

BADANIA PRZYZEPNOŚCI MIĘDZY BETONEM WYSOKOWARTOŚCIOWYM A STAŁĄ WYSOKIEJ WYTRZYMAŁOŚCI

MGR INŻ. MAGDA KIJANIA – KONTAK

STRESZCZENIE

Głównym celem przygotowanej pracy doktorskiej była szczegółowa analiza przyczepności prętów ze stali wysokiej wytrzymałości SAS 670/800 do betonu wysokowartościowego. Stal ta charakteryzuje się podwyższoną (w stosunku do stali zwykłej) granicą plastyczności, która wynosi 670 MPa. Obecna polska norma do konstrukcji żelbetowych - *Eurokod 2 2008*, podaje założenia do projektowania jedynie dla stali o granicy plastyczności nie większej niż 600 MPa. Brakuje również w polskiej literaturze naukowej informacji i badań określających charakterystyki tego materiału czy sposoby wymiarowania elementów zbrojonych taką stalą.

Praca zawiera opis dotychczasowej wiedzy w zakresie tematyki przyczepności prętów zbrojeniowych do betonu. W części pracy z przeglądem literatury znalazły się takie zagadnienia, jak: zarys teorii dotyczący zjawiska przyczepności, rekomendacje dotyczące technologii i sposobu wykonywania badań doświadczalnych, opis i wyniki zrealizowanych i zaprezentowanych w dostępnej literaturze badań doświadczalnych, przegląd dostępnych wzorów analitycznych do wyznaczania wartości naprężenia przyczepności oraz sposób modelowania numerycznego zagadnienia przyczepności. Na bazie zgromadzonej wiedzy sporządzony został plan badań doświadczalnych i analiz numerycznych.

Oprócz głównego zagadnienia, jakim było wyznaczenie wartości naprężenia przyczepności dla prętów SAS 670/800, sprawdzono również, jak wpływ na omawiane zagadnienie mają takie parametry, jak: średnica pręta, sposób uźebrowania, klasa betonu, długość odcinka zakotwienia oraz obecność dodatkowego zbrojenia poprzecznego na wartość naprężenia przyczepności.

Do badania przyczepności wybrano metodę pull-out, rekomendowaną przez *RILEM 1983*. Próbkę wykonano z prętów SAS oraz EPSTAL o średnicy 18, 22 i 25 mm oraz z trzech klas betonu C30/37, C60/75 oraz C70/85. Do analizy wybrano dwa odcinki zakotwienia - o długości podstawowej równej pięciokrotności średnicy pręta (5ϕ) oraz o długości zmniejszonej równej 2,5 krotności średnicy pręta ($2,5\phi$). Dodatkowe zbrojenie poprzeczne realizowane było w postaci trzech strzemion o średnicy 6 mm, rozmieszczonych w równych odstępach na odcinku długości zakotwienia.

Wykonana została również kompleksowa analiza właściwości użytych do badania materiałów. Dla betonu wyznaczono wytrzymałość na ściskanie na walcach i kostkach, na rozciąganie osiowe na walcach, na rozłupywanie na walcach i kostkach oraz na zginanie na belkach. Wyznaczono moduł sprężystości trzema metodami oraz zbadano skurcz. Dla użytej stali wyznaczono moduł sprężystości, umowną granicę plastyczności, wytrzymałość na rozciąganie oraz wydłużenie przy maksymalnej sile rozciągającej.

Na podstawie przeprowadzonych badań doświadczalnych właściwości materiałów betonu i stali oraz badań doświadczalnych próby pull-out wykonano analizę wyznaczania naprężenia przyczepności przy użyciu wzorów znajdujących się w dostępnej literaturze i normach.

Po wykonaniu wszystkich badań doświadczalnych wykonano również analizy numeryczne w programie ABAQUS. Do analizy wybrano jeden rodzaj próbek z betonu C60/75 i prętem o średnicy 18 mm. Wykonano modele uproszczone z prętem gładkim oraz dokładny z zachowaniem rzeczywistych kształtów pręta.

Ze wszystkich opisanych powyżej badań i analiz wyciągnięto wnioski, opisano spostrzeżenia oraz zredagowano rekomendacje do dalszych badań.