

**THE BEHAVIOR OF MASONRY
STIFFENING WALLS BASED
ON THE FULL-SCALE
RESEARCH**

**DOCTORAL DISSERTATION IN THE DISCIPLINE
CIVIL ENGINEERING, GEODESY AND
TRANSPORT**

Krzysztof GRZYB

PROMOTOR

Professor Phd, CEng Radosław JASIŃSKI

GLIWICE 2023

ZACHOWANIE SIĘ MUROWANYCH ŚCIAN USZTYWNIAJĄCYCH NA PODSTAWIE BADAŃ PEŁNOSKALOWYCH

Streszczenie

Zadaniem murowanych ścian usztywniających jest zapewnienie geometrycznej niezmienności budynku, ograniczenie poziomych przemieszczeń konstrukcji oraz zapewnienie ogólnego komfortu użytkowania budowli. Elementy usztywniające przenoszą obciążenia poziome, oddziałujące w płaszczyźnie ściany. Mogą być one wywołane przez oddziaływanie wiatru, nierównomierne osiadanie podłoża czy też mogą wynikać z negatywnych wpływów eksploatacji górniczej (wstrząsy, odkształcenia podłoża). Choć rola murowanych ścian usztywniających jest niezwykle ważna z punktu widzenia zarówno projektowania jak i użytkowania budynków – brakuje spójnego opracowania dotyczącego specyfiki tych elementów.

Niniejsza praca doktorska stanowi zatem wkład w usystematyzowanie wiedzy na temat murowanych usztywnień budynków. W ramach opracowania przeprowadzono wnikliwe studium literaturowe obejmujące krajowe i zagraniczne przepisy normowe oraz publikacje naukowe wraz z krytyczną analizą stanu wiedzy. Przeprowadzono badania pełnoskalowe jednokondygnacyjnych budynków murowanych z elementów murowanych z autoklawizowanego betonu komórkowego o różnej geometrii otworów w ścianach. Analizy te pozwoliły na określenie faz pracy ścian usztywniających z określeniem zakresu pracy sprężystej i nieliniowej. Wykonano szczegółowe obserwacje propagacji uszkodzeń oraz morfologii rys z wykorzystaniem technologii cyfrowej korelacji obrazu. Wykazano zmianę geometrii filarków międzyotworowych i wpływ tego fenomenu na sztywność konstrukcji. Zaproponowano dwie metody szacowania sztywności ścian usztywniających – metodę całkowitej sztywności oraz metodę empiryczną. Przedstawiono ponadto propozycję obliczania środka skręcania budynku na podstawie pomiaru przemieszczeń naroży budynku. Na podstawie porównania wyników teoretycznych i wyników badań określono wartości sił wewnętrznych.

Ponadto opracowano autorską procedurę numerycznej homogenizacji konstrukcji murowej w oparciu o badania normowe i kalibrację parametrów mechanicznych. Przeprowadzono stosowne pełnoskalowe analizy numeryczne w oparciu o sprężysto-plastyczny model materiałowy z degradacją. Wykazano wpływ zmiany energii pęknięcia oraz wytrzymałości na rozciąganie muru na wyniki obliczeń numerycznych. Zaproponowano również inżynierskie podejście do analizy murowanych ścian usztywniających w oparciu o sprężyste modele numeryczne o skorygowanej sztywności ścian. Wyznaczono również dalsze kierunki prac badawczych i teoretycznych dotyczących przedmiotu rozprawy.