

# HEAT RECOVERY MECHANICAL VENTILATION SYSTEM AND INDOOR AIR QUALITY IN BUILDINGS IN *ENERGYPLUS* ENVIRONMENT

Danijela Nikolic\*, Milorad Bojic, Jasna Radulovic, Jasmina Skerlic, Dragan Cvetkovic

*Faculty of Engineering, University at Kragujevac, Serbia  
Sestre Janjic 6, 34 000 Kragujevac, Serbia*

\*Email: [danijelan@kg.ac.rs](mailto:danijelan@kg.ac.rs), phone. +381 69 844 96 31

**Abstract:** In developed countries the HVAC systems consume around a third of the total energy consumption. A significant part of energy consumption in buildings relates to building ventilation. Mechanical ventilation with heat recovery is often considered as one of the key elements of a low energy residential building. Heating, ventilating and air conditioning systems (HVAC) are essential for the maintenance of a comfortable and healthy indoor environment for building occupants. In order to reduce energy costs, the mechanical ventilation systems with heat recovery are designed. Ventilation is one method to maintain good indoor air quality. Indoor air quality (IAQ) is an important factor for every person living in a building. The primary functions of mechanical ventilation systems include the delivery of outdoor air to the occupants, the removal of indoor contaminants and the maintenance of thermal comfort conditions in the occupied zones. This paper presents a method of heat recovery mechanical ventilation system modeling in buildings by using software *EnergyPlus*, with special attention to the IAQ (air temperature, relative air humidity, CO<sub>2</sub> concentration).

**Keywords:** Building, Mechanical ventilation, Heat Recovery, IAQ, *EnergyPlus* software

**Rezime:** U razvijenim zemljama sistemi za grejanje, ventilaciju i klimatizaciju (GVK) imaju udeo od jedne trećine u ukupnoj potrošnji energije. Značajan deo potrošnje energije u zgradama se odnosi na ventilaciju. Sistem mehaničke ventilacije sa uređajem za korišćenje otpadne toplote se često razmatra kao jedan od ključnih elemenata kod nisko-energetskih zgrada. Sistemi GVK su od presudnog značaja za održavanje termički konforme i zdrave sredine unutar zgrade. U cilju smanjenja energetskih troškova, uravo su i razvijeni sistemi mehaničke ventilacije sa povraćajem toplote. Ventilacija je jedan od metoda za održavanje dobrog kvaliteta unutrašnjeg vazduha. Kvalitet unutrašnjeg vazduha je bitan factor za svaku osobu koja živi u zgradi. Primarne funkcije sistema mehaničke ventilacije uključuju dopremanje svežeg spoljašnjeg vazduha ljudima u prostorijama, uklanjanje zagađenog vazduha iz prostorija i održavanje termičke ugodnosti u prostorijama. Ovaj rad predstavlja metod modeliranja sistema mehaničke ventilacije sa uređajem za korišćenje otpadne toplote u zgradama korišćenjem softvera *EnergyPlus*, sa posebnim osvrtom na kvalitet unutrašnjeg vazduha (temperature, relativna vlažnost, koncentracija ugljen-dioksida).

**Ključne reči:** Zgrada, mehanička ventilacija, povraćaj toplote, kvalitet unutrašnjeg vazduha, softver *EnergyPlus*.

## 1. INTRODUCTION

In a past few decades, human life has rapidly changed from agriculture oriented society to industry and mechanization centered society. So, the space where humans stay for a long time in a day also changed from outside to inside. Today, humans are spending 90% or more time













