

Ocena funkcionalnosti sistema za ustvarjanje mikroklima v stavbah v hladnih podnebnih s sončno energijo

Karolis Januševičius – Juozas Bielskus – Vytautas Martinaitis
Tehniška univerza Gediminas v Vilniusu, Fakulteta za okoljski inženiring, Litva

Združeni narodi so kot enega od ciljev trajnostnega razvoja opredelili tudi oskrbo trgov s čisto in dostopno energijo. Toplotno ugodje je pomemben vidik učinkovite rabe energije, ki ima ključno vlogo pri zagotavljanju zdravja in dobrega počutja ljudi v stavbah. Največ energije v stavbah rabijo klimatski sistemi, katerih naloga je zagotavljanje toplotnega ugodja za uporabnike. Za zmanjšanje potrebne toplote za ogrevanje se uporabljajo strategije, kot je pasivno in aktivno izkoriščanje sončne energije ter toplotnih mas. Zagotavljanje toplotnega ugodja zahteva premišljene rešitve, ki slonijo na čistih, obnovljivih vire energije in ohranjajo druge vire. Za izpolnitev tega cilja so potrebni načini za povezovanje kriterijev toplotnega ugodja s projektnimi parametri, ki vplivajo na rabo energije in na okolje. Eden od pristopov k zmanjševanju vplivov zaradi rabe energije v trajnostnih zgradbah je z integracijo pasivnih in aktivnih tehnologij. Pokrivanje toplotnih potreb stavbe s solarnim ogrevanjem je omejeno z zmožnostmi akumulacije toplote. V članku je opisana metoda priprave diagramov za vrednotenje možnih zasnov v zgodnjih fazah projektiranja. Predlagani pristop lahko pomaga pri izbiri prave kombinacije projektnih parametrov na osnovi sezonskega toplotnega ugodja kot ciljnega parametra oz. glavne funkcije kompleksnih sistemov za ustvarjanje notranje mikroklima. Za preučevanje relacij med projektnimi spremenljivkami je bil uporabljen simulacijski model TRNSYS. Funkcionalnost sistema je bila ovrednotena z analizo ugodja v notranjih prostorih (po standardu EN ISO 7730). Simulacijski model upošteva toplotno konstanto notranjega prostora, sevalni tok skozi steklene površine, sončne kolektorje in aktivno akumulacijo, transport energije in izkoristek prenosa.

Za poenostavitev procesa načrtovanja trajnostnih stavb je mogoče uporabiti diagrame za projektiranje. Ti diagrami so v predlaganem poteku dela pripravljene s parametrično analizo v MATLAB-u in podajajo relacije med toplotnim ugodjem v ogrevalni sezoni ter projektnima parametroma deležem površine sončnih kolektorjev in toplotno maso. Funkcionalnost sistema je tukaj opredeljena s pričakovanim odstotkom nezadovoljnih (PPD), ki odraža sezonsko nezadovoljstvo uporabnikov na področju toplotnega ugodja. S tem pristopom je mogoče določiti projektne parametre, ki zagotavljajo sprejemljivo stopnjo zadovoljstva. Diagrami omogočajo opredelitev mejnih vrednosti za doseganje zelenega toplotnega ugodja. Rezultati predstavljenega primera kažejo, da je mogoče pomanjkanje moči za ogrevanje prostorov (3/4 izračunane količine) kompenzirati s toplotno maso in s sončnimi kolektorji, ne da bi s tem ogrozili toplotno ugodje (vrednost PPD je pod 10 %). Delež površine sončnih kolektorjev (36 %) je zaradi večjih potreb največji pri najmanjši moči za ogrevanje prostorov (1/2 izračunane količine), toda ta možnost ne izpolnjuje kriterijev toplotnega ugodja (PPD > 17 %).

Prednost predlagane metode je v tem, da omogoča hitro izbiro projektnih parametrov stavbe in sistema za ustvarjanje mikroklimatskih razmer že v zgodnji fazi projektiranja, omejitev metode pa je v računski zahtevnosti priprave diagramov za načrtovanje, ki se z vsako uvedbo novih spremenljivk še poveča. Diagrami prinašajo dodano vrednost v proces načrtovanja z normalizacijo projektnih spremenljivk in možnostmi ponovne uporabe.

Algoritem za pripravo diagramov bi bilo mogoče še izboljšati z vključitvijo novih projektnih spremenljivk. Parametrično analizo bi bilo mogoče nadgraditi v iskanje kombinacij z večciljno optimizacijo in tako zmanjšati računsko zahtevnost priprave diagramov. Modeli toplotnega ugodja se razvijajo z vključevanjem metod na osnovi drugega zakona termodinamike in v prihodnje bo tako mogoče pripraviti tudi diagrame za zagotavljanje toplotnega ugodja z eksergijskimi kriteriji.

Projektanti lahko s predlagano metodo snujejo kompleksne rešitve, ki upoštevajo več vidikov vpliva na raven toplotnega ugodja. Metoda vzpostavlja povezavo med različnimi projektnimi parametri (kot spremenljivkami) ter omogoča iskanje sinergij med različnimi aktivnimi in pasivnimi strategijami zagotavljanja toplotnega ugodja. Prednosti metode so: a) diagrame je treba pripraviti samo enkrat, medtem ko je znanje o medsebojnih odvisnostih trajno; b) metoda je primerna zamenjava za intuitivne metode »na palec« ter povečuje transparentnost v začetnih fazah načrtovanja; c) metoda omogoča iskanje kompromisov med raznimi pasivnimi in aktivnimi pristopi s sončnim ogrevanjem in akumulacijo toplote; d) trajnostno naravnani projektanti z njo dobijo orodje za izbiro in realizacijo trajnostnih kombinacij pasivne in aktivne rabe sončne energije z akumulacijo toplote.

Ključne besede: sončno ogrevanje, orodje za zgodnje faze načrtovanja, toplotno ugodje