

# **ELECTRICITY GENERATION AT SERBIAN ZNEB – SIZING OF REQUIRED PV PANELS AREA TO MINIMIZE THE PRIMARY ENERGY CONSUMPTION**

## **GENERISANJE ELEKTRIČNE ENERGIJE KOD SRPSKIH KUĆA NETO-NULTE ENERGETSKE POTROŠNJE – ODREĐIVANJE POTREBNE VELIČINE FOTONAPONSKIH PANELA U CILJU MINIMIZIRANJA POTROŠNJE PRIMARNE ENERGIJE**

**Danijela Nikolić<sup>1\*</sup>, Milorad Bojić<sup>1</sup>, Jasmina Skerlić<sup>1</sup>, Jasna Radulović<sup>1</sup>, Vesna Ranković<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Faculty of Engineering, University at Kragujevac, Serbia  
Sestre Janjic 6, 34 000 Kragujevac, Serbia*

\*Corresponding author: [danijelan@kg.ac.rs](mailto:danijelan@kg.ac.rs)

**Abstract:** Solar photovoltaic (PV) technologies are an attractive option for clean and renewable electricity generation. In this paper, the possibilities to decrease energy consumption of Serbian residential buildings are analyzed. The building with electrical energy generated by PV system is investigated. The major aim is to determine the area of the PV array in order to minimize the consumption of primary energy. The residential buildings with variable thermal insulation thickness, variable electricity consumption for electric equipment and lighting and variable hot water consumption are investigated in order to achieve zero-net energy building (ZNEB). The buildings are simulated in EnergyPlus environment. Open Studio plug-in in Google SketchUp was used for buildings design, Hooke-Jeeves algorithm for optimization and GENOPT software for software execution control. The obtained results gave the optimal size of PV array.

**Keywords:** ZNEB; Photovoltaic; Optimization; Simulation;

**Rezime:** Solarna fotonaponska (PV) tehnologija predstavlja atraktivno rešenje za čistu proizvodnju električne energije iz obnovljivih energetske izvora. U ovom radu analizirane su mogućnosti za smanjenje potrošnje energije kod srpskih porodičnih zgrada. Istraživana je zgrada sa PV sistemom za generisanje električne energije. Istraživane su porodične kuće sa različitom debljinom izolacije, različitom potrošnjom električne energije i različitom potrošnjom tople vode, sa ciljem postizanja koncepta neto-nulte energetske zgrade (zero net-energy building - ZNEB). Zgrade su simulirane u okruženju softvera EnergyPlus. Open Studio plug-in u Google SketchUp-u je korišćen za dizajniranje zgrade, Hooke-Jeeves algoritam za optimizaciju, a GENOPT softver za izvršnu kontrolu softvera pri optimizaciji. Dobijeni rezultati su dali optimalne vrednosti površine PV panela.

**Ključne reči:** Neto-nulta energetska zgrada (ZNEB); fotonaponski (PV) paneli; optimizacija; simulacija;













