

Meritve kakovosti zraka v prostorih vrtcev in šol v Republiki Sloveniji pred epidemijo COVID-19

Simon Muhič^{1,2,*} – Tatjana Muhič¹

¹Inštitut za obnovljive vire energije in učinkovito rabo eksergije, INOVEKS, d.o.o., Slovenija

²SIMUTEH s.p. Slovenija

Kakovost zraka v notranjih prostorih je problem, ki se mu v zadnjem času posveča izjemno velika pozornost tudi v Republiki Sloveniji. Primarni razlog je pojav koronavirusne bolezni, ki je še dodatno izpostavila v zadnjih letih žal pogosto zapostavljeno problematiko. Prve raziskave v Slovenskem prostoru, ki so popisovale osnovne parametre kakovosti zraka in toplotnega okolja, so bile izvedene v devetdesetih letih prejšnjega stoletja. V zadnjem času pa ni moč zaslediti podatkov o sistematičnih raziskavah notranjega okolja. V Republiki Sloveniji se sicer posveča veliko pozornosti učinkoviti rabi energije v stavbah, manj pa s tesnimi stavbami povezani kakovosti zraka v prostorih. Predmetna raziskava se je fokusirala na meritve kakovosti zraka pred izvedbo energijskih sanacij stavb v letih 2017, 2018, 2019 in 2020. Tekom raziskave smo izmerili kakovost zraka v 481 prostorih, ki so se nahajali v 161 stavbah po Sloveniji. V članku podajamo rezultate v 93 igralnicah vrtcev in 218 učilnicah šol. Od 311 analiziranih prostorov je bilo le 9 prostorov mehansko prezračevanih. Po izvedbi meritev koncentracije ogljikovega dioksida (CO₂), temperature in relativne vlažnosti zraka v prostorih smo izračunali osnovne kazalnike izmerjenih parametrov v prostoru, ki smo jih povezali z vremenskimi podatki ter s podatki o energijski učinkovitosti stavb.

Izmerjena povprečna temperatura notranjega zraka je v vrtcih nekoliko višja kot v šolah, relativna vlažnost pa nekoliko nižja. Izmerjene vrednosti relativne vlažnosti zraka so sicer v skladu s priporočili veljavne zakonodaje. Epidemija COVID-19 pa je vzpodbudila tudi raziskave o vplivu relativne vlažnosti zraka na širjenje virusa. Izmerjene vrednosti relativne vlažnosti v igralnicah v vrtcih kažejo, da je bila relativna vlažnost v času zasedenosti 37 %, kjer so raziskave pokazale največjo verjetnost prenosa virusa.

Analiza variance je pokazala statistično značilno razliko med izmerjeno koncentracijo CO₂ v šolah in vrtcih. Ugotovili smo, da ni izrazite povezave med izmerjeno koncentracijo CO₂ v prostorih in zunanjo temperaturo zraka. Iz navedenega lahko zaključimo, da vremenske razmere nimajo večjega vpliva na način prezračevanja prostorov oziroma na kakovost zraka v prostorih. Vse navedeno tudi kaže, da se naravno prezračevane prostore prezračuje relativno stohastično. Prav tako smo ugotovili, da ni statistično signifikantne povezave med volumnom, površino ali višino prostora z izmerjeno koncentracijo CO₂ v prostorih.

V času od pojava pandemije COVID-19 se posveča posebna pozornost tudi možnim povezavam koncentracije CO₂ in tveganju izpostavljenosti virusu, ki bazira na ugotovitvi, da je koncentracija CO₂ merilo patogenov v notranjem okolju. Ta ugotovitev je osnova za različne modele, ki so uporabljeni tudi v aktualnih smernicah v povezavi s preprečevanjem prenosa virusa COVID-19 v zaprtih prostorih. Analiza izmerjene povprečne koncentracije CO₂ v šolah kaže, da je izmerjena povprečna koncentracija v učilnicah šol bistveno višja od meje varne koncentracije CO₂ kot mere za prenos virusa COVID-19, različice omikron ali delta, pri šesturni izpostavljenosti. Če pa uporabniki nosijo pravilno nameščene maske z učinkovitostjo 90 %, pa predikcija uporabljenega modela kaže, da je izmerjena koncentracija nižja kot je varna koncentracija CO₂ za šesturno izpostavljenost, ne glede na različico virusa. Analiza izmerjene povprečne koncentracije CO₂ v vrtcih pa kaže, da je izmerjena povprečna koncentracija tudi v igralnicah vrtcev bistveno višja od meje varne koncentracije CO₂ kot mere za prenos virusa COVID-19, različice omikron ali delta, pri šesturni izpostavljenosti. Čeprav izmerjena kakovost zraka v analiziranih objektih pred energijskimi sanacijami praviloma ne presega priporočil s stališča koncentracije CO₂ v prostoru, pa je v luči pandemije COVID-19 v naravno prezračevanih objektih nujno potrebno poskrbeti za ustrezno prezračevanje s pomočjo senzorjev.

Ključne besede: naravno prezračevanje, meritve koncentracije ogljikovega dioksida, COVID-19, kakovost zraka v prostorih, šole, vrtci