

AN IN-DEPTH ANALYSIS OF MATERIAL ASPECTS IN EXTRUSION-BASED CONCRETE 3D PRINTING: A COMPREHENSIVE REVIEW OF CURRENT ADVANCEMENTS

Cătălin ONUȚU¹, Dragoș UNGUREANU², Nicolae ȚĂRANU³

Rezumat. Această lucrare prezintă o analiză detaliată a caracteristicilor materialelor în contextul printării 3D a betonului, bazată pe tehnologia extruziunii, acoperind atât stadiile incipiente (starea proaspătă), cât și aspecte ce țin de performanțele pe termen lung. În prima parte a articolului sunt prezentate progresele recente, relevante pentru înțelegerea comportamentului inițial al betoanelor printate 3D. Caracteristicile din stadiul incipient sunt vitale pentru asigurarea stabilității și preciziei procesului de printare în etapele sale formative. În continuare, se prezintă și se analizează proprietățile mecanice după ce betonul 3D s-a întărit, în contextul metodelor de introducere a armăturilor. În finalul lucrării, sunt indicate perspective și direcții de cercetare viitoare privind strategiile de optimizare a betoanelor printate 3D, cu scopul de a îmbunătăți durabilitatea lor în timp.

Abstract. This paper provides an extensive review of the material characteristics in the context of extrusion-based 3D concrete printing (3DCP), encompassing both the initial stages (fresh state) and the long-term performances. In the first part of the paper there are presented the recent advancements, relevant in comprehending the early-stage behavior of 3D printed concrete. The early-stage characteristics are vital for ensuring the stability and precision of the printing process in its formative stages. Subsequently, the mechanical properties, once the 3D concrete has hardened, are presented and discussed in conjunction with various approaches to incorporate reinforcement. Finally, there are indicated valuable insights and future research directions regarding optimization strategies for 3DCP, to enhance its durability over time.

Keywords: 3D printed concrete, fresh properties, mechanical strength, reinforcements, extrudability.

DOI <https://doi.org/10.56082/annalsarscieng.2023.2.83>

¹ Lecturer., PhD, Senior Researcher, affiliation:

Faculty of Civil Engineering and Building Services, “Gheorghe Asachi” Technical University of Iași, 43 Mangeron Blvd., 700050 Iași, Romania (e-mail: catalin.onutu@academic.tuiasi.ro)

² PhD, Senior Researcher, affiliation: Faculty of Civil Engineering and Building Services, “Gheorghe Asachi” Technical University of Iași, 43 Mangeron Blvd., 700050 Iași, Romania (e-mail: dragos.ungureanu@staff.tuiasi.ro); The Academy of Romanian Scientists, 3 Ilfov Street, 030167 Bucharest, Romania

³ Prof., PhD, Senior Researcher, full member of The Academy of Romanian Scientists, affiliation: Faculty of Civil Engineering and Building Services, “Gheorghe Asachi” Technical University of Iași, 43 Mangeron Blvd., 700050 Iași, Romania (e-mail: nicolae.taranu@academic.tuiasi.ro); The Academy of Romanian Scientists, 3 Ilfov Street, 030167 Bucharest, Romania
