

# Ruszamy z budową – fundamenty

Na ten moment wszyscy inwestorzy czekają z wytęsknieniem. Wreszcie koniec papierkowej bieganiny – zaczynamy budować. Wprawdzie roboty ziemne i posadowienie fundamentu lub piwnicy, wydają się mało ciekawym etapem, ale są bardzo ważne. Od tego bowiem, jakie fundamenty będzie miał Twój dom, zależy jego trwałość. Dlatego powinieneś mieć na ten temat choć podstawowe informacje, by wiedzieć na co zwrócić szczególną uwagę, kontrolując wykonawców.

## Jak przygotować budowę do robót fundamentowych?

Zanim wykonawca wkroczy na teren budowy, niezbędne są przygotowania formalne i techniczne. Do przystąpienia do robót nie wystarczy ważne pozwolenie na budowę. Zgodnie z prawem budowlanym o zamiarze rozpoczęcia robót musimy **zawiadomić powiatowy inspektorat nadzoru budowlanego** i wraz z tym zawiadomieniem złożyć również **oświadczenie kierownika budowy** o przyjęciu takich obowiązków. Powinniśmy też kupić **dziennik budowy** i poświadczyć go w starostwie. Jakiegokolwiek prace na działce możemy formalnie rozpocząć dopiero po 7 dniach od złożenia zawiadomienia o przystąpieniu do budowy.

Kolejny krok to **zlecenie uprawnionemu geodecie wytyczenia zarysu budynku w terenie**. Czynność ta polega na wbiciu w odpowiednich miejscach palików wyznaczających wszystkie narożniki domu. Geodeta wyznacza też tzw. reper (inaczej punkt wysokościowy albo punkt niwelacyjny) odpowiadający poziomowi „zero” domu. W praktyce jako punkt niwelacyjny przyjmuje się stały element w najbliższym otoczeniu działki np. poziom ogrodzenia, znak na drzewie lub wbija w tym celu oddzielny palik poza obrysem domu. Po wyznaczeniu obrysu budynku geodeta dokonuje **wpisu do dziennika budowy**, aby udokumentować przeprowadzone prace. Zakres prac geodezyjnych zależy od tego, czy na działce są stałe znaki geodezyjne czy też ich nie ma. W pierwszym wypadku wyznaczenie punktów geodezyjnych nie będzie skomplikowane. Geodeta odmierzy odległości od granic działki do zewnętrznych ścian domu zgodnie z planem zagospodarowania posesji. Niekiedy konieczne będzie wcześniejsze **usunięcie wysokiej roślinności** krzewów i drzew, (a jeśli tak, to przedtem trzeba koniecznie wystąpić do gminy o pozwolenie na wycinkę) w przeciwnym razie można narażać się na wysokie kary za bezprawne usunięcie drzew i krzewów.

Na działkach o bardzo nierównej powierzchni warto też przed wytyczeniem domu przeprowadzić **wstępną niwelację**. Z obrębu planowanych wykopów i innych robót powinniśmy **usunąć wierzchnią warstwę gruntu** (humus). Zanim rozpocznie się budowa, trzeba **doprowadzić na działkę energię elektryczną oraz wodę**. Zależnie od lokalnych możliwości prąd możemy doprowadzić przyłączyem stałym lub czasowym, albo nieformalnie „pożyczyć” od sąsiada. W ostateczności możemy też skorzystać z agregatu prądotwórczego o mocy dopasowanej do urządzeń, jakie będą używane podczas budowy.

Wodę zapewni nam przyłączy wodociągowe lub też własna studnia; czasem także – uczynny sąsiad. Niekiedy na budowach korzysta się ze zbiornika okresowo napełnianego z beczkowitzu.

## Czy potrzebne są badania geotechniczne gruntu?

Projekty katalogowe domów jednorodzinnych opracowywane są dla przeciętnych warunków gruntowych, to znaczy z założeniem, że grunt ma wystarczającą nośność. Jeśli stabilność gruntu jest wątpliwa (dotyczy to gruntów podmokłych, torfowych, nasypowych oraz terenów po rekultywacji), powinniśmy zlecić badania geotechniczne w celu określenia jego nośności i ewentualnie też – wytycznych co do sposobu posadowienia budynku. Wykonanie takich badań powinien też polecić kierownik budowy, jeśli ma jakiegokolwiek wątpliwości co do warunków posadowienia. Orientacyjne dane o właściwościach gruntu można uzyskać od sąsiadów, którzy już postawili domy. Pożyteczne jest też zapoznanie się z mapami geologicznymi, jeśli takowe zostały opracowane dla tego terenu. Jeśli projekt opracowywany będzie indywidualnie, projektant powinien zapoznać się z rodzajem gruntu (może to uczynić sam lub zlecić odpowiednio badania) i odpowiednio zaprojektować fundament.

## Jak izoluje się fundamenty przed wnikaniem wody i wilgoci?

**Pionowe izolacje przeciwwilgociowe** układa się jedynie na ścianach piwnicznych, by zapobiec ich zawilgoceniu wodą opadającą i wilgocią gruntową. Zależnie od stopnia zagrożenia budynku zawilgoceniem izolacje takie wykonuje się jako powłokowe – bezpośrednio na ścianach zewnętrznych piwnicy lub jako połączone z drenażem. W gruntach przepuszczalnych wystarczy ułożenie izolacji powłokowej z emulsji asfaltowo-kauczukowej lub z papy podkładowej. W gruntach okresowo wilgotnych izolacje takie dodatkowo osłania się folią tłoczoną, a na poziomie ławy fundamentowej wykonuje się drenaż opaskowy. **Poziome izolacje przeciwwilgociowe** w budynkach niepodpiwniczonych układa się na wierzchu ściany fundamentowej, a w domach z piwnicą – na poziomie ławy fundamentowej. Izolacje te zabezpieczają przed kapilarnym podciąganiem wody przez ściany piwnicy i parteru. Standardowo wykonuje się je z dwóch warstw papy podkładowej sklejonej lepikiem.

## Jak wyznacza się linie wykopu pod fundamenty?

Paliki, którymi geodeta wyznaczył narożniki domu, muszą być na czas robót fundamentowych usunięte. Na czas budowy zastępuje się je tzw. ławami sznurowymi, umieszczonymi 0,5-2 m poza obrysem przyszłego wykopu. W tym celu do palików przybijają się poziomo deski – na przedłużeniu linii przebiegu wszystkich zewnętrznych i wewnętrznych ścian budynku.

Następnie między deskami rozciąga się sznur – tak, aby przebiegał on dokładnie nad palikami geodezyjnymi. Położenie to zaznacza się nacięciem na desce i wbiciem gwóźdźcia dla utrwalenia linii przebiegu ścian po zdjęciu sznura. Należy uważać, aby podczas prac ziemnych nie nastąpiło przesunięcie ław sznurowych, gdyż wtedy trzeba by było powtórnie wyznaczać obrys budynku. Jeśli fundamentem mają być ławy, wykop pod budynek wykonuje się szerzej niżby to wynikało z obrysu budynku wyznaczonego przez ławę sznurową. Jeśli trzeba pogrubić ściany fundamentowe w stosunku do

określonych w projekcie, korektę fundamentowania należy przeprowadzić do środka obrysu domu, aby nie powiększać jego wymiarów zewnętrznych. Inaczej mogłoby to spowodować niezgodności z wymaganiami formalnymi dotyczącymi na przykład odległości od granicy działki.



## Jak wykonuje się wykopy pod fundament?

Zależy to od rodzaju gruntu, głębokości jego przemarzania, a ponadto – od wymaganej głębokości posadowienia i rodzaju fundamentu.

**Najprostsze fundamenty wylewane bezpośrednio w gruncie.** Wymagają wykopania rowów projektowanej szerokości i głębokości wzdłuż zarysu ścian zewnętrznych i wewnętrznych. Rowy te można wykopać ręcznie lub małą koparką do wykopów wąskoprzestrzennych. Wykonanie wykopów bez usuwania wierzchniej warstwy gruntu (humusu) zmniejszy ryzyko obsypywania się ich krawędzi.

**Wykopy pod fundamenty oparte na ławach.** Wykonuje się najczęściej koparko-ładowarką. Po zdjęciu wierzchniej warstwy ziemi usuwa się grunt do głębokości górnego poziomu ławy i ewentualnie wywozi. Wykop pod same ławy wykonuje się ręcznie, zwracając uwagę na wy poziomowanie dna, bo to ułatwia dobre ułożenie zbrojenia i przeciwdziała pękaniu podstawy fundamentu.

Ziemi z wykopu nie wolno składować bezpośrednio w jego sąsiedztwie, bo mogłoby to spowodować obsuwanie się jej na dno wykopu. Z każdej strony obrysu budynku wykop należy powiększyć o co najmniej 0,5 m.

Przed przystąpieniem do wykonywania fundamentów należy dokładnie sprawdzić wymiary, kąty w narożnikach i poziom dna wykopu. Kontrolę taką umożliwi przeniesienie wymiarów ustalonych na ławach sznurowych na dno wykopu. Po rozciągnięciu sznurów, w miejscach ich przecięcia się, sprawdza się pionem murarskim lub poziomnicą, czy trafiają one we właściwe punkty w wykopie.

## Jakie są inne sposoby fundamentowania?

W niekorzystnych warunkach gruntowych bywa konieczne posadowienie budynku w inny sposób niż opisano obok. Zazwyczaj wybiera się wtedy jeden z wariantów:

1) **fundament płytowy** – czyli płytę żelbetową pod całą powierzchnią domu. Płyta może być jednorodna, stałej grubości lub żebrowana (taką nazywa się też fundamentem rusztowym). Odmianą takiego sposobu fundamentowania jest tzw. fundament grzewczy, który nie wymaga zagłębienia w gruncie poniżej strefy przemarzania. Budowany jest na warstwie wyrównującej ze żwiru i ociepleniu z profilowanych płyt styropianowych. Wewnątrz żelbetowej płyty fundamentowej zabetonowywane są rury, które później służą do rozprowadzania ciepłego powietrza ogrzewającego podłogę domu;

2) **fundamenty słupowe** – taki sposób fundamentowania stosuje się na terenach, na których warstwa nośna gruntu znajduje się na dużej głębokości. W takich warunkach budynki posadawia się na palach, studniach lub słupach opartych na stopach żelbetowych. Ciężar budynku przenoszony jest na fundament żelbetowy przez wieniec okalający dom wzdłuż ścian wewnętrznych.

## Jakie są najczęściej stosowane rodzaje fundamentów?

Pod budynki jednorodzinne stosuje się zazwyczaj dwa sposoby fundamentowania – bezpośrednio w gruncie oraz na ławach fundamentowych.

**Fundamenty wylewane bezpośrednio w gruncie** stosuje się pod budynki lekkie, głównie o konstrukcji szkieletowej, posadowione na powierzchni o dobrej nośności. Naciski wywierane przez konstrukcję takiego domu są tak małe, że nie trzeba rozkładać ich na większą powierzchnię przez formowanie ławy fundamentowej. Zwykle wylewa się je na szerokość 25 cm.

**Fundamenty na ławach** stosuje się pod budynki cięższe, gdyż wywierane przez nie znaczne naciski na grunt wymagają rozłożenia na większą powierzchnię gruntu. W tym celu ściany podziemia posadawia się na betonowych ławach fundamentowych o szerokości 60-80 cm i wysokości 30-40 cm. Ławy te najczęściej zbroi się podłużnie czterema prętami o średnicy 10-12 mm połączonymi strzemiionami co 30 cm. Zbrojenie zmniejsza ryzyko pęknięcia fundamentów wskutek nierównomiernego osiadania domu, którego przyczyną może być niejednorodność gruntu albo niewłaściwe ustabilizowanie dna wykopu pod ławami. Na gruntach jednorodnych o dużej nośności zbrojenie takie jest zbędne.



Wylewanie betonu dostarczonego „gruszką”

## Na co zwracać uwagę przy wykonywaniu ław fundamentowych?

Ławy fundamentowe wykonuje się w wyrównanym wykopie głębokości ok. 30 cm przebiegającym wzdłuż wszystkich ścian nośnych zewnętrznych i wewnętrznych. Wykop należy wykonać krótko przed betonowaniem, aby nie doszło do obsuszenia się jego krawędzi ani też rozmycia wskutek intensywnych opadów.

Zależnie od warunków gruntowych na dnie wykopu pod ławy umieszcza się warstwę chudego betonu grubości ok. 10 cm albo piasku stabilizowanego cementem lub też drobnego żwiru. Na gruntach, które łatwo się obypują, warto rozłożyć folię ochronną, która zapobiegnie mieszanii się ziemi z betonem.

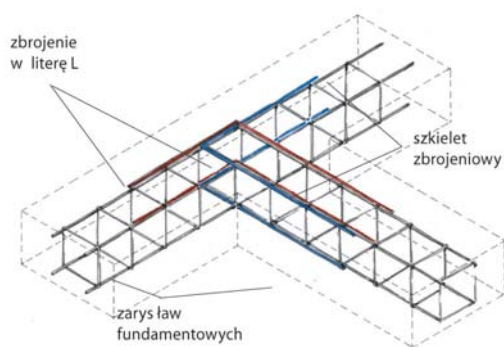
Deskowanie można wykonać na całej wysokości ławy lub tylko w górnej jej części na wysokość ok. 10 cm. Zbrojenie podłużne powinno mieć takie wymiary, aby beton mógł je „otulić” warstwą grubości przynajmniej 3 cm. Połączenie zbrojenia w narożnikach wykonuje się przy użyciu zagiętych prętów o długości ramion wynoszących przynajmniej 50 cm.

Zbrojenie należy podwiesić na górnych krawędziach deskowania, aby zapewnić odpowiednie otulenie betonu od góry. Przed zabetonowaniem do zbrojenia warto dołączyć (wykonuje się zacisk śrubowy) płaskownik ze stali ocynkowanej, który później posłuży jako uziemienie instalacji elektrycznej.

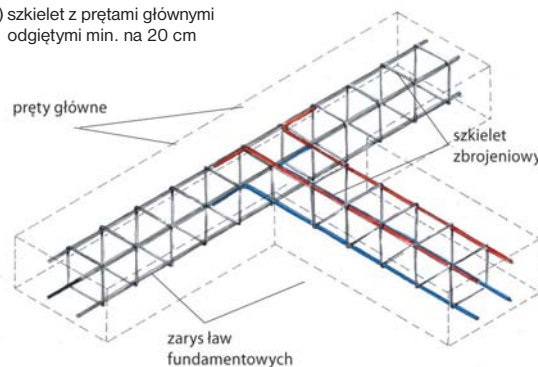
Do betonowania najlepiej użyć betonu towarowego klasy B15 lub B20 dostarczonego bezpośrednio z „gruszki” za pośrednictwem rynny zsypowej, w którą wyposażony powinien być betonowóz. Powierzchnię ławy fundamentowych pod ściany piwnicy, po lekkim związaniu betonu, należy zatrzeć na gładko, co ułatwi ułożenie poziomej izolacji przeciwwilgociowej.

W czasie wiązania i twardnienia betonu należy utrzymywać go w stanie wilgotnym przez okresowe zraszanie lub przykrycie folią.

a) szkielet w kształcie litery L



b) szkielet z prętami głównymi odgiętymi min. na 20 cm



Łączenie szkieletów zbrojeniowych w ławach fundamentowych

## Co to jest fundament grzewczy?

Żelbetowa płyta fundamentowa z umieszczonymi wewnątrz kanałami, w których krąży ciepłe powietrze. Fundament musi być postawiony na odpowiednio utwardzonej powierzchni gruntu (nie wymagającej wykopu) i izolowany od spodu warstwą ocieplającą ze styropianu. Dzięki izolacji i podgrzewaniu posadowienie domu na takim fundamencie nie jest narażone na skutki przemarzania gruntu, nie musi więc on sięgać poniżej strefy przemarzania. Istotne jest również to, że kanały pełnią funkcję ogrzewania podłogowego na parterze domu.



### EKSPERT radzi...



inż. Mats Mattsson  
Prezes Zarządu  
LEGALETT POLSKA Sp. z o.o.

### JAKIE FUNKCJE SPEŁNIA PŁYTOWY FUNDAMENT GRZEWczy?

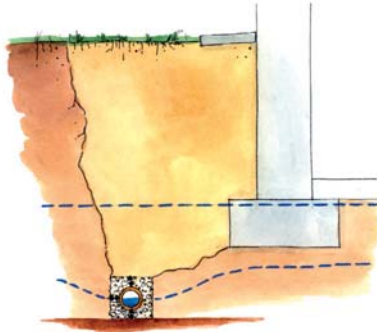
Płytowy fundament grzewczy to połączenie dwóch funkcji: konstrukcyjnej – płyty fundamentowej i instalacyjnej – podłogowego systemu grzewczego. Połączenie fundamentu i umieszczonego w nim ogrzewania podłogowego gwarantuje odbiorcy nie tylko pewną podstawę budynku, ale również zabezpieczenie przed podciąganiem wilgoci z gruntu i jej skutkami, stabilną temperaturę i komfort cieplny w pomieszczeniach mieszkalnych oraz niższe koszty eksploatacji systemu grzewczego. Ponadto zaletą samej płyty fundamentowej jako konstrukcji nośnej jest przenoszenie obciążenia z budynku na grunt poprzez zwiększoną powierzchnię, co umożliwi budowę w przypadku gruntów o małej nośności lub podatnych na osiadanie, lub można ją stosować na terenach o wysokim poziomie wody gruntowej. Krótki cykl budowlany przyspiesza znacznie budowę domu oraz obniża jej koszty. Zastosowanie powietrza jako nośnika energii cieplnej do minimum ogranicza niebezpieczeństwo przecieków wody, a w przypadku nagłego spadku temperatury poniżej zera, zamrznięcia instalacji wodnej.



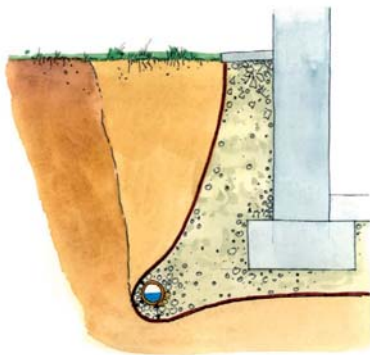
## Kiedy wykonać drenaż?

Jeśli nasz dom budujemy na gruncie słabo przepuszczalnym lub terenie, gdzie wody gruntowe sięgają do poziomu wyższego niż 1 m od podstawy fundamentu. Drenaż odwadniający służy bowiem do obniżania poziomu wód gruntowych, który okresowo może sięgać powyżej ław fundamentowych. Odprowadza on również wody opadowe. Drenaż układamy wokół fundamentów, jednak jego ułożenie będzie uzależnione od możliwości odprowadzenia zbierającej się w nim wody. Rowy odwadniające, kanalizacja deszczowa czy studnia chłonna wykopana w pewnej odległości od domu – to miejsca, gdzie można odprowadzać wodę.

A później możemy ją rozprowadzić po działce lub wykorzystać do podlewania ogrodu.



Drenaż w gruntach o dobrej przepuszczalności



Drenaż w gruntach o słabej przepuszczalności

## Czy ściany piwnicy wymagają zbrojenia?

Grunt otaczający budynek wywiera parcie boczne na ściany piwnicy, a jest ono tym większe, im głębsza jest piwnica. Murowane ściany piwnicy nie zawsze mają dostateczną wytrzymałość na takie obciążenia, dlatego po zasypaniu wykopu gruntem mogłyby ulec odkształceniu, a nawet zniszczeniu. Projektant powinien więc przewidzieć wykonanie odpowiednich usztywnień tych ścian lub podać wytyczne ich zbrojenia zwłaszcza, gdy ściany są niewielkiej grubości (25 cm) i nie są usztywnione ściankami poprzecznymi. Przewidując parcie boczne gruntu ściany piwnicy można:

- usztywnić **stłupami żelbetowymi** w odstępach co 2-2,5 m, ze zbrojeniem zakotwionym w ławie fundamentowej lub
- zastosować **zbrojenie w spoinach poziomych**.

Wykonanie stłupów wymaga wyprowadzenia zbrojenia w odpowiednich miejscach ław fundamentowych już na etapie ich betonowania. Najczęściej są to odcinki prętów zbrojeniowych długości ok. 1 m, połączone ze zbrojeniem podłużnym ławy. Dalsze zbrojenie stłupów wykonuje się już po wylaniu ławy, łącząc je z wystającymi prętami.

Zbrojenie w spoinach muru układa się z gotowych odcinków zbrojenia w postaci płaskich kratownic o szerokości dostosowanej do grubości muru piwnicy.

## Jakich materiałów powinno się użyć na ściany fundamentowe?

Ze względu na stały kontakt z gruntem, a więc – zawilgocenie i działanie niskiej temperatury, materiały na ściany fundamentowe powinny być mrozoodporne i jak najmniej nasiąkliwe. Wymagania te spełniają beton monolityczny, betonowe pustaki zasypowe i pełne bloczki betonowe.

**Bloczki betonowe.** Najpopularniejszym materiałem do budowy ścian fundamentowych są bloczki betonowe o wymiarach 38x24x12 cm. Można z nich stawiać ściany grubości 24 cm lub 38 cm – wystarczającej do oparcia murów jedno-, dwu- lub trójwarstwowych. Bloczki fundamentowe klasy przynajmniej 15 powinny być równe, o możliwie gładkich powierzchniach. Muruje się je na zaprawie cementowej klasy M7.

**Beton monolityczny.** Ściany fundamentowe można też wylewać z betonu w deskowaniu. Wykonywanie go ze zwykłych desek nie jest ekonomiczne i lepiej wypożyczyć deskowanie wielokrotnego użycia, które łatwo i szybko się montuje, a przy tym zapewnia ono LEPSZĄ dokładność wymiarową betonowanej konstrukcji. Wylewanie ścian fundamentowych przeprowadza się podobnie jak ław, a więc z betonowozu i przy użyciu rynien zasypowych, czasem też – gdy ściany są znacznie wyniesione ponad poziom gruntu – konieczne może być zastosowanie pompy do betonu.

**Pustaki zasypowe.** Stosuje się głównie do wykonania górnego pasma ścian fundamentowych, w którym mogą pełnić funkcję dekoracyjną, a przy tym umożliwiają dobre ocieplenie tej części ścian: w tym celu otwory pustaków wypełnia się keramzytem albo granulatem styropianowym. Jeśli część murowana z pustaków zasypowych ma stanowić gotowe wykończenie cokołu, używa się na niej elementów ozdobnych.

## Jaką grubość powinny mieć ściany piwnicy?

Grubość ścian piwnicy dobiera się zgodnie z zasadą, że grubość ściany podziemnej nie może być mniejsza niż grubość ściany nadziemnej. W projektach domów jednorodzinnych dopuszcza się zmniejszenie grubości ścian fundamentowych o 5 cm w stosunku do grubości ścian nadziemnych: w praktyce pod ściany jednowarstwowe najczęściej stosuje się ściany fundamentowe grubości ok. 38 cm. Problem pojawia się wtedy, gdy ściany nadziemne mają być wykonane w technologii trójwarstwowej. Ich grubość wynosi wtedy najczęściej ok. 45 cm, ale z grubą izolacją cieplną może przekraczać nawet 50 cm. Trzeba pamiętać, że grubość konstrukcyjną ściany piwnicy wyznacza jedynie jej warstwa nośna, ewentualne ocieplenie nie jest uwzględniane.

EKSPERT radzi...

### GDZIE ZALECA SIĘ STOSOWANIE PŁYNNYCH IZOLACJI?

Zastosowanie tzw. folii w płynie zalecane jest we wszelkich pomieszczeniach „mokrych”. Do pomieszczeń mokrych zaliczamy pomieszczenia, w których podczas ich użytkowania woda bywa rozlewana na posadzkę, a ściany mogą ulec zawilgoceniu wskutek rozpryskiwania się wody lub skraplania pary wodnej. Zarówno woda, jak też para wodna mogą występować w sposób ciągły lub okresowy. W budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej będą to przede wszystkim: pralnie, farbiarnie, ubikacje, łazienki, kuchnie domowe i przemysłowe, przebieralnie, hale wokół niecek basenowych itp. W budynkach przemysłowych: laboratoria chemiczne, działy zakładu przemysłu spożywczego, masarnie, zakłady przetwórstwa owocowego, pomieszczenia produkcji mokrej itp.

Małgorzata Kłapkowska

Główny specjalista ds. technicznych i przygotowania inwestycji  
IZOHAN Sp. z o.o.