

dr inż. Iwona Galman^{1*)}
 dr inż. Radosław Jasiński¹⁾
 inż. Tomasz Hahn¹⁾
 tech. Karol Konopka¹⁾

Badanie połączeń ścian murowych

Study of joints masonry wall

DOI: 10.15199/33.2017.10.32

Streszczenie. W artykule zostały przedstawione wyniki badań własnych połączeń ścian wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego. Przeanalizowano morfologię zarysowań i mechanizm zniszczenia, porównano zależność obciążenie – przemieszczenie różnych typów połączeń. Uzyskane wyniki odniesiono do rezultatów otrzymanych z modelu referencyjnego z klasycznym wiązaniem murarskim. W pozostałych modelach badawczych połączenie zostało ukształtowane przy użyciu najpowszechniej stosowanych w Polsce łączników stalowych w postaci: kątowników oraz blaszek perforowanych. Wykazano różny mechanizm zarysowania i zniszczenia oraz wyraźne różnice nośności każdego typu połączenia.

Słowa kluczowe: konstrukcje murowe; ściany usztywniające; połączenia ścian; łączniki; zbrojenie spoin wspornych.

Abstract. The paper presents original results of the tests performed on the joints of the walls made of AAC blocks. The analysis covered morphology of cracking and failure mechanism, as well as comparison of stress – strain relationship of different types of joints. The obtained results were related to the results of the reference model which was the model with classical masonry joint. In the remaining testing models the joint was made with the use of the most commonly used steel connectors in Poland applied in these joints: angle profiles and punched flat profiles. It has been shown that the joints differ in the cracking pattern and failure mechanism as well as in the load-bearing capacity.

Keywords: masonry structures; stiffening walls; wall joints; connectors; bed joint reinforcement.

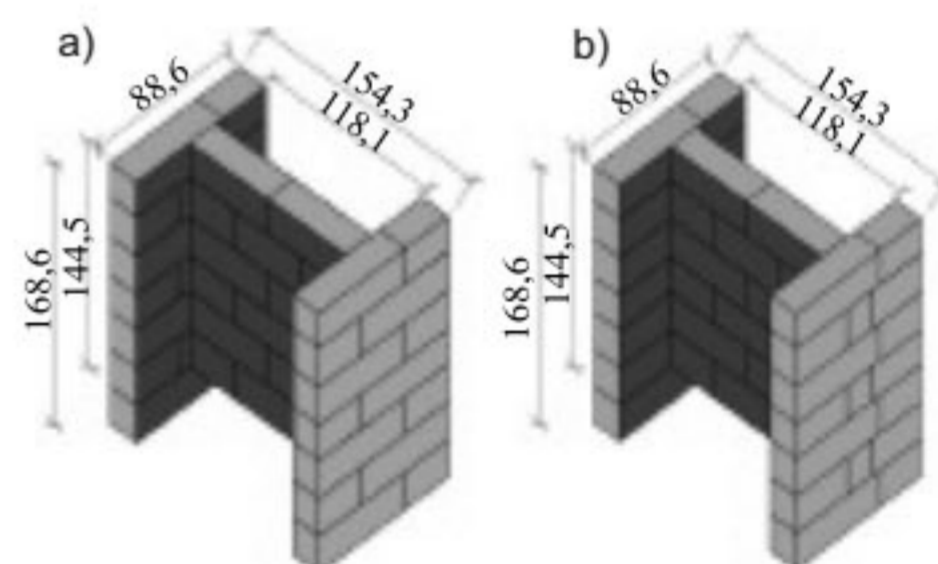
W artykule opublikowanym na łamach „Materiałów Budowlanych” nr 8/2017 [4] przedstawiono podstawy teoretyczne dotyczące połączeń ścian murowych, wybrane badania oraz wymagania normowe. Sformułowano wnioski i wskazano luki w aktualnym stanie wiedzy w aspekcie wyznaczania sił wewnętrznych oraz projektowania połączeń ścian. Ze względu na brak znormalizowanych metod umożliwiających wyznaczenie wytrzymałości na ścinanie i sztywności połączenia, wykonano rozpoznawcze badania połączeń ścian. Zastosowano elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK), a kształt modeli tak dobrano, aby w najprostszym sposobie odzwierciedlić rzeczywiste połączenie ścian jak w badaniach [5].

Modele badawcze i badania

Badania przeprowadzono na modelach wykonanych z elementów murowych z ABK na zaprawie systemowej do cienkich spoin, bez wypełniania spoin czołowych. Określona zgodnie z PN-EN 1052-1:2000 i przedstawiona w [1] wytrzymałość na ściskanie muru wynosiła $f_c = 2,97 \text{ N/mm}^2$, a mo-

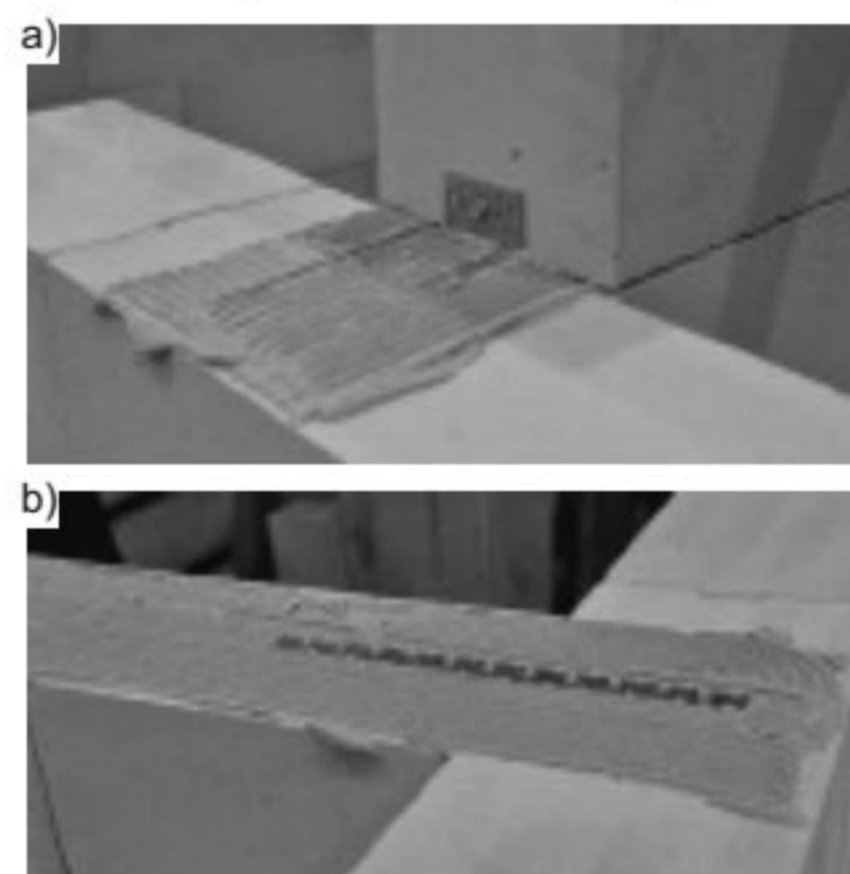
duł sprężystości $E_m = 2040 \text{ N/mm}^2$. Wytrzymałość na ścinanie wyznaczona wg normy PN-EN 1052-3:2004 i zaprezentowana w [2] początkowa wytrzymałość na ścinanie była równa $f_{vo} = 0,31 \text{ N/mm}^2$, a moduł Kirchhoffa określony wg normy ASTM E519-81 i podany w [3] wynosił $G = 329 \text{ N/mm}^2$.

Zbadano trzy modele o identycznym kształcie i wymiarach. Miały one bisymetryczny kształt dwuteowy, w którym środkową stanowiła podłużna ściana długości ~120 cm, a półki dwie ściany o długości ~90 cm (rysunek 1a i b). Między środkową a półkami ukształtowano pionowe połączenie, którego konstrukcję zróżnicowano. W modelu badawczym oznaczonym umownie jako **M-B** między półkami a środkową wykonano klasyczne połączenie murarskie (rysunek 1a). Element ten traktowano jako model referencyjny, którego parametry mechaniczne i zachowanie się podczas obciążenia oraz zniszczenia było porównywane z wynikami z pozostałych badań. W kolejnych dwóch murach (geometria zgodnie z rysunkiem 1b) połączenie pomiędzy ścianami uzyskano za pomocą stalowych łączników, bez wiązania elementów murowych. W modelu **M-K2** zastosowano stalowe kątowniki dwuramienne, których ramiona zatopiono w cienkiej spoinie poziomej muru nieobciążonego – zewnętrznego i przykręcono śrubami do muru obciążanego – wewnętrznego (fotografia 1a). W ele-



Rys. 1. Geometria: a) muru referencyjnego typu M-B; b) murów ze stalowymi łącznikami (mur M-K2 oraz M-P30)

Fig. 1. Geometry: a) of M-B type reference masonry wall; b) masonry walls with steel connectors (wall M-K2 and M-P30)



Fot. 1. Sposób kotwienia: a) kątownikiem dwuramiennym; b) płaskownikiem perforowanym

[Fot. I. Galman]
Photo 1. Method of anchorage: a) with two-arm angle connector; b) method of anchorage with steel punched flat profile

¹⁾ Politechnika Śląska, Wydział Budownictwa

^{*)} Adres do korespondencji:
 iwona.galman@polsl.pl