

Ko bo zgradba delovala kot avtomobil

Okolje in energija Pasivna, aktivna in pametna hiša kot različne rešitve istega problema

Varstvo okolja, gradbeništvo in energija so medsebojno tesno povezana področja, pomembna za razvoj in navsezadnje tudi obstoj naroda in človeštva.

TOMAŽ ŠVAGELJ

O tem, kako slovenska »samozadostna bivalna celica« v novem parku ob Finžgarjevi ulici v Ljubljani lovi sončno energijo, kakšne so danes funkcionalne razlike med zgradbo in avtomobilom, kako je pravzaprav s pasivno na eni in »pametno« hišo na drugi strani itd., govori **dr. Sašo Medved**, profesor na ljubljanski fakulteti za strojništvo in vodja tamkajšnjega Laboratorija za okoljske tehnologije v zgradbah.

Vaša samozadostna bivalna celica ima tri različne solarne ogrevalne sisteme – eden je toplovodni, kakšna pa je razlika med tistima, ki sta toplozračna?

Prvi temelji na vakuumskih sprejemnikih sončne energije, to je na toplotno izoliranih steklenih cevih z visokoselektivnim nanosom. Z njimi bomo lahko del celice ogrevali s toplim zrakom tudi v oblačnem vremenu. Pri drugem pa gre za kompaktni sistem mehanskega prezračevanja z rekuperacijo in segrevanje zraka s sončno energijo v enem sistemu. To je sicer že uveljavljen način zmanjševanja energijske porabe zaradi potrebnega prezračevanja zgradb, ki pa je zaradi sočasnega izkoriščanja sončne energije učinkovitejši. Ustrezno prezračevanje je namreč ključnega pomena za prijetno, zdravo in ustvarjalno bivanje, čemur so stavbe v osnovi namenjene. Sploh pa velja, da bi morali stroški, povezani z graditvijo in delovanjem stavb, vključevati celovito presojo bivalnih razmer in ne le energijsko varčnost. Pogosto se izkaže, da že s povečano delovno učinkovitostjo presegemo stroške za energijo.

Ali ni absurd, da se pozimi pred mrzlo zunanostjo zapremo v ogrevan ovoj stanovanja, znotraj katerega potem v manjši lupini, v hladilniku, umetno vzdržujemo zunanjo temperaturo?

Še večji absurd je, da se prijetna temperatura v stavbi čez vse leto razlikuje od temperature okolice le za nekaj deset stopinj, večino leta še bistveno manj. In za premagovanje te temperaturne razlike v sodobnih družbah porabimo tretjino vse energije! Po drugi strani pa to omogoča uporabo tako imenovanega nizkotemperaturnega ogrevanja, ki temelji na uporabi naravnih virov.

Ali se ne bi dalo že zdaj narediti tako, da bi izkoristili hlad ali toplo naravnih virov, kadarkoli v letu bi ju potrebovali? Torej,

da bi pozimi hladilniku izključili elektriko in vanj nekako napeljali zunanji hlad?

Vsekakor to zahteva povezavo med vsemi sistemi, ki jih danes vgrajujemo v stavbe, kar dandanašnji ni pogosto. Obstajajo pa že uveljavljene rešitve posameznih sistemov, ki s pomočjo gradbenih konstrukcij shranjujejo toploto ali hlad za dan ali dva. Skratka, energija se porablja samo za pretok medija, ki prenaša energijo, ne pa tudi za njegovo hlajenje. Pri sodobnih klimatizacijskih napravah, s katerimi stavbe tudi hladimo, že zdaj na tak način znižujemo porabo energije, v gospodinjstvih hladilnikih pa še ne.

V stavbah potrebujemo hlad in toploto sočasno čez vse leto, za kar uporabljamo ločene sisteme. Ali ni to absurd?

Zato dostikrat dajem primerjavo s sistemi v avtomobilu. So bistveno bolj kompleksni, a smiselno povezani v celoto in vodeni tako, da je vožnja varna in prijetna, s stalnim zmanjševanjem vplivov na okolje, pri tem pa so uporabniki ves čas seznanjeni s porabo energije. Dokler bodo stavba in tehnični sistemi v njej sestavljeni iz komponent, od katerih ima običajno vsaka eno samo nalogo, ne bo mogoče skleniti energijskih tokov v zgradbi.

Rekli ste, klimatske naprave, ki imajo tudi hlajenje. V pogovornem jeziku hladilni napravi v stanovanju rečemo kar klimatska naprava ali klima. Kako je s tem? Res je, vendar gre pri klimatizaciji tudi za prezračevanje ter nadzorovano navlaževanje in razvlaževanje zraka. Hladilna naprava v stanovanju zrak sicer tudi razvlaži, kar je dobro, saj je visoka vlažnost pogosto celo bolj moteča od visoke temperature, vendar je to »stranski proces« v njenem delovanju. Pri hlajenju se osredotočamo predvsem na zniževanje temperature prostorov.

Pri čemer imamo na voljo, ko gre za zgradbe, še en način ...

Da, poleg že omenjenega aktivnega tudi naravno prezračevanje, ko z ustrezno količino zraka iz okolice, to je s pet- do desetkrat večjo, kot jo zahteva zračenje za zagotavljanje kakovosti zraka, ohladimo prostore ponoči. Pri tem so pomembne bioklimatske značilnosti okolja, saj mora biti dnevna amplituda temperature zunanjega zraka dovolj velika. Za podnebje v Sloveniji je to značilno. Kljub temu je aktivno naravno hlajenje pogosto učinkovitejše, predvsem pa se sistem lahko uporabi tudi za aktivno naravno ogrevanje stavb. Učinkovitost teh sistemov lahko z upoštevanjem vremenskih sprememb še izboljšamo. Gre za sisteme, ki po vremenski napovedi določijo porabo energije v prihajajočem dnevu,

potem pa vnaprej še to, kako naj sistem naravnega hlajenja ali ogrevanja deluje. V našem laboratoriju se s tem intenzivno ukvarjamo.

Vrniva se še k samozadostni bivalni celici. Pasivna hiša je še vedno velik hit, vaša celica pa je energijsko bolj aktivna kot pasivna, ali ne?

Pravzaprav gre za to, do katere meje si prizadevaš za zmanjševanje energijske porabe, pri kateri pa je delež samooskrbe že primerno visok. Seveda smo uporabili vse načine varčevanja z energijo, značilne za standard pasivnih zgradb.

Kaj to pomeni? Zgradbo lahko toplotno sicer zelo izoliramo, vendar ...

... pasivna hiša še vedno ne bo povsem energijsko samozadostna.

Kakšen je zdaj trend pri gradnji pasivnih hiš?

Predvsem med mlajšimi graditelji so zelo priljubljene. Te tehnologije so zaradi velikega povpraševanja osvojili tako rekoč vsi pomembnejši proizvajalci gradbenih izdelkov. Vprašanje pa je, ali so vsi zahtevani tehnični detaili energijsko, predvsem pa okoljsko smiselni. Sodobni pristopi k načrtovanju temeljijo na vrednotenju zgradb v celotnem obdobju delovanja in v to presojo so vključeni tudi okoljski vidiki vgrajenih snovi, kar tehtnico nagne na stran aktivnih stavb.

Poraba energije v stavbah je zelo odvisna od navad stanovalcev. Podobno kot pri avtomobilih, kjer je poraba goriva v enakih vozilih močno odvisna od načina vožnje. V pasivnih stavbah zasnova in izdelava vsekakor omogočata zelo učinkovito varčevanje z energijo, vendar morajo stanovalcem, kot vse druge zgradbe, omogočati prilagajanje bivalnih razmer njihovim individualnim potrebam – tudi z odpiranjem oken.

In kako je to v »pametni hiši«?

Kaj je pametna hiša, za zdaj še ni čisto natančno opredeljeno – vsekakor naj bi se sama, kot odziv na stanje zunanjega okolja, prilagajala našim potrebam, če rečem takole na splošno. Vendar so potrebe ljudi različne in njihove posebnosti bi stavba morala prepoznati. Danes vemo, da recimo primerno osvetlitev zaznavamo zelo različno in je zato pomembno, da si jo stanovalci ali zaposleni lahko uravnavajo sami. Nadzorna enota seveda lahko poskrbi za delovanje osvetlitve, ko svetlobe ne potrebujemo ali ko je hiša prazna. Le tedaj lahko prevzame popoln nadzor zgolj računalnik.

Sicer pa lahko avtomatsko krmljenje tako ali tako izključiš, kadar hočeš.

Seveda, toda v pametni hiši pričakujemo, da bo računalniški



PROF. DR. SAŠO MEDVED

Je strokovnjak za načrtovanje, modeliranje in monitoring energijsko učinkovitih stavb, gradbeno fiziko, naravno osvetlitev, razvoj elementov in sistemov za izkoriščanje sončne energije v zgradbah, lokalne energetske koncepte in razvoj programske opreme, raziskuje pa tudi

obnovljive energijske vire, »okoljsko inženirstvo«, prenos toplote in prenos toplote in snovi v stavbah, inštalacijskih sistemih ter napovedi energijske porabe v zgradbah. S sodelavci je napisal 120 strokovnih člankov in strokovnih predstavitev ter 190 poročil in ekspertiz.

Osvetlitev je mogoče učinkovito uravnavati: računalnik, opremljen s svetlobnimi tipali, poskrbi, da smo deležni kolikor mogoče veliko dnevne svetlobe, proti večeru pa jo postopno dopolnjuje z umetno.

Da, toda ko se delež naravne osvetlitve realno spet poveča, prispevka umetne ne zaznamo več. In ko zapustimo prostor, ne ugasnemo luči. V takem primeru je računalnik zelo učinkovito orodje. Avtomatizirano delovanje sistemov za

učbenikov in učnih gradiv pa tudi več računalniških programov za prenos toplote in snovi v stavbah, inštalacijskih sistemih ter napovedi energijske porabe v zgradbah. S sodelavci je napisal 120 strokovnih člankov in strokovnih predstavitev ter 190 poročil in ekspertiz.

uporabnika ne sme biti moteče, torej bomo morali bolj upoštevati njegove individualne fiziološke in psihološke lastnosti.

Nekateri se pri velikih sistemih tudi bojijo tehničnih težav, češ, kaj pa, če se elektronika pokvari, kaj bom potem? Dva tedna bom čakal serviserja ...

Sodobne stavbne inštalacije so zelo zanesljive, sicer pa tudi v avtomobilu popolnoma zaupamo tehniki in smo prepričani, da je upravlja-

nje vozila zelo enostavno in povsem varno.

Vrniva se še k ogrevanju in hlajenju. Kaj je danes pri tem glavni problem?

Shranjevanje toplote. V stavbah je količina snovi, v kateri lahko shranjujemo toploto in hlad, omejena. Rešitev problema je idealni shranjevalnik toplote.

Kakšen pa je?

Začniva na drugem koncu. Za ogrevanje enodružinske pasivne hiše potrebujemo, če upoštevamo učinkovitost sodobnih naprav, dva kvadratna metra velik sprejemnik sončne energije. Glede na potencial sončne energije pri nas to zadošča za ogrevanje. Pri spreminjanju te energije v toploto smo prišli do visokih izkoristkov, problem so pa shranjevalniki.

Pred petimi leti je bila ustanovljena evropska delovna skupina za solarno energijo, ki je imela cilj, vse stavbe po letu 2050 ogrevati in hladiti s sončno energijo. Razvoj tehnologij pa je omogočil, da je v prenovljeni direktivi o energijski učinkovitosti zgradb cilj gradnje »skoraj ničenergijskih stavb« predstavljen že na čas po letu 2020. Skratka, ravno na področju energijske učinkovitosti stavb smo naredili največ!

To je mogoče, če so zgrajene, kot je treba.

Seveda, ob doslednem upoštevanju znanja in tehnologij, toda preskoka za faktor deset, kolikor znaša razlika v porabi energije v starejših in sodobnih stavbah, ni v nobenem drugem sektorju! Res pa je, da je lahko zgraditi novo ničenergijsko zgradbo, bistveno težje pa je tako sanirati obstoječe stavbe. In tu je avtomobilska industrija spet v precejšnji prednosti – težko si predstavljamo obnavljanje avtomobilov s sodobnimi tehnologijami ...

... bilo bi predrago.

Ravno sanacija zgradb je največji izziv – tako za ponudnike sistemov kot za načrtovalce. Za Slovenijo je poleg tega značilno razpršeno lastništvo, kar energijsko sanacijo večstanovanjskih stavb še otežuje.

Uravnotežiti je treba tehnologije za oskrbo s toploto in električno energijo. Za pripravo tople sanitarne vode porabimo v enodružinski pasivni hiši enako ali več energije kot za ogrevanje, saj jo potrebujemo vseh 12 mesecev v letu. Že z nekaj kvadratnimi metri sprejemnikov sončne energije lahko porabo toplote za pripravo tople sanitarne vode zmanjšamo s 15 na 4 kilovattne ure na kvadratni meter stavbe, kar je z drugimi ukrepi bistveno dražje. Podobno velja za sončne elektrarne, ki so za stavbo koristne predvsem zaradi samooskrbe; to bi moralo biti pravilo tudi pri dodelitvi nepovratnih sredstev.