

## Analiza rabe električne energije stavbe z izboljšano metodo s temperaturnim presežkom

Gorazd Krese – Matjaž Prek\* – Vincenc Butala  
Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

*V primerih, ko je hiter vpogled v delovanje klimatskega sistema pomembnejši od točnosti, se za spremljanje rabe električne energije v odvisnosti od meteoroloških razmer lahko uporablja temperaturni presežek (ang. Cooling Degree Days – CDD). Princip temperaturnega presežka temelji na vsoti pozitivnih temperaturnih razlik med zunanjo temperaturo in neko referenčno ali bazno temperaturo. Ker je bazna temperatura specifična za vsako stavbo, temperaturni presežek ne daje informacije le o podnebjju kraja, v katerem se stavba nahaja, ampak tudi o stavbi sami. Težave pri uporabi te metode predstavljajo določitev bazne temperature in izbira postopkov za izračun temperaturnega presežka, ki se razlikujejo glede na podrobnost uporabljenih vremenskih podatkov (t.j. temperature). Glavna pomanjkljivost pristopa s temperaturnim presežkom je ta, da predpostavlja zgolj linearno odvisnost med rabo energije za hlajenje in senzibilnimi hladilnimi obremenitvami, ter s tem zanemarljiv vpliv latentnih obremenitev, ki so izrazitejšje pri višjih zunanjih temperaturah zraka. Namen tega prispevka je predstaviti uporabo izboljšane metode s temperaturnim presežkom, ki upošteva latentne hladilne obremenitve, in primerjavo le-te s splošno veljavnim pristopom na skupni rabi električne energije obstoječe stavbe.*

*Za vključitev latentnih obremenitev je bil temperaturni presežek pri izboljšani metodi izračunan s temperaturo mokrega termometra zunanjega zraka, namesto z zunanjo temperaturo (temperaturo suhega termometra) kot pri ustaljeni metodi. Oba pristopa sta bila preverjena na realni stavbi, za katero so bili na razpolago 15-minutni odčitki skupne električne moči in urne vrednosti meteoroloških spremenljivk za obdobje od 1. februarja 2009 do 31. januarja 2010 (eno leto). Bazni temperaturi suhega in mokrega termometra sta bili določeni s pomočjo dveh statističnih metod ob predpostavki, da se le-ti ne spreminjata skozi obravnavano časovno obdobje. Skupno je bilo pet poskusov določitve baznih temperatur. Trije so bili s segmentno linearno regresijo iz energijskih karakteristik, dobljenih iz različno filtriranih podatkov, ter dva s polinomske regresije drugega reda iz obratovalnih premic: prvič z mesečnimi presežki, izračunanimi iz dnevno povprečenih urnih temperaturnih razlik, in drugič z mesečnimi presežki, izračunanimi iz dnevni temperaturnih razlik. Na koncu je bila izvedena primerjava med mesečnimi rabami električne energije, napovedanimi z enačbami obratovalnih premic po obeh metodah, in dejanskimi mesečnimi rabami električne energije.*

*Rezultati analize so spodbudni. Ne samo, da je bila korelacija med rabo električne energije in temperaturnim presežkom mokrega termometra znatno višja (5% višji delež pojasnjene variance) od korelacije med rabo energije in običajnim temperaturnim presežkom (suhega termometra), ugotovljeno je bilo tudi, da je vrednost bazne temperature mokrega termometra bistveno manj odvisna od izbrane metode za njeno določitev (energijska karakteristika, obratovalna premica) in od uporabljenega postopka za izračun temperaturnega presežka (dnevne, urne temperaturne razlike) kot vrednost bazne temperature suhega termometra. Kljub temu pa bi bilo treba za boljše razumevanje pristop s temperaturnim presežkom mokrega termometra preskusiti na več stavbah, kjer bi bili na voljo podatki o dejanski rabi električne energije hladilnega agregata.*

*Glavna prednost predstavljenega pristopa s temperaturnim presežkom mokrega termometra je v tem, da so senzibilne in latentne hladilne obremenitve v nasprotju s pristopi, predlaganimi v drugih prispevkih, zajete z eno spremenljivko, zato ostaja težavnost na enaki ravni kot pri navadnem pristopu s temperaturnim presežkom, izračunanim z zunanjo temperaturo zraka (temperaturo suhega termometra).*

**Ključne besede:** raba električne energije stavbe, temperaturni presežek, bazna temperatura, latentne obremenitve, temperatura mokrega termometra