnymi, urządzeniami mikrofalowymi i termoiniekcyjnymi). Godne polecenia są osuszacze kondensacyjne. Stosunkowo niska cena oraz niewielki koszt eksploatacji i prostota stosowania połączona z dużą skutecznością to zalety tych urządzeń.

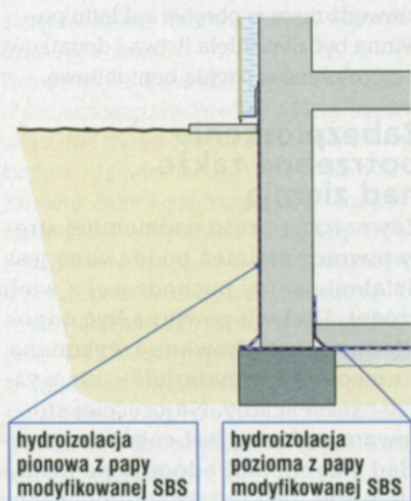
Zazwyczaj wewnętrzną powierzchnię zawilgoconej ściany piwnicy pokrywa tynk. Jest on magazynem wilgoci i soli, dlatego należy skuć go nie tylko tam, gdzie uległ zawilgoceniu, ale także mniej więcej metr powyżej poziomu zawilgocenia lub zasolenia. Zwietrzałe części elementów mурowych trzeba usunąć aż do otrzymania szorstkiej i porowatej powierzchni, a zniszczone spoiny wykuć na głębokość około 3 cm.

Po wysuszeniu ściany do wilgotności około 6% spoiny należy zafugować taką samą zaprawą, jakiej użyto do murowania, a powierzchnię ściany pokryć tynkiem renowacyjnym. Niekiedy konieczne jest również odgrzybienie ściany. Zazwyczaj po mechanicznym usunięciu grzybów ścianę pokrywa się specjalnymi preparatami grzybobójczymi. Czasem dodaje się je także do wody zarobowej zaprawy tynkarskiej.

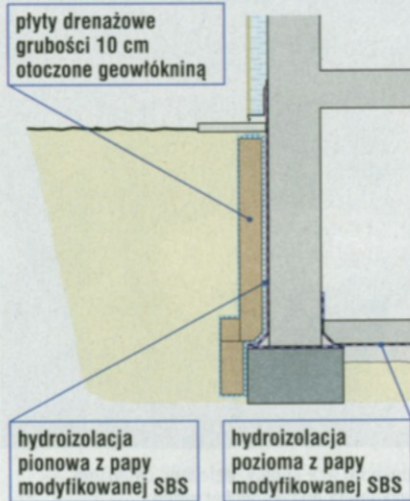
Tynk renowacyjny jest tynkiem wielowarstwowym, w którym jedna lub dwie warstwy mają zwiększoną zdolność magazynowania soli. W sumie grubość warstwy tynku, w której zachodzi magazynowanie soli, waha się od 2 do 6 cm. Całkowita grubość tynku renowacyjnego może więc wynosić 7 i więcej centymetrów.

## Zalecane rozwiązania

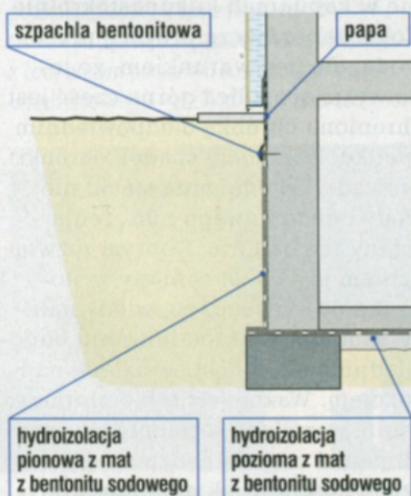
Aby strefa piwnicy była zabezpieczona przed działaniem wody, konieczne jest wykonanie pełnej hydroizolacji poziomej i pionowej



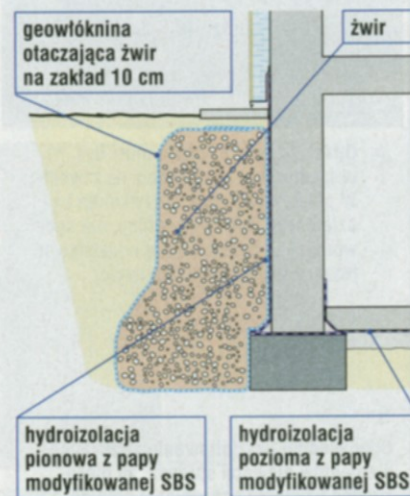
**1** Hydroizolację można wykonać z papy modyfikowanej SBS na nośniku poliestrowym. Łączy się ją, zgrzewając, co pozwala uzyskać szczelną ochronę przeciwwodną



**2** Oprócz hydroizolacji pionowej i poziomej w gruncie przy ścianach piwnicy należy zrobić drenaż. Nadają się do tego na przykład płyty drenażowe



**3** Dobrą alternatywą dla papy są maty z bentonitu sodowego. Podczas układania z nich hydroizolacji trzeba pamiętać, że muszą one ściśle przylegać do podłoża



**4** Opaska dookoła cokołu powinna być ułożona w warstwie filtracyjnej, na przykład z grubego żwiru, który ułatwi odprowadzanie wody z miejsca, w którym ściana styka się z gruntem

Tynk renowacyjny jest produkowany fabrycznie przez większość renomowanych firm oferujących chemię budowlaną. Pierwsza warstwa (obrutka) powinna pokrywać fragmentarycznie nie więcej niż 50% powierzchni, aby nie blokowała przenikania pary wodnej na zewnątrz muru. Powłoki o zwiększonej

zdolności magazynowania soli nakłada się warstwowo, chroniąc tynk przed zbyt szybkim wysychaniem. Czas nakładania warstw należy regulować zasadą – jeden dzień na 1 mm grubości zaprawy. Ze względu na to, iż tynki renowacyjne są zaprawami gotowymi, trzeba dokładnie stosować się do zaleceń

zawartych w kartach technicznych wyrobu.

Niekiedy właściciele, broniąc się przed wilgocią na wewnętrznej stronie ścian piwnicy, bez ich osuszenia malują je farbą olejną lub pokrywają szczelnym tynkiem cementowym. Powoduje to transport wilgoci w górę ściany i zwiększenie niekorzystnych skutków zawilgocenia.

## Ochrona podziemna

Część podziemna piwnicy musi mieć hydroizolację poziomą i pionową, które razem tworzą ciągłą, nieprzepuszczalną dla wody powłokę. Najłatwiej zrobić hydroizolację w nowym budynku. Wśród różnych technologii wykonania tego zabezpieczenia szczególnie dwie są warte polecenia.

**Hydroizolacja z asfaltowej papy zgrzewanej modyfikowanej SBS**, na nośniku poliestrowym to pierwsza z polecanych metod. Minimalne zabezpieczenie powstaje już po zastosowaniu jednej warstwy grubości 4 mm. Papa musi być zgrzana na zakładach, które powinny mieć nie mniej niż 10 cm. Najpierw należy ułożyć poziomą część hydroizolacji (rys. 1) zgodnie z zakładanym uwarstwieniem posadzki i projektem fundamentu. Trzeba pozostawić około 15 cm zakładu, z którym zostanie zgrzana pionowa część hydroizolacji. Zakład ten należy odpowiednio zabezpieczyć (na przykład układając na nim deski lub styropian) do czasu ułożenia hydroizolacji pionowej, po to by podczas robót murarskich papa nie została zniszczona. Podłoże pod papę musi być równe, czyste, mieć maksymalnie 6% wilgotności i być odpowiednio zaimpregnowane. Najlepiej użyć do tego celu impregnatów asfaltowych z rozpuszczalnikiem wodnym przeznaczonych do układania na zimno. Hydroizolacja z papy powinna być wyprowadzona co najmniej 20 cm ponad poziom terenu i przykryta materiałem wykańczającym cokół.

**Hydroizolacja z mat bentonitowych sodowych** (zrobione są one z granulatu bentonitowego umieszczonego pomiędzy tkaniną i włókniną polipropylenową) to drugie z polecanych rozwiązań.

← Prenumerujesz – zyskujesz

szczegóły s. 18



↑ Dobrym rozwiązaniem jest cokół cofnięty w stosunku do lica ściany, obłożony okładziną odporną na działanie deszczu, oraz prawidłowo wykonana opaska wokół niego



↑ Opaska dookoła cokołu musi być ukształtowana ze spadkiem na zewnątrz. W przeciwnym razie nie tylko nie będzie chroniła ścian piwnicy, ale spowoduje, że będzie na nią oddziaływać jeszcze więcej wody opadowej



← Odpowiednie ukształtowanie wszystkich elementów elewacji sprawia, że niekorzystne działanie spływającej po niej wody deszczowej jest ograniczone do minimum

Bentonit pęcznieje pod wpływem wody, jest rodzajem aktywnej i samozabliźniającej się hydroizolacji. Maty bentonitowe można układać na wilgotne podłoże, należy jednak pamiętać, że muszą one być trwale dociśnięte do ściany i fundamentów budynku. Dlatego trzeba je przybić do ściany fundamentowej. Należy pozostawić zakład nie mniejszy niż 10 cm. Dodatkowo miejsca nacięć,

narożników i przejść instalacyjnych uszczelnia się specjalną szpachlą bentonitową.

Konieczne jest także przestrzeganie wszystkich zaleceń systemodawcy – w tym dotyczących układania maty odpowiednią stroną do ściany. Mata bentonitowa powinna się kończyć 20 cm poniżej poziomu terenu. Na ścianie najpierw należy wykonać hydroizolację z innego materiału, na przykład papy,

co najmniej 20 cm wystającą ponad poziom terenu i pozwalającą na wykonanie 10-centymetrowego zakładu z górną krawędzią maty bentonitowej. Górna krawędź maty w obrębie zakładu powinna być dociśnięta listwą i dodatkowo uszczelniona szpachlą bentonitową.

## Zabezpieczenie potrzebne także nad ziemią

Zewnętrzna część nadziemnej strefy piwnicy również poddawana jest działaniu wody pochodzącej z wielu źródeł. Dlatego powinna być odpowiednio ukształtowana i wykonana z nieco innych materiałów niż wyższe części ściany. Najczęściej stosowaną ochroną jest cokół (na przykład z kamienia) odporny na działanie wody. Jest to szczególnie ważne, ponieważ woda, zamarzając, zwiększa swoją objętość w porach i kapilarach muru o około 9%. Kiedy więc temperatura na zewnątrz spadnie do kilkunastu stopni poniżej zera, ciśnienie wody zmienionej w lód rośnie w kapilarach kilkunastokrotnie. Cokół zabezpiecza piwnicę przed wodą, ale pod warunkiem, że jego wystająca z lica górna część jest chroniona obróbką o odpowiednim spadku. Zbyt mały spadek obróbki prowadzi do odbijania się od niej wody i dodatkowego niszczenia ściany tuż nad nią. Dobrym rozwiązaniem jest cokół cofnięty w stosunku do elewacji, ale wtedy należy pamiętać o ukształtowaniu odpowiedniego kapinosa w ścianie nad cokołem. Ważne jest także uformowanie wszelkich elementów budynku ponad częścią nadziemną strefy piwnicy, aby jak najmniej wody „elewacyjnej” spływało na tę część ściany. Wiąże się to z odpowiednim zaprojektowaniem rynien, obróbek detali elewacji, parapetów itp. Warto pamiętać również o tym, że jeśli hydroizolacja części podziemnej jest nieszczelna, a cokół został wykonany z bardziej szczelnego materiału, część wody zawartej w kapilarach zamiast wyparować, posuwa się w górę ściany. W rezultacie wyparowuje ona powyżej cokołu, ale tym samym podnosi się poziom wewnętrznego zawilgocenia ściany.

## ➔ Najlepiej - na przykładzie

**P**onieważ najłatwiej uczyć się na konkretnych przykładach, pomocny może się okazać opis postępowania przy renowacji strefy piwnicy w zabytkowej kamienicy.

Problem wilgoci w piwnicach pojawił się po awarii sieci wodociągowej. Przedtem ochrona przeciwwilgociowa piwnicy była skuteczna. Renesansowe fundamenty piwnicy zabezpieczono w latach 70. XX wieku. Zgodnie z zachowaną dokumentacją ścianę od zewnątrz pokryto warstwą papy na głębokości 2 m poniżej poziomu terenu, pomimo że głębokość posadowienia piwnicy przekracza 5 m. Po pierwsze trzeba było ocenić, czy nieskuteczność hydroizolacji, która wystąpiła podczas awarii, miała charakter jednorazowy (ze względu na podwyższone ciśnienie wody na ścianie), czy też nastąpiło trwałe uszkodzenie hydroizolacji i przestała ona spełniać swoją funkcję.

Zawilgocone ściany piwnicy po ich wewnętrznej stronie wymagały osuszenia. Użyto do tego osuszacza kondensacyjnego (pracuje on w temperaturze od 0 do 40°C). Ustawiono go w największym pomieszczeniu, które było połączone otwartymi drzwiami z pozostałymi trzema częściami osuszanej piwnicy. Parametry urządzenia dobrano na podstawie kubatury osuszanych pomieszczeń. Osuszanie prowadzono przez siedem i pół doby z codziennym pomiarem ilości pobranej przez urządzenie wody – w ciągu tego czasu zebrano

jej prawie 50 l. Większą ilość wody zebrano po dniach deszczowych, co wskazywało na nieszczelność hydroizolacji. W rezultacie zdecydowano o przerwaniu osuszania pomieszczenia do czasu wykonania hydroizolacji pionowej. Początkowo rozważano zrobienie tego bez odkopywania ścian piwnic. Rozpatrywano możliwość ciśnieniowego wprowadzenia materiału hydroizolacyjnego w stanie ciekłym ze środka pomieszczenia – przez odwierty przechodzące przez całą grubość ściany – lub w płaszczyźnie zewnętrznej ściany, pomiędzy nią a gruntem, za pomocą specjalnych żerdzi. Materiałem hydroizolacji miał być akryl lub bento-nit sodowy.

Jednak po wykonaniu próbnego wykopu w okolicy rury spustowej odkryto element, który okazał się obudową instalacji ściśle przylegającą do ściany. To przesądziło o rezygnacji z bezwykopowej wykonania iniekcyjnej hydroizolacji pionowej. Co prawda dysponowano dokumentacją remontową, ale nie obejmowała ona ani zdjęć wykonanych wówczas wykopów, ani szkiców pokazujących ewentualne przeszkody utrudniające aplikację płynnej hydroizolacji po zewnętrznej stronie ściany piwnicy. Zdecydowano się więc na odkopanie ściany do 2 m poniżej poziomu terenu i wykonanie hydroizolacji z asfaltowej papy zgrzewanej modyfikowanej SBS na nośniku poliestrowym. Zaprojektowano jedną warstwę o grubości 4 mm.

Założono zgrzanie papy do podłoża – zgodnie z zachowaną dokumentacją użyto w tym celu papy asfaltowej. Na zakładach papy przewidziano dodatkowe mocowanie mechaniczne wkrętami do ściany i zgrzanie. Dla ochrony hydroizolacji przed przebiciem postanowiono zabezpieczyć ją nietkaną igłowaną włókniną mocowaną pod cokołem listwą z aluminiowego płaskownika. Po wykonaniu wykopu okazało się jednak, że do lica ściany na różnej wysokości przylegają pozostałości budowli zabytkowych, a możliwa głębokość wykopu z powodów ochrony archeologicznej jest ograniczona do 1,3 m poniżej poziomu gruntu. Ze względu na to ograniczenie założono, że gdy hydroizolacja pionowa okaże się zbyt płytko ułożona (a przez to nieskuteczna), dalsze działania będą prowadzone od środka piwnicy – metodami iniekcyjnymi. Decyzja o tym musi być poprzedzona dokładnym określeniem poziomu zawilgocenia ściany i stopnia wypełnienia solami jej porów i kapilar. Na przykład środek krzemianujący można wprowadzać do muru o wilgotności masowej 12-13%. Najczęściej używane materiały iniekcyjne to: akrylany, żywice epoksydowe, parafiny, żywice poliuretaniczne, silany, krzemiany, silikonaty, emulsje mikrosilikonowe, siloksany. Dlatego zaprojektowanie i wykonanie iniekcji musi być przeprowadzone przez osoby z dużym doświadczeniem.



↑ Osuszacz kondensacyjny ustawiono w największym z trzech połączonych pomieszczeń piwnicy



↑ W próbnym wykopie odkryto element, który okazał się ściśle przylegającą do ściany obudową instalacji. Brak dokumentacji odnotowującej tego rodzaju przeszkody sprawił, że trzeba było zrezygnować z metody bezwykopowej

Oznacza to, że problem wcześniej ograniczony do piwnicy może przenieść się na poziom parteru.

Ważne jest także ukształtowanie gruntu przylegającego do cokołu. Często w tym miejscu robi się tak zwaną opaskę z płyt chodnikowych. Teoretycznie ma ona spełniać funkcje ochronne. Jednak jeśli jej nachylenie jest bliskie zeru lub, co gorsze, lekko zwrócone w stronę cokołu,

to nie dość, że woda po odbiciu trafia na cokół, to jeszcze spływa na ścianę piwnicy.

Dlatego należy nadać opasce odpowiedni spadek na zewnątrz, a także zadbać, by była ułożona na warstwie filtracyjnej, na przykład z grubego żwiru, który w połączeniu z ewentualnym drenażem odprowadzi wodę z miejsca zetknięcia ściany z gruntem. ■

**Chcesz przeczytać więcej o fundamentach, izolacjach, dachach, instalacjach...**

➔ **Zajrzyj do naszego archiwum. Znajdziesz tam ponad 3500 artykułów gromadzonych od 2001 roku**

[www.archiwum.murator.pl](http://www.archiwum.murator.pl)

**Więcej informacji:**

**0 22 590 55 55**