

# Murowane ściany zewnętrzne

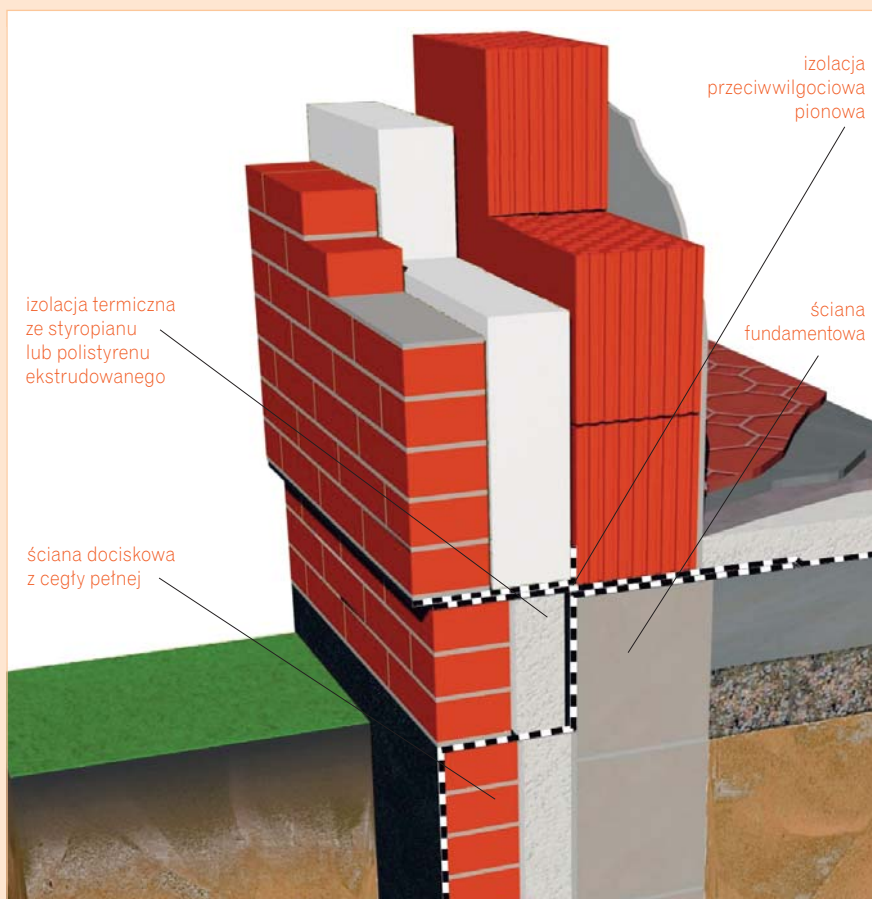


foto: Semmelrock

## ■ Przegrody zewnętrzne

Tadeusz Lipski

Wybór ścian zewnętrznych stanowi spory dylemat dla każdego inwestora. Zdarza się nawet, że w tym zakresie zmieniany jest zatwierdzony projekt (zwłaszcza katalogowy) i to pomimo ryzyka popełnienia błędów. Wszystko dlatego, że od rodzaju ścian zewnętrznych zależy nie tylko wygląd i izolacyjność cieplna przegrody, ale także wiele ważnych parametrów technicznych (akustyka, trwałość, odporność na żywioły itp.).



▲ Schemat konstrukcji trójwarstwowej ściany fundamentowej



▲ Osłonowe ściany z silikatów to tanie i efektowne rozwiązanie

Ściany domów jednorodzinnych to bardzo ważne elementy budynku. Przede wszystkim pełnią funkcję nośną, czyli podtrzymują stropy wyższych kondygnacji oraz dach. Równocześnie zabezpieczają mieszkańców przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Poza tym zapewniają minimum prywatności oraz poczucie bezpieczeństwa. Często świadczą o założeń inwestora lub jego wrażliwości artystycznej. Mają duży wpływ na komfort życia mieszkańców oraz wysokość kosztów eksploatacyjnych budynku. Nic zatem dziwnego, że do wyboru ścian zewnętrznych przywiązuje się tak dużą wagę.

## Rodzaje ścian zewnętrznych

Ściany domów można budować niemal z każdego dostępnego materiału, czyli drewna, gliny, słomy, kamienia, cegły, betonu itd. Wybór technologii również jest duży – ściany szkieletowe, prefabrykowane, masywne, murowane itp. Jednak w naszym kraju około 90% domów jednorodzinnych ma murowane ściany zewnętrzne jedno-, dwu- lub trójwarstwowe. Oczywiście

nie wykonuje się ich tylko z cegły pełnej (jak dawniej), obecnie dominują znacznie nowocześniejsze, udoskonalone materiały umożliwiające projektowanie przegród o lepszych właściwościach (zwłaszcza termicznych). Za ścianami murowanymi przemawia również to, że jest to technologia powszechnie znana, stosunkowo łatwa do wykonania i co ważne – nadzorowania. Poza tym dość tania oraz odporna na błędy, o które nietrudno przy niskim poziomie wykonawstwa.

### Ściany trójwarstwowe

Przegrody te uznawane są za najlepsze, ponieważ w bardzo dużym stopniu spełniają wszystkie kryteria stawiane ścianom zewnętrznym. Są wytrzymałe, trwałe, odporne na żywioły, charakteryzują się bardzo dobrą izolacyjnością termiczną, a zwłaszcza akustyczną. Poza tym są paroprzepuszczalne i często bardzo efektowne. Nie są jednak powszechnie stosowane z uwagi na dość skomplikowane wykonawstwo (wymagające dużej staranności), stosunkowo dużą szerokość 43–62 cm oraz wysoki koszt, ale tylko wtedy, gdy warstwa

zewnętrzna wykonana jest z cegieł klinkierowych.

- Wewnętrzną warstwę nośną grubości 18–20 cm najczęściej muruje się na zaprawę cementowo-wapienną z pustaków ceramicznych lub keramzytobetonowych, bloczków betonu komórkowego (o ciężarze 600–800 kg/m<sup>3</sup>) oraz wapienno-piaskowych.

- Warstwę środkową tworzy izolacja termiczna grubości 12–25 cm wykonywana głównie z wełny mineralnej o gęstości min. 60 kg/m<sup>3</sup>. Jej koniecznym uzupełnieniem jest szczelina wentylacyjna o szerokości min. 3 cm. Dzięki temu zapewniony jest optymalny, bo naturalny, poziom wilgotności przegrody.

- Warstwę zewnętrzną grubości 8–12 cm muruje się z cegieł klinkierowych, wapienno-piaskowych, betonowych lub ceramicznych pełnych (najczęściej otynkowanych). Łączy się ją z warstwą nośną za pomocą specjalnych kotew. Dzięki temu powstaje bardzo wytrzymały ustrój przestrzenny o znakomitych właściwościach technicznych.



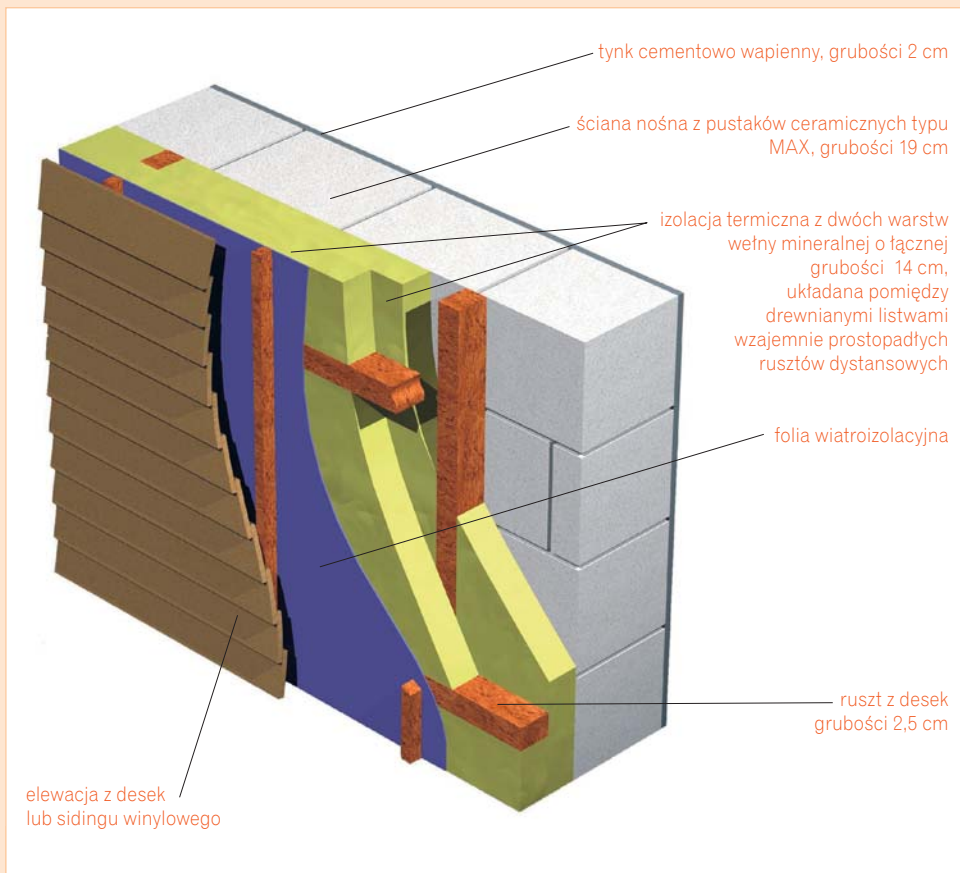
foto: DLH

▲ Elewacja z drewna to marzenie wielu inwestorów



foto: Voxprofile

▲ Siding winylowy również może być atrakcyjny



▲ Schemat ściany dwuwarstwowej wykonywanej metodą lekką suchą

### Ściany dwuwarstwowe – metoda lekka sucha

Przegrody te swoją budową bardzo przypominają ściany trójwarstwowe. Mają podobną grubość i parametry techniczne. Wprawdzie nie są tak wytrzymałe, trwałe i odporne na żywioły, ale równie dobre pod względem termicznym oraz akustycznym. Poza tym łatwiejsze do wykonania i ewentualnej naprawy, tańsze oraz równie efektowne. Niestety również wykonuje się je stosunko-

wo rzadko z uwagi na pracochłonność poprawnego wykonania warstwy elewacyjnej.

- Wewnętrzną warstwę nośną stanowi mur grubości 24–29 cm wznoszony z takich samych materiałów, jak w przegrodach trójwarstwowych.

- Warstwę izolacyjną także wykonuje się z płyt z półtwardej wełny mineralnej o łącznej grubości 15–25 cm. Układa się ją w dwóch wzajemnie prostopadłych warstwach pomiędzy drewnianymi listwami rusztu dystan-

sowego. Dzięki temu ograniczone są liniowe mostki termiczne. Termoizolację osłania się wysokoparoprzeuszczalną folią przeciwwiatrową oraz chroni przed zawilgoceniem szczeliną wentylacyjną szerokości 3 cm.

- Warstwę osłonową i wykończeniową najczęściej stanowią deski wykonane z różnych gatunków drewna, lub siding winylowy. Jednak może to być również sklejka wodoodporna, blacha trapezowa i inne lekkie materiały osłonowe.

### ▶ Styropianowe ściany warstwowe

Czy ściany domu można wykonać tylko ze styropianu? Nie, ponieważ materiał ten nie ma wystarczającej wytrzymałości. Ale ze styropianu można wykonać kształtki podobne do pustaków, które po ułożeniu utworzą szalunek tracony. Po wypełnieniu go betonem powstanie ściana.

Na tym polega idea wznoszenia budynków w systemie Thermodom. Kształtki z twardego samogasnącego styropianu mają ścianki grubości 5–25 cm. Przestrzenna forma umożliwia wykonanie betonowego szkieletu grubości 15 cm.

Zatem dostępne są ściany o szerokości od 25 do 45 cm o doskonałym współczynniku przenikania ciepła  $U = 0,28-0,11 [W/(m^2 \cdot K)]$ .

Łączenie kształtek jest dziecinnie proste (na wcisk) dzięki wyprofilowanym dolnym i górnym krawędziom. Ściany buduje się z kilku elementów tworzących system. Produkowane są kształtki podstawowe, narożnikowe, wyrównawcze itd. Od strony zewnętrznej ściany wykańcza się tynkiem cienkowarstwowym na siatce z włókna szklanego, a od wewnętrznej płytami gipsowo-kartonowymi.



## ► Pożądane parametry techniczne ścian zewnętrznych

Wybierając technologię budowy przegród zewnętrznych, warto uwzględnić kilka istotnych parametrów.

**Izolacyjność termiczna** – to obecnie najważniejsza cecha materiałów budowlanych oraz przegród zewnętrznych. Od niej bowiem zależą koszty ogrzewania domu.

Określa ją współczynnik przenikania ciepła  $U$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] mówiący, ile ciepła przenika przez przegrodę o powierzchni  $1 m^2$ , gdy temperatura powietrza po obu jej stronach różni się o  $1 K$ . Obecnie dla projektowanych i budowanych ścian zewnętrznych obowiązuje warunek  $U < 0,3$  [ $W/(m^2 \cdot K)$ ] (niezależnie od ich rodzaju).

**Izolacyjność akustyczna** – ścian zewnętrznych jest istotna zwłaszcza dla budynków usytuowanych w centrach miast, przy drogach, liniach kolejowych, lotniskach, zakładach przemysłowych itp. Niestety ta cecha zwykle jest niedoceniana przez projektantów domów, a warto o niej pamiętać dla własnego komfortu.

Właściwości akustyczne określone są przez wskaźnik oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej  $R'_{A2}$  dB mówiący o tym, ile decybeli może wytłumić przegroda zewnętrzna. Zgodnie z przepisami dla ścian z jednym oknem  $R'_{A2} < 20$  dB (gdy dom jest usytuowany na terenach leśnych, wiejskich) oraz  $R'_{A2} < 45$  dB (dla budynków w centrach miast z komunikacją autobusową lub tramwajową). Jednak zawsze warto dążyć do przegród o izolacyjności akustycznej na poziomie  $R'_{A2} = 48 \div 51$  dB. Najłatwiej to osiągnąć, stosując materiały ciężkie (beton, cegły ceramiczne i wapienno-piaskowe) lub materiały włókniste, czyli wełnę mineralną. Zatem pod względem akustycznym najlepsze są ściany trójwarstwowe oraz dwuwarstwowe wykonywane metodą lekką suchą.

**Paroprzepuszczalność** – czyli tzw. oddychanie ścian nie ma znaczenia w domach energooszczędnych, a tym bardziej pasywnych. W tego rodzaju budynkach wymagana jest bowiem wentylacja mechaniczna nawiewno-wywiewna z rekuperatorem i jak najlepsza szczelność wszystkich przegród (ścian, okien, drzwi, dachu). Nie warto również dążyć do paroprzepuszczalności ścian, gdy przewiduje się wykończenie ich farbami emulsyjnymi, wyklejenie tapetami winylowymi czy płytami ceramicznymi. Te szczelne powłoki i tak

uniemożliwiają przenikanie powietrza i pary wodnej przez ściany.

Paroprzepuszczalność opisuje współczynnik oporu dyfuzyjnego  $S_d$  [m] określający (dla badanego materiału) równoważną dyfuzyjnie grubość warstwy powietrza. W ścianach o dobrej „oddychalności” wszystkie warstwy powinny charakteryzować się współczynnikiem o wartości  $S_d = 1 \div 0,04$  m (odpowiada to przenikaniu przez ściany pary wodnej w ilości  $100 \div 1000$  g/ $m^2/24$  h przy temperaturze powietrza  $23^\circ C$  i wilgotności względnej  $85\%$ ). Dobrą paroprzepuszczalnością charakteryzują się materiały porowate, jak np. beton komórkowy, lub włókniste – jak wełna mineralna. I pod tym względem najlepsze są jednorodne ściany jednowarstwowe oraz dwuwarstwowe ocieplone wełną mineralną i wykończone tynkiem mineralnym.

**Akumulacyjność cieplna** – ścian jest ważna zwłaszcza w domach energooszczędnych i pasywnych. Po prostu w budynkach o bardzo dobrej izolacyjności termicznej w pośredni sposób przyczynia się do oszczędzania energii, umożliwiając cykliczną pracę urządzeń grzewczych. Niwelując dobowe skoki temperatury powietrza, zapewnia korzyst-

ny mikroklimat w pomieszczeniach (także w okresie letnim).

Dobrą akumulacyjnością charakteryzują się materiały ciężkie, jak kamień, beton, cegła klinkierowa, czyli ściany trójwarstwowe oraz niektóre dwuwarstwowe.

**Nasiąkliwość i mrozoodporność** – są ważne dla ścian i materiałów elewacyjnych. Ich jakość określana jest liczbą cykli kolejnego zamrażania i ogrzewania przeprowadzana w ustalonych warunkach. Co najmniej 20 cykli charakteryzuje materiały o dobrej mrozoodporności. Ich nasiąkliwość nie przekracza wtedy  $10\%$ .

Najkorzystniejsze pod tym względem są ściany trójwarstwowe wykończone granitem, klinkierem, betonem oraz cegłami wapienno-piaskowymi.

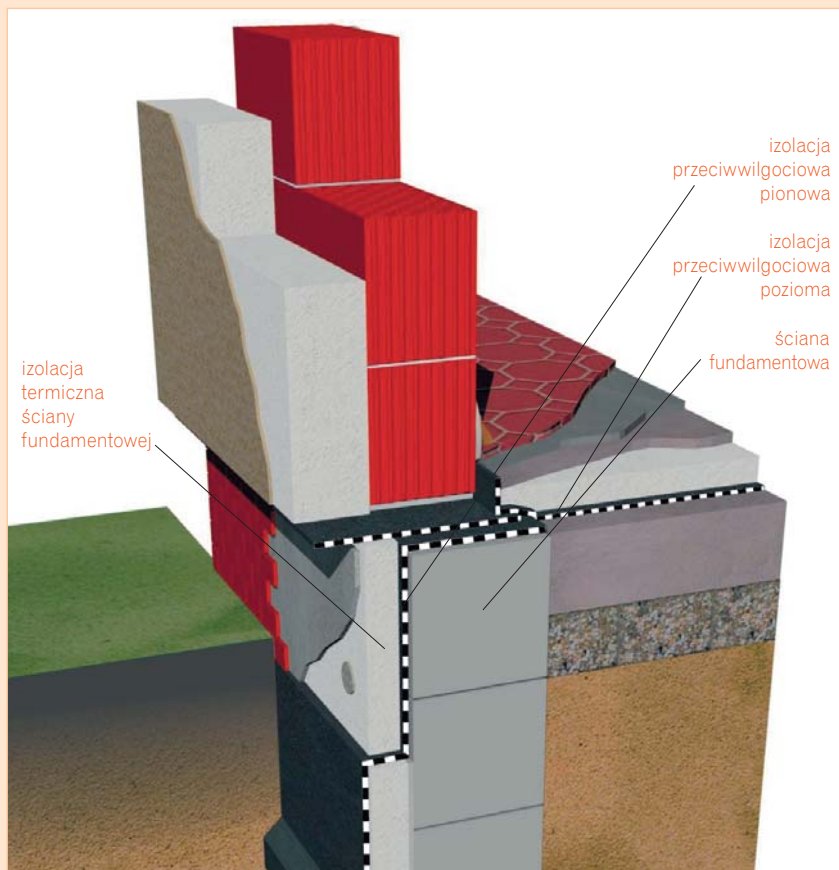
**Odporność na żywioły** – czyli zdarzenia losowe, takie jak pożar, powódź, huragan – to cecha o tyle istotna, że w przypadku tragedii może przyczynić się do uratowania życia lub mienia.

Znowu najkorzystniejsze okazują się ściany trójwarstwowe zbudowane z materiałów o dużej wytrzymałości, czyli kamieni, betonu, cegieł ceramicznych lub wapienno-piaskowych.

Najlepszy, ale najdroższy rodzaj ścian murowanych – przegrody trójwarstwowe z elewacją klinkierową



foto: Wienerberger



▲ Kornik – najpopularniejsza faktura tynku cienkowarstwowego

▲ Schemat konstrukcji dwuwarstwowej ściany fundamentowej

### Ściany dwuwarstwowe – metoda lekka mokra

To obecnie najczęściej stosowany rodzaj ścian zewnętrznych, pomimo że swoimi właściwościami ustępują ścianom trójwarstwowym. Jednak są przynajmniej równie ciepłe (stosuje się je nawet w domach pasywnych), a za to nieco tańsze i cieńsze (42–52 cm). Trzeba jednak zdawać sobie sprawę, że charakteryzują się gorszą izolacyjnością akustyczną, odpornością na uszkodzenia mechaniczne i żywioły. Poza tym nie są paroprzepuszczalne ani tak efektowne, jak ściany trójwarstwowe.

■ Wewnętrzną warstwę nośną grubości 24–25 cm można murować z takich samych materiałów, jak w ścianach trójwarstwowym. Jednak częściej stosuje się nowoczesniejsze materiały łączone na pióro i wpust. Wykonywanie tylko spoin poziomych znacznie ułatwia i przyspiesza prace murarskie.

■ Warstwę termoizolacyjną grubości 12–20 cm najczęściej wykonuje się z płyt styropianowych o gęstości min. 15 kg/m<sup>3</sup> (rzadko z droższej wełny mineralnej). Zabezpiecza się je siatką z włókna szklanego i tynkiem cienkowarstwowym.

### Ściany jednowarstwowe

To tynogrody, z których można budować domy mieszkalne zgodnie z obowiązującymi przepisami. Są popularne z uwagi na szybkość wykonania. Jednak te nowoczesne technologie wymagają od wykonawców sporej wiedzy. Z tego względu ważne jest przestrzeganie wszystkich zaleceń producentów, aby nie doprowadzić do powstania mostków termicznych, pęknięcia ścian lub tynków.

■ Ściany jednowarstwowe grubości 36–50 cm najczęściej muruje się z bloczków betonu komórkowego (odmiany 400) lub pustaków ceramicznych (poryzowanych). Elementy łączą się na pióro i wpust, dlatego nie wymagają stosowania spoin pionowych. Do murowania używa się zapraw klejowych lub ciepłochronnych.

■ Ściany jednowarstwowe wykonywane są również z bloczków keramzytobetonowych grubości zaledwie 31–36 cm wypełnionych odpowiednio wyprofilowaną wkładką styropianową. Dzięki temu charakteryzują się współczynnikiem przenikania ciepła  $U = 0,19$  [W/(m<sup>2</sup>·K)]. Murowane są tylko na spoiny poziome, a pionowe wypełnia się sznurem poliuretanowym lub pianką

montażową, zapewniając szczelność i ciągłość termoizolacji. Łączna grubość styropianu wynosi około 15 cm. Pogrubiona wewnętrzna ścianka umożliwia wieszanie urządzeń instalacyjnych, półek czy szafek w dowolnym miejscu. Na dodatek odznaczają się dobrą akumulacyjnością cieplną oraz izolacyjnością akustyczną. Są trwałe i odporne na żywioły, przy tym łatwe do wykonania (przy stosowaniu elementów systemowych – narożnych, okiennych, nadprożowych, wieńcowych).

▼ Bloczek Fortis – najlepszy materiał na ścianę jednowarstwową





fot. Eraga

▲ Domy mieszkalne ze ścianami jednowarstwowymi z betonu komórkowego nadal mają wielu zwolenników

## Kryteria wyboru

Decydując się na określoną technologię lub materiały, przede wszystkim należy uwzględnić sposób budowy domu. Dzięki temu można zaoszczędzić wiele pracy, czasu i pieniędzy.

**Samodzielna budowa domu** – to już rzadkość, ale zdarzają się jeszcze inwestorzy, którzy potrafią, chcą i mają czas własnoręcznie wykonać wiele robót budowlanych. Im potrzebna jest technologia odporna na błędy, którą dobrze znają. Najrozsądniejszym wyborem są zatem ściany dwuwarstwowe wznoszone metodą lekką suchą. Wtedy większość prac można przerwać i wznowić w dowolnym momencie, łatwo zatem dostosować tempo robót do własnych umiejętności, czasu, którym się dysponuje, oraz możliwości finansowych.

**Budowa domu sposobem gospodarczym** – wymaga od inwestora przede wszystkim bardzo dobrej organizacji wszystkich robót (dostaw materiałów, zapewnienia transportu, doboru ekip wykonawczych itp.), a także nadzorowania większości prac. Wprawdzie to są obowiązki kierownika budowy, ale przecież na budowach domów jednorodzinnych ich zadanie bardzo czę-

sto ogranicza się do wypełnienia i podpisania dziennika budowy. Wtedy rozsądnym wyborem są technologie powszechnie znane i jak najbardziej odporne na błędy, czyli ściany dwuwarstwowe (metoda lekka mokra). Korzystne mogą być również przegrody trójwarstwowe z uwagi na tradycyjne murowanie ścian (ze spoinami poziomymi i pionowymi). Ściany jednowarstwowe można polecić tylko wtedy, gdy zaangażuje się doświadczoną ekipę doskonale znającą wszelkie niuanse związane z ich murowaniem.

Typowy plac budowy domu wznoszonego metodą gospodarczą



fot. M. Szymank

**Budowa domu pod klucz** – czyli przez profesjonalną oraz rzetelną firmę, dotyczy głównie inwestorów zamożnych, niemających czasu, zdolności organizacyjnych, albo odpowiedniej wiedzy z zakresu budownictwa. Wtedy zatrudnienie inspektora nadzoru wydaje się koniecznością. Oczywiście wybór technologii budowy ścian jest dowolny. Ważne są jak najlepsze parametry techniczne przegród zewnętrznych, ich końcowy wygląd oraz jakość wykonania, czyli zrealizowanie wymagań inwestora. ■