

WYDANIE POLSKIE

Doświadczenie budowy domu

Od działki do przeprowadzki

Praktyczny przewodnik po całym procesie

13 rozdziałów · 2 dodatki · 86 ilustracji



Wydanie pl-PL-0.10.75.2

SPIS TREŚCI

Spis treści

Wybierz tytuł, aby przejść do rozdziału.

Przedmowa	2
01 Podstawy rozumienia	6
02 Jaki dom tak naprawdę budujesz	31
03 Działka, położenie i przyłącza	44
04 Projekt, budżet i pozwolenia	52
05 Kosztorys: od projektu do oferty	62
06 Ludzie, oferty i ustalenia	67
07 Przygotowanie placu budowy	76
08 Roboty ziemne i fundamenty	82
09 Konstrukcja, stropy i dach	96
10 Przegrody zewnętrzne, izolacja, elewacja oraz stolarka okienna i drzwiowa	127
11 Instalacje, ogrzewanie i woda	149
12 Prace wewnętrzne i wykończeniowe	169
13 Odbiór, użytkowanie i konserwacja	202
Dodatek A: Narzędzia pomocnicze	207
Dodatek B: Instalacje dodatkowe i zagospodarowanie terenu	210
Słownik	215
Źródła	222

ROZDZIAŁ

Roboty ziemne i fundamenty

Fundament łączy dom z gruntem

Fundament to nie tylko bryła betonu u podstawy domu. Jego zadaniem jest przejęcie obciążeń od konstrukcji nośnej i przekazanie ich na grunt bez niedopuszczalnego osiadania, przesuwania się czy pęknięcia. Fundament styka się także z wilgocią gruntową, rurami instalacyjnymi i zagospodarowaniem terenu wokół domu. Dlatego decyzje dotyczące tego, co znajdzie się pod domem, trzeba podjąć wspólnie, zanim te elementy staną się niedostępne.

Jeszcze kilka minut przed betonowaniem można zobaczyć każdą rurę, połączenie i pręt zbrojeniowy. Kilka godzin później pozostaje już tylko płaska, szara powierzchnia. Na budowie chwila tuż przed zakryciem elementów bywa ważniejsza niż zdjęcie gotowej konstrukcji.

Po tym rozdziale będziesz umieć

- odróżnić grunt, fundament nośny i płytę podłogową;
- zrozumieć, dlaczego projekt określa rodzaj fundamentu i jego zbrojenie;
- rozpoznać rolę zagęszczania, przepustów, uziemienia i betonowania;
- odróżnić hydroizolację, izolację przeciwwilgociową i drenaż.

Projekt zaczyna się od danych o gruncie

Płaska powierzchnia może skrywać nasyp, glinę, piasek, skałę, wodę gruntową lub warstwy gruntu o różnej nośności. Dane geotechniczne pomagają projektantowi konstrukcji dobrać sposób posadowienia i przygotowania podłoża. Dom sąsiada może być przydatną wskazówką, ale decyzję należy oprzeć na danych dotyczących własnej działki.

Geodeta wytycza w terenie położenie projektowanego domu. Czynność tę nazywa się wytyczeniem budynku. Przed rozpoczęciem wykopu sprawdź osie, odległości od granic działki, rzędną wysokościową oraz miejsce, w którym bezpiecznie można składować urobek.

Kilka popularnych sposobów posadowienia

W przypadku ław fundamentowych ściany nośne opierają się na ciągłych pasach betonu. Przestrzeń między ławami w domu bez piwnicy najczęściej nie pozostaje pusta: przygotowuje się ją i wypełnia zaprojektowanym, zagęszczonym kruszywem, a na nim wykonuje się oddzielną płytę podłogową oraz układ warstw podłogi. Płyta fundamentowa to większa płyta żelbetowa, która rozkłada obciążenia na niemal całej powierzchni zabudowy domu. Stosuje się także inne

rozwiązania, między innymi stopy fundamentowe, belki, pale oraz układy mieszane.

Określenia „martwa płyta” używa się potocznie w odniesieniu do niekonstrukcyjnego lub słabiej obciążonego podkładu betonowego wewnątrz fundamentu. To nieprecyzyjna nazwa, dlatego na rysunku zawsze sprawdzaj, czy chodzi o nośną płytę fundamentową, beton podkładowy czy płytę podłogową. Dwa elementy mogą wyglądać podobnie, a pełnić zupełnie różne funkcje.

Nie wybieraj rozwiązania na podstawie wyłącznie ceny betonu ani ilości stali zbrojeniowej. Porównanie powinno uwzględniać wykop, deskowanie, zbrojenie, beton, izolację termiczną i przeciwwilgociową, warstwy podłogi, czas oraz ryzyko związane z konkretnym gruntem.

Ilustracja 24. Trzy różne sposoby przekazywania obciążeń z domu na grunt



Po lewej ściany nośne opierają się na ławach fundamentowych, a przestrzeń między nimi wypełnia zagęszczone kruszywo, na którym wykonuje się oddzielną płytę podłogową, potocznie zwaną „martwą płytą”. Pośrodku nośna płyta fundamentowa rozkłada obciążenia na całej powierzchni zabudowy. Po prawej słupy przekazują obciążenia na pojedyncze stopy fundamentowe połączone belkami fundamentowymi. Ilustracja pokazuje podstawową różnicę, ale nie przesądza o wyborze systemu ani nie określa wymiarów czy zbrojenia.

Wenecja: miasto stojące na wodzie dzięki drewnu

Pod wieloma zabytkowymi budynkami Wenecji znajdują się drewniane pale wbite w grunt oraz poziome elementy drewnianych fundamentów. Na pierwszy rzut oka może się to wydawać nietypowe: staramy się chronić drewno przed wilgocią, a tutaj wykorzystuje się je do posadowienia budynków w lagunie. [216]

Kluczowe znaczenie mają warunki. W gruncie stale nasyconym wodą ograniczony dostęp tlenu może spowalniać niektóre procesy biologicznego rozkładu. Nie oznacza to jednak, że drewno zmienia się w kamień lub staje się wieczne. Badania włoskiej instytucji CNR wykazały również znaczne zniszczenie drewnianych pali, różniące się w zależności od miejsca. W badanych przypadkach nośność układu mogła zostać zachowana dzięki współdziałaniu drewna i

otaczającego je zagęszczonego gruntu, mimo osłabienia drewna. [216] [217]

Wenecja dobrze pokazuje, dlaczego fundamentów nie można rozpatrywać w oderwaniu od gruntu i wody. Nośność zależy od ich wzajemnego oddziaływania. W przypadku nowego domu lepiej poznać grunt na własnej działce niż naśladować rozwiązanie fundamentów, które od stuleci sprawdza się w zupełnie innym miejscu.

Co znajduje się pod betonem

Dno wykopu należy chronić przed rozmoknięciem oraz niepotrzebnym ruchem pojazdów i maszyn. Projekt może przewidywać wymianę części gruntu i ułożenie warstw kruszywa. Układa się je warstwami o kontrolowanej grubości, a następnie zagęszcza odpowiednim sprzętem. „Żaba” to potoczna nazwa zagęszczarki skocznej lub podobnego urządzenia do zagęszczania gruntu. Stopień zagęszczenia sprawdza się metodą określoną w projekcie lub przez nadzór geotechniczny.

Ilustracja 25. Zagęszczarka skoczna, nazywana na budowie „żabą”



Silnik wprawia w ruch ciężką dolną płytę, której drgania zagęszczają warstwę kruszywa. [73]

Pod płytą podłogową lub fundamentową mogą znajdować się zagęszczona warstwa kruszywa, beton podkładowy, izolacja termiczna oraz membrany chroniące przed wilgocią lub przenikaniem gazów z gruntu. Ich kolejność nie jest uniwersalna. Kluczowa jest ciągłość: membrana z otworem wokół rury nie stanowi już szczelnej bariery. [56] [57]

Projekt może przewidywać również zastosowanie pod płytą fundamentową XPS o wysokiej wytrzymałości na ściskanie. XPS to polistyren ekstrudowany — sztywny materiał termoizolacyjny odporniejszy na wilgoć i większe obciążenia ściskające niż wiele standardowych płyt izolacyjnych. Rozwiązanie takie musi być częścią obliczonego systemu posadowienia. Nie należy kupować

dowolnego „twardego styropianu” ani układać go pod fundamentem bez projektu. [60]

Nad płytą nośną lub podłogową, a pod jastrychem, zwykle znajduje się warstwa izolacji termicznej lub akustycznej podłogi. Często stosuje się odpowiedni EPS, czyli polistyren ekspandowany, potocznie nazywany styropianem. Jego rodzaj i parametry wytrzymałościowe muszą jednak odpowiadać zastosowaniu w podłodze. Jastrych nie może spoczywać na miękkiej płycie elewacyjnej wybranej tylko dlatego, że wygląda podobnie. [61]

Ilustracja 26. Fundament nośny i wykończona podłoga to nie jedna warstwa betonu



Główny przekrój pokazuje grunt, zagęszczoną warstwę kruszywa, beton podkładowy, ławę fundamentową, izolację przeciwwilgociową pod ścianą, oddzielną płytę podłogową oraz izolację podłogi pod jastrychem i okładziną. Dodatkowy przekrój przedstawia możliwy wariant projektowy z XPS o dużej wytrzymałości na ściskanie pod płytą fundamentową. Rzeczywisty układ warstw i ich właściwości określają projekty konstrukcji, zabezpieczenia przeciwwilgociowego i izolacji cieplnej.

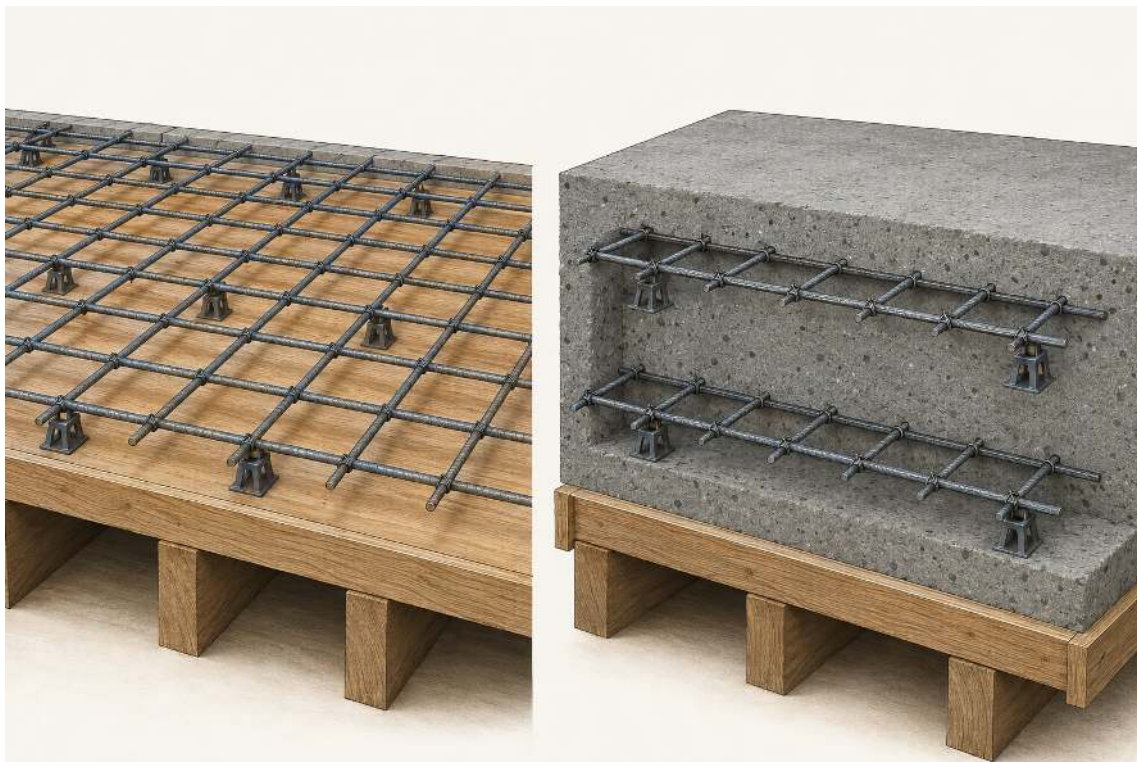
Zbrojenie to nie ozdoba betonu

Beton dobrze przenosi naprężenia ściskające, a zbrojenie stalowe pomaga przenosić naprężenia rozciągające i ograniczać rysy. Średnicę i liczbę prętów, ich rozstaw, zakłady, zakotwienie oraz położenie określa projekt konstrukcji. Bez znajomości wymiarów, obciążeń i warunków gruntowych nie da się bezpiecznie wskazać uniwersalnej liczby „warstw stali”. [190]

Siatka zgrzewana typu Q to prefabrykowana siatka z prętów stalowych ułożonych w dwóch prostokątnych kierunkach. Litera i liczba w oznaczeniu handlowym określają typ siatki, ale znaczenie oznaczenia i dostępne wymiary należy sprawdzić w aktualnej deklaracji właściwości użytkowych produktu oferowanego na danym rynku. Sama nazwa „siatka typu Q” nie wystarczy więc do złożenia zamówienia ani nie zastąpi rysunku zbrojeniowego. [69]

W cieńszym lub prostszym elemencie projekt może przewidywać jedną siatkę, a w grubszej lub bardziej wymagającej płycie — dolną i górną warstwę zbrojenia. Decyzja nie zależy wyłącznie od grubości betonu. Wpływają na nią rozpiętości, podpory, obciążenia, otwory oraz sposób przekazywania sił przez płytę. Jeśli przewidziano dwie siatki, muszą pozostać na zaprojektowanych poziomach, podparte przekładkami dystansowymi i podporami oraz połączone drutem wiązałkowym. Dwie siatki, które opadły jedna na drugą, nie tworzą dwóch skutecznych warstw zbrojenia. [190]

Ilustracja 27. Siatka typu Q i dwie zaprojektowane warstwy zbrojenia



Po lewej widać zgrzewaną siatkę stalową uniesioną nad deskowaniem na przekładkach dystansowych. Po prawej schematyczny przekrój przedstawia dolną i górną siatkę w grubszej płycie. Dokładny typ siatki, jej położenie, zakłady i otulina betonowa są zawsze określone na rysunku zbrojeniowym.

Przed betonowaniem należy sprawdzić, czy zbrojenie nie leży bezpośrednio na gruncie, czy ma zaprojektowaną otulinę betonową, czy otwory i przepusty znajdują się we właściwych miejscach oraz czy całość jest stabilna podczas układania betonu. Takie błędy trudno naprawić po betonowaniu. [190]

Odwodnienie, instalacje wodne i przepusty elektryczne trzeba zaplanować przed betonowaniem

Przewody kanalizacyjne, przyłącze wody, rury osłonowe dla przewodów elektrycznych i inne instalacje często przechodzą przez układ fundamentowy lub pod nim. Przed betonowaniem sporządź jeden skoordynowany plan wszystkich niezbędnych przepustów, podając ich położenie, średnicę i wysokość, i uzgodnij go z projektami konstrukcji oraz instalacji. Dodatkowa rura osłonowa może być tania; późniejsze wiercenie w elemencie nośnym lub ponowne wykopy — już

nie.

Duże plastikowe rury kanalizacyjne to nie to samo co cienki przewód do kranu czy kabel elektryczny. Rura kanalizacyjna musi mieć zaprojektowaną średnicę i stały spadek, dlatego po wylaniu betonu nie da się jej po prostu przesunąć o kilka centymetrów. Przejście przez fundament, belkę lub płytę trzeba więc przewidzieć na rysunku — jako odpowiednią rurę osłonową albo inny zaprojektowany detal — przed betonowaniem. Nie wolno prowadzić rury przypadkowo przez zbrojenie ani zmniejszać przekroju nośnego bez zgody projektanta konstrukcji. [49] [221]

Mniejsze przewody można czasem poprowadzić później w warstwie instalacyjnej lub płytkiej bruździe w ścianie, ale nie jest to powód, by odkładać wykonanie dużych przepustów. Warto zapamiętać prostą zasadę: im większa i sztywniejsza rura oraz im bardziej jej ułożenie zależy od zachowania spadku, tym wcześniej trzeba podjąć decyzję.

Ilustracja 28. Duże przepusty kanalizacyjne trzeba zaplanować przed betonowaniem



Po lewej dużą rurę kanalizacyjną ułożono przed betonowaniem w otworze, którego położenie wcześniej skoordynowano z innymi rozwiązaniami. Po prawej tę decyzję odłożono do zakończenia prac nad płytą; nowa trasa wymaga wówczas skanowania, zgody projektanta konstrukcji oraz specjalistycznego wiercenia lub dodatkowych wykopów. Przed betonowaniem, razem z kanalizacją, należy zaplanować niezbędne przepusty i rury osłonowe dla przyłącza wody oraz instalacji elektrycznych. Ilustracja ma charakter poglądowy; średnicę, spadek, położenie i uszczelnienie określają projekty konstrukcji i instalacji.

Uziem fundamentowy to przewodzący element metalowy wbudowany w beton fundamentu i połączony w zamknięty układ zgodnie z projektem instalacji elektrycznej. Uczestniczy w ochronie ludzi i instalacji elektrycznej, łącząc dom z ziemią oraz układem połączeń wyrównawczych. Nie jest tym samym co widoczna część instalacji odgromowej na dachu, choć zewnętrzna instalacja odgromowa może korzystać z tego samego, zaprojektowanego układu uziemiającego. [62]

Najłatwiej zrozumieć, dlaczego to ważne, wyobrażając sobie awarię urządzenia. Jeśli uszkodzony przewód doprowadzi niebezpieczne napięcie do metalowej obudowy, układ ochronny powinien zapewnić prądowi uszkodzeniowemu zaprojektowaną drogę odpływu i umożliwić szybkie odłączenie zasilania przez urządzenie zabezpieczające. Połączenia wyrównawcze ograniczają niebezpieczną różnicę napięć między metalowymi częściami, których ktoś może dotknąć jednocześnie. Skuteczność ochrony potwierdzają prawidłowe wykonanie zgodnie z projektem oraz wymagane pomiary elektryczne. Bez nich istnieje ryzyko śmiertelnego porażenia prądem, przegrzania lub pożaru. [62]

W przypadku fundamentów oddzielonych od gruntu izolacją cieplną lub inną warstwą o dużej rezystywności elektrycznej może być potrzebny odporny na korozję uziom otokowy ułożony w gruncie poza betonem, a także dodatkowy przewód do połączeń wyrównawczych w konstrukcji. Dlatego rada: „zawsze zostaw cztery wyprowadzenia, a dwa przedłuż o dziesięć metrów” nie jest bezpieczną zasadą ogólną. Liczbę i położenie wyprowadzeń, materiał, połączenia oraz powiązanie z instalacją odgromową określa uprawniony projektant instalacji elektrycznych, uwzględniając konstrukcję i lokalne przepisy. [62]

Jedno pozostaje jednak niezmiennie: układ należy zaprojektować, połączyć, skontrolować, zmierzyć i sfotografować przed betonowaniem. Późniejsze ułożenie zamkniętego przewodu w gotowym fundamencie jest trudne i kosztowne.

Ilustracja 29. Uziom fundamentowy i otokowy zależą od sposobu posadowienia



Główny rysunek przedstawia zamknięty metalowy przewód połączony ze zbrojeniem ław fundamentowych oraz kilka zaplanowanych punktów przyłączeniowych. Osobny przekrój pokazuje uziom otokowy w gruncie pod płytą fundamentową oddzieloną izolacją termiczną. Ilustracja przedstawia dwie podstawowe możliwości, ale nie określa materiału, liczby wyprowadzeń, odstępów ani połączeń.

Wbudowywanie świeżego betonu

Świeży beton należy dostarczyć, wbudować, zagęścić i pielęgnować zgodnie z projektem mieszanki oraz warunkami pracy. Zagęszczanie pomaga mieszance wypełnić deskowanie, otoczyć zbrojenie i usunąć duże, przypadkowo uwięzione pęcherze powietrza. Niedostateczne zagęszczenie może prowadzić do powstawania kieszeni kruszywa i pustek przypominających plaster miodu, obniżać wytrzymałość i zwiększać przepuszczalność. [65] [66]

Najczęściej stosuje się wibrator wgłębny (buławowy): jednostka napędowa wprawia w ruch cylindryczną buławę wibracyjną połączoną z nią elastycznym przewodem. Buławę kontrolowanie zagłębia się w świeżym betonie. Szybkie drgania chwilowo zmniejszają tarcie między ziarnami kruszywa. Mieszanka łatwiej osiada wtedy pod wpływem grawitacji, wypełnia narożniki i przestrzenie między prętami, a duże uwięzione pęcherze powietrza wydostają się na powierzchnię. [67] [68]

Wibrator zewnętrzny przenosi drgania przez deskowanie, gdy nie można bezpiecznie lub skutecznie dotrzeć buławą wgłębą do części elementu. Listwa wibracyjna działa od powierzchni, pomagając zagęścić i wyrównać odpowiednie płyty. To nie są trzy zamienne nazwy tego samego narzędzia. Metoda, rozmiar buławy, odstęp i czas jej zagłębienia zależą od mieszanki, geometrii elementu, gęstości zbrojenia i planu betonowania. [67]

Wibrator nie służy do przepychania hałdy betonu na drugi koniec deskowania. Takie użycie może doprowadzić do segregacji składników i nierównomiernego wypełnienia elementu. Dłuższe wibrowanie nie jest jednak samo w sobie lepsze. W przypadku mieszanki wrażliwej lub źle zaprojektowanej nadmierne wibrowanie może spowodować segregację, czyli rozdzielenie składników: grubsze kruszywo opada niżej, a drobniejsze cząstki, zaczyn cementowy i część wody gromadzą się przy powierzchni. W efekcie przekrój przestaje być jednorodny. Nie oznacza to dosłownego oddzielenia suchego cementu od betonu; prawidłowo zaprojektowany zwykły beton o odpowiedniej konsystencji nie ulega łatwo segregacji wskutek nieco dłuższego zagęszczania. [192] [193]

W danym miejscu zagęszczanie kończy się, gdy mieszanka osiadzie, przestaną wydostawać się duże uwięzione pęcherze powietrza, a powierzchnia stanie się równomiernie wilgotna. Zbyt krótkie wibrowanie nadal może pozostawić duże pustki, dlatego nie należy pomijać kolejnych miejsc. Nie ma jednego czasu zagęszczania, który sprawdzałby się przy każdej mieszance i każdym elemencie; wykonawca dostosowuje sposób pracy do betonu, deskowania i zbrojenia. Beton samozagęszczalny zaprojektowano tak, by wypełniał deskowanie przy niewielkim lub zerowym dodatkowym wibrowaniu, dlatego należy stosować się do odrębnych zaleceń. [66] [193]

Ilustracja 30. Wibrator pomaga świeżemu betonowi wypełnić deskowanie i uwolnić duże, uwięzione pęcherze powietrza



Po lewej widać buławę wibracyjną zagłębianą pionowo w świeżym betonie, z niewielką liczbą pęcherzyków wydostających się na powierzchnię. Przekrój po prawej celowo przedstawia pustki przypominające plaster miodu, będące skutkiem niedostatecznego wypełnienia i zagęszczenia. Ilustracja wyjaśnia zasadę; miejsce i głębokość zagłębiania oraz czas wibrowania określają projekt mieszanki betonowej, geometria elementu i odpowiedzialny wykonawca.

Po wbudowaniu beton należy chronić przed zbyt szybką utratą wody, skrajnymi temperaturami i przedwczesnym obciążeniem. To, że powierzchnia wygląda na twardą, nie oznacza jeszcze, że element osiągnął projektowane właściwości. [68]

Trzy różne sposoby ochrony przed wodą

Hydroizolacja to ciągła warstwa, która zapobiega przenikaniu wody przez konstrukcję. Papa bitumiczna to tylko jedna z grup materiałów; dostępne są także membrany oraz powłoki mineralne i polimerowe przeznaczone do różnych podłoży i warunków eksploatacji.

Co na budowie nazywa się papą

Nazwa papa wywodzi się od starszych elastycznych pasów z włóknistą osnową impregnowaną smołą lub bitumem. Współczesne produkty to najczęściej fabrycznie wytwarzane membrany bitumiczne ze zbrojeniem i różnymi rodzajami wykończenia powierzchni. Bitum otrzymuje się dziś głównie w procesie przeróbki ropy naftowej, ale nie oznacza to, że wszystkie czarne rolki są takie same. [63] [71] [72]

A jak chroniono budynki przed wodą, zanim pojawiła się papa?

Być może zastanawiasz się teraz, jak budowano, zanim zaczęto fabrycznie wytwarzać papę bitumiczną. Odpowiedzią nie jest jakaś zaginiona „papa” z czasów starych katedr. Średniowieczne katedry i inne tradycyjne budowle murowane z reguły nie miały stosowanej dziś ciągłej poziomej izolacji przeciwwilgociowej, która przebiega przez całą grubość muru. Grube kamienne mury i zaprawa wapienna — spoiwo z wapna, piasku i wody — mogły wchłaniać część wilgoci, a następnie stopniowo oddawać ją przez odparowanie. Dlatego dach, rynny, odwodnienie przy ścianie i paroprzepuszczalne spoiny wapienne były integralną częścią ochrony przed wodą, a nie jedynie wykończeniem. [72] [121]

W budownictwie historycznym metal wykorzystywano przede wszystkim do wykonywania pokryć z ołowiu, obróbek blacharskich i blaszanych zabezpieczeń w miejscach, gdzie dach i ściana kierowały spływającą wodę. Nie należy jednak wyciągać z tego wniosku, że pod każdym murem starej katedry leżała blacha. Takie stwierdzenie wymaga potwierdzenia w dokumentacji lub badaniach dotyczących konkretnego budynku. Bardziej systematyczną poziomą izolację przeciwwilgociową w murach zaczęto stosować częściej dopiero w drugiej połowie 19. wieku. W zależności od budynku i regionu wykonywano ją z blachy ołowianej, łupka, gęstej cegły lub warstwy bitumicznej. [72]

To niewielki, ale ważny krok w historii budownictwa. Zanim pojawiły się nowoczesne systemy membran, budowniczowie starali się przede wszystkim nie dopuścić do tego, by woda docierała do ścian: wynosili cokół ponad otaczający teren, wysuwali okap poza lico elewacji, a rynnami odprowadzali wodę z dala od fundamentów. Zaprawy i tynki wapienne nie tworzyły szczelnej powłoki, lecz pozwalały ścianie wyschnąć po deszczu. Gdy zaczęto stosować poziomą przegrodę przeciwwilgociową, blacha ołowiana była jednym z trwałych materiałów, które można było ułożyć w spoinie poziomej między warstwami muru, by przerwać drogę wilgoci ku górze. Stosowano także łupek i inne materiały o małej przepuszczalności, a później również wyroby bitumiczne. [72] [121]

Wyobraźmy sobie cienki, szary pasek ołowiu ukryty w ścianie: sam jest niemal niewidoczny, ale przerywa drogę, którą woda mogłaby wędrować porami ku wyżej położonym warstwom cegieł lub kamieni. Działa na tej samej zasadzie co dzisiejsza taśma, ale nie jest tym samym produktem i nie można zakładać, że znajduje się w każdym starym budynku. W zabytkowych kościołach, zwłaszcza sprzed 20. wieku, często w ogóle nie ma poziomej izolacji przeciwwilgociowej, dlatego problem wilgoci trzeba rozpatrywać w kontekście całego układu dachu, terenu, odwodnienia i połączeń w murze. [72]

To pokazuje zmianę podejścia. Dawny mur miał przede wszystkim bezpiecznie przyjąć niewielką ilość wilgoci i oddać ją otoczeniu; współczesny projektuje się tak, by przechwytywał wodę w określonej warstwie i odprowadzał ją dalej. Membrana bitumiczna na następnym zdjęciu odpowiada tej drugiej logice: to nie ozdobny czarny pasek, lecz część ciągłego układu, który przerywa podciąganie kapilarne wody, zanim powstanie pierwsza warstwa muru.

Jedna taśma może być przeznaczona do odcinania wilgoci kapilarnej pod pierwszą warstwą muru, inna do poziomej hydroizolacji podłogi, a jeszcze inna do izolacji zewnętrznej ściany podziemnej lub dachu. Produkty różnią się osnową, grubością, elastycznością, sposobem klejenia,

odpornością i dopuszczalnym czasem ekspozycji. Pod izolacją podłogi lub jastrychem membrana może być elementem zaprojektowanego układu, ale jej położenie zależy od obecności wody i pary wodnej, rodzaju podłoża oraz połączenia z izolacją ściany. [63] [64] [94]

Jeśli wymaga tego karta techniczna wybranej membrany bitumicznej, oczyszczone i stabilne podłoże najpierw gruntuje się kompatybilnym preparatem bitumicznym. Na budowie można spotkać handlowe lub regionalne nazwy Resitol i Bitulit. Taki preparat wnika w podłoże, wiąże pozostały pył i poprawia przyczepność membrany do betonu, muru lub zaprawy cementowej. Sam nie stanowi warstwy hydroizolacyjnej. Na przykład karta techniczna produktu Resitol wymaga, by preparat całkowicie wysechł przed nałożeniem kolejnych warstw, i ostrzega, że produkt zawierający rozpuszczalnik może być łatwopalny. [70]

Nie nakładaj dowolnego czarnego preparatu pod dowolną czarną rolkę. Membrany samoprzylepne, zgrzewane i mocowane mechanicznie mogą wymagać różnego przygotowania podłoża. Podłoże, grunt, membrana, czas schnięcia i sposób klejenia muszą tworzyć kompatybilny układ zgodny z aktualnymi instrukcjami technicznymi i zasadami bezpieczeństwa. [63] [70]

Pod drewnianą podwaliną opartą na murze lub betonie może być potrzebna warstwa odcinająca wilgoć, ale nie zakładaj automatycznie, że nadaje się do tego każda rolka papy. Projekt musi uwzględniać wilgoć, zakotwienie drewna i ciągłość pozostałych warstw.

Ilustracja 31. Czarna rolka może mieć wiele różnych zastosowań



Po lewej widać budowę elastycznej membrany bitumicznej. Pośrodku znajduje się wąska taśma odcinająca wilgoć kapilarną między betonową podporą a pierwszą warstwą muru. Po prawej — ciągła membrana na ścianie podziemnej i fundamencie, przed ich zabezpieczeniem i zasypaniem. Do każdego zastosowania należy dobrać produkt o odpowiedniej deklaracji właściwości użytkowych oraz właściwy sposób montażu.

Przepona kapilarna zatrzymuje podciąganie wilgoci przez drobne pory materiału. Jest szczególnie ważna między gruntem a układem podłogi oraz między fundamentem a ścianą. [55] [56] [64]

Drenaż zbiera i odprowadza wodę, zanim zgromadzi się ona przy konstrukcji. Perforowana rura ułożona w przepuszczalnej warstwie materiału, owinięta odpowiednią geowłókniną filtracyjną i podłączona do zaprojektowanego odpływu jest często nazywana drenażem francuskim. Rura bez odpływu, do którego mogłaby odprowadzać wodę, nie tworzy systemu drenażowego. [21]

Drenaż dobiera się do warunków wodnych, przepuszczalności gruntu, nachylenia terenu, obecności piwnicy i możliwości odprowadzenia wody — nie według jednego uniwersalnego wzoru ani na podstawie samego wrażenia, że grunt jest kamienisty. Zamarzająca w gruncie woda może wywoływać siły przemieszczające, ale przeciwdziała się im za pomocą odpowiedniego projektu posadowienia, głębokości, odwodnienia i warunków cieplnych, a nie jednej uniwersalnej rury.

Folia kubelkowa chroni określone warstwy przy zasypanej ścianie lub oddziela je od siebie. Szczelność zapewnia osobno zaprojektowana hydroizolacja. Przed zasypaniem sfotografuj wszystkie połączenia, przejścia instalacyjne, zakończenia membrany i przebieg drenażu. [21]

Ilustracja 32. Hydroizolacja, ochrona i drenaż pełnią różne funkcje



Ciągła membrana chroni podłogę i ścianę przed wodą, zewnętrzna izolacja cieplna ogranicza mostek termiczny, a folia kubelkowa zabezpiecza wrażliwą warstwę podczas zasypywania. U dołu perforowana rura drenażowa leży w przepuszczalnej warstwie kruszywa otoczonej geowłókniną filtracyjną. Teren przy domu opada w kierunku od budynku. Drenaż ma sens tylko wtedy, gdy wodę można bezpiecznie odprowadzić.

Piwnica to najtrudniejszy sprawdzian projektu ochrony przed wodą

W domu bez piwnicy niewielka usterka przy fundamencie może pozostać poza ogrzewaną częścią budynku. W przypadku piwnicy ta sama zasypana ściana jest jednocześnie elementem konstrukcyjnym, granicą użytkowej przestrzeni i powierzchnią, do której z zewnątrz nie da się już dotrzeć bez ponownego wykonania wykopu. To, co dziś wygląda jak równa, czarna powierzchnia, jutro zniknie pod tonami ziemi. Praktyczny wniosek jest prosty: zabezpieczenia należy skontrolować, póki wciąż można do nich dotrzeć.