

mgr inż. Tomasz Rybarczyk¹⁾

Kluczowe elementy projektu i wykonawstwa ścian z betonu komórkowego

DOI: 10.15199/33.2017.06.19

Mimo że zasady wykonania murów są znane od lat, to jednak błędy niestety wciąż się zdarzają. Wynikają one najczęściej z braku zaleceń zawartych w projekcie oraz bagatelizowania zaleceń wykonawczych (fotografia), które formułowane są przede wszystkim przez producentów materiałów murowych, a w zasadzie przez firmy produkujące systemy do wykonywania konstrukcji murowych. Przyczyną błędów jest również to, że brakuje na rynku wykwalifikowanych murarzy, posiadających rzetelną wiedzę wyniesioną ze szkoły zawodowej i mających praktykę. Z tych powodów istotna jest ro-



Przykład muru, w przypadku którego nie zastosowano się do zaleceń wykonawczych murowania na cienką spoinę

rowania na cienką spoinę. Dodatkowym ułatwieniem przy wykonywaniu tego rodzaju murów z ABK jest możliwość łatwego i szybkiego wyrównania każdej warstwy przez szlifowanie jej górnej powierzchni. Jest to jedna z zasadniczych przewag ABK nad innymi materiałami ściennymi.

la kierowników budów oraz inspektorów nadzoru budowlanego, aby roboty murarskie podlegały odpowiedniej kontroli. Ponadto projektanci powinni podawać podstawowe informacje wykonawcze w projekcie. Okazuje się jednak, że sama kontrola i odpowiedni projekt to za mało. Konieczna jest prewencja, co sprowadza się do obowiązku poinstruowania wykonawców, co i jak powinni wykonywać, by było to zrobione prawidłowo.

Autoklawizowany beton komórkowy (ABK) jest najpopularniejszym w Polsce materiałem do wykonywania ścian murowanych. Elementy murowe z ABK charakteryzują się na ogół dużą dokładnością wymiarów, co sprzyja upowszechnieniu mu-

rowania na cienką spoinę. Dodatkowym ułatwieniem przy wykonywaniu tego rodzaju murów z ABK jest możliwość łatwego i szybkiego wyrównania każdej warstwy przez szlifowanie jej górnej powierzchni. Jest to jedna z zasadniczych przewag ABK nad innymi materiałami ściennymi.

Brak wystarczającej informacji w opracowaniach projektowych

Etap projektowania ma istotny wpływ na wykonawstwo. W dokumentacji projektowej należy uwzględnić specyfikę wykonywania murów oraz materiałów, z których są wznoszone. Zdarza się jednak, że projekty nie zawierają dostatecznych informacji na temat zastosowanych rozwiązań, a co za tym idzie również informacji istotnych dla wykonawców. Braki w opracowaniach projektowych wynikają de facto z rozporządzenia w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego [6], które nie nakłada na projektanta obowiązku wykonania projektu w stopniu umożliwiającym realizację zamierzenia budowlanego. W efekcie powstaje wiele wątpliwości w trakcie budowy i duże prawdopodobieństwo popełniania błędów. Może to mieć wpływ na niespełnienie wymagań rozporządzenia „Warunki techniczne” [4] oraz norm powołanych. Ponadto praktyka jest taka, że zazwyczaj murów się nie projektuje. Wynika to poniekąd z tradycji, gdyż kiedyś grubość ściany była większa niż obecnie, a poza tym przyjmowano rozwiązania polegające na stopniowaniu grubości ścian. Mury najniższej kondygnacji były zawsze najgrubsze, a kolejne kondygnacje również grube, ale już cieńsze niż kondygnacje niższe. Wówczas na budowach byli czeladnicy znający doskonale technologię murowania, a np. nadzór był prowadzony przez majstra. Wykonawcy mieli różne stopnie wtajemniczenia i umiejętności. To widać m.in. w budynkach bytkowych.

W kontekście konstrukcji murowych, w projekcie powinno się podać:

- wyczerpujące informacje o wyrobach przyjętych do projektu, czyli właściwości użytkowe elementów murowych oraz zaprawy murarskiej;
 - informacje o sposobie murowania bloczków, a więc czy murowane z wypełnieniem spoin pionowych, czy bez wypełnienia; czy jest to zaprawa tradycyjna; czy do cienkich spoin; czy rozłożona na całą powierzchnię; czy w postaci spoin pasmowych. Obecnie zdarza się, że pomimo tego, iż na budowę dostarczane są bloczki profilowane na pióra i wpusty oraz zaprawa jest cienkowarstwowa, to wykonawcy zachowują całkowitą dowolność w sposobie realizacji murów;
 - rozwiązywania nadproży z podaniem typów i właściwości wyrobów oraz minimalnej długości oparcia nadproży;
 - zalecenia dotyczące wzmocnienia murów oraz właściwości wyrobów stosowanych do wzmocnienia, a także zalecenia wykonawcze ich zastosowania np. w strefach podokiennych;
 - inne ważne zalecenia, np. sposób połączenia ścian, sposób połączenia ze stropem itp.
- Informacje powinny być podane w sposób czytelny oraz jednoznaczny, by nie było możliwości dowolnej ich interpretacji i możliwości popełnienia błędu.

Nadzór podczas budowy

W trakcie realizacji budowy zdarzają się zaniedbania, które powodują, że zastosowane rozwiązania nie odpowiadają przyjętym w projekcie. Wystarczy nie wypełnić spoin czołowych zaprawą lub wypełnić je niewłaściwie, a wykonany mur będzie miał zupełnie inne właściwości, niż zakładał projektant. Takich błędów można niestety znaleźć na budowach wiele i to niezależnie od zastosowanego materiału, technologii czy systemu. Z tego powodu ważny jest właściwy nadzór na budowie. Kierownik budowy i inspektor nadzoru inwestorskie-

¹⁾ SOLBET Sp. z o.o.;
tomasz.rybarczyk@solbet.pl

go są zobowiązani, zgodnie z Prawem budowlanym [5], kontrolować jakość wykonywanych robót budowlanych oraz sprawdzać lub odbierać roboty ulegające zakryciu bądź tzw. roboty zanikające. Do takich należą m.in. roboty murowe. Trzeba niestety stwierdzić, że nie zawsze zwraca się na ten zakres robót uwagę, ponieważ bardziej przywiązuje się wagę do skontrolowania robót uważanych za trudniejsze, takich jak: posadowienie budynku, wykonanie elementów żelbetonowych itp.

Założenia projektowe i wskazówki wykonawcze

Opracowując projekt architektoniczno-budowlany, projektant jest zobowiązany spełnić odpowiednie wymagania zawarte w ustawie Prawo budowlane [5], w rozporządzeniu „Warunki techniczne” [4], a także w normach przywołanych. Formalnie wymagania są na ogół w projekcie spełnione, ale nie ma szczegółowego opisu oraz rozwiązania ważnych detali, co powoduje, że na etapie wykonawczym można popełnić błędy. Trzeba też zwrócić uwagę na to, że inwestorzy nie decydują się na zlecenie przygotowania projektu wykonawczego. W kontekście ścian, takie projekty przygotowuje się najczęściej w przypadku skomplikowanych inwestycji, gdzie mamy do czynienia z nietypowymi i indywidualnymi rozwiązaniami, np. ze wzmocnieniem ścian, powiązaniem ich z konstrukcją żelbetową. Nie są to jednak częste przypadki.

Ważne jest też, aby projektanci przy projektowaniu murów i sporządzaniu dokumentacji projektowej uwzględniali wytyczne producentów materiałów i systemów budowlanych.

Bezpieczeństwo konstrukcji murowych – wymagania w kontekście wykonawczym

Przebieg prawidłowej budowy wynika z ustawy Prawo budowlane [5]. **Przy wykonywaniu konstrukcji murowych należy:**

- stosować się do projektu;
- jeśli w projekcie brakuje informacji wykonawczych, to kierownik budowy powinien to wyjaśnić z projektantem;
- jeśli mają nastąpić jakiegokolwiek zmiany (materiałowe, rozwiązania detali), to powinny być one zaopiniowane przez kierownika budowy (i jeśli to konieczne przez projektanta) oraz powinna być udzielona na te zmiany jego zgoda (zgoda kierownika budowy i projektanta);

- roboty murowe powinny być odnotowane w dzienniku budowy, a przede wszystkim podane informacje dotyczące zastosowanych materiałów (elementów murowych, rodzaju zaprawy) z podaniem ich właściwości na podstawie deklaracji właściwości użytkowych;

- w trakcie wykonywania robót murowych należy kontrolować ich poprawność;

- przed rozpoczęciem robót murowych należy dokonać ustaleń i uzgodnień (najlepiej w formie notatki) dotyczących sposobów i technologii wykonania murów, możliwości i zasad dokonywania zmian w stosunku do projektu oraz w kontekście obowiązkowych kontroli;

- kierownik budowy i inspektor nadzoru inwestorskiego (jeśli jest ustanowiony) powinni się kierować m.in. wytycznymi producentów materiałów i systemów budowlanych.

Pomoc przy kontrolowaniu robót murowych

Przy wykonywaniu konstrukcji murowych, o jakości prowadzonych robót decydują istotne drobiazgi oraz stosowanie się do zaleceń wykonawczych. Dobrym sposobem na dopilnowanie ważnych elementów wykonania muru jest lista kontrolna, wynikająca z instrukcji [2], normy [3], literatury [1] oraz zebranych doświadczeń o najczęściej popełnianych błędach. Lista ta jest w zasadzie uniwersalna i nie dotyczy tylko technologii wznoszenia murów z autoklawizowanego betonu komórkowego.

Lista kontrolna przy wykonywaniu murów obejmuje:

- 1) sprawdzenie stosowanych elementów murowych i ich właściwości podanych w deklaracji właściwości użytkowych;
- 2) sprawdzenie stosowanych zapraw murarskich i ich właściwości podanych w deklaracji właściwości użytkowych;
- 3) sprawdzenie stosowanych elementów dodatkowych;
- 4) posiadanie i używanie narzędzi odpowiednich w danej technologii;
- 5) wykonanie hydroizolacji poziomej (z czego wykonana);
- 6) szerokość oparcia ściany na ścianie fundamentowej lub innym elemencie konstrukcyjnym;
- 7) przewiązanie elementów murowych w murze;
- 8) minimalne wymiary elementów murowych przy wolnych krawędziach i zakończeniu murów;

- 9) sposób nałożenia zaprawy (przy użyciu właściwych narzędzi);

- 10) wypełnienie spoin poziomych;

- 11) wypełnienie spoin pionowych;

- 12) zastosowane nadproża i minimalna długość oparcia;

- 13) sposób połączenia ścian konstrukcyjnych;

- 14) sposób połączenia ścian konstrukcyjnych z innymi elementami konstrukcji budynku;

- 15) czy i w jaki sposób wzmocniono strefy podokienne;

- 16) sposób połączenia ścian działowych ze ścianami nośnymi;

- 17) sposób wypełnienia dylatacji pomiędzy konstrukcją ściany a innymi elementami budynku (np. ze stropem).

Z listy kontrolnej widać, jak wiele jest kluczowych elementów i czynności, podczas których można popełnić błędy, np. jeśli nie będzie się stosować odpowiednich narzędzi, to jest duże prawdopodobieństwo, że murowanie na cienką spoinę nie zostanie właściwie wykonane. Podpowiedzi wynikające z listy kontrolnej mogą być też pomocne przy ustalaniu zasad i warunków odbioru robót murowych. Już samo przekazanie takiej listy wykonawcy spowoduje, że zwróci on uwagę na poszczególne elementy, które są istotne i które będą kontrolowane przez kierownika budowy. Poza tym, jeśli wykonawca będzie miał wątpliwości dotyczące któregoś punktu, to zapyta o szczegóły. Listę kontrolną zawsze można jeszcze bardziej rozwinąć i uszczegółwić, ale jednak nie powinna być zbyt długa, gdyż wówczas zamiast ułatwić, skomplikuje roboty.

Literatura

- [1] Drobiec Łukasz, Radosław Jasiński, Andrzej Piekarczyk. 2013. „Konstrukcje Murowe”. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- [2] Gajownik Roman, Jan Sieczkowski. 2015. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”. *Roboty ziemne i konstrukcyjne. Konstrukcje murowe*. Warszawa. Część A, zeszyt 3.
- [3] PN-EN 1996-1-1+A1:2013-05 – Eurokod 6 – Projektowanie konstrukcji murowych – Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych.
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 2002 nr 75 poz. 690.
- [5] Ustawa z 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414.
- [6] Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego z 25 kwietnia 2012 r. (Dz.U. z 2012 r. poz. 462).

Przyjęto do druku: 10.05.2017 r.