

S toplotnimi črpalkami do ogljične nevtralnosti

Franc Marovt, vodja razvoja v družbi Kronoterm

Izziva, ki nas čaka pri razogličanju stavb oz. pri ogrevanju in pripravi tople sanitarne vode, brez toplotnih črpalk ne bomo mogli rešiti. Zgraditi bi morali veliko elektrarn ter drugih obnovljivih virov, medtem ko lahko s toplotnimi črpalkami dodatne kapacitete znižamo za dve tretjini, seveda vzporedno ob ostalih ukrepih, kot sta celovita energetska sanacija stavbe in proizvodnja dodatnih kapacitet električne energije. Toplotne črpalke tako predstavljajo ključno tehnologijo, saj ne le zmanjšujejo potrebe, pač pa tudi uravnotežijo potrebe čez vse leto. Na ta način bi omogočili, da bodo tehnologije za shranjevanje energije, kot so vodik, črpalne hidroelektrarne, sintetični plini in baterije prišle bolj do izraza.



Zakaj izzivov razogličanja stavb v EU in Sloveniji ne moremo rešiti brez toplotnih črpalk?

Kaj se bo zgodilo z našim planetom, če ne sprejmemo določenih ukrepov? Brez njih namreč hitimo do bistveno večjega segrevanja ozračja (tudi do +5 °C). Cilj je do leta 2100 doseči največ 1,5 do 2 °C, kar pomeni, da bi morali do leta 2030 obrniti trend izpustov CO₂.

Če sledimo trenutnim politikam, ki se s podnebnimi spremembami ne soočajo v taki meri, kot bi se morale, se bo morska gladina dvignila za vsaj 60 cm. Veliko obalnih mest bo poplavljenih. Sušna območja bodo bolj sušna, deževna bolj deževna. Ekstremno vreme bo vsakdanje. Večina naravnih podzemnih vodonosnikov bo izginila, kar bo imeli katastrofalne posledice za kmetijstvo in oskrbo z vodo.

Gradbeni sektor in gradnja stavb imata na okolje velik vpliv, z njim pa tudi veliko odgovornost. Stavbe za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode porabijo približno 25 % vse končne energije, če se upošteva še transport, industrijo ter proizvodnjo elektrike na letni ravni. To je približno 245 Mtoe oziroma 28.493 TWh.

Problem predstavlja tudi dejstvo, da je v EU v povprečju **več kot 75 % stavb zelo energetskega potratnih**. V letu 2050 bo še vedno obstajalo približno 80 % stavb, ki obstajajo danes, in te bo

potrebno sanirati. Danes te stavbe porabijo veliko fosilnih goriv in kar je še huje, nove stavbe še vedno priklopljamo na fosilna goriva. Letno se v povprečju v EU stavbni fond obnovi cca 0,6 %, skoraj nič energijskih stavb (SNEH) pa je v povprečju samo 0,2%. **Novogradnje torej ne bodo bistveno prispevale k dekarbonizaciji ogrevanja stavb.**

Trenutno stavbe koristijo električno energijo iz mešanih virov. V letu 2020 je povprečno 37,5 % te elektrike v EU prihajalo iz obnovljivih virov, ostalo pa iz virov, kot so premog, nafta, plin, neobnovljivi odpadki in jedrska energija. Večina stavb ima dostop do teh dodatnih virov energije, bodisi fosilnih goriv, plina ali kurilnega olja za ogrevanje, toplo vodo in kuhanje.

Dekarbonizacija električne energije je dokaj jasna. Delež obnovljivih virov energije je na račun vetra, fotovoltaike in biogoriv ves čas naraščal in je zdaj največji od vseh ostalih virov, medtem ko pridobivanje energije iz hidroelektrarn stagnira in celo upada. Dodatne kapacitete energije iz hidroelektrarn tudi niso pričakovane, ker smo v Evropi glavni potencial že izkoristili. Veter in sonce sta prav tako skalabilna. To pomeni, da načeloma nimamo naravnih omejitev za izgradnjo dodatnih kapacitet.

Projekcija do 2050

Če naredimo projekcijo gradnje dodatnih kapacitet obnovljive energije ob trenutnem trendu gradnje, lahko ocenimo, **da bomo do 2050 iz obnovljivih virov pridobili letno okoli 5000 TWh obnovljive električne energije** – brez upoštevanja razvoja tehnologij skladiščenja energije. To je približno skoraj dvakrat toliko, kot jo proizvedemo danes v EU. Če bi imeli na voljo tehnologije shranjevanja in zadostne kapacitete shranjevanja, pa bi lahko že zdaj proizvedli vso elektriko iz obnovljivih virov. Pozitivna vest je tudi, da tudi cena električne energije, zlasti iz obnovljivih virov, v zadnjem desetletju pada in je že sedaj precej cenejša od jedrske energije ali električne energije iz termoelektrarn na premog.

Kaj pa ogrevanje?

Biomasa vsekakor predstavlja alternativo pri ogrevanju stavb. Trenutno znaša njen delež energije za daljinsko ogrevanje 28 %, za segrevanje sanitarne vode pa 13 %. Vendar je biomasa tudi problematična v smislu, da jo je potrebno pobrati, posekati in predelati na obnovljiv, trajnostni način, zato je zelo težko trditi, da je biomasa v splošnem CO₂ nevtralna. Biomasa žal ne more biti popolna rešitev za vse energetske potrebe, ker obstaja resno tveganje za degradacijo gozdov, ki so zelo pomemben ponor za atmosferski ogljik. Kljub temu je pa vsekakor smiselno porabiti lesne odpadke za proizvodnjo energije (vsaj pozimi).

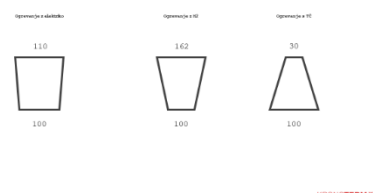
Pri elektriki je pot dokaj znana. Kaj pa, če bi preprosto zgradili več proizvodnih kapacitet električne energije iz obnovljivih virov? Najprej moramo razumeti problem. Za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode stavbe porabijo približno 25 % vse končne energije na letni ravni, vendar je v hladnih mesecih, kot je januar, situacija drugačna. Takrat znaša poraba stavb za ogrevanje, toplo vodo in kuhanje skoraj 50 % vse porabljene končne energije. Potreba po energiji se torej iz meseca v mesec zelo spreminja in predstavlja veliko neravnovesje med potrebo in proizvodnjo. Potrebe po energiji tako niso trivialne, pač pa so zelo neenakomerno porazdeljene. Povprečna poraba toplote za ogrevanje sanitarne vode v stavbah je 290 TWh na mesec, medtem ko v konici (npr. januarja) ta poraba naraste čez 2000 TWh. V povprečju v EU trenutno proizvedemo 242 TWh vse električne energije mesečno. Da bi zagotovili zadostno količino obnovljive energije za ogrevanje, bi morali trenutne proizvodne kapacitete povečati **za faktor 10. To je popolnoma neizvedljivo, če želimo pravočasno omejiti emisije toplogrednih plinov, da bi preprečili segrevanje ozračja preko 2,5 °C.**

V primeru delne sanacije stavb, kot je vgradnja novih oken in izolacija strehe, lahko privarčujemo in zmanjšamo rabo energije za okoli 25 %, kar je veliko, a ne dovolj. V konicah bo poraba namesto 2085 TWh le še 1560 TWh, trenutne proizvodne kapacitete za proizvodnjo zadostne količine obnovljive energije za ogrevanje pa bi morali povečati za faktor **7,6**, kar je prav tako neizvedljivo. Če s celovito energetske sanacije stavb lahko ustvarimo tudi do 60 % prihrankov energije, bi poraba padla na 833 TWh mesečno. Potrebne kapacitete bi se tako drastično zmanjšale, vendar bi še vedno morali trenutne proizvodne kapacitete povečati za faktor **4,6**. Vprašanje je, ali je takšno povečanje kapacitet izvedljivo ter ali je potrebno.

Lahko energijo shranimo?

V poletnih mesecih, ko je moč obnovljivih virov večja in bi morali med sezono pretočiti okoli 2000 TWh energije, bi morali samo za ogrevanje imeti kapacitet vsaj za 440 TWh, kar pomeni, da bi morali trenutne kapacitete povečati za faktor **3**. Seveda bi morali to energijo nekam shraniti. Ocena Skupnega raziskovalnega središča EU je, da je na voljo še 12 TWh kapacitet za shranjevanje energije v črpalnih hidroelektrarnah. Če bi vseh 250 milijonov avtomobilov v EU pretvorili v električne z vsaj 70 kWh baterijo, bi na ta način lahko shranili okoli 17,5 TWh energije, kar je minorno pri potrebah po shranjevanju 2000 TWh energije. Opcija je tudi shranjevanje energije v črpalnih hidroelektrarnah, a tudi te poleg obstoječe tehnologije baterij nimajo dovolj potenciala za shranjevanje toliko energije. Kaj pa vodik (H₂)? Zelen vodik se lahko pridobi samo z uporabo elektrolize in obnovljive električne energije. Dobra stvar vodika je ta, da pri zgorevanju ni emisij toplogrednih plinov, slaba pa, da elektroliza ni zelo učinkovita. Za 100 kWh vložene obnovljive električne energije lahko pridobimo samo 62 kWh toplote. Zaradi relativno nizke učinkovitosti elektrolize in izgub pri zgorevanju vodika bi morali dejansko kapacitete proizvodnje obnovljive električne energije povečati za faktor **5**, pri tem, da so se potrebe v energijsko učinkovitih stavbah znižale že za 60 %. Dejansko potrebujemo manj kapacitet, če preprosto ogrevamo z elektriko, kot pa da zgradimo novo H₂ infrastrukturo.

Kaj pa toplotne črpalke? Te za obratovanje potrebujejo nekaj električne energije in se napajajo s precejšnjim deležem toplote iz okolja, bodisi iz zraka, vode ali zemlje. Z njimi pridobivamo toploto za ogrevanje stavb in segrevanje sanitarne vode. Z direktnim ogrevanjem z elektriko dobimo toliko, kot vanj vložimo, medtem ko bi pri ogrevanju z vodikom na plinskem omrežju morali vložiti 162 enot energije, da bi dobili 100 enot toplote za ogrevanje. Pri toplotnih črpalkah je razmerje neprimerno boljše – enak rezultat bi dobili že ob vložku 30 enot energije. Ob predpostavki, da je stavba energetske sanirana, bi za ogrevanje porabili 208 TWh, kapacitete potrebne obnovljive električne energije za segrevanje sanitarne vode in pogon toplotnih črpal pa bi morali povečati še za dodatnih 102 TWh. Skupne letne potrebe za dodatno obnovljivo elektriko znašajo 2470 TWh ob trenutni letni proizvodnji 2900 TWh. To praktično pomeni, da bi morali celotne trenutne kapacitete proizvodnje električne energije **podvojiti**.



Veliko manjše neravnovesje med potrebami po mesecih pomeni, da obstaja tudi več možnosti za skladiščenje in uporabo drugih tehnologij, in da verjetno lahko konične potrebe pokrijemo z biomaso, črpalnimi elektrarnami, baterijami, sintetičnimi bioplini in vodikom.

Pri trenutnem trendu gradnje kapacitet obnovljive električne energije lahko **do leta 2050** nadomestimo vse potrebe za električno napajanje, ogrevanje in sanitarno vodo z obnovljivimi viri, **če korenito obnovimo stavbni fond in za ogrevanje in sanitarno vodo uporabimo toplotne črpalke**.

Z razvojem tehnologij skladiščenja, z dodatnimi kapacitetami obnovljive toplote iz biomase lahko cilj dosežemo hitreje, vendar ne brez toplotnih črpalk.

Izziv, ki je pred nami

V EU moramo do leta 2030 korenito obnoviti 35 milijonov stavb, kar pomeni 10 tisoč stavb na dan. Za Slovenijo to pomeni 60 stavb na dan, vseh 365 dni v letu naslednjih 10 let. Noben ukrep sam po sebi ne bo dovolj, a na srečo imamo tehnologije, s katerimi lahko ta izziv rešimo. Izboljšati moramo energetske učinkovitost stavb, vgraditi toplotne črpalke ter zgraditi dodatne kapacitete proizvodnje obnovljive električne energije – sončne in vetrne elektrarne, bioplinarne ipd. Z inovativnimi rešitvami in ozaveščanjem javnosti je treba ljudem pomagati zmanjšati ogljični odtis, za kar je treba prevzeti odgovornost ter pomagati pri energetske tranziciji za sedanjo in prihodnjo generacijo.

KRONOTERM

Več informacij: **Kronoterm**, ogrevalni, hladilni in energetske sistemi, Trnava 5e, 3303 Gomilsko,
T: 03 703 16 20, E: info@kronoterm.com, www.kronoterm.com