

mgr inż. Wojciech Rogala<sup>1)</sup>

# Modułowe panele ściennie z betonu komórkowego

**B**loczki z autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK) są najbardziej popularnym w Polsce materiałem do budowy ścian [1]. Swoją popularność zyskały przede wszystkim dzięki dobrej izolacyjności termicznej oraz dużej odporności ogniowej, mineralnemu składowi i łatwej obróbce. W porównaniu z innymi materiałami murowymi, z betonu komórkowego muruje się szybko. Pomimo tego współczesne problemy z dostępnością murarzy skłaniają producentów do poszukiwania jeszcze bardziej efektywnych technologii wznoszenia przegród. Modułowe panele z betonu komórkowego, stosowane zarówno jako konstrukcja, jak i poszycie modułów budowlanych, mają dużą szansę zmienić sposób budowy współczesnych domów i obiektów użyteczności publicznej.

## Elementy do budowy ścian z betonu komórkowego

Standardowe elementy murowe z ABK dostępne w Polsce mają wysokość  $199 \div 250$  mm oraz długość  $480 \div 625$  mm. Dostępne są też wielko-wymiarowe elementy murowe z ABK o wysokości 599 mm i długości 599 mm do wykonywania ścian konstrukcyjnych oraz o wysokości  $399 \div 500$  do ścian działowych.

Większe elementy zbrojone z betonu komórkowego są dopuszczone do obrotu zgodnie z normą PN-EN 12602 *Prefabrykowane elementy zbrojone z autoklawizowanego betonu komórkowego*. Norma ta wyróżnia elementy do zastosowania jako ściany nośne i nienośne, w układzie poziomym i pionowym, ze zbrojeniem konstrukcyjnym i niekonstrukcyjnym oraz ściany oporowe i okładziny ściennie.

Ścienne elementy zbrojone dostępne są w Polsce na specjalne zamówienie, zwykle do zastosowania w obiektach przemysłowych na ściany osłonowe i nienośne ściany ppoż. oraz jako pane-

le do wykonywania ścian działowych i konstrukcyjnych. W przypadku konstrukcji przemysłowych ściany z prefabrykowanych płyt z betonu komórkowego są popularne głównie za sprawą dużej odporności ogniowej i pojemności cieplnej oraz możliwości szybkiego wznoszenia ścian o wysokości nawet do 24 m bez wieńców pośrednich. Natomiast panele ściennie do ścian działowych i konstrukcyjnych prawdopodobnie będą bardziej powszechne po rozpoczęciu produkcji w Polsce, co nastąpi w drugiej połowie bieżącego roku.

Definicja budownictwa modułowego odnosi się do obiektów wznoszonych z gotowych prefabrykatów przestrzennych, przygotowanych uprzednio w zakładzie produkcyjnym. Takie moduły budowlane, często docelowo wyposażone w okna i instalacje, są dostarczane na budowę, a później scalane. Modułowe panele ściennie z betonu komórkowego są kojarzone nie z budownictwem modułowym, lecz typowymi elementami o określonych wymiarach, które łączy się na budowie. Takie panele mają zalety prefabrykatów i betonu komórkowego, a jednocześnie nie wymagają produkcji na indywidualne zamówienie, co znacznie ogranicza koszty i czas wytworzenia. Są produkowane z przeznaczeniem do zastosowania jako ściany działowe lub ściany konstrukcyjne (fotografia). Rozróżnia je grubość, sposób montażu i sposób zbrojenia.



Ściany konstrukcyjne z modułowych paneli z ABK  
Fot. Xella Polska Sp. z o.o.

Modułowe panele z betonu komórkowego zyskały już popularność jako materiał do budowy ścian działowych w niektórych regionach Polski, a w Holandii powstaje z nich już ok. 40% takich ścian. Panele do budowy ścian działowych są przewidziane do ręcznego montażu. Ich grubość wynosi zwykle 10 cm, długość jest dostosowana do wysokości kondygnacji, a szerokość to  $45 \div 60$  cm.

## Zasady stosowania paneli

Zalety paneli to szybki montaż, niewielka grubość przegrody oraz duża dokładność wykonania. Ściany dzięki budowie z paneli o wysokości kondygnacji są równe i mają mało spoin, dlatego są wykańczane tynkiem cienkowarstwowym.

Do wznoszenia ściany działowej z paneli modułowych konieczne są narzędzia (wózek transportowy, łapka i piła tarczowa) oraz akcesoria (bloki dylatacyjne, kotwy sprężyste, zaprawa, kliny drewniane).

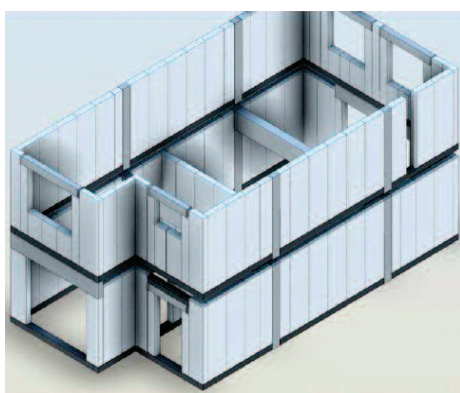
Wydajność prac montażowych jest 3 – 5 razy większa niż w przypadku tradycyjnie stosowanych technologii murowych [2, 3, 4]. Prace te są najbardziej efektywne wówczas, jeśli panele są wyprodukowane na wysokość kondygnacji pomniejszoną o 3 – 4 cm oraz umieszczone w budynku przed wykonaniem stropu. Omawiane panele są obecnie stosowane głównie w budynkach wielorodzinnych. Po rozpoczęciu produkcji w Polsce technologia będzie pozbawiona dotychczasowych barier logistycznych i prawdopodobnie znajdzie znacznie większe zastosowanie w obiektach jednorodzinnych. Panele z betonu komórkowego grubości 7,5 lub 10 cm mają także duże szanse zastosowania jako obudowa konstrukcji typowych modułów budowlanych. Wpłyną one bowiem na usztywnienie przegród i poprawę izolacyjności akustycznej od dźwięków materiałowych.

<sup>1)</sup> Xella Polska Sp. z o.o.; wojciech.rogala@xella.com

Technologia wznoszenia ścian konstrukcyjnych z modułowych paneli z betonu komórkowego jest prawie tak szybka jak budowa z prefabrykatów i jednocześnie znacznie tańsza ze względu na elementy modułowe, które nie są produkowane na specjalne zamówienie.

**Panele z betonu komórkowego do ścian konstrukcyjnych** montowane są za pomocą żurawia samochodowego, obrotowej ładowarki teleskopowej lub bezpośrednio z kół samochodu wyposażonego w HDS, który dostarcza płyty na budowę. Ostatni sposób jest najbardziej efektywny, jeżeli budowa znajduje się w niedużej odległości od zakładu produkcyjnego. Dziennie dwuosobowa brygada wraz z urządzeniem dźwigowym i operatorem osiąga wydajność nawet 150 m<sup>2</sup>. W praktyce pozwala to na zmontowanie ścian jednej kondygnacji obiektu jednorodzinnej w trakcie jednego dnia.

Współczesna technologia produkcji betonu komórkowego umożliwia wyprodukowanie paneli grubości 36,5 cm, które do uzyskania wymaganego współczynnika  $U \leq 0,20 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$  nie wymagają ocieplenia [5]. Zastosowanie elementów jest efektywne tylko wtedy, kiedy ich rozmieszczenie zostało zaplanowane przed dostawą na budowę (rysunek). Wykorzystanie narzędzi BIM ma szansę wspomóc rozwój budownictwa z paneli modułowych.



Plan montażowy rozmieszczenia modułowych paneli z ABK  
Rys. Xella Polska Sp. z o.o.

## Asortyment modułowych paneli konstrukcyjnych

W Polsce mają być produkowane panele o szerokości 299, 374, 449 oraz 599 mm i wysokości 200 ÷ 300 cm, stopniowanej co 20 cm. W połączeniu z wymaganą warstwą startową o wysokości 10 lub 20 cm pozwoli to na uzyskanie modułu wysokości ściany 10 cm.

Panele do zastosowania konstrukcyjnego mają standardową grubość 20, 24 i 36,5 cm. Panele o grubości 20 cm przewidziane są przede wszystkim do wykonywania przegród oddzielających budynki w zabudowie szeregowej, które ze względu na duże wymagania akustyczne najczęściej wznoszone są z dwóch niezależnie posadowionych warstw, rozdzielonych wełną mineralną. Natomiast panele o grubości 24 cm stosowane są do budowy standardowych wewnętrznych ścian konstrukcyjnych lub ścian zewnętrznych, przewidzianych do ocieplenia. Panele o grubości 36,5 cm będą stosowane jako jednowarstwowe zewnętrzne ściany konstrukcyjne. Montaż paneli wykonuje się zwykle na warstwie startowej, wypełniając spoiny pionowe i spoinę pomiędzy warstwą startową a panelem.

Elementy produkowane w Europie mają najczęściej ucha transportowe lub są montowane za pomocą zawiesi typu C. Panele po ustawieniu na docelową pozycję usztywnia się od góry za pomocą dwóch wbijanych metalowych blaszek, które łączą panele na czas wiązania zaprawy. Konstrukcję wymiaruje się wg normy EN 12602.

Typowe panele ściennie mają jedynie zbrojenie transportowe w postaci prętów prostych. Elementy ze zbrojeniem w postaci siatek zgrzewanych mogą być także stosowane jako płyty nadprożowe, ściany piwniczne oraz ściany zewnętrzne o dużej wytrzymałości na zginanie. Modułowe panele ściennie znajdują zastosowanie przede wszystkim w budynkach jednorodzinnych, w tym w zabudowie szeregowej

i bliźniaczej oraz budynkach użyteczności publicznej, handlowych i gospodarczych.

## Perspektywy rozwoju modułowych elementów z betonu komórkowego

Potrzeby mieszkaniowe w Polsce są wciąż duże. Z danych Eurostatu wynika, że w 2020 r. na jednego mieszkańca Polski przypada 1,2 pokoju wobec unijnej średniej 1,6. Obecnie w Polsce brakuje 1,5 – 2,0 mln mieszkań, a w 2023 r. notowany jest spadek rozpoczynanych budów [6]. Jednocześnie co dziesiąty pracownik budowlany ma poniżej 25 lat [7]. Nic więc nie wskazuje na brak zapotrzebowania na nowe obiekty mieszkalne w Polsce oraz zwiększenie dostępności brygad murarskich. Tradycyjna technologia murowania z pewnością się zmieni w najbliższych kilkunastu latach. Wznoszenie przegród budowlanych z modułowych elementów ma szansę odegrać istotną rolę, ponieważ jest znacznie szybsze niż budowa z tradycyjnych elementów murowanych, wiąże się z zaangażowaniem mniejszej liczby pracowników budowlanych, nie wymaga wysiłku fizycznego oraz produkcji elementów na indywidualne zamówienie. Bariery rozwoju tej technologii jest mała popularność obiektów z dachami płaskimi, których budowa z paneli modułowych jest najbardziej efektywna.

### Literatura

- [1] Misiewicz L. Rynek materiałów budowlanych do wznoszenia ścian w Polsce w 2021 r. Materiały Budowlane. 2022; (4): 16 – 17.
- [2] KNR BC-01 Roboty budowlane w systemie Ytong.
- [3] KNR K-28 Roboty murowe w technologii Silka E.
- [4] KNR K-30 Roboty budowlane w systemie Porotherm.
- [5] Katalog produktów Ytong, Silka, Multipor, www.xella.com.
- [6] Główny Urząd Statystyczny, Budownictwo mieszkaniowe w okresie styczeń – luty 2023 r.
- [7] <https://www.futureofconstruction.org/blog/top-4-challenges-facing-the-construction-industry/>, 14.07.2022.

Partner działu:

**Stowarzyszenie Producentów Betonów**

[www.s-p-b.pl](http://www.s-p-b.pl)

