

# Z piwnicą czy bez?

Większość inwestorów, kierując się głównie ograniczeniem kosztów, buduje domy niepodpiwniczone. Jednak na małej działce lub skarpie budowa piwnicy może okazać się konieczna. Warto więc wiedzieć z czego i w jaki sposób ją zbudować.

## Kiedy warto budować dom podpiwniczony?

O piwnicy warto pomyśleć, budując dom na małej działce. Można tam będzie urządzić nie tylko pomieszczenia gospodarcze, jak kotłownię, pralnię, spiżarkę, schowek ale również pokój rekreacyjny, hobbystyczny warsztat czy garaż. Jeżeli nie przeniesiemy części techniczno-rekreacyjnej „pod ziemię”, będziemy musieli zmieścić ją na parterze i poddaszu, co znacznie powiększy powierzchnię rzutu budynku. Zaletą podpiwniczenia jest również łatwość doprowadzenia wszelkich instalacji zewnętrznych i rozprowadzenia do poszczególnych pionów, a także ich naprawa bądź modernizacja. Często podnoszony argument, że piwnica znacząco wpływa na podwyższenie kosztów budowy, w rzeczywistości nie ma uzasadnienia, ponieważ w praktyce koszty wybudowania piwnicy są przynajmniej o 50 proc. mniejsze niż postawienie oddzielnego budynku gospodarczego czy garażu. Istotnym przeciwwskazaniem dla budowy piwnicy może być wysoki poziom wód gruntowych.

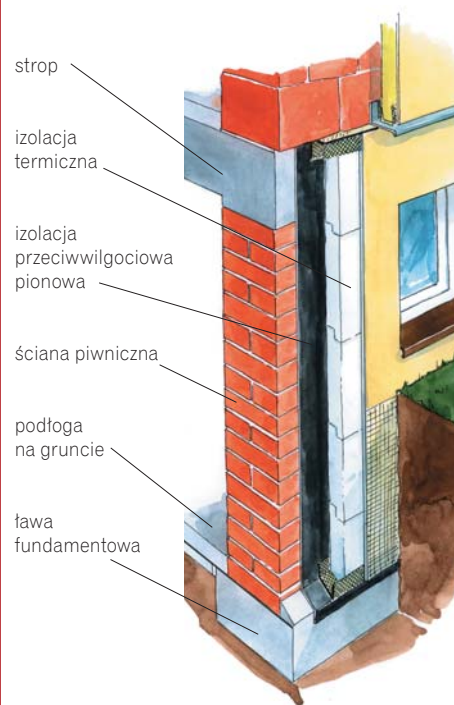
Dom podpiwniczony jest koniecznością, jeśli decydujemy się na budowę domu na skarpie



## Jaką grubość powinny mieć ściany piwnicy?

Grubość ścian zewnętrznych piwnicy jest z reguły podana w projekcie, a dobiera się ją 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 – bez względu na materiał – najczęściej stosuje się ściany fundamentowe grubości około 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.

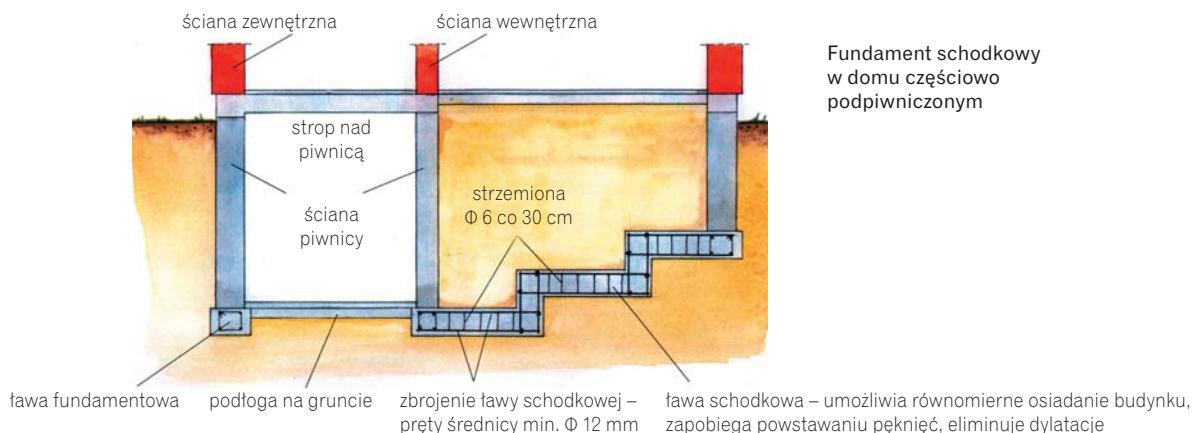
Grubość ściany piwnicy nie powinna być mniejsza niż opartej na niej ściany zewnętrznej



## Kiedy i jak wykonać fundament schodkowy?

Jeżeli zdecydujemy się na częściowe podpiwniczenie domu (w przypadku domu o dużej powierzchni) wówczas wykonuje się fundament schodkowy. Ściany fundamentowe piwnicy są wtedy na większej głębokości niż pozostała część fundamentów budynku. Dzięki ławom schodkowym przejście z jednego poziomu posadzenia do drugiego jest płynne. Ławy schodkowe wykonuje się podobnie jak pozostałą część fundamentów, z tym, że ławę betonu-

je się na skośnie ukształtowanym podłożu o kącie nachylenia nie większym niż 30°. Wysokość stopni tworzonych na jej powierzchni nie powinna być wyższa niż 30 cm, a wysokość ławy (mierzona prostopadle do podstawy) – nie powinna być mniejsza niż pozostałej części fundamentu. Pod budynek częściowo podpiwniczony można też wykonać zwykły fundament – na głębokości posadzenia piwnicy, co jednak znacznie podnosi koszty.



## Z czego budować ściany piwnic?

Na ściany piwniczne powinno się używać materiałów o takich samych cechach jak na ściany fundamentowe, to znaczy mrozoodpornych i nieniąkliwych.

Do budowy ścian piwnicy wykorzystuje się głównie bloczki betonowe, betonowe pustaki zasypowe lub beton wylewany w deskowaniu. Ściany z bloczków betonowych są najpopularniejsze ze względu na stosunkowo niską cenę i nieskomplikowane wykonanie. Ich grubość może wynosić 24 lub 38 cm w układzie jednowarstwowym i więcej, gdy ściana stawiana będzie z dwóch rzędów bloczków. Betonowe pustaki zasypowe stosuje się przede wszystkim wtedy, gdy ściany wymagają zbrojenia lub chcemy uzyskać możliwie cienką ścianę o dobrej izolacji cieplnej. Po wymurowaniu pustaków w ścianie powstają pionowe kanały, w które można wstawić zbrojenie. Następnie kanały wypełnia się betonem lub keramzytobetonem. Monolityczne ściany piwnic warto postawić wówczas, gdy mamy możliwość wypożyczenia deskowania wielokrotnego użycia. Jego montaż przebiega bardzo szybko, a uzyskana powierzchnia ściany jest równa i gładka. W przeciętnym domu jednorodzinnym montaż takiego deskowania i wypełnienie go betonem zajmuje najwyżej dwa dni, a już po kolejnych 3–4 dobach deskowanie można rozebrać. Nie opłaca się wykonywać ścian monolitycznych w tradycyjnym deskowaniu. Przygotowanie szalunków jest bardzo pracochłonne, a niedostateczne usztywnienie często prowadzi do zdeformowania muru. Ściany piwnicy można również wykonać z pustaków betonowych ocieplonych wewnątrz styropianem lub bloczków keramzytobetonowych (co jest droższe).



Pustaki z wkładką styropianową



Ściany piwnic można budować np. z betonowych bloczków zasypowych lub z pustaków z wkładką styropianową

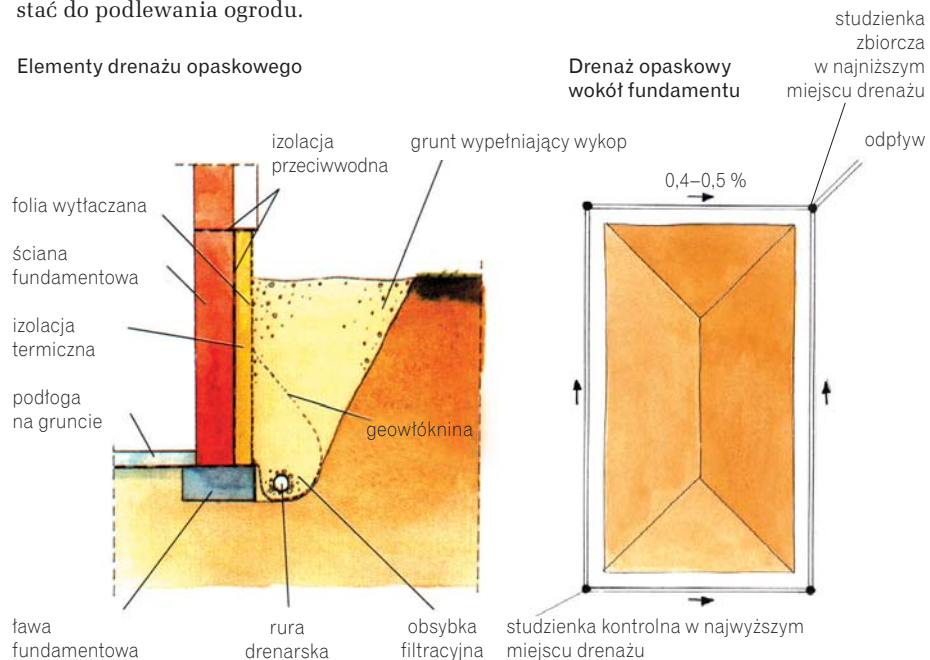
## Czy dom może być podpiwniczony częściowo?

Piwnica może zajmować tylko część powierzchni pod budynkiem, ale w niewielkich domach jednorodzinnych nie jest to dobre rozwiązanie. Przy pełnym podpiwniczeniu uzyskuje się dodatkową powierzchnię do zagospodarowania, koszt budowy będzie podobny i na dodatek łatwiej ją wybudować. Częściowe podpiwniczenie przysparza wiele problemów wykonawczych – kłopotliwe jest zabezpieczenie przed wnikaniem wilgoci przez ścianę oddzielającą piwnicę od części niepodpiwniczonej. W rezultacie, na gruntach słabo przepuszczalnych konieczne będzie zaizolowanie ścian nie tylko po zewnętrznym obrysie, ale również ściany oddzielającej piwnicę od części niepodpiwniczonej. Zakres robót ziemnych będzie podobny jak w domu z pełną piwnicą, przy czym w domu częściowo podpiwniczonym konieczne będzie dodatkowo wypełnienie piaskiem przestrzeni pod podłogą na gruncie. Wniosek – częściowe podpiwniczenie nie jest rozwiązaniem, które moglibyśmy polecić.

## 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 łań 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.

Elementy drenażu opaskowego



## Jak doświetlić piwnicę całkowicie zagłębioną w gruncie?

Nie ma formalnych wymogów doświetlania piwnicy światłem naturalnym, więc okno nie jest konieczne. Jeżeli jednak chcemy je mieć, to otwór w ścianie piwnicy najlepiej wykonać na etapie wznoszenia fundamentów ścian umieszczając nad nim odpowiednio zaprojektowane nadproże. Samo okno oczywiście nie wystarczy – trzeba jeszcze wykonać studzienkę doświetlającą. Przy otworze pozostawia się zagłębienie w gruncie, obudowane betonem zbrojonym. Ścianka naprzeciwko okna powinna być ustawiona skośnie, ponieważ zapewnia to lepszy dopływ światła i zmniejsza obciążenie obudowy doświetlenia. Na dnie zagłębienia trzeba wykonać odwodnienie w postaci drenu wprowadzonego na większą głębokość lub podłączonego do odwodnienia opaskowego budynku. Na wierzchu doświetlenia montuje się kratę zabezpieczającą przed wpadnięciem kogoś do zagłębienia. Wewnętrzne ściany naświetla należy pomalować na biało, można też zainstalować specjalne panele odbijające światło.

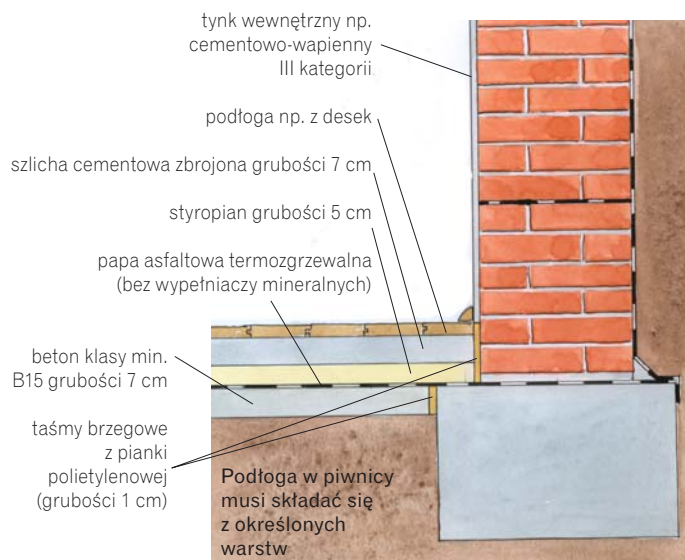


Wygodniejszym rozwiązaniem jest zamontowanie gotowego doświetlacza, dostępnego w kilku wymiarach dostosowanych do wielkości okien piwnicznych

## Jak wykonać podłogę w piwnicy?

Podłogę w piwnicy najlepiej wykonać na etapie prac fundamentowych, gdyż utwardzona ułatwia prowadzenie dalszych robót. Jeśli na tym etapie nie zdecydujemy się na wykonanie wszystkich warstw podłogowych, to powinniśmy ułożyć przynajmniej warstwę podkładową z chudego betonu (B10) – zapobiegnie to rozmywaniu podłoża w czasie opadów i zapewni stabilne oparcie dla podpór montowanych przy wykonywaniu stropu nad piwnicą. Betonowy podkład grubości ok. 10 cm najlepiej przygotować z suchej mieszanki betonowej, którą zagęszcza się wibratorem powierzchniowym. Można dodać niewielką ilość wody, żeby zapobiec pyleniu cementu. Potrzebną do wiązania cementu wilgoć będzie on bowiem chłoniął z gruntu. Podczas suchej i słonecznej pogody powierzchnie wylewki należy dodatkowo zraszać wodą. Poziom podkładu powinien sięgać ok. 5–7 cm poniżej górnej powierzchni ławy fundamentowej. Kolejną warstwą podłogową jest beton wyrównujący (klasy B15–B20) grubości 5 cm, który musi zostać dokładnie wyrównany i zatarty na gładko. Na takim podłożu można już ułożyć przewidziane izolacje przeciwwodne, a następnie ocieplenie z płyt styropianowych. Izolacje te pokrywa się wylewką podłogową grubości min. 4 cm, zbrojoną siatką przeciwskurczową. Wylewka będzie podłożem pod ułożenie posadzki. W jednym miejscu podłogi w piwnicy warto utworzyć zagłębienie, gdzie w razie awarii instalacji wodociągowej czy przecieków z zewnątrz będzie mogła

splýwać woda. Wymaga to jednak zamontowania samoczynnego zaworu zwrotnego, aby w razie awarii systemu kanalizacyjnego ścieki nie zalały piwnicy.



## Jak izolować ściany piwnic przed wilgocią?

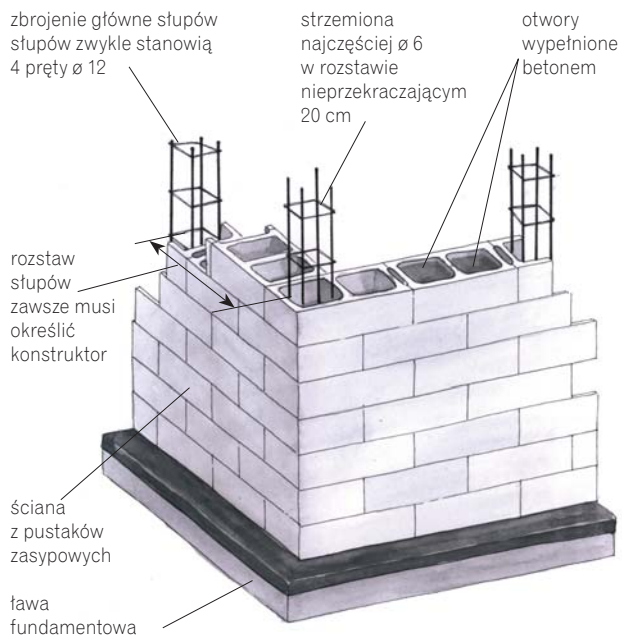
W praktyce wyróżnia się dwie najczęściej stosowane metody hydroizolacji ścian piwnicy – powłokową z lepek i emulsji bitumicznych oraz przy użyciu papy lub folii. W każdym przypadku konieczne jest wyrównanie powierzchni ściany przez zaszpachlowanie wgłębień, a przy większych nierównościach dodatkowo konieczna jest obrzutka cementowa lub z zaprawy wyrównującej. Kolejnym etapem jest zagruntowanie podłoża rzadką emulsją asfaltową, którą można nakładać nawet na wilgotne podłoże. Na gruntach o dużej przepuszczalności wody i niskim poziomie wód gruntowych – jeśli ściana nie będzie ocieplana styropianem lub polistyrenem ekstrudowanym – wystarczy nałożenie w 3–4 warstwach gęstej emulsji asfaltowo-kauczukowej lub lepiku na zimno. Dodatkowe wzmocnienie powłoki można osiągnąć, wtapiając w izolację siatkę z włókna szklanego. Na gruntach, gdzie może występować dłuższe zaleganie wody, lepszą ochronę dają izolacje z papy podkładowej produkowanej na welonie z włókna szklanego lub poliestru. Nie muszą to być odmiany termozgrzewalne – wystarczy przykleić je do podłoża lepikiem, łącząc na zakładki szerokości co najmniej 10 cm. Na dole ściany papa powinna być wywinęta i przyklejona do izolacji ułożonej na ławie fundamentowej. Żeby nie zaginać papy pod kątem prostym, miejsce styku ściany z ławą należy uformować w kształcie zaokrąglenia lub klina. W przypadku ułożenia drenażu, izolację przeciwwodną ściany wykonuje się jako dwuwarstwową. Pierwsza warstwa powłoko-

wa (z emulsji lub lepiku bitumicznego) pokrywana jest następnie folią tłoczoną. Folię tłoczoną mocuje się do podłoża kołkami z grzybkami, a łączenia poszczególnych pasów uszczelnia się dodatkowo bitumiczną taśmą samoprzylepną. W dolnej części izolacji – do wysokości ok. 0,5 m – warto, oprócz izolacji powłokowej, przykleić pas papy ułatwiający spływ wody do drenażu. Na górze izolacji z folii tłoczonej należy zamocować listwy osłonowe, które będą zapobiegały bezpośredniemu wnikananiu pod tę folię wody w czasie opadów.



## Czy ściany piwnicy wymagają zbrojenia?

Grunt otaczający budynek wywiera parcie boczne na ściany piwnicy, a jest ono tym większe, im głębsza jest piwnica. Murwane 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 piwnic można: usztywnić słupami żelbetowymi w odstępach co 2–2,5 m, ze zbrojeniem zakotwionym w ławie fundamentowej lub zastosować zbrojenie w spoinach poziomych. Wykonanie słupów 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 słupów 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.



Żelbetowe zbrojenie ścian piwnic wykonanych z pustaków zasypowych

## Jak ocieplić ściany piwnic?

Jeśli piwnica będzie ogrzewana, to konieczne będzie ocieplenie ścian; można je ułożyć zarówno od strony wewnętrznej, jak i zewnętrznej, a także w przekroju ściany. Ocieplenie na powierzchni ścian układa się po ich wymurowaniu, natomiast usytuowane w przekroju ściany – podczas jej wznoszenia. Izolację wewnętrzną można uzyskać wykorzystując do budowy bloczki fundamentowe z wkładką izolacyjną, betonowe pustaki zasypowe wypełniane materiałem izolacyjnym lub stawiając ściany jako warstwowe (izolacja między dwiema warstwami nośnymi). W tych ostatnich płyty ze styropianu trzeba umieszczać tak, aby zapewniać równomierne obciążenie całego przekroju muru. W tym celu płyty styropianowe umieszcza się w poszczególnych warstwach naprzemiennie: raz bliżej a raz dalej od zewnętrznego lica ściany.

Do izolacji cieplnej ściany układanej na zewnątrz muru najlepiej użyć styropianu typu PSN (wodoodpornego) lub płyt polistyrenu ekstrudowanego XPS. Materiały te nie wymagają dodatkowej ochrony przed zawilgoceniem i mogą stykać się bezpośrednio z gruntem. Przykleja się je bezrozpuszczalnikowym lepikiem bez-

pośrednio na warstwie izolacji przeciwwodnej (zapewniającej dodatkową ochronę hydroizolacji przed uszkodzeniami mechanicznymi). Dopuszczalne w piwnicy ocieplenie od środka może okazać się szczególnie korzystne, gdy w podziemiu zaplanowano pomieszczenia wymagające dobrego ogrzewania przez krótki czas, jak np. siłownia czy sauna. Zaizolowanie od wewnątrz umożliwi szybkie ich ogrzanie do pożądanej temperatury tylko na czas użytkowania. W pozostałym czasie może być w nich znacznie chłodniej. Na takie ocieplenie używa się płyt styropianowych EPS 70 (FS 15), które przykleja się do podłoża lub układa między profilami rusztu metalowego. Ocieplone powierzchnie wykańcza się tynkiem na siatce zbrojącej lub okładziną z płyt gipsowo-kartonowych, ewentualnie boazerią czy panelami ściennymi z materiałów drewnopochodnych lub z PVC.



Do ocieplania ścian piwnic stosuje się płyty polistyrenu ekstrudowanego XPS



## Czy ściany piwnic mogą być budowane jako trójwarstwowe?

Ścian piwnicy nie należy wykonywać w typowym układzie warstw – gruba warstwa nośna, ocieplenie i cienka warstwa osłonowa. Właśnie ze względu na małą sztywność warstwy osłonowej, która pod naciskiem gruntu może ulec odkształceniu, taki układ jest niewłaściwy. Odkształcenie ściany powoduje z reguły uszkodzenie izolacji przeciwwodnej, co prowadzi do wnikania w nią wilgoci.

Przy typowych wymiarach bloczków fundamentowych 24×12×38 cm można wymurować trójwarstwową ścianę piwnicy grubości 42 cm z izolacją grubości 6 cm. Bloczki te układane są naprzemiennie w kolejnych warstwach w taki sposób, aby izolacja cieplna znajdowała się raz bliżej a raz dalej od powierzchni zewnętrznej. Rozwiązanie to zapewnia również symetryczne obciążenie ławy fundamentowej oraz zwiększa sztywność całej ściany, dzięki czemu można ograniczyć, a nawet wyeliminować, układanie zbrojenia wzmacniającego.



foto: Grupa Prefabbet

## Porównanie kosztów stanu zerowego (do powierzchni podłogi parteru) dla budynków podpiwniczonych i niepodpiwniczonych o powierzchni parteru ok. 120 m<sup>2</sup> (średnie koszty materiałów i robocizny).

Rodzaje robót	Budynek z piwnicą	Budynek bez piwnicy
Roboty ziemne	8 000 zł	3 000 zł
Ławy fundamentowe	7 000 zł	7 000 zł
Ściany fundamentowe 24 cm	–	8 000 zł
Ściany piwnicy gr 24 cm	19 000 zł	–
Podkłady podłogowe podłogi na gruncie	4 000 zł	7 000 zł
Strop	15 000 zł	–
Izolacje przeciwwodne	3 000 zł	500 zł
Drenaż	2 500 zł	–
Ocieplenie ścian	3 500 zł	1 500 zł
<b>Łączne koszty</b>	<b>62 000 zł</b>	<b>27 000 zł</b>

Jak wynika z zestawienia kosztów, budowa domu z piwnicą będzie droższa o ok. 35 000 zł ale zyskujemy dodatkowo powierzchnie 120 m<sup>2</sup>, czyli w przeliczeniu na 1 m<sup>2</sup> zapłacimy poniżej 300 zł/m<sup>2</sup>.

## Czy można taniej?

Możliwości obniżenia kosztów przy budowie piwnicy są bardzo ograniczone, gdyż wybór nadających się do tego celu materiału jest niewielki, a parametry ścian, izolacji muszą być dostosowane do nadziemnej części domu jak i warunków wodno-gruntowych. W zdecydowanej większości budynków ściany piwnicy stawia się z betonowych bloczków fundamentowych jako materiału optymalnego pod względem kosztów jak i własności. Natomiast wykonanie ich z betonu wylewanego w deskowaniu wielokrotnego użycia zależy przede wszystkim od możliwości wypożyczenia szalunków systemowych oraz związanych z tym kosztów. Znacznie mniej popularne użycie do tego celu bloczków keramzytobetonowych czy z wkładką ociepleniową może być uzasadnione, jeśli piwnica będzie stale ogrzewana, a więc ściany powinny charakteryzować się wysoką termoz izolacyjnością. Spowoduje to jednak prawie trzykrotny wzrost kosztu materiału (ok. 180 zł/m<sup>2</sup> w porównaniu z 70 zł/m<sup>2</sup>), a tańszym rozwiązaniem będzie np. ocieplenie ścian grubszą warstwą polistyrenu ekstrudowanego.