

## AN ADVANCED APPROACH TO DERIVE THE CONSTITUTIVE LAW OF UHPFRC

Tamás MÉSZÖLY <sup>a\*</sup>, Norbert RANDL <sup>b</sup>

<sup>a</sup>MSc; Faculty of Civil Engineering & Architecture, Carinthia University of Applied Sciences, Spittal an der Drau, Austria

\*E-mail address: [meszoely@cuas.at](mailto:meszoely@cuas.at)

<sup>b</sup>Prof.; Faculty of Civil Engineering & Architecture, Carinthia University of Applied Sciences, Spittal an der Drau, Austria

Received: 25.06.2017; Revised: 10.08.2017; Accepted: 5.03.2018

### Abstract

More than 200 specimens were tested in a comprehensive experimental campaign using ultra-high performance concrete with a mean compressive strength between 150 and 210 MPa and with different amounts of steel fibre reinforcement (0%, 1% and 2% by volume) from the first 2 days to 1.5 years after casting. From the large set of experimental tests related material parameters were derived. Based on compression tests with strain transducers and laser displacement transducers, the compression side of the constitutive law was derived, and based on the splitting tensile tests and flexural bending tests, the tensile side of the constitutive law was derived and the results are presented. For derivation of the tensile behaviour of ultra-high performance fibre-reinforced concrete an advanced approach was applied by using a photogrammetric camera system with digital image correlation (DIC).

### Streszczenie

Ponad 200 próbek zostało zbadanych w kompleksowej serii badań betonów bardzo wysokowartościowych o średnich wytrzymałościach na ściskanie od 150 do 210 MPa i przy zróżnicowanej ilości zbrojenia rozproszonego z włókien stalowych (0%, 1% i 2% objętości). Próbki badano w wieku od 2 dni do 1.5 roku po ułożeniu betonu. W poszczególnych seriach zbadano parametry materiałowe. W próbach ściskania, przy użyciu tensometrów i laserowych czujników przemieszczeń wyznaczono wartości ściskań do wykorzystania w równaniach konstytutywnych, a na podstawie prób rozciągania (w próbie rozłupywania przy ściskaniu wzdłuż pobocznic) i wytrzymałości na zginanie wyznaczono wartości rozciągań do równań konstytutywnych. Do wyznaczenia wytrzymałości na rozciąganie betonu bardzo wysokowartościowego zbrojonego włóknami stalowymi zastosowano metodę fotogrametryczną z cyfrową korelacją obrazu (DIC).

Keywords: UHPC; Steel fibre reinforcement; Constitutive law; DIC measurement; Statistical analysis; Inverse analysis.