

Streszczenie

Przedmiotem pracy doktorskiej jest określenie wpływu skrępowania wykonanego za pomocą układu żelbetowych elementów (trzpieni i wieńców żelbetowych) w murach wykonanych z autoklawizowanego betonu komórkowego (ABK). W zakres pracy wchodziło wykonanie badań materiałowych, zasadniczych i dodatkowych oraz analizy obliczeniowe wykonane przy pomocy programu bazującego na metodzie elementów skończonych, analizy algorytmami normowymi oraz analizy modelami prętowymi. W ramach badań zasadniczych przeprowadzono laboratoryjne testy monotonicznego ściskania murów bez otworu oraz z otworem w skali naturalnej. Skrępowanie modeli ścian wykonano za pomocą elementów żelbetowych wykonanych z betonu zwykłego oraz niekurczliwego betonu lekkiego. Badania zasadnicze były uzupełnione badaniami materiałowymi, w których przebadano elementy murowe, zaprawę murarską do cienkich spoin, prefabrykowane, zbrojone belki nadprożowe z betonu komórkowego, betony oraz stal zbrojeniową zastosowane w elementach krępujących. Oprócz badań zasadniczych wykonano również badania dodatkowe polegające na skrępowaniu murów elementami żelbetowymi wraz z wykonaniem wylewanego nadproża żelbetowego.

Celem pracy było określenie:

- wpływu niewypełnienia zaprawą murarską spoin czołowych,
- wpływu wypełnienia zaprawą murarską spoin czołowych,
- wpływu skrępowania,
- wpływu wykonania otworu,
- wpływu różnego rodzaju skrępowania,
- wpływu zastosowania betonu zwykłego do wykonania elementów krępujących,
- wpływu zastosowania betonu lekkiego do wykonania elementów krępujących,
- wpływu zastąpienia systemowego nadproża z ABK nadprożem żelbetowym.

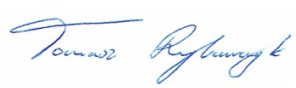
Ważnym elementem pracy jest analiza poprawności obliczeniowego modelu prętowego oraz weryfikacja metod obliczeniowych, wynikających z normy projektowej Eurokod 6.

Jednym z celów pracy było również znalezienie możliwości wykonywania murów z ABK o wyższej nośności, jak również sposobu na zastosowanie betonu komórkowego w trudnych warunkach (tereny eksploatacji górniczej, tereny narażone na trzęsienia ziemi). To sposób na rozwoju konstrukcji murowych z betonu komórkowego oparty na współpracy muru wraz z krępującymi elementami żelbetowymi wykonanymi w konstrukcji murowej. Badania

dodatkowe wykonano do porównania murów wykonanych z elementów systemowych włącznie z nadprożami prefabrykowanymi z ABK do murów skrępowanych z nadprożami wykonanymi z nadprożem żelbetowym.

Powyższe badania oraz przyjęcie metodologii projektowania mają na celu realne wykorzystanie niniejszej pracy badawczo-naukowej w praktyce. Celem jest przygotowanie materiałów dla projektantów oraz wykonawców, którzy w swoich realizacjach będą stosować mury skrępowane z betonu komórkowego.

Tomasz Rybarczyk



18.09.2024.

1. Summary

The aim of this doctoral thesis is to present the effect of confinement composed of the system of reinforced concrete elements (reinforced concrete ties and bond beams) in masonry structures made of autoclaved aerated concrete (AAC). The performed research included material tests, both fundamental and complementary, computational analyses performed with the software based on the finite element method, analyses based on standard algorithms, and analyses based on rebar models. Laboratory testing of masonry structures without an opening and with a full-scale opening subjected to monotonous compression was a part of the fundamental tests. The wall models were confined with reinforced concrete elements made of ordinary concrete and non-shrinkable lightweight concrete. These fundamental tests were completed with material tests conducted on masonry units, thin-layer mortar, precast reinforced concrete lintel beams made of AAC, concretes, and reinforcing steel used in confining elements. Additionally to the fundamental tests, the complementary tests were conducted. They consisted in confining masonry with reinforced concrete elements and performing cast-in-place reinforced concrete lintel.

The doctoral thesis was designed to determine:

- the effect of absence of mortar in head joints,
- the effect of filling head joints with mortar,
- the effect of wall confinement,
- the effect of performing an opening,
- the effect of different types of confinement,
- the effect of using ordinary concrete to prepare confining elements,
- the effect of using lightweight concrete to prepare confining elements,
- the effect of replacing the commercial AAC lintel with reinforced concrete lintel.

Validation of computational rebar model and verification of computational methods specified in the design standard EC6 were the important part of the research.

One of aims of the doctoral thesis was also to develop methods of performing AAC masonry structures characterized by greater resistance, and the method of applying autoclaved aerated concrete in poor conditions (mining areas, flood risk areas, areas subjected to seismic actions, etc.). They can contribute to development of masonry structures made of AAC based on the interaction between the masonry structure and reinforced concrete confining elements in the masonry

structure. Complementary works were performed to compare masonry structures made of system elements, including precast lintels made from AAC, with confined masonry structures with lintels made from reinforced concrete.

The above tests and the adopted designing methodology are intended to implement the results of this research work into practice. It will be achieved by preparing materials for designers and contractors, who use AAC confined wall in their construction projects.

Tomasz Rybarczyk

18.09.2024.