WODA NIE ZASZKODZI

fot. M. Rokiel

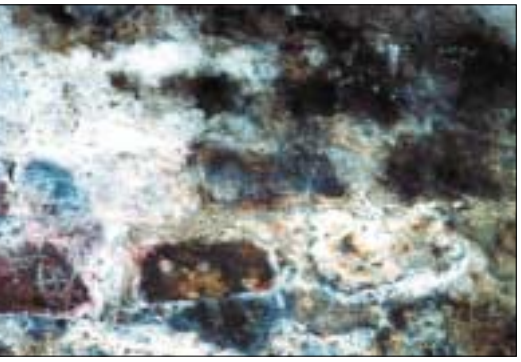
Czynnikiem powodującym najwięcej zagrożeń dla obiektów budowlanych jest woda wszechobecna w sąsiedztwie każdej budowli, występująca w postaci opadów deszczu, śniegu, mgły i wody gruntowej.

Autor: Maciej Rokiel i Iwona Król

Woda wnikająca w ściany czy fundamenty nie jest obojętna chemicznie. Oprócz mogących się w niej znajdować agresywnych substancji wypłukiwanych np. z gruntu, obecne są pewne ilości roztworów chlorków, siarczanów i azotanów. Z powodu nieskutecznie działających izolacji dostają się do zagłębionych elementów budynku a następnie kapilarnie podciągane są do wyższych części obiektu. Dalszym etapem jest powstawanie widocznych zawilgoceń, wykwitów solnych 1, przebarwień, łuszczenia się powłok malarskich czy odpadanie tynku, a jeżeli nie podejmie się odpowiednich czynności – destrukcja samego muru.

Jednocześnie na skutek zwiększenia wilgotności muru, na powierzchniach ścian mogą pojawić się grzyby i pleśnie, co dodatkowo pogarsza i tak nie najzdrowszy mikroklimat wewnątrz pomieszczeń.

Wykonanie skutecznej i trwałej izolacji części podziemnych oraz przyziemia budynku jest bardzo ważne, bowiem późniejsza naprawa izolacji i osuszanie ścian mogą być trudne i bardzo kosztowne.

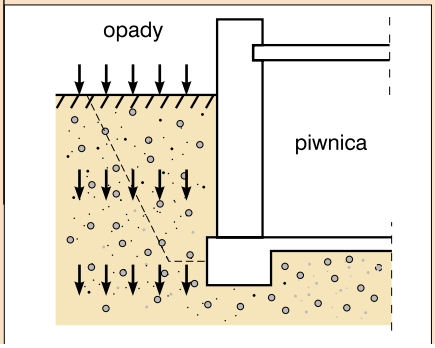


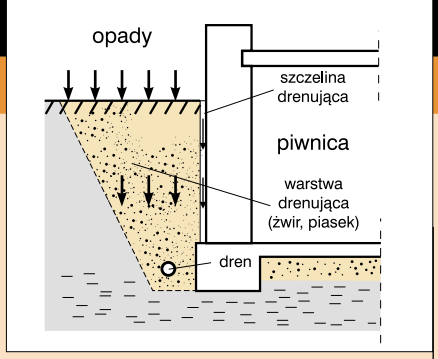
1 Przykład uszkodzeń tynku i muru wewnątrz budynku na skutek długotrwałego działania wilgoci spowodowanego brakiem skutecznej izolacji (fot. archiwum BD)

Izolacja lekka, średnia i ciężka

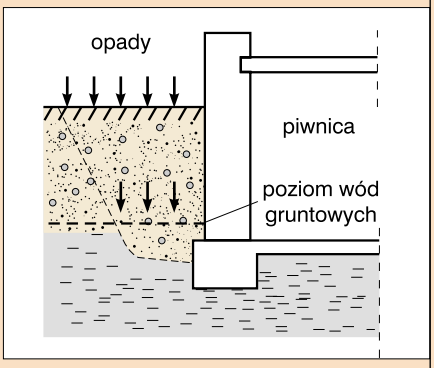
Na wybór rozwiązania technicznego izolacji fundamentów i przyziemia, oprócz głębokości przemarzania gruntu, ma wpływ **stopień obciążenia wilgocią**. Upraszczając jest to poziom wody gruntowej i występowanie wód zaskórnych. Można wyróżnić **trzy rodzaje obciążenia wilgocią** fundamentów. **Pierwszy** – obciążenie tylko wilgocią zawartą w gruncie 2. Przypadek najkorzystniejszy, aczkolwiek spotykany stosunkowo rzadko. Warunkiem jest możliwość wsiąknięcia wody opadowej wystarczająco głęboko w grunt poniżej poziomu posadowienia budynku (wykluczone jest, oczywiście, występowanie wysokiego poziomu wód gruntowych). Jeżeli zalegający dookoła budynku grunt jest niespoisty i dobrze przepuszczalny (np. piasek, żwir), wystarczy wykonać jedynie **izolację przeciwwilgociową**, nazywaną **izolacją lekką**. **Drugim przypadkiem** jest sytuacja, gdy w poziomie posadowienia zalegają grunty spoiste (np. glina, margiel czy ił), uniemożliwiające szybkie wsiąkanie wilgoci. Powoduje to czasowe oddziaływanie spiętrzającej się wody opadowej na ścianę fundamentową. Jednym ze sposobów na uniknięcie takiej sytuacji może być wykonanie drenażu 3. W tym przypadku stosuje się tzw. **izolację średnią**. **Ostatnim przypadkiem** jest długotrwałe oddziaływanie na fundamenty wody pod ciśnieniem 4. Sytuacja ta ma miejsce przy wysokim (powyżej poziomu posadowienia) poziomie wód gruntowych, gruntach nieprzepuszczalnych czy braku drenażu. Przy wykonywaniu tego typu uszczelnień stawia się bardzo wysokie wymagania wo-

2 Przypadek obciążenia fundamentów wilgocią gruntową. Grunt dobrze przepuszczalny (piasek, żwir). Poziom wód gruntowych poniżej posadowienia budynku.





3 Obciążenie fundamentów wodą i wilgocią w przypadku wykonania drenażu. Grunt spoisty, uniemożliwiający szybkie wsiąkanie wody opadowej. Poziom wód gruntowych powyżej posadowienia budynku.



4 Obciążenie fundamentów wodą przy wysokim poziomie wód gruntowych – powyżej posadowienia budynku.

bec materiałów oraz sposobu wykonania robót, uszczelnienie to bowiem pracuje w najcięższych warunkach. W tym przypadku mówimy o tzw. **izolacji ciężkiej**.

Często główną przyczyną późniejszych problemów jest niedostateczne rozpoznanie występujących obciążeń wilgocią i związane z tym zastosowanie niewłaściwych materiałów izolacyjnych. **Dlatego dopiero po przeanalizowaniu warunków gruntowo-wodnych wraz z oceną ukształtowania terenu wokół budynku decyduje się o wyborze izolacji.**

Generalnie **izolacje fundamentów budynku dzielimy na**:

- izolację poziomą ścian i ław fundamentowych;
- izolację pionową ścian;
- izolację poziomą podłóg w piwnicach.

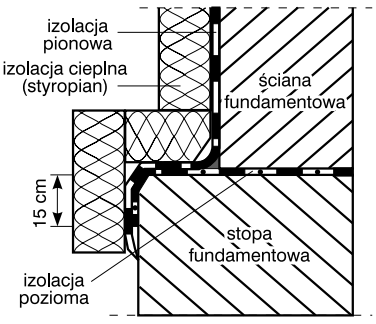
Powinny one stanowić **szczelny, ciągły układ** oddzielający całkowicie budynek (bądź jego elementy) od wody. **Skuteczność izolacji** zależy od:

- poprawności określenia warunków wodnych i właściwego doboru typu izolacji (lekka, średnia lub ciężka);
- stanu podłoża, na którym umieszczany jest materiał izolacyjny (rysy, kawerny, nośność podłoża, wielkości pól dylatacyjnych);
- zastosowanej technologii oraz dokładności wykonania uszczelnień złącz dylatacyjnych konstrukcji w zależności od zakładanej odkształcalności: złączy, oraz ich kształtu;
- właściwego doboru materiałów do izolacji, wynikającego z wielkości występujących obciążeń wodnych (w tym również agresywności wody), zakładanych odkształceń podłoża podczas eksploatacji obiektu, możliwości zastosowania danego materiału w konkretnym obiekcie;
- rozwiązania projektowego i jakości wykonawstwa detali, w tym przejść technologicznych instalacji przez powłoki izolacyjne i szczegółów połączeń w miejscach przejść izolacji poziomych w pionowe;
- ścisłego przestrzegania następujących parametrów podłoża: nośności, wilgotności, czasu wiązania betonu oraz równości.

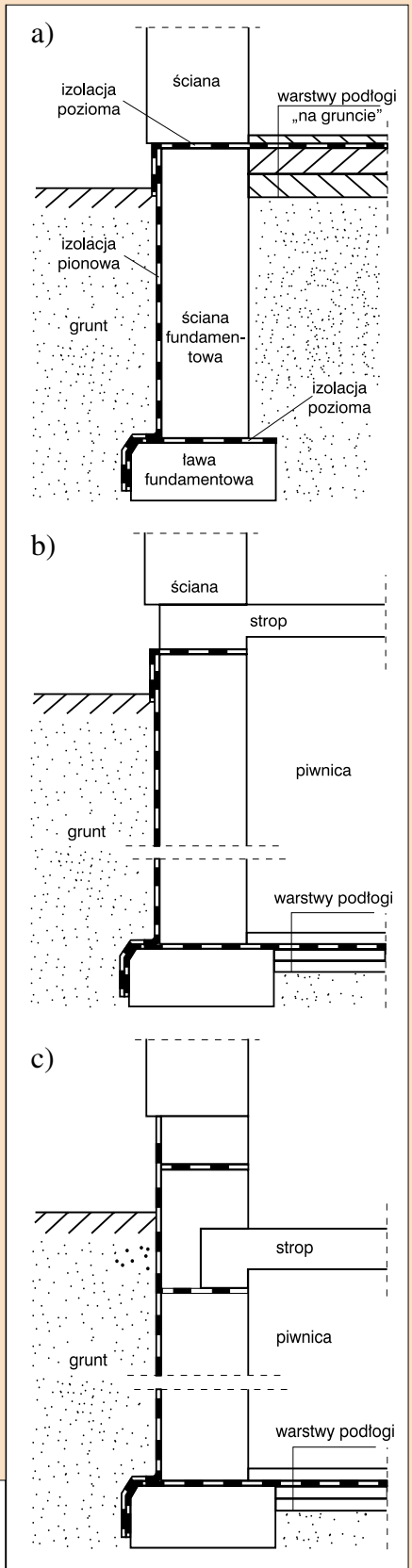
Izolacje poziome i pionowe

Izolacja pozioma zapobiega kapilarnemu podciąganiu wilgoci przez mury. Pierwszą izolację poziomą wykonuje się na wierzchu ław fundamentowych, drugą pod stropem piwnic. W przypadku budynku niepodpiwniczonego może zaistnieć sytuacja, że poziom podłogi w pokojach jest porównywalny z poziomem otaczającego terenu. Należy wtedy dodatkowo wykonać poziomą izolację na wysokości 30-50 cm nad poziomem przyległego terenu. **Izolacja pozioma ław fundamentowych musi być szczelnie połączona z izolacją pionową ścian fundamentowych 5 oraz izolacją podposadzkową w piwnicy.**

Izolacja pionowa zabezpiecza zagłębione w gruncie ściany przed naporem wilgoci. Zawsze jest połączona z izolacjami poziomymi i musi sięgać strefy cokołowej 6a-c. Sposób i materiały do wykonania izolacji dobiera się w zależności od obciążenia wodą fundamentów. Izolacja musi być chroniona przed uszkodzeniem np. podczas zasypywania wykopów.



5 Połączenie izolacji poziomej ław fundamentowych z izolacją pionową ścian fundamentowych



6 Układ izolacji: a) budynku niepodpiwniczonego z podłogą na gruncie, b) budynku podpiwniczonego ze stropem nad poziomem gruntu, c) budynku podpiwniczonego ze stropem pod poziomem gruntu

Pozioma izolacja podposadzkowa piwnic zabezpiecza przed przedostawaniem się wody przez warstwy podłogowe (czy to na skutek naporu wody od spodu przy wysokim poziomie wody gruntowej, czy też podciągania kapilarnego). Musi być wykonana na całej powierzchni (najlepiej przyklejona do podłoża) i wywinięta na ściany. W żadnym wypadku nie może zostać uszkodzona podczas dalszych robót wykończeniowych.

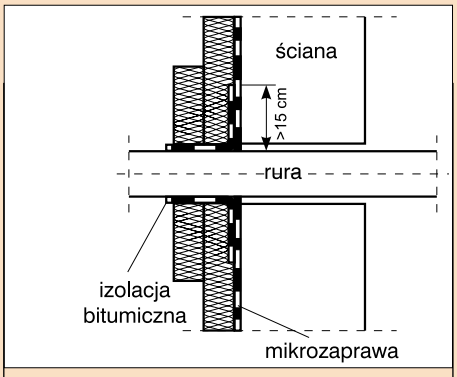
Materiały hydroizolacyjne

Najogólniej wyróżniamy cztery grupy rodzajowe materiałów hydroizolacyjnych: zaprawy, materiały bitumiczne , folie hydroizolacyjne, inne materiały niebitumiczne.

Zaprawy

Są to cienkowarstwowe mineralne zaprawy uszczelniające (inaczej **mikrozaprawy**). W skład tych polimerowo-cementowych zapraw wchodzi cement, selekcjonowane kruszywo mineralne, włókna i dodatki (modyfikowane żywice, związki hydrofobowe itp.). Jeżeli zaprawa występuje w postaci elastycznej – a takie stosuje się w 99% przypadków (zwykle wtedy są to zaprawy dwuskładnikowe) dochodzi do tego wodna dyspersja polimerów akrylowych zapewniających znaczną elastyczność zaprawy po związaniu. Dodatkową cechą zapraw cementowych jest możliwość kładzenia ich na wilgotne podłoża. W wielu przypadkach **są one alternatywą dla przeciwwilgociowych i przeciwwodnych izolacji bitumicznych**. Ich skład ustala się tak, aby stanowiły trwałe, elastyczne i szczelne zabezpieczenie przed wodą.

Zaletą omawianych izolacji jest ich niewielka grubość, a co za tym idzie i ciężar. Już kilkumilimetrowa warstwa wykonana z tych materiałów może stanowić izolację typu ciężkiego i doskonale chronić nawet przed wodą występującą pod ciśnieniem. Doskonała przyczepność do podłoży budowlanych oraz łatwość kształtowania na powierzchniach o skomplikowanych kształtach to również niebagatelne zalety. Stosując izolację z cienkowarstwowych zapraw cementowych, można bezpośrednio do niej mocować np. okładziny ceramiczne (szczególnie istotne w strefie cokołowej). Zaprawy te mogą być stosowane również jako izolacja pozioma, zarówno ław fundamentowych jak i posadzek. Nie wymagają one zazwyczaj gruntowania, co upraszcza nieco proces ich aplikacji.



7 Zasady uszczelniania przejść rurowych elastyczną zaprawą cementową przy obciążeniu wodą bezciśnieniową

Związane zaprawy są odporne na czynniki atmosferyczne takie, jak cykle zamarzania i odmarzania, szkodliwy wpływ soli zawartych w wodzie, zachowują elastyczność w bardzo niskich temperaturach, doskonale przylegają do podłoża i są odporne na dyfuzję dwutlenku węgla.

Producenci mikrozapraw uszczelniających oferują także dodatkowe produkty (będące w istocie składnikami systemu uszczelnień), pozwalające na uszczelnienie tzw. miejsc krytycznych, do których zaliczamy przede wszystkim przejścia rur instalacyjnych oraz dylatacje. W przypadku uszczelnienia przejścia rurowego przy obciążeniu wilgocią lub wodą nie będącą pod ciśnieniem, uszczelnienie z mikrozaprawy należy „dociągnąć" do otworu w ścianie, na styku rura – ściana należy wykonać wyoblenie z bitumicznej masy uszczelniającej, uważając aby jej grubość w miejscu wyoblenia nie wynosiła więcej niż 2 cm. Bitumiczna masa uszczelniająca powinna zachodzić na mikrozaprawę przynajmniej 15 cm. Uszczelnienie takie można wykonać tak, jak pokazano na rys. 7, lub zastosować gotowe rozwiązania oferowane przez producentów materiałów uszczelniających. Przy wodzie pod ciśnieniem konieczne może być zastosowanie wkładek wzmacniająco-doszczelniających lub specjalnych kołnierzy doszczelniających 8.

Dylatacje uszczelnia się specjalnymi taśmami wtapiając ich brzegi w warstwę niezwiązanej zaprawy uszczelniającej.

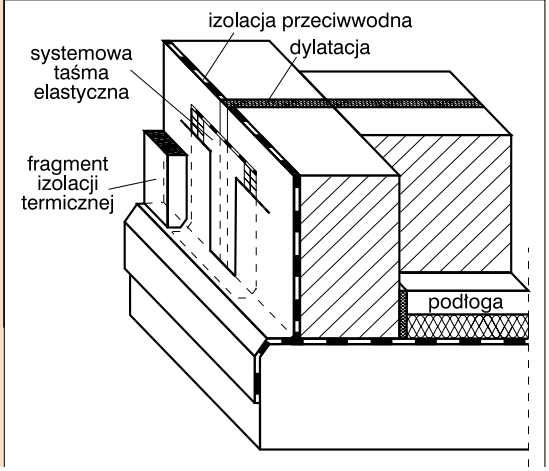
Przykładowe produkty rynkowe: elastyczna zaprawa uszczelniająca Superflex D1 (Deitermann), zaprawa ulepszona tworzywami sztucznymi Plastikol KM10 (Deitermann).

Materiały bitumiczne powłokowe

Grubowarstwowe, modyfikowane polimerami powłoki bitumiczne (tzw. uszczelnienia alternatywne).Jest to nowa generacja materiałów uszczelniających, różniąca się parametrami i charakterystyką od opisanych powyżej. Są to materiały jedno– lub wieloskładnikowe, bezzapachowe, bezrozpuszczalnikowe, o niemal natychmiastowej odporności na deszcz, pozwalające na szybkie zasypanie wykopów fundamentowych, o dobrej przyczepności do podłoża, nierzadko nie wymagające gruntowania. Ich niebagatelną zaletą jest także to, że w zależności od grubości warstwy mogą stanowić zarówno izolację przeciwwilgociową jak i przeciwwodną. Znacznie ułatwia to pracę wykonawcy, a możliwość nakładania mechanicznego pozwala na szybkie izolowanie dużych powierzchni. Modyfikowane tworzywami sztucznymi emulsje bitumiczne są mieszaniną bitumów i wody, produkowanych z użyciem odpowiednich emulgatorów i dodatków modyfikujących. Nałożone na ścianę, po oddaniu wody tworzą zamkniętą, trwale elastyczną powłokę.

Dostępne na rynku materiały różnią się liczbą składników, a co za tym idzie sposobem i czasem schnięcia. Jednoskładnikowe materiały izolacyjne są odporne na deszcz po całkowitym wyschnięciu. Dwuskładnikowe masy, na skutek pewnych specyficznych właściwości roztworu potrafią w czasie twardnienia wiązać nawet bez dostępu powietrza lub w obecności wody. Są one niemal natychmiast odporne na deszcz i szybko wiążą. Bitumiczne składniki masy nie są wypłukiwane i nie dostają się do otaczającego gruntu i wód gruntowych. Nanoszenie jest możliwe przy pomocy pacy, szpachli, wałka lub pędzla oraz mechanicznie (od-

8 Uszczelnienie dylatacji budynku przy posadowieniu na tym samym fundamencie



powiednim aparatem natryskowym), jedno lub wielowarstwowo, z lub bez włókniny zbrojącej.

Przykładowe produkty rynkowe: DeKaDizol EKO S (DKD)

Bitumiczne powłokowe roztwory i masy izolacyjne. Są bezszwowe, tzn. pokrywają całą uszczelnianą powierzchnię jednolitą warstwą. Odpowiednie modyfikatory powodują, że niektóre preparaty można stosować także na lekko wilgotne podłoża. Są elastyczne, a sposób nakładania umożliwia pokrywanie powierzchni o skomplikowanych kształtach. W tej grupie materiałów możemy wyszczególnić: emulsje asfaltowe, odporne dodatkowo na rozcieńczone kwasy i zasady, anionowe – do stosowania generalnie w okresie letnim podczas ładnej pogody oraz kationowe – które można nakładać na zawilgocone podłoża i w niskich temperaturach. Dostępne są także emulsje modyfikowane dodatkami lateksowymi – są one przeznaczone szczególnie na porowate podłoża. Drugą grupę stanowią roztwory asfaltowe na bazie rozpuszczalników (nie nadają się do kontaktu ze styropianem). Mogą być stosowane jako izolacja przeciwwilgociowa i przeciwwodna. Wymagają podczas nakładania suchego podłoża i ładnej pogody. Lepiki (mieszanina asfaltu, dodatków uplastyczniających i ewentualnie wypełniaczy) są stosowane do przyklejania papy na podłożach cementowych) oraz do wykonywania samodzielnej powłoki izolacyjnej. Ostatnią grupą są masy bitumiczne. Wymagają wcześniejszego zagruntowania podłoża, stosuje się je jako cienko– lub grubowarstwową izolację, także z wtopioną włókniną zbrojącą.

Przykładowe produkty rynkowe: DeKaDizol R (DKD), DeKaDizol P (DKD)

Materiały bitumiczne rolowe – papy

Materiały rolowe – papy w zależności od kryteriów podzielić można na: papy asfaltowe na tekturze, papy asfaltowe na welonie z włókien szklanych, papy asfaltowe zgrzewalne na osnowie z tkaniny szklanej i welonu szklanego (osnowa zdwojona przeszywana), papy asfaltowe na włókninie przeszywanej; papy izolacyjne, podkładowe, wierzchniego krycia; modyfikowane elastomerem SBS, plastomerem APP, modyfikowane OCB, modyfikowane mączką chlorytowo-serycytową oraz oksydowane (utleniane). Stosowane są do izolacji pionowej i poziomej, mocuje się je do podłoża na lepik, klej, dostępne są też papy termozgrzewalne lub samoprzylepne.

Papy asfaltowe na tekturze stosuje się jeszcze do izolacji chroniących obiekty i ich elementy przed działaniem wilgoci. Pap na tekturze nie powinno się stosować przy wodzie napierającej (pod ciśnieniem).

Papy asfaltowe na welonie z włókien szklanych występują w dwóch typach – jako papa podkładowa **P** i wierzchniego krycia **W**. Stosowane są w pokryciach dachowych na sztywnym podłożu oraz w warstwowych izolacjach przeciwwodnych. Pap tego typu nie wolno zaginać i wywijać na powierzchnie pionowe.

Papy termozgrzewalne na osnowie z tkaniny szklanej i welonu szklanego stosuje się do izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej oraz do krycia dachów. Występują w wersji podkładowej i wierzchniego krycia, z posypką mineralną (z grysu, łupka czy bazaltu) oraz przekładką antyadhezyjną.

Papy na włókninie przeszywanej stosowane są do izolacji przeciwwodnych i przeciwwilgociowych oraz jako dolna warstwa pokryć dachów. Papy termozgrzewalne produkowane są na osnowie z włókna szklanego lub poliestrowej. Masa asfaltowa, którą powleczona jest osnowa zazwyczaj modyfikowana jest elastomerem SBS lub plastomerem APP. Elastomer SBS nadaje papie znaczną elastyczność nawet w niskich temperaturach (do -40° C). Papy te można łączyć z innymi rodzajami pap. Papy modyfikowane plastomerem APP polecane są na dachy o większym nachyleniu. Modyfikowane OCB mają najszerszy zakres stosowania, jednak są droższe od innych i przez to mniej popularne, szczególnie w budownictwie jednorodzinnym. Papy termozgrzewalne można stosować do wszelkich izolacji przeciwwodnych oraz do pokryć dachów. Spotykane są też papy samoprzylepne, które po zerwaniu folii ochronnej przyklejamy do odpowiednio przygotowanego podłoża. Można je stosować do izolacji przeciwwodnych, należy jednak zadbać o warstwę osłaniającą i dociskającą do podłoża.

Podstawową zaletą pap jest szybkość ich układania, natychmiastowa odporność na wodę i odporność na uszkodzenia.

Folie hydroizolacyjne

Folie płaskie stosowane są coraz częściej do wykonywania przeciwwilgociowych i przeciwwodnych izolacji fundamentów oraz ścian piwnic, stanowiąc alternatywę dla papy 9. Folie można układać niemal na świeżym betonie, zachowu-

9 **Płaskie folie hydroizolacyjne (fot. Marma)**

ją one też elastyczność nawet w ujemnych temperaturach. Są za to bardzo wrażliwe na uszkodzenia mechaniczne, szczególnie przedziurawienia i rozdarcia, dlatego niektóre rodzaje folii są zbrojone siatką z polietylenu lub polipropylenu. Folie wymagają gładkiego podłoża, bez ostrych i wystających fragmentów.

Folie płaskie produkowane są z polietylenu (PE – minimalna grubość od 0,20 mm), polichlorku winylu (PVC o grubości zazwyczaj 0,6 mm-2 mm) lub polietylenu o dużej gęstości (PE-HD). Wytrzymałość mechaniczna folii zależy od jej grubości, im folia grubsza, tym jest mniej podatna na przypadkowe uszkodzenia i przebicia oraz sztywniejsza. Bardzo dużym ułatwieniem są folie samoprzylepne, nie wymagające stosowania dodatkowych materiałów przy łączeniu. Także folie zgrzewane (łączone przez zgrzewanie) ułatwiają wykonanie szczelnego połączenia między pasami folii.

Folie tłoczone są produkowane z polietylenu HDPE (o dużej gęstości). Można je stosować na powierzchniach pionowych, szczególnie gdy jest wykonany drenaż. Charakteryzują się łatwością montażu (mocuje się je do listwy startowej, na którą zakłada się folię a zakładki uszczelnia się specjalną masą lub samoprzylepnymi taśmami) i bardzo dużą wytrzymałością mechaniczną, co pozwala stosować je jako warstwę ochronną przy zasypywaniu wykopu. Ich grubość wynosi zazwyczaj 0,5 mm-0,9 mm, a wysokość wytłoczenia od 3 do 12 mm. Na powierzchniach pionowych wytłaczane folie służą jako osłona właściwych izolacji przeciwwodnych przed uszkodzeniem mechanicznym. Dostępne są też folie wzmocnione siatką poliestrową, polipropylenową, czy też z włókna szklanego, jak również geowłókniną.

Z folii wykonuje się izolacje poziome i pionowe. W przypadku izolacji poziomych, oprócz przygotowania podłoża bardzo istotne jest staranne łączenie ze sobą pasów folii. Folie łączy się na zakład przynajmniej 30 cm; dla folii klejonych samoprzylepną taśmą zakład powinien wynosić 10 cm. Do izolacji przeciwwodnych stosuje się natomiast folie zgrzewane lub samoprzylepne (te ostatnie mogą wymagać gruntowania podłoża). Do izolacji przeciwwilgociowych ław i ścian stosujemy folie grubości minimum 0,4 mm, do izolacji pionowych oraz izolacji poziomej podłóg – minimum 0,2 mm. W przypadku izolacji przeciwwodnych folia stosowana na ściany pionowe nie powinna być cieńsza niż 0,4 mm.

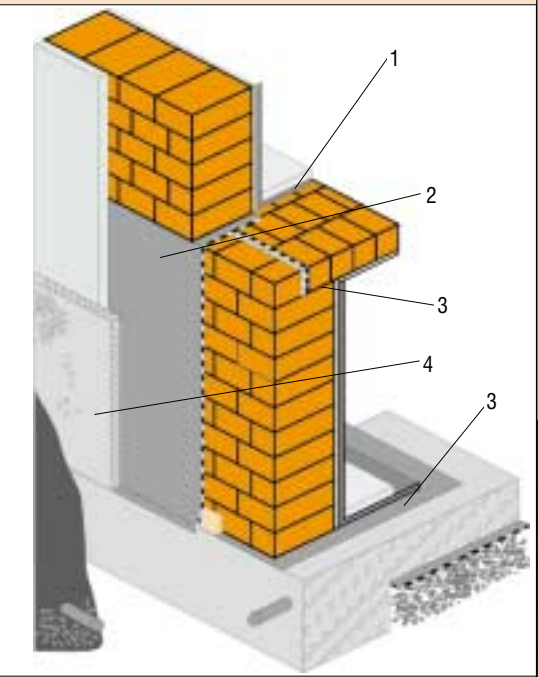
Przy wykonywaniu pionowych izolacji przeciwwilgociowych wystarczy zakład rzędu 30 cm. Folia płaska nie musi być mechanicznie mocowana do podłoża, może być podczas układania delikatnie obsypywana gruntem. Jej dolny koniec musi jednak być wywinięty na ławę fundamentową, a sama folia nie może być rozciągana podczas zagęszczania obsypki.

Do izolacji przeciwwodnej stosuje się kombinację folii płaskiej z wytłaczaną – folia płaska jest zazwyczaj samoprzylepna (alternatywnie można stosować mechaniczne mocowanie jej do podłoża, zazwyczaj za pomocą lepików asfaltowych i klejów), połączenia muszą być zgrzewane lub klejone, folia kubełkowa (wytłaczana) stanowi natomiast dodatkową ochronę przed uszkodzeniami.

Folie są odporne na temperatury od -30°C do +80°C, nie wydzielają szkodliwych substancji do wód gruntowych, są odporne na działanie znajdujących się w gruncie agresywnych substancji i nie rozprzestrzeniają ognia. Ich montaż może odbywać się niemal w dowolnych warunkach atmosferycznych. Stosując folie izolacyjne należy pamiętać przede wszystkim o kilku szczegółach: podłoże musi być równe, oczyszczone i bez ostrych krawędzi, do łączenia folii należy stosować tylko środki zalecane przez jej producenta oraz nie należy szukać pozornych oszczędności stosując np. zbyt cienką folię lub rezygnując z niezbędnej w danej sytuacji warstwy ochronnej. Przykład izolacji z zastosowaniem folii pokazano na 10.

Inne materiały niebitumiczne

Membrany – produkowane zazwyczaj z syntetycznego kauczuku – nie wymagają gruntowania podłoża, musi jednakże być ono suche i czyste. Można je układać w szerokim zakresie temperatur (nawet w temperaturach poniżej zera), są bardzo trwałe i wytrzymałe.



10 Przykład izolacji z wykorzystaniem folii izolacyjnej
1. folia o grubości min. 0,2 mm; 2. folia o grubości min. 0,4 mm; 3. folia o grubości min. 0,4 mm; 4. płyta

11 Drenaż opaskowy (rys. Wavin)
1,2,3, – rura drenarska PVC, 4 – studzienka drenarska rewizyjna, 5 – studzienka drenarska, 6 – rura kanalizacyjna

Nie izoluj się
od informacji

www.e-izolacje.pl

Izolacje bentonitowe – płyty zawierające granulowany bentonit w warstwie ochronnej z tektury. Trzeba je układać na suchym i odpowiednio równym podłożu. Innym rodzajem uszczelnienia bentonitowego są membrany, w których tekturę zastąpiono folią i błoną ochronną. Można je wówczas stosować także na wilgotnych podłożach.

Bentonit jest materiałem, który pod wpływem wilgoci zwiększa swoją objętość. Naniesiony na ściany fundamentowe, tworzy szczelną skorupę wypełniającą wszelkie nierówności i pęknięcia.

Drenaż

Żeby ułatwić jak najszybsze odprowadzenie wód opadowych z sąsiedztwa ław i ścian fundamentowych budynków posadowionych na gruntach nieprzepuszczalnych i słabo przepuszczalnych, stosuje się drenaż.Jego zadaniem jest odprowadzenie nagromadzonej wody do:

- rowów melioracyjnych;
- głębszych warstw gruntu;
- specjalnych zbiorników;
- instalacji.

Ponieważ drenaż ma wpływ na projekt fundamentów, ewentualna decyzja dotycząca jego wykonania i rodzaju powinna być podjęta już we wstępnej fazie projektu. Ułożenie drenażu najlepiej powierzyć wyspecjalizowanej firmie.

W zależności od kierunku odpływu wody rozróżniamy drenaż poziomy (opaskowy lub powierzchniowy) oraz drenaż pionowy.

Drenaż opaskowy składa się z systemu rur (ceramicznych lub z tworzyw sztucznych) okalających budynek, które zbierają gromadzącą się wodę (oraz ewentualnie wodę z drenażu powierzchniowego) i odprowadzają ją do zbieraczy 11. Prawidłowo zaprojektowany drenaż opaskowy powinien obejmować wszystkie zagrożone elementy budynku, łącznie z występami i wnękami. Drenaż powinien być ułożony ze stałym spadkiem (od 0,5 do 2%).

Drenaż powierzchniowy wykonuje się w przypadku, gdy możliwy jest dopływ wody od spodu budynku (przez podłogę lub płytę fundamentową). Może składać się z rur lub warstwy filtracyjnej ze żwiru albo tłucznia ceglanego. Jeżeli pod warstwą filtracyjną znajduje się grunt nieprzepuszczalny, w warstwie filtracyjnej także umieszcza się rury, które odprowadzają wodę do drenażu opaskowego.

Drenaż pionowy odprowadza wodę zbierającą się w wykopie do drenażu opaskowego. Warstwy pionowe drenażu wykonuje się ze żwiru i luźno ułożonych przy ścianie elementów betonowych, cegieł, płyt z tworzywa sztucznego.

Przykłady hydroizolacji fundamentów

Przypadek 1

Budynek jest posadowiony na gruntach przepuszczalnych, a poziom wód gruntowych jest niski, następuje szybkie odprowadzenie wody opadowej przez warstwy przepuszczalne i nie istnieje zagrożenie działaniem wody pod ciśnieniem. Stosuje się wówczas **izolację typu lekkiego**. Najczęściej wykonuje się ją jako kilkuwarstwową powłokę ochronną:

a) z kilku warstw powłok bitumicznych nakładanych na zimno lub na gorąco (ponieważ powłoki bitumiczne nawet przy kilku warstwach mają niewielką grubość, rola izolacji tego typu polega przede wszystkim na zamknięciu porów w wierzchniej warstwie ściany);

b) ze szczelnego tynku lub uszczelniających wypraw powłokowych.

Izolację typu lekkiego wyprowadza się na wysokość 30-50 cm ponad poziom terenu. W sytuacji krótkotrwałego działania wody zawieszonej pod ciśnieniem, warstwę ochronną można wykonać tylko pod warunkiem istnienia skutecznego drenażu.

Przypadek 2

Budynek jest posadowiony na gruntach słabo przepuszczalnych, przy jednocześnie niskim poziomie wód gruntowych, woda jest odprowadzana z sąsiedztwa fundamentów wolniej, niż to się dzieje w przypadku gruntów przepuszczalnych. Istnieje więc możliwość krótkotrwałego występowania w gruncie wody zawieszonej pod ciśnieniem. Wykonuje się wówczas **izolację typu średniego**:

a) z dwóch warstw papy lub folii sklejonych lepikami i pokrytych powłoką ochronną;

b) z dwóch warstw masy bitumiczno-polimerowej (w pierwszą warstwę wtapia się tkaninę zbrojącą z włókna szklanego powlekanego tworzywem sztucznym);

c) w formie wanny z betonu szczelnego.

Izolację wyprowadza się na wysokość około 50 cm powyżej poziomu, do którego jest potrzebna ze względu na możliwy poziom wody zawieszonej. Dopiero wyżej można ułożyć izolację typu lekkiego.

Przy możliwości długotrwałego działania wody zawieszonej pod ciśnieniem izolację tego typu można stosować tylko pod warunkiem wykonania skutecznego drenażu.

Przypadek 3

Jeżeli występuje wysoki poziom wód gruntowych lub możliwe jest długotrwałe występowanie w gruncie wody zawieszonej pod ciśnieniem, wykonuje się **izolację typu ciężkiego**:

a) w formie wanny wodoszczelnej, którą uzyskuje się przez wylanie płyty fundamentowej łącznie ze ścianami fundamentowymi oraz ułożenie od zewnątrz (pod płytą fundamentową i po zewnętrznej stronie ścian) izolacji z trzech warstw papy lub folii;

b) w formie wanny wewnętrznej z betonu szczelnego;

c) z dwóch warstw masy bitumiczno-polimerowej z wtopioną siatką zbrojącą.

Izolację wyprowadza się na wysokość około 50 cm powyżej najwyższego spodziewanego poziomu wody gruntowej (a najlepiej ponad powierzchnię terenu). Nad nią stosuje się kolejno izolacje typu średniego i typu lekkiego. ■