

## ■ newsletter graphite.pl

Budowa? Remont? – Zrób to sam!  
Skorzystaj z porad naszych ekspertów.  
Co miesiąc wiele przydatnych informacji  
w działach „[Praktyczny majsterkowicz](#)”  
i „[Vademecum użytkownika](#)” oraz  
opisy nowych urządzeń i akcesoriów  
Graphite w dziale „[Prosto z fabryki](#)”.

Zaprenumeruj newsletter Graphite Info  
na [www.graphite.pl/newsletter.html](http://www.graphite.pl/newsletter.html)

## ■ www.graphite.pl

Odwiedź nasz serwis www.  
Poznaj kompletny program akcesoriów  
i elektronarzędzi Graphite. Przeczytaj  
informacje o produktach Graphite.  
Zapoznaj się z nowościami w naszej ofercie.  
Zobacz szczegółowy katalog produktów.  
Skorzystaj z porad praktycznych  
i sprzętowych.

## ■ GRAPHITE

### KOMPLETNY PROGRAM ELEKTRONARZĘDZI I AKCESORIÓW

Wszystkie elektronarzędzia Graphite  
są objęte 2-letnią gwarancją i unikalnym  
programem serwisowym.



## ■ Ławy fundamentowe

**Coraz rzadziej przyszły właściciel domu jednorodzinnego samodzielnie go buduje. Ale czemu nie zrobić samemu fundamentów pod domek letniskowy? Jest wielu producentów domków drewnianych, którzy swoje konstrukcje posadawiają na przygotowanym przez inwestora fundamencie - najczęściej ławie fundamentowej. A i dom murowany najczęściej także stoi na ławach fundamentowych. Prace nie są trudne i można je z powodzeniem wykonać z niewielką pomocą drugiej osoby. Trzeba mieć tylko projekt techniczny.**



### Materiały

- cement, piasek, woda - do przygotowania tzw. chudego betonu
- deski szalunkowe lub folia hydroizolacyjna o grubości min. 0,2 mm
- beton towarowy klasy B15 lub przygotowany w betoniarnie
- drut stalowy wiązałkowy
- pręty zbrojeniowe - jeśli wymaga tego projekt techniczny

### Narzędzia

- łopata
- poziomnica laserowa
- giętarka do prętów zbrojeniowych
- obcęgi do przecinania drutu wiązałkowego
- wibrator wgłębny z buławą
- zagęszczarka jednokierunkowa o wadze ok. 90 kg

### Zasady wykonania łąwy fundamentowej

Ławy fundamentowe wykonuje się z betonu klasy B15 - w deskowaniu albo bezpośrednio w gruncie. Nie wolno stosować betonu niższej klasy, mniej wytrzymałego, gdyż może to grozić popękaniem fundamentów i uszkodzeniem konstrukcji budynku.

Wysokość zbrojonej łąwy może wynosić 30-40 cm, szerokość na ogół zawiera się w granicach 60-80 cm, jednak dokładna wielkość wynika z tego, jakie obciążenie będzie przenosił fundament. Wymiary łąwy niezbrojonej powinny przekraczać 40x80 cm.

Fundamenty powinny być posadowane głębiej niż granica przemarzania gruntu. W zależności od regionu kraju jest to 0,8-1,4 m; informacja o głębokości również powinna się znaleźć w projekcie.

W wyniku obciążenia budynkiem grunt może nierównomiernie osiadać, powodując zginanie i w efekcie pękanie łąw. Zwiększa się więc ich wytrzymałość dzięki zbrojeniu betonu. Najczęściej wykonuje się je z czterech prętów średnicy 12 mm, zamykanych tzw. strzemionami, które pozwalają prętom przemieszczać się podczas betonowania. Jeszcze bardziej wytrzymałe są łąwy żelbetowe, zbrojone także poprzecznie.

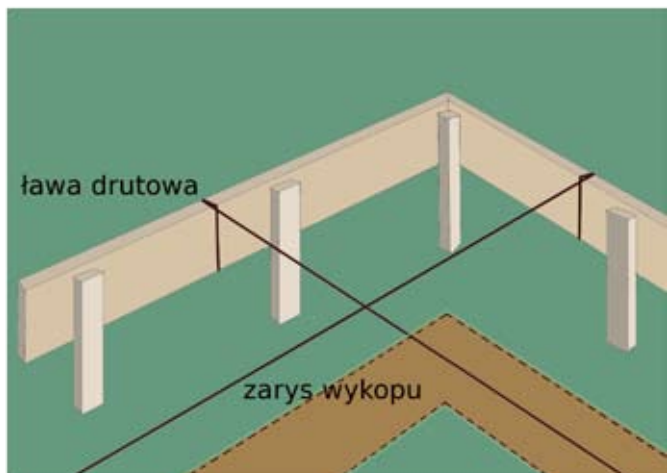
### Przebieg prac

Wbrew pozorom wykonanie prawidłowe wykonanie fundamentu wymaga precyzji i staranności. Ważne są wszystkie etapy prac, a w szczególności dokładne wypoziomowanie powierzchni fundamentu.

### Przygotowanie terenu

- Najpierw należy, zgodnie z projektem, wytyczyć miejsce pod fundament. W tym celu konieczne jest wyznaczenie w terenie i trwałe oznakowanie wszystkich osi geometrycznych i punktów charakterystycznych budynku.

- W odległości min. 50 cm od krawędzi przyszłego wykopu wbija się paliki i przybija do nich wypoziomowane deski (fot.1).



fot. 1. Przy wytyczaniu fundamentów dobrze jest skorzystać z poziomnicy laserowej; ławę drutową zwija się na czas prac ziemnych.

- Następnie do desek mocuje się stalowy drut tzw. wiązałkowy i mocno go napina. Są to tzw. łąwy drutowe. Uwaga. Nie należy używać sznurka albo żyłki, gdyż są one elastyczne.

- Teraz poza wykopem, w miejscu, które nie będzie narażone na osiadanie w wyniku prowadzenia prac, należy umieścić tzw. reper. Jest to trwale oznakowany punkt odniesienia, od którego odmierza się wszystkie wymiary wysokościowe. Może to być mocno wbita kształtka stalowa, ale można też zaznaczyć linię np. na słupku ogrodzenia czy słupie elektrycznym.

### Wykopy

- Konieczne jest usunięcie górnej warstwy ziemi, czyli humusu, na głębokość 15-30 cm. Pracę można wykonać ręcznie, albo wynajmując koparko-spycharkę. Ziemię należy składować w przyzmacach nie wyższych niż 1,5 m, z dala od wykopu. Ta warstwa ziemi jest żyzna i znajdzie zastosowanie w ogrodzie. Na czas usuwania humusu zwija się łąwy drutowe.

- Podczas wykonywania wykopu pod ławę fundamentową ważne jest zachowanie jego odpowiedniego kształtu. Krawędzie wykopu muszą tworzyć lekko nachyloną skarpe, co oznacza, że dolna część musi być węższa od górnej (2). Kąt nachylenia skarpy zależy od rodzaju gruntu: w piaszczystym powinien wynosić maks. 35°, w gliniastym - 50-60°. Prace wykonuje się ręcznie lub mechanicznie. Ostatnie 10 cm ziemi musi być jednak usuwane ręcznie, aby nie naruszyć tzw. gruntu rodzimego.

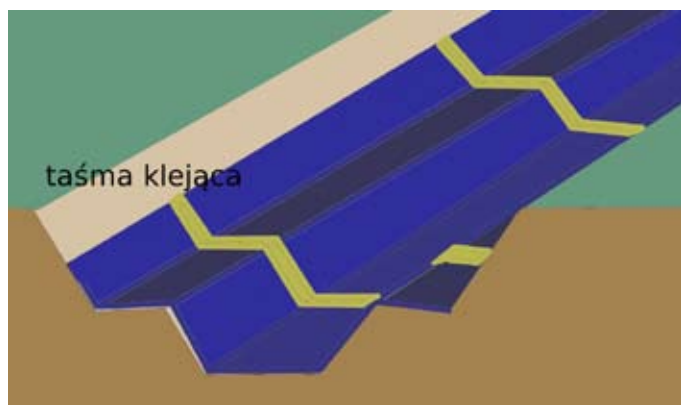


fot. 2. Skarpy wykopu muszą być pochyłe, aby nie osypywała się do niego ziemia; łąwy w deskowaniu to najpopularniejszy sposób wykonania fundamentu.

- Ława w deskowaniu. Dolna część wykopu musi być węższa od górnej o 10-15 cm z każdej strony. Dno wykopu należy wypoziomować, a następnie wylać 10-centymetrową warstwę tzw. chudego betonu. Jest to rzadki beton o małej zawartości cementu. Wsiąkając częściowo w grunt tworzy pośrednią warstwę pomiędzy podłożem a fundamentem. Warstwa ta zapobiega

mieszaniu się "właściwego" betonu z podłożem i wsiąkaniu w nie wody zarobowej. Dzięki temu beton nie straci wytrzymałości. Gdy chudy beton stwardnieje, można po nim chodzić, żeby ustawić szalunki i zmontować zbrojenie.

- Ława w gruncie. Wykop musi wielkością odpowiadać wymiarom ławy. Po jego wykonaniu dno i boki wykłada się folią hydroizolacyjną. Musi być ona starannie ułożona, aby beton nie ściekał do gruntu i wywinięta z obu stron wykopu na 20-30 cm (3).



fot. 3. Poszczególne pasy folii należy starannie skleić mocną taśmą samoprzylepną.

- Po wykonaniu wykopu należy zrobić wokół niego rowek odwadniający, aby nie sphywała do niego woda.

**Uwaga.** Fundament powinien zostać wylany najdalej w kilka dni po wykonaniu wykopu; nie należy pozostawiać wykopu na zimę.

### Deskowanie

- Po upływie doby od wylania chudego betonu ustawia się deskowanie pod ławy fundamentowe.

### Zbrojenie

- Zbrojenie jest konstrukcją przestrzenną, złożoną z 4 prętów o średnicy 12 mm połączonych strzemionami z prętów o średnicy 6 mm (4). Zbrojenie musi być ciągłe; poszczególne fragmenty zestawia się na zakładkę długości około 25-30 cm.

- Na długości pręty powinny być łączone na zakład wynoszący min. 50 cm - dla stali gładkiej oraz 40 cm - dla stali żebrowanej.

- Łączenie prętów w narożach wykonuje się na dwa sposoby. Proste pręty główne - gładkie i zakończone hakami - łączy się za pomocą dodatkowych prętów wygiętych w literę L; każde ramię powinno mieć 1 m długości. W drugim sposobie 20-centymetrowe zakończenia wszystkich prętów głównych zagina się pod kątem prostym.

- Przygotowane panele zbrojenia podwiesza się na poprzeczkach opartych na bokach deskowania lub umieszcza na specjalnych podkładkach. Odległość od warstwy chudego betonu do dolnej płaszczyzny zbrojenia powinna wynosić 4 cm.

- Miejsca styku elementów należy połączyć drutem wiązałkowym.



fot. 4. Przygotowane poza wykopem panele zbrojenia należy ustawić na chudym betonie; elementy konstrukcji łączy się drutem wiązałkowym.

### Betonowanie

- Tuż przed wylewaniem betonu deskowanie należy połączyć wodą. Jeśli używa się szalunków systemowych, trzeba posmarować preparatem adhezyjnym. Te działania umożliwiają usunięcie szalunku bez uszkodzenia powierzchni betonu.

- Beton należy tak wlać w deskowanie, aby dokładnie je wypełnić.

- Po wlaniu betonu konieczne jest jego zagęszczenie. Beton o konsystencji ciekłej lub półciekłej można nakłuwac prętem stalowym lub szpadłem i lekko opukiwać szalunek. Do zagęszczania betonu o konsystencji plastycznej lub gęstoplastycznej należy użyć wibratora wglębnego.

**Uwaga.** Podczas zagęszczania wibratorem nie wolno dotykać urządzeniem zbrojenia ani szalunku. Zagęszczanie betonu ma na celu usunięcie z niego powietrza znajdującego się w mieszance. Dostatecznie odpowietrzona masa jest pokryta w całości zaczynem cementowym.

- Po lekkim związaniu betonu jego powierzchnię wyrównuje się drewnianą łatą.

- Betonowanie powinno być przeprowadzone w ciągu kilku godzin. Układając beton z betoniarki nie wolno dopuścić do tego, by jedna warstwa podeschła przed wylaniem kolejnej. Dlatego przy większych ławach warto kupić beton towarowy w betoniarni.

- W celu zabezpieczenia przed zbyt szybkim wysychaniem, beton należy przykryć folią lub regularnie polewać wodą przez 7-14 dni. Polewanie rozpoczyna się po upływie 24 godzin od wylania mieszanki. Czynność tę powtarza się przez 3 dni co 3 godziny w dzień i przynajmniej jeden raz w nocy. W ciągu kolejnych dni beton polewa się co najmniej 3 razy na dobę.

**Uwaga.** Gdy temperatura spada poniżej +5°C, betonu nie polewa się.

- Szalunek zdejmuje się po upływie 7 dni. Ława fundamentowa uzyskuje pełną wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach.

### Izolacja przeciwwilgociowa pozioma

- Po wyschnięciu betonu do górnej płaszczyzny ławy przykleja się lepikiem izolację z dwóch warstw papy podkładowej.

**Uwaga.** Często stosowane dwukrotne posmarowanie wierzchu ław lepikiem asfaltowym w wielu przypadkach (zależnych od rodzaju gruntu i poziomu wody gruntowej) nie jest wystarczające.

- Jeśli beton był wylewany w wykopie wyłożonym folią hydroizolacyjną, wystarczy zawinięcie luźnych brzegów folii na wierzch ławy. Uwaga. Folia nie może być uszkodzona.

### Zасыpywanie fundamentów

- Po zdjęciu szalunku i wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej należy niezwłocznie zasypać wykop. Używa się do tego celu ziemi z wykopów, jednak nie może ona zawierać zanieczyszczeń organicznych, które powodują korozję betonu. Grunt musi być zagęszczany mechanicznie zagęszczarką tzw. jednokierunkową, warstwami o grubości nie większej niż 20 cm (5).

### To warto wiedzieć

Dom niepodpiwniczony posadawia się najczęściej na ławach fundamentowych zagłębionych poniżej poziomu przemarzania gruntu - w Polsce jest to najczęściej 1-4 m. W gruntach przepuszczalnych posadowienie może być płytsze. Projektant powinien wskazać jego głębokość.

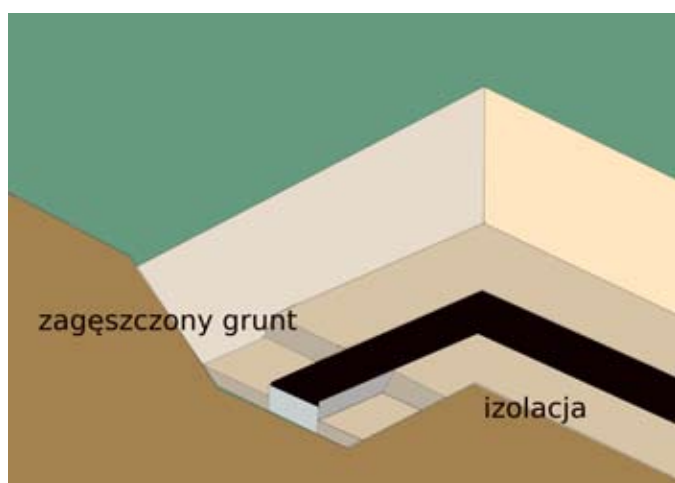
Przed przystąpieniem do robienia fundamentów należy sprawdzić, czy nie będą one kolidowały ze znajdującymi się w ziemi instalacjami. Wykop można robić w odległości min. 50 cm od przewodów, tylko ręcznie.

Przygotowanie fundamentów do betonowania musi być potwierdzone wpisem w dzienniku budowy.

Kupując beton towarowy nie tylko łatwiej jest zabetonować ławę, ale też ma się gwarancję jakości mieszanki.

Ponieważ od jakości i wytrzymałości fundamentu zależy bezpieczeństwo konstrukcji budynku, warto przed i w trakcie wykonywania prac kontrolować:

- rodzaj materiału;
- usytuowanie ławy w planie;
- rzędne wysokościowe;
- grubość ławy;
- zgodność wykonania z dokumentacją projektową.



fot. 5. Prawidłowe zasypywanie wykopu ma duże znaczenie dla stabilności i trwałości fundamentów; na ławie należy wykonać poziomą izolację przeciwwilgociową.