

**Autor:**

mgr inż. Filip Grzyski

**Tytuł:**

Zakotwienie siatek kompozytów wzmacniających na zaprawie mineralnej w elementach płytowych.

**Streszczenie:**

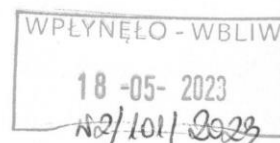
Kompozyty na bazie zaprawy mineralnej (FRCM - *Fabric Reinforced Cementitious Matrix*) są materiałem wykorzystywanym przy wzmacnianiu konstrukcji żelbetowych i murowych m.in. ze względu na zginanie, ścinanie lub ściskanie. Ich głównym składnikiem są wysokowytrzymałe włókna, które przytwierdzone są do konstrukcji za pomocą zaprawy mineralnej pełniącej również funkcję matrycy kompozytu.

W rozprawie doktorskiej przedstawiono zagadnienie wpływu zakotwienia siatki kompozytu FRCM z włóknami PBO na nośność i odkształcalność jednokierunkowo zginanych żelbetowych elementów płytowych. Celem pracy była ocena wpływu wzmocnienia kompozytowego PBO-FRCM oraz sposobu ukształtowania zakotwienia siatki kompozytu, na efektywność wzmocnienia zginanych żelbetowych elementów płytowych. Podstawę analiz stanowią wyniki badań doświadczalnych, w ramach których zniszczono siedem elementów żelbetowych, z których sześć wzmocniono na zginanie kompozytem FRCM z różnymi typami zakotwienia. Badania poprzedzono szerokimi studiami literaturowymi w zakresie wzmacniania elementów żelbetowych, ze szczególnym uwzględnieniem zastosowania materiałów kompozytowych. W rozprawie przedstawiono szeroki zakres zagadnień dotyczących wzmocnień kompozytowych, w tym mechanizmów ich zniszczenia oraz sposobów zwiększania efektywności ich wykorzystania.

Przeprowadzone badania wykazały, że w elementach płytowych zakotwienie siatki kompozytu wpływa na poprawę nośności elementów w nieznacznym stopniu, jednak pozwala na poprawę wybranych parametrów odkształcalnościowych elementów. W żadnym z przypadków badawczych nie uzyskano pełnego wykorzystania możliwości wysokowytrzymałej siatki PBO, a do utraty nośności elementu dochodziło poprzez odspojenie się kompozytu na połączeniu włókno-matryca, co uniemożliwiało dalsze efektywne przenoszenie obciążeń.

W pracy przeprowadzono również analizy teoretyczne, w których porównano wyniki badań doświadczalnych z istniejącym modelem analitycznym szacowania nośności elementów wzmocnionych kompozytami FRCM i z wynikami obliczeń numerycznych. W ramach analiz zaproponowano modyfikację wytycznych szacowania nośności elementów wzmocnionych w oparciu o porównanie z przeprowadzonymi badaniami doświadczalnymi. Wskazano, że obowiązujące zalecenia prowadzą do niedoszacowania rzeczywistego stopnia wzmocnienia elementów i ustalono nową wartość krytycznego parametru obliczeniowego, co doprowadziło do optymalizacji szacowania nośności tego typu elementów.

Rozprawę podsumowano w formie wniosków potwierdzających osiągnięcie celów naukowych oraz wskazano dalsze potencjalne kierunki badań i analiz w zakresie zbliżonym do tematyki pracy.



*Filip Grzyski*

**Author:**

mgr inż. Filip Grzymski

**Title:**

Mesh anchorage of strengthening composites based on mineral mortar in slab-type elements

**Summary:**

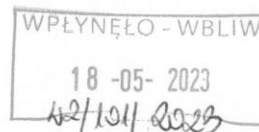
Composites based on mineral mortar (FRCM - Fabric Reinforced Cementitious Matrix) are materials used to strengthen reinforced concrete and masonry structures, e.g. due to bending, shearing or compression. Their main component is high-strength fibers, which are attached to the structure with a mineral mortar, which also serves as a composite matrix.

In the dissertation, the problem of the anchorage impact of the FRCM composite mesh with PBO fibers on the load-bearing capacity and deformability of unidirectionally bent reinforced concrete plate elements was presented. The aim of the work was to assess the impact of the PBO-FRCM composite reinforcement and the method of shaping the composite mesh anchorage on the effectiveness of strengthening the reinforced concrete slab-type elements subjected to bending. The basis for the analyzes were the results of experimental tests, during which seven reinforced concrete elements were destroyed, six of which were reinforced with the FRCM composite with various types of anchorage. The research was preceded by extensive literature studies in the field of reinforcing reinforced concrete elements, with particular emphasis on the use of composite materials. The dissertation presents a wide range of issues related to composite reinforcements, including the mechanisms of their destruction and ways to increase the efficiency of their use.

The tests carried out showed that anchorage the composite mesh in plate elements improves the load capacity of the elements to a slight extent, however, it allows for the improvement of selected deformation parameters of the elements. In none of the test cases was the full use of the possibilities of the high-strength PBO mesh, and the load capacity of the element was lost due to the detachment of the composite at the fiber-matrix interface, which prevented further effective load transfer.

In the work, theoretical analyzes were also carried out, in which the results of experimental tests were compared with the existing theoretical model for estimating the load capacity of elements reinforced with FRCM composites and with the results of numerical calculations. As part of the analyses, it was proposed to modify the guidelines for estimating the load capacity of reinforced elements based on a comparison with the conducted experimental tests. It was indicated that the current recommendations lead to underestimation of the strengthening effect of elements. A new value of the critical calculation parameter was established, which led to the optimization of the estimation of the load capacity of this type of elements.

The dissertation was summarized in the form of conclusions confirming the achievement of scientific goals. Further potential directions of research and analysis were indicated in the field similar to the subject of the work.



*Filip Grzymski*