

SZYBKO I ŁATWO

Wiele domów jest wznoszonych w tradycyjnej technologii murowanej, z cegieł lub popularnego siporeksu. Coraz więcej producentów oferuje jednak kompletne systemy, których elementy są tak skonstruowane, że wznoszenie ścian jest łatwe, szybkie i dokładne. I na tych technologiach, a właściwie systemach budowania domów skupimy się w tym artykule.

Opracowanie: Anna Grocholska i Iwona Król



fot. Praefa

Najogólniej domy dzielimy na drewniane i murowane. W tym artykule zajmujemy się wyłącznie technologiami murowanymi. Nowoczesne technologie można połączyć w grupy, charakteryzujące się podobnymi cechami. Najbardziej znane są bloczki i pustaki, inne materiały to różnego rodzaju elementy wielkoformatowe. Niektóre z nich stanowią od razu całą ścianę, inne tylko jedną z jej warstw.

Z bloczków i pustaków

Budowanie z bloczków i pustaków jest szybsze niż z cegły ze względu na większe wymiary elementów. Często wyposażone są one w pióro i wpust, co ułatwia wznoszenie ścian. To, a także duża dokładność wymiarowa elementów pozwalają na stosowanie cieńszych spoin – tylko poziomych. Większość systemów jest uzupełniona o zaprawy ciepłochronne. Bloczki produkowane są zarówno z ceramiki, jak i z betonu komórkowego.

Ceramika poryzowana

System bazujący na pustakach ceramicznych umożliwia wznoszenie ścian nośnych jednowarstwowych, niewymagających docieplenia. Na system składają się pustaki o różnych rozmiarach, umożliwiające wykonywanie ścian nośnych zewnętrznych, wewnętrznych oraz ścian działowych. Do systemu należą stropy ceramiczno-żelbetowe, gęstożebrowe oraz belki nadprożowe. Uzupełnieniem systemu jest termoizolacyjna zaprawa murarska oraz zaprawy tynkarskie.

Ściany jednowarstwowe mają grubość 38 lub 44 cm. Pustaki łączone są na pióro i wpust, co eliminuje konieczność łączenia pionowego ■.

Technologie budowy domów

Drewniane

Murowane

Bloczki i pustaki

- ceramika poryzowana
- beton komórkowy
- keramzytobeton
- trocinobeton
- technologie z zastosowaniem gipsu

Szalunek tracony

- plyty zrębkowo-cementowe
- panele z PVC
- kształtki styropianowe

Ściany prefabrykowane

- keramzytobeton
- keramzyt ze styropianem
- beton ze styropianem

Warto poszukać technologii, która umożliwi wzniesienie ściany cienkiej, ale tak samo ciepłej jak ściana warstwowa. Uzyskać można wtedy nawet 18% wzrost powierzchni użytkowej domu. Przykładowo, w niektórych technologiach tzw. szalunku traconego ściana ma grubość 25 cm, podczas gdy trójwarstwowa ściana ceramiczna – do 50 cm. W pomieszczeniu o wymiarach 6x8 m zyskuje się więc aż 9 m².

Wzniesiona z materiałów ceramicznych ściana jednowarstwowa może osiągnąć $U=0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$. Jest to niewiele więcej, niż dopuszczalny polskimi normami parametr dla ściany z dodatkowym ociepleniem ($0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$).

Ściany kumulują i oddają ciepło w zależności od temperatury. Zimą zabezpieczają przed wychłodzeniem, latem przed przegrzewaniem wnętrza. Powstałe w procesie wypalania pustaków mikropory umożliwiają ścianom wchłanianie nadmiaru wilgoci z pomieszczeń i oddawanie jej, gdy powietrze jest zbyt suche. Zapobiega to zawilgacaniu ścian, rozwojowi pleśni i grzybów, utrzymuje wilgotność powietrza na stałym poziomie.

Określenia „pustaki” i „błoczek”, często używane są przez producentów materiałów ściennych dowolnie. Tymczasem jest między nimi zasadnicza różnica. **Pustaki** mają pustki powietrzne, służące zwiększeniu izolacyjności termicznej elementów; klasycznym przykładem są pustaki ceramiczne. **Błoczki** są lite. Jeśli znajdują się w nich otwory (np. w wyrobach silikatowych) to mają one na celu względy konstrukcyjne, a nie izolacyjne.

Beton komórkowy

Beton komórkowy jest lekki, trwały, łatwo daje się obrabiać (ale jest kruchy), ma dobre właściwości termoizolacyjne. Ściany dobrze przepuszczają parę wodną, powoli oddają zakumulowane ciepło – latem w pomieszczeniach jest chłodno, zimą ciepło.

Wadą betonu komórkowego jest jego nasiąkliwość – ściany trzeba chronić przed zalewaniem wodą.

Sz szczególnie ceniony jest biały beton komórkowy, do którego produkcji nie użyto lotnych popiołów. Składa się on tylko z piasku, wapna i cementu. Charakterystyczna porowata struktura betonu komórkowego jest wynikiem przereagowania wapna z pastą aluminową stosowaną jako spulchniacz. Podczas procesu pro-



1 Ściana jednowarstwowa z pustaków Porotherm 44 P+W (fot. Wienerberger)



2 Błoczki modułowe o dużych wymiarach (do łączenia na pióro i wpust) przenosi się przy pomocy minidźwigu (fot. archiwum BD)

dukcji powstają pęcherzyki wodoru, którego miejsce następnie zajmuje powietrze. Dzięki temu materiał jest lekki i ma dobrą izolacyjność termiczną.

W skład oferowanych w handlu kompletnych systemów wchodzi błoczki D – jest to kategoria wymiarów (wg Polskich Norm) oznaczająca dużą ich dokładność. Przeznaczone są do murowania na cienkiej spoiny o grubości 1-3 mm.

Do wznoszenia jednowarstwowych ścian konstrukcyjnych stosuje się **błoczki**

modułowe (odmiany 400 lub 500) o wymiarach 600x600x172 mm (także 200, 240, 300, 365 mm) 2. Te wymiary, będące wielokrotnością bloczka podstawowego, pozwalają na łączenie w jednej ścianie obu tych elementów – jeśli zajdzie taka potrzeba. Grubość ściany jednowarstwowej z betonu komórkowego powinna wynosić 36 cm. Współczynnik przenikania ciepła U dla ściany z bloczków 400 o grubości 36,5 cm wynosi $0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Do wznoszenia ścian jedno-, dwu- i trójwarstwowych oraz wewnętrznych ścian konstrukcyjnych służą **błoczki podstawowe** (gładkie i profilowane). Błoczki te mają różne wymiary, co umożliwia dobranie do każdej projektowanej grubości ściany. Ściany warstwowe wznosi się z bloczków odmiany 600 i 700. Przykładowe wymiary, spotykane w obu tych odmianach to 600x240x240 mm (lub 360 mm). Nośna warstwa ściany powinna mieć grubość 24 cm (w domu parterowym dopuszcza się 18 cm), zaś osłonowa – 10-12 cm. Z betonu komórkowego robi się też **prefabrykowane nadproża** – są one zbrojone, oraz **kształtki U i L** pełniące funkcję szalunku traconego. Można z nich robić również nadproża, ale też wieńce, a z U-kształtek słupy.

Również **plyty stropowe i dachowe** produkuje się ze zbrojonego betonu komórkowego.

Oferowane są systemy budowlane z betonu komórkowego, umożliwiające wzniesienie z niego całego budynku 3. Na system składają się elementy ścienne (małego i wielkiego formatu), płyty stropowe i dachowe, kształtki do wykonywania nadproży, nadproża. Niektórzy producenci (np. Ytong) oferują również tynki, zaprawy oraz narzędzia.

3 Ten dom wzniesiono z betonu komórkowego (fot. Ytong)



Bloczki z keramzytobetonu

Z keramzytu i betonu produkuje się pustaki szczelinowe oraz bloczki z wypełnieniem ze styropianu (w postaci masy styropianowej lub wkładki ukształtowanej tak, aby nie powstawały mostki termiczne). Zarówno pustaki, jak i bloczki służą do stawiania ścian jednowarstwowych. Do ścian dwu- i trójwarstwowych stosuje się bloczki pełne. Wymagają one ocieplenia.

Producenci oferują zaprawę ciepłochronną z dodatkiem keramzytu.

Pustaki szczelinowe. Są to podstawowe, o dużych wymiarach, elementy konstrukcyjne do budowy ścian zewnętrznych. Przykładowa wielkość elementu to 500x365x240 mm. Ma on współczynnik $U=0,29 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zbrojenie poziome układa się w co trzeciej warstwie muru. W niektórych systemach ścianę zbroi się dodatkowo specjalnymi drabinkami stalowymi. Zalecane jest murowanie zaprawą ciepłochronną.

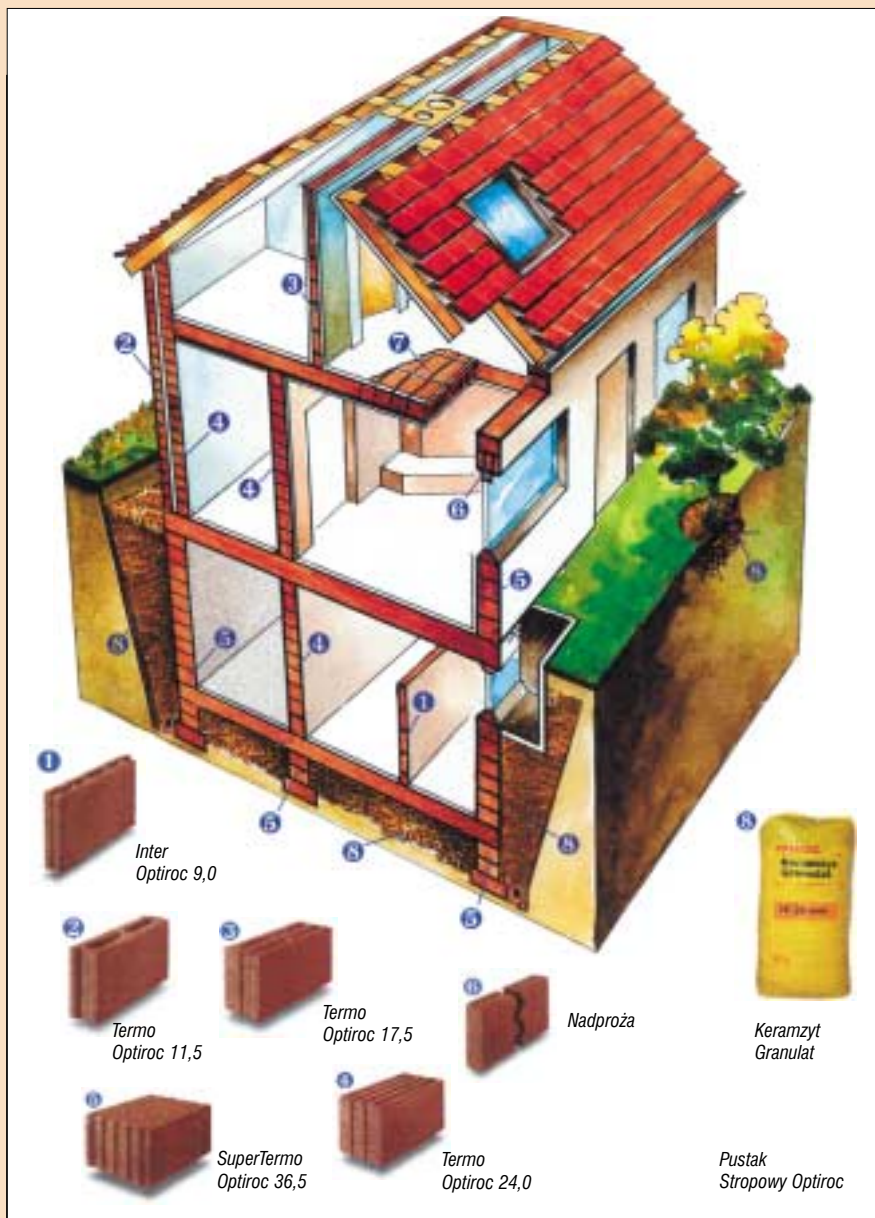
Nadproża wykonuje się z kształtek U lub zbrojonych belek.

Pustaki szczelinowe charakteryzują się dobrą izolacyjnością termiczną i akustyczną. Cechuje je łatwość obróbki. Powierzchnia zewnętrzna jest chropowata, dzięki czemu stanowi dobry podkład pod tynk. Odmiany pustaków stosowane w ścianach warstwowych mają większą wytrzymałość.

Wadą pustaków szczelinowych jest nasiąkliwość – ściany trzeba szybko tynkować.

W skład kompleksowego systemu do budowy domów jednorodzinnych wchodzi: elementy do wznoszenia ścian zewnętrznych i wewnętrznych, konstrukcyjnych i działowych, nadproża, stropy, kominy **4**.

Bloczki ocieplane styropianem – wyposażone są w boczne zamki i przeznaczone do wznoszenia jednowarstwowych ścian zewnętrznych. Zaleca się stosowanie zapraw ciepłochronnych i cienkich spoin. Produkowane są dwie odmiany bloczków. W bloczkach wypełnianych **masą styropianową** keramzytobeton stanowi kratownicę okalającą materiał termoizolacyjny **5a**. W **bloczkach z wkładką** styropian jest odsłonięty na bocznych krawędziach, przez co zestawiane obok siebie elementy stykają się materiałem termoizolacyjnym **5b**. Zapobiega to po-



4 Z elementów keramzytobetonowych można wybudować dom (rys. Optiroc)

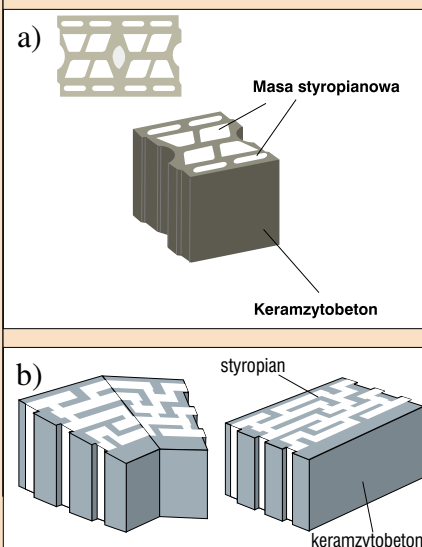
wstawianiu mostków termicznych. Bloczki o wymiarach 490x310x240 mm mają współczynnik U wynoszący $0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Bloczki ocieplane styropianem nie nasiąkają wodą. Nie jest więc konieczne natychmiastowe tynkowanie ścian.

Beton z trocinami

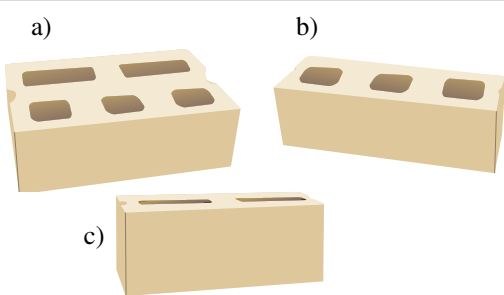
W systemie tym ściany zewnętrzne i wewnętrzne są zbudowane z pustaków trocinobetonowych, których pionowe kanały zależnie od potrzeb wypełnia się materiałem termoizolacyjnym (granulowanym styropianem, ekofibrem lub wełną mineralną). W budynkach do 3 kondygnacji nie jest potrzebna dodatkowa, szkieletowa konstrukcja nośna, ponieważ ściana z pustaków przy tej wysokości jest w stanie przenieść ciężar stropów i dachu.

5 Bloczki ocieplane styropianem: a) wypełnione masą styropianową, b) z wkładką ze styropianu (rys. wg Sukiennik)



Współczynnik przenikania ciepła dla ściany zależy od tego, ile pionowych kanałów wypełni się materiałem izolacyjnym oraz od tego, jaki to materiał.

Pustaki podstawowe do ścian zewnętrznych **6a** mają wymiary 60x19x40 cm (grubość ściany wynosi 40 cm). Są wyposażone w pięć pionowych kanałów, z których dwa wypełnia się materiałem izolacyjnym, a trzy pozostałe mogą być wykorzystane do wylania słupów (gdy zachodzi taka potrzeba) lub można je także wypełnić materiałem izolacyjnym. Najmniejszy współczynnik przenikania ciepła dla ściany zewnętrznej ($U=0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$) można otrzymać przy wypełnieniu wszystkich kanałów ekofibrem.



6 Bloczki z trocinobetonu (rys. wg Techbud)

Pustaki podstawowe do ścian wewnętrznych **6b** mają wymiary 6x19x20 cm (grubość ściany wynosi 20 cm). Są wyposażone w 3 pionowe kanały, które pozostawia się niewypełnione lub mogą być wykorzystane do wylania słupów.

Oprócz pustaków podstawowych w skład systemu wchodzi pustaki uzupełniające, węgarokowe i pustaki do ścian działowych **6c**.

Z gipsu

Gips znajduje zastosowanie w kilku, obecnych na rynku technologiach. Różnią się one między sobą, dlatego omawiamy każdą z nich.

System R. Ściany zewnętrzne są zbudowane z elementów gipsowych z wkładkami termoizolacyjnymi ze styropianu **7**. Zakłada się, że ściany przenoszą tylko swój własny ciężar w ramach jednej kondygnacji (choć ich rzeczywista nośność jest większa). Natomiast konstrukcja nośna budynku jest szkieletowa, złożona z rygli i słupów. Słupy i rygle są ukryte w elementach z gipsu w specjalnie w tym

celu ukształtowanych przestrzeniach, dzięki czemu są niewidoczne z zewnątrz. Słupy mogą być stalowe (np. rury prostokątne lub okrągłe, ceowniki zespawane w przekrój zamknięty), żelbetowe (wylwane na budowie lub prefabrykowane) albo drewniane (z drewna zwykłego lub klejonego). Oparte na słupach żelbetowe lub stalowe rygle (wieńce) przejmują obciążenia ze stropów. System R pozwala na dowolne kształtowanie konstrukcji nośnej budynku; jedynym ograniczeniem są wymiary przekrojów słupów i rygli, które nie mogą przekroczyć ustalonych, maksymalnych wartości, wynikających z grubości elementów ściennych (16x25 cm dla rygli i 16x16 cm dla słupów).

Elementy ściennie podstawowe mają wymiary 30x30x60 cm; ściana ma grubość 30 cm, na którą składają się: warstwa styropianu 20 cm oraz dwie warstwy gipsu, o grubości 5 cm każda – po obu stronach. Elementy podstawowe dostępne są też w wersji z węgarkiem (do wykończenia ścian w sąsiedztwie otworów okiennych) oraz w wersji narożnikowej (do łączenia ścian w narożniku budynku).

Elementy słupowe mają wymiary 30x30x60 cm. W środku mają puste przestrzenie, w których umieszcza się słupy żelbetowe, stalowe lub drewniane. Słupy betonowe wylewa się w pustej przestrzeni (układając najpierw odpowiednie zbrojenie). Jeżeli słupy są stalowe albo drewniane, wokół nich pozostaje w otworze wolna przestrzeń, którą wypełnia się elastyczną pianką poliuretanową (przy słupach stalowych) lub zaczynem gipsowym (przy słupach drewnianych). Można też zamówić u producenta elementy z otworami dopasowanymi do wymiarów przekrojów poprzecznych słupów. Elementy słupowe są dostępne też w wersji z węgarkiem i w wersji narożnikowej.

System Ekogips. Ściany zewnętrzne są wykonane z elementów gipsowych z pionowymi kanałami. Konstrukcja nośna budynku jest szkieletowa żelbetowa; kanały w ścianach nośnych zalewa się na



7 Dom w Systemie R (fot. Polgips)

budowie betonem, tworząc w ten sposób betonowe słupy. Kanały w elementach ścian osłonowych wypełnia się fabrycznie styropianem. Można je też wykorzystać jako wentylacyjne lub do prowadzenia instalacji.

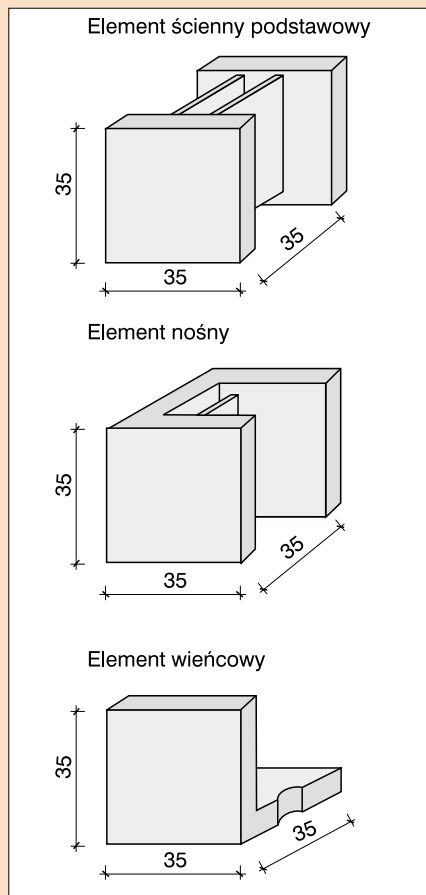
Elementy ściennie podstawowe mają wymiary 49,8x34x24,8 cm; ściana ma grubość 34 cm. Elementy podstawowe mają pionowe kanały wypełnione warstwą styropianu o grubości 80, 100 i 120 mm – im większa grubość kanału, a więc wypełnienia, tym lepsza izolacyjność cieplna ściany. Są też dostępne w wersji z węgarkiem i narożnej.

Elementy konstrukcyjne wewnętrzne słupowe służą do kształtowania słupów w ścianach wewnętrznych. Mają wymiary 49,8x24,8x24,8 cm i pionowe kanały, które na budowie wypełnia się betonem.

Elementy izolacyjno-maskujące służą do izolacji i jednocześnie zamaskowania innych materiałów w ścianie.

Sova-System. Kanały pionowe pustaków wypełnia się pianogipsem otrzymany na budowie.

Wstawienie w budynku z gipsu okien ze zbyt wysokim współczynnikiem przenikania ciepła (znacznie wyższym od współczynnika dla ścian) zmniejszy lub nawet zniweczy efekt wysokiej izolacyjności cieplnej materiału ściennego. Pogorszyć izolacyjność termiczną ściany mogą też mostki termiczne w miejscach połączenia ścian ze stropami. Dlatego wskazane jest stosowanie systemowych elementów nadprożowych i wieńcowych (choć teoretycznie nie jest to konieczne).



8 Elementy Sova-System:

Pustaki ścienne podstawowe **8** mają wymiary 35x35x35 cm; ściana ma grubość 35 cm. Pustaki dostępne są również w wersji narożnikowej i węgarkowej.

Szalunek tracony

Nazwa bierze się stąd, że elementy budowlane tworzą szalunek, który po wypełnieniu betonem pozostaje, stanowiąc wewnętrzne i zewnętrzne płaszczyzny ścian. Technologia szalunku traconego jest bardzo łatwa w budowie. Gotowe elementy, produkowane z różnych materiałów, mają spore wymiary, co ułatwia ustawienie ściany.

Większość firm wlicza transport w koszt elementów. Dom można stawiać nawet poza sezonem budowlanym. Montaż trwa kilka dni. Są jednak pewne istotne ograniczenia. Konieczne jest zapewnienie zakwaterowania wyspecjalizowanej ekipie. Nie można rozłożyć kosztów budowy na etapy i konieczne jest zapewnienie dojazdu dla betoniarki. Korzystając z usług kierownika nadzoru inwestorskiego trzeba znaleźć takiego, który zna daną technologię.

Płyty zrębkowo-cementowe

Podstawowym elementem konstrukcyjnym są płyty produkowane ze zrębków drewnianych i betonu **9**. Mają one grubość 3,5 cm.

Płyty stanowią tracony szalunek. Ścianę zewnętrzną przygotowuje się ustawiając dwa rzędy płyt i spinając je klamrami, co zabezpiecza elementy przed przesuwaniem. Możliwe jest wybudowanie ścian nośnych: zewnętrznej o grubości 32-37 cm i wewnętrznej o grubości 22 cm. Płyty zewnętrzne od strony środka wykłada się styropianem. Następnie w przestrzeni pomiędzy płytami zrębkowo-cementowymi kładzie się poziome zbrojenie wieńców i nadproży. Ewentualnie też ustawia się pionowe zbrojenie słupów. Tak powstałą konstrukcję zalewa się betonem. Otwory okienne i drzwiowe powstają w trakcie wznoszenia ścian poprzez docinanie płyt.

Ściany mają bardzo dobre parametry izolacyjne. Przy grubości izolacji termicznej 10 cm współczynnik U ściany wynosi 0,29 W/m²K.

Z płyt zrębkowo-cementowych wykonuje się również prefabrykowane pustaki stropowe o długości 200 cm. Mają one kształt skrzynek, które ustawia się na stalowych kratownicach i wypełnia betonem.

Budowa domu parterowego z poddaszem użytkowym w stanie surowym otwartym trwa ok. 30 dni.

brycznie wewnątrz panelu położone ocieplenie z pianki poliuretanowej grubości 5,4 cm. Również ściany wewnętrzne są wznoszone w tej technologii. Oprócz paneli ściennych w systemie są elementy narożne, łączniki do ścian prostokątnych i kanały instalacyjne.

Okna i drzwi są wykonywane z gotowych, przeznaczonych do tego paneli. Muszą być ustawione przed zalaniem ścian betonem.

Strop może być drewniany lub żelbetowy.

Ściany zewnętrzne wykańcza się w dowolny sposób. Wewnętrzne również, ale w pomieszczeniach niemieszkalnych można pozostawić je bez wykończenia.

Ze styropianu

Na rynku jest dostępnych kilka systemów różniących się między sobą rodzajem kształtek i ich zastosowaniem:

- Izodom 2000 – oprócz kształtek podstawowych są też zawiasowe, umożliwiające łączenie ścian pod dowolnym kątem;
- Thermodom – kształtki ścienne, dachowe i do stawiania ścian łukowych;
- Thermomur – kształtki ścienne, dachowe, elementy stropowe;

Istotą systemów są kształtki styropianowe, puste wewnątrz, które zestawia się w mur **11**. Pustaki łączy się na zamki zatrzaskowe i klej. W powstałej przestrzeni umieszcza się zbrojenie i całość zalewa



9 Dom wybudowany z płyt zrębkowo-cementowych (fot. Velox)

System RBS

Skrót RBS oznacza nazwę systemu Royal Building System. Szalunkiem traconym są wielokomorowe panele z wysokoudarowego PVC **10**. Stanowią one jednocześnie wykończenie ścian.

W zależności od rodzaju profili można wznosić ściany o grubości 10, 15 i 20 cm. Najgrubsze ściany mogą mieć fa-

10 Dom w systemie RBS (fot. Royal Europa)





11 Z niezwykle lekkich elementów ściany zestawia się, jak z klocków (fot. Thermodom)

betonem. W trakcie budowy należy uważać, aby styropian nie miał kontaktu z lępkim.

Ściany mogą być półokrągłe lub stykać się pod kątem innym niż 45° . Ściana grubości 25 cm ma współczynnik U wynoszący $0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Zimą w domu jest ciepło, latem chłodno. Jednak dom zbudowany z nieprzepuszczających powietrza kształtek styropianowych musi mieć szczególnie sprawnie działającą wentylację. Rodzaj zastosowanego materiału narzuca użytkownikowi domu pewne ograniczenia. Mianowicie cięższe przedmioty, np. szafki kuchenne można wieszać jedynie na drewnianych stelażach umieszczonych pod warstwą wykończeniową ściany.

Ściany prefabrykowane

Zastosowanie tej technologii pozwala na bardzo szybkie wzniesienie domu. Pewnym ograniczeniem jest konieczność użycia dźwigu, który przynosi i ustawia elementy domu.

Keramzytobeton

W fabryce z keramzytobetonu formuje się wielkowymiarowe płyty ściennie **12**. Ścianę dodatkowo pokrywa się od strony zewnętrznej izolacją termiczną i akustyczną. Elementy nie wymagają sezonowania – natychmiast po zmontowaniu ścian można przystąpić do dalszych prac.

Ściana z płyty betonowo-keramzytowej grubości 15 cm, ocieplona styropianem 12 cm ma współczynnik U wynoszący $0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ściany zewnętrzne jednowarstwowe z płyt keramzytobetonowych mogą mieć grubość 15-24 cm. Nie mogą być wyższe niż 360 cm.

Niestandardowo można zamówić płyty z kotwami służącymi do zamocowania ścianki licowej. Można więc wznosić również ściany trójwarstwowe, składające się z płyt betonowo-keramzytowych, ocieplenia z wełny mineralnej gr. 12 cm oraz ścianki osłonowej np. z cegły klinkierowej.

Możliwe jest wykonanie na zamówienie płyt do pomieszczeń o nieregularnym kształcie (np. wieloboku), zaokrąglonych, lub z łukami czy otworami.

Elementy są całkowicie gładkie, nie wymagają tynkowania. Wewnątrz można od razu kłaść tapety lub malować. Elementy mogą być wykonywane z dodatkiem różnych barwników naturalnych. Najczęściej, obok jasnoszarej można spotkać barwę cegląstą.

W technologii tej wykonuje się całe elementy ścian z gotowymi otworami okiennymi, drzwiowymi. W ścianach umieszcza się puszki i rurki instalacyjne oraz wykonuje otwory służące do poprowadzenia instalacji kanalizacyjnej, c.o. czy wentylacyjnej.

Stropy wykonywane są z prefabrykowanych płyt żelbetowych o grubości 16-24 cm. Przy rozpiętości stropu powyżej

570 cm konieczne są podciąg (żelbetowa lub stalowa belka, podtrzymująca płyty stropowe).

Zestawienie domu w stanie surowym otwartym trwa dwa dni.

Keramzyt ze styropianem

Podstawowym elementem są płyty warstwowe o grubości 10 cm, wykonane z lekkiego betonu (z udziałem keramzytu) i granulatu styropianowego. Od zewnątrz jest warstwa elewacyjna grubości 6 cm. Pomiędzy płytą a elewacją znajduje się ocieplenie o grubości 9, 14, lub 19 cm. W związku z tym ściany zewnętrzne mogą mieć grubość 25, 30, 35 cm. Współczynnik U ściany o grubości 35 cm wynosi $0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$.

12 Dom wznoszony z wielkoformatowych płyt ściennych keramzytobetonowych (fot. Praefa)



Warstwa elewacyjna ma fakturę niewymagającą dodatkowego wykończenia. W ścianach wewnętrznych (cieńszych) znajdują się puszki i rurki do instalacji elektrycznej.

Beton ze styropianem

Na system składają się wielkoformatowe płyty warstwowe o grubości 27,2 cm. Rdzeń stanowi 5 cm zbrojonego betonu, wzmocnionego dodatkowo stalowymi żebrami. Ociepleniem jest 20-cm warstwa styropianu. Styropian jest osłonięty deskowaniem grubości 2,2 cm. Również stropy są elementami prefabrykowanymi. Składają się z żelbetowej płyty (gr. 8 cm) wzmocnionej stalową kratownicą.

Współczynnik przenikania ciepła ścian wynosi $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Zaleca się wykańczanie zarówno ścian jak i sufitów płytami g-k.