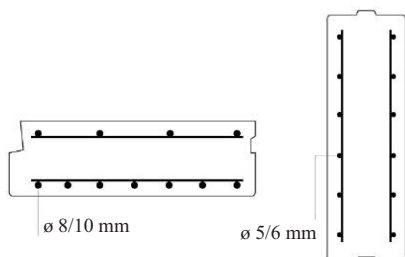


mgr inż. Jarosław Kwaśniak¹⁾

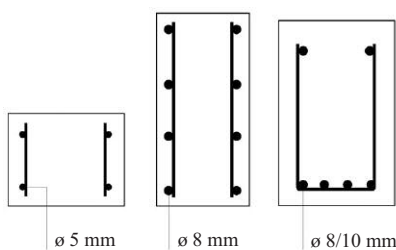
Zbrojone elementy z autoklawizowanego betonu komórkowego i ich zastosowanie w budownictwie

Zbrojone elementy z betonu komórkowego produkowane są zgodnie z wymaganiami normy zharmonizowanej PN-EN 12602:2016-11 *Prefabrykowane elementy zbrojone z autoklawizowanego betonu komórkowego*. Norma obejmuje elementy konstrukcyjne, takie jak ściany nośne, belki, słupy, stropy i dachy, a także elementy niekonstrukcyjne w postaci ścian działowych i osłonowych nienośnych. W zależności od typu i zamierzonego zastosowania, elementy poza funkcją nośną i osłonową, mogą być stosowane do celów ochrony ogniowej, izolacji dźwiękowej i izolacji termicznej wskazanych w wymienionej normie produktowej.

W ofercie producentów wyrobów z autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK) w Polsce dostępne są dwa rodzaje elementów zbrojonych: **wielkoformatowe płyty stropowe i ścienne oraz prefabrykowane belki nadprożowe** (rysunki 1 i 2). W zależności od rodzaju prefabrykatów zbrojenie konstrukcyjne elementów wykonywane jest w postaci siatek zgrzewanych lub U-kształtek z prętów stalowych klasy AIIIIN ($R_c = 500$ MPa), które są zabezpieczane antykorozyjnie przez zanurzenie.



Rys. 1. Przykładowe zbrojenie płyt stropowych i ściennych z ABK



Rys. 2. Przykładowe zbrojenie belek nadprożowych z ABK

Płyty stropowe i dachowe

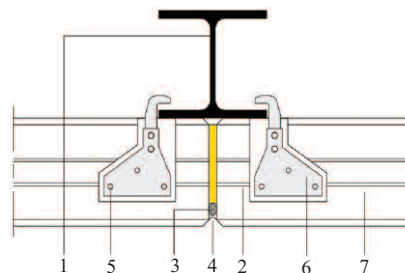
Płyty stropowe służą do stosowania w budownictwie mieszkaniowym jednorodzinny i wielorodzinny, a także w obiektach przemysłowych i użyteczności publicznej. Produkowane są na indywidualne zamówienie, o ściśle określonych wymiarach wynikających z projektu konstrukcyjnego budowli. Zastosowanie wielkowymiarowych płyt stropowych umożliwia wyeliminowanie prac szalunkowych i podpór montażowych oraz znacznie skraca czas wykonania stropu w porównaniu z innymi systemami stropowymi i technologiami. Płyty stropowe układane są na murach konstrukcyjnych lub belkach stalowych na warstwie cienkowarstwowej zaprawy klejowej, przy użyciu dźwigu i specjalnych zawiesi montażowych. Minimalna długość oparcia płyt na ścianie wynosi, w zależności od systemu, 7/9 cm, natomiast na belce stalowej 5/7 cm.

Wielkoformatowe płyty zbrojone z ABK znajdują zastosowanie także do wykonywania konstrukcji dachów. W przypadku prostych dachów dwuspadowych domów mieszkalnych, płyty opierane są na ścianach szczytowych i poprzecznych nośnych budynku. Takie rozwiązanie pozwala na rezygnację z tradycyjnych drewnianych więzów

dachowych. Natomiast w przypadku halowych obiektów przemysłowych, o konstrukcji szkieletowej z prefabrykowanymi elementami stalowymi lub żelbetowymi, płyty układają się na belkach dachowych i montuje do konstrukcji za pomocą specjalnych łączników lub układu prętów kotwiących. Płyty stropowe i dachowe mają grubość 15, 20, 24, 25 i 30 cm, szerokość do 60 i 75 cm oraz maksymalną długość do 770 cm.

Płyty ścienne

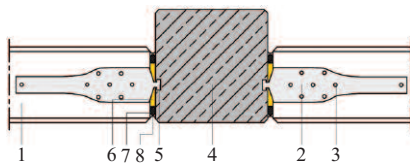
Zbrojone płyty ścienne z ABK przeznaczone są do wznoszenia zewnętrznych ścian osłonowych oraz wewnętrznych ścian działowych w obiektach przemysłowych, handlowych i komercyjnych. Zbrojone elementy ścienne montowane są do konstrukcji nośnej budynku wykonanej z prefabrykowanych słupów stalowych lub żelbetowych. W zależności od rozwiązania konstrukcyjnego płyty mogą być montowane po stronie zewnętrznej (rysunek 3), wewnętrznej lub pomiędzy słupami. Zalecany rozstaw osiowy słupów w szkieletowej konstrukcji nośnej wynosi 6,00 m. Płyty ścienne mocowane są do szkieletowej konstrukcji nośnej za pomocą sys-



Rys. 3. Połączenie płyt ściennych ze słupem stalowym po stronie zewnętrznej: 1 – konstrukcja stalowa; 2 – wełna mineralna; 3 – sznur PE; 4 – fuga plastyczna; 5 – kotwa stalowa; 6 – łącznik; 7 – płyta ścienna

¹⁾ Bruk-Bet; jaroslaw.kwasniak@bruk-bet.pl

temu łączników i kotew w zależności od sposobu oparcia. Spoiny pionowe pomiędzy płytami uszczelniane są niepalną wełną mineralną oraz wypełniane sznurem PE i fugą elastyczną (rysunek 4). Spoiny poziome wypełniane są również fugą elastyczną, a powierzchnie płyt wykańczane są kryjącą powłoką nawierzchniową, przeznaczoną do malowania płyt z betonu komórkowego. Płyty ściennie produkowane są o grubości 15, 17,5, 20, 24 i 30 cm, szerokości do 60, 75 cm oraz maksymalnej długości do 830 cm. Mogą być profilowane na pióro-wpust oraz gładkie.



Rys. 4. Połączenie płyt ściennych ze słupem żelbetowym: 1 – płyta ścienna; 2 – łącznik; 3 – kotwa stalowa; 4 – konstrukcja wsporcza; 5 – szyna; 6 – wełna mineralna; 7 – sznur PE; 8 – fuga plastyczna

Belki nadprożowe

Zbrojone belki nadprożowe z betonu komórkowego służą do przekrywania otworów okiennych i drzwiowych. To łatwe w zabudowie prefabrykaty, które przyspieszają prace murarskie bez konieczności stosowania szalunków, betonu i zbrojenia. W zależności od producenta, wymiary przekroju belek dopasowane są do pozostałych elementów – bloczków oraz płyt, tworząc z nimi energooszczędne systemy budowlane. Dostępne są belki płaskie do nadproży zespolonych oraz nośne belki nadprożowe (tabela 1). **Belki płaskie** o wysokości 12,4/12,5 cm są to elementy przeznaczone do wykonywania nadproży zespolonych, w których belki współpracują konstrukcyjnie z ułożonym na nich murem. Zbrojenie belek wykonane jest w postaci dwóch drabinek z prętów o średnicy 5 mm. Belki produkowane są o szerokości od 11,5 do 20 cm oraz długości 120 – 300 cm. Maksymalna szerokość przekrywanego otworu wynosi

Tabela 1. Asortyment zbrojonych belek nadprożowych z ABK dostępny w Polsce

Producent/ Marka handlowa	Płaskie belki zbrojone			Nośne belki zbrojone		
	długość [mm]	szerokość [mm]	wysokość [mm]	długość [mm]	szerokość [mm]	wysokość [mm]
H+H [1]	1250 – 3000	115/175	125	–	–	–
Solbet [2]	–	–	–	1400 – 2300	180	240
Termalica [3, 4]	1200 – 3000	120/150/200	124	1200-2300	120/150/200	249
Ytong [5]	1250 – 3000	115/175	125	1300-2250	200/240/300/365	249

2,50 m. Pełną nośność nadproża zespolonego uzyskujemy po nadmurowaniu belek warstwą bloczków i wykonaniu wieńca żelbetowego w poziomie stropu.

Nośne belki nadprożowe o wysokości 24/24,9 cm, to samodzielnie pracujące elementy konstrukcyjne, przeznaczone do przekrywania otworów

o maksymalnej szerokości 1,80 m. Szerokość belek wynosi 12 – 36,5 cm, a długość 120 – 230 cm. Zbrojenie wykonane jest głównie z prętów żebrowanych o średnicy 8/10 mm połączonych strzemiionami 5/6 mm i zabezpieczonych antykorozyjnie. Prefabrykaty po zamontowaniu na murze stanowią gotowe nadproża nośne, niewymagające podpierania lub dodatkowego nadmurowania.

Belki nadprożowe układane są pojedynczo lub w zestawach dopasowanych do grubości murowanej ściany. W zależności od typu prefabrykatów, minimalna długość oparcia na ścianie wynosi z każdej strony 12 cm w przypadku belek płaskich i 20 cm – wysokich belek nośnych.

Odporność ogniowa

Wyroby z betonu komórkowego klasyfikowane są jako materiały niepalne w Euroklasie A1. Przegrody ściennie z elementów zbrojonych charakteryzują się najwyższą odpornością ogniową w klasie EI 360 i REI 240 zgodnie z normą PN-EN 12602 (tabela 2).

Miara odporności ogniowej, opisanej przez parametry R (nośność konstrukcji), E (szczelność na przenikanie dymu i ognia) oraz I (izolacyjność temperaturowa) jest czas określony w minutach, w jakim ściana oddzielająca

Tabela 2. Odporność ogniowa ścian nienośnych i nośnych z elementów zbrojonych wg PN-EN 12602:2016

Parametr/ rodzaj ścian	Odporność ogniowa ścian zbrojonych			
	15	20	24	30
Grubość przegrody [cm]	15	20	24	30
Ściany nienośne	EI 240	EI 360	EI 360	EI 360
Ściany nośne	REI 120	REI 240	REI 240	REI 240
Minimalna odległość osiowa a_{min} [mm]	25	35	35	35

dwie strefy pożarowe musi zachować swoje właściwości użytkowe podczas pożaru jednej ze stref, zapobiegając przejściu ognia do strefy sąsiedniej. Płyty z betonu komórkowego są powszechnie stosowane do budowy ścian oddzielenia przeciwpożarowego w halowych obiektach produkcyjnych i magazynowych. Podczas pożaru ściany z ABK zabezpieczają przed powstawaniem kolejnych zarzewi ognia od płonących kropel, ulegają tylko nieznacznej deformacji, nie przepuszczają dymu i szkodliwych gazów oraz nie powodują znacznego wzrostu temperatury w sąsiednich strefach.

Zbrojone belki nadprożowe, w zależności od rodzaju zastosowanego zbrojenia i minimalnej odległości osiowej a_{min} , zapewniają odporność ogniową w klasie R 30 lub R 90 określoną zgodnie z normą PN-EN 12602.

Literatura

- [1] H+H Polska Sp. z o.o. System Budowy H+H – Katalog Techniczny. Warszawa 2022.
- [2] Solbet Sp. z o.o. Katalog 2023. Warszawa 2023.
- [3] Bruk-Bet Sp. z o.o. Zeszyt Techniczny: Płyty ściennie wielkoformatowe Termalica Sprint. Nieciecza 2020.
- [4] Bruk-Bet Sp. z o.o. Katalog produktów Termalica. Nieciecza 2021.
- [5] Haraspek P. Zeszyt Techniczny: Elementy zbrojone Ytong. Warszawa 2017.

Partner działu:

Stowarzyszenie Producentów Betonów

www.s-p-b.pl

