

## NON-METALLIC REINFORCEMENTS WITH DIFFERENT MODULI OF ELASTICITY AND SURFACES FOR CONCRETE STRUCTURES

Sandor SOLYOM <sup>a\*</sup>, Matteo DI BENEDETTI <sup>b</sup>, Anna SZIJÁRTÓ <sup>c</sup>, György L. BALÁZS <sup>d</sup>

<sup>a</sup> PhD student; Budapest University of Technology and Economics, Department of Construction Materials and Technologies, Muegyetem 3, 1111 Budapest, Hungary

\*E-mail address: [solyom.sandor@epito.bme.hu](mailto:solyom.sandor@epito.bme.hu)

<sup>b</sup> PhD; Department of Civil and Structural Engineering, The University of Sheffield, Mappin Street, Sheffield, S1 3JD, UK

<sup>c</sup> MSc student; Budapest University of Technology and Economics, Department of Construction Materials and Technologies, Muegyetem 3, 1111 Budapest, Hungary

<sup>d</sup> Prof.; Budapest University of Technology and Economics, Department of Construction Materials and Technologies, Muegyetem 3, 1111 Budapest, Hungary

Received: 25.06.2017; Revised: 10.08.2017; Accepted: 16.03.2018

### Abstract

The use of Fibre Reinforced Polymer (FRP) bars as internal reinforcement for concrete structures is increasing in civil engineering due to their advantageous properties, e.g. being insensitive to electrolytic corrosion. FRP bars have different mechanical and physical properties than traditional steel reinforcement, that makes the interaction between the FRP bars and concrete different to that of steel and concrete. One of the controversial aspects of structural behaviour of RC elements which are reinforced with FRP bars is the bond development. In this paper two experimental studies are presented investigating the bond development of FRP bars. Series 1 aimed to study the effect of the modulus of elasticity of FRP bars on the bond behaviour in concrete. Two types of FRP bars were used with similar properties (same surface profile and diameter), but with different modulus of elasticity. Series 2 meant to study the effect of the surface profile of FRP bars. Three types of GFRP bars were used (same nominal diameter of 16 mm, similar tensile strength and modulus of elasticity), with different surface profiles.

Based on the results it was concluded that both the surface profile and the modulus of elasticity of FRP bars have effect of the bond behaviour in concrete. Bars with higher modulus of elasticity provided higher bond strength values.

### Streszczenie

Zastosowanie prętów z włókien sztucznych (FRP) do zbrojenia konstrukcji betonowych w budownictwie rośnie z uwagi na ich korzystne właściwości, w tym np. odporność na korozję elektrolityczną. Właściwości mechaniczne i fizyczne prętów FRP różnią się w stosunku do tradycyjnego zbrojenia ze stali, co sprawia, że współpraca między prętami FRP i betonem różni się od współpracy stali z betonem. Jednym z kontrowersyjnych aspektów pracy elementów żelbetowych, które są zbrojone prętami FRP, jest rozwój przyczepności. W niniejszym artykule przedstawiono dwa badania eksperymentalne badające rozwój przyczepności prętów FRP. Pierwsza seria miała na celu zbadanie wpływu modułu sprężystości prętów FRP na przyczepność w betonie. Zastosowano dwa rodzaje prętów FRP o podobnych właściwościach (tak samo uźebrowanych i o tej samej średnicy), ale o innym module sprężystości. Druga seria miała na celu zbadanie wpływu uźebrowania prętów FRP. Zastosowano trzy rodzaje prętów GFRP (o tej samej średnicy nominalnej 16 mm, o podobnej wytrzymałości na rozciąganie i modułach sprężystości) o różnych uźebrowaniach.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że zarówno uźebrowanie, jak i moduł sprężystości prętów FRP mają wpływ na przyczepność do betonu. Pręty o wyższym module sprężystości zapewniały wyższe wartości przyczepności.

Keywords: Bond; Bond strength; Concrete strength; FRP internal reinforcement; Modulus of elasticity; Surface profile.