

ZAKAJ SANIRATI V STANDARDU PASIVNA HIŠA

prof.dr. **Martina Zbašnik-Senegačnik**, u.d.i.a., UL Fakulteta za arhitekturo

Velik potencial države v izpolnjevanju zahtev po 20 % večji energijski učinkovitosti stavb, 20 % zmanjšanju emisij CO₂ in 20 % deležu obnovljivih virov energije so sanacije obstoječih, energijsko neučinkovitih stavb, kamor bolj ali manj spada skoraj celoten stavbni fond v Sloveniji. Velik del tega fonda predstavljajo stanovanjske hiše, pa tudi delež javnih stavb ni majhen.

Pasivna hiša tudi pri nas postaja prepoznavna gradbena praksa. In tudi njen približek – zelo dobra nizkoenergijska hiša. Obe porabita izredno malo energije za ogrevanje. Posebej v primerjavi s hišami, v katerih živimo danes. Tudi nove hiše, grajene po trenutno veljavnih predpisih, bodo od leta 2020 energijsko precej manj učinkovite od skoraj nič-energijskih hiš, ki jih do takrat lahko pričakujemo.

V zadnjih letih se je načelno in splošno nasprotovanje pasivnim hišam nekoliko poleglo, saj realizirani objekti in zadovoljni lastniki oz. uporabniki le-teh dokazujejo, da je kvaliteta bivanja v pasivni hiši največja dodana vrednost. To velja tako za novogradnje, kot za (trenutno še maloštevilne) sanacije. Pri sanacijah se je izkazalo, da je najbolj smiselno zasledovati cilj – zmanjšanje porabe energije za ogrevanje za 10-krat, kar je v stroki poimenovano »faktor 10«. Včasih se je namreč težko izogniti toplotnim mostovom, ki jih npr. predstavlja stik zgradbe s terenom (pod temeljem ali temeljno ploščo je težko namestiti toplotno izolacijo).

Sanacija stavb se začne z ugotavljanjem dejanskega stanja, tako stroškov za ogrevanje kot tudi kakovosti stavbnega ovoja. Za uspešno energijsko prenovo je potrebno izvesti več ukrepov: izboljšati toplotno izolativnost ovoja z vgradnjo toplotne izolacije in visokoizolativnega stavbnega pohištva (ovoj mora biti zrakotesen in brez toplotnih mostov!) in prezračevalne naprave z vračanjem toplote odpadnega zraka. Poraba energije za ogrevanje se toliko zmanjša, da potrebno toploto lahko zagotovi toplotna črpalka. Smiselno (in najbolj pravilno!) je sanacijo začeti z ukrepi na fasadnem ovoju, jih nadaljevati z vgradnjo prezračevalne naprave in menjavo kurilne naprave. Današnja praksa kaže, da se investitorji velikokrat odločijo najprej za zamenjavo kurilne naprave, kar na dolgi rok ni dobra odločitev. Po vseh ukrepih, ki jih bo sanacija zahtevala v naslednjih korakih, bo kurilna naprava na koncu predimenzionirana, saj bo stavba potrebovala precej manjše količine toplote kot danes. V prihodnje bo torej potrebno več truda vložiti v tovrstno ozaveščanje in izobraževanje.

Odločitev za standard pasivna hiša, ne glede na to, ali govorimo o novogradnji ali sanaciji, temelji na številnih prednostih, ki jih prinaša. Težko jih je razvrstiti v hierarhično zaporedje, saj je le-to odvisno od vsakega posameznika. Lahko pa jih izpostavimo in utemeljimo.

Kvalitetno bivalno ugodje

Pasivne hiše nudijo izredno bivalno ugodje in sicer zaradi kvalitetnega toplotnega ovoja in kontroliranega prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka. Bivalno ugodje se občuti zaradi primerne temperature, svežega in čistega zraka, primerne relativne vlažnosti in optimalne osvetlitve.

a) Temperaturno ugodje

V pasivni hiši je gibanje zraka počasnejše kot v običajnih zgradbah. Temperature zunanjih sten so na notranji strani sorazmerno visoke, tudi do 20 °C. Ob teh površinah se zrak ne ohlaja tako hitro kot v klasičnih objektih, ko se ob hladni steni spušča proti tlorisu in potem nad tlemi potuje proti notranji steni, se zopet segreje in pod stropom vrača proti zunanji. Čim večja je temperaturna razlika med površino zunanje stene in zraka v prostoru, tem hitreje se zrak giblje, to pa občutimo kot vlek oz. preprih. Temu se pridruži še sevalni učinek hladne stene, zaradi česar moramo za zagotavljanje temperaturnega ugodja dodatno povišati temperaturo zraka v prostoru. V pasivnih hišah so stene tople, zrak se giblje zelo počasi, zato pri nižji temperaturi zraka občutimo večje bivalno ugodje.

Zrak, ki ga v prostore dovaja prezračevalna naprava, se giblje tako počasi, da tega običajno ne občutimo. Sodobne prezračevalne naprave imajo možnosti nastavitve vsaj treh stopenj prezračevanja – minimalno prezračevanje ponoči oz. kadar ni nikogar v hiši, normalno obratovanje v času, ko živimo v objektu, in maksimalno obratovanje v primerih, ko v hišo pridejo obiski ali se morda bolj intenzivno kuha. Prezračevalni sistem ima vgrajene dušilnike zvoka, zato je njegovo delovanje neslišno.

b) Sveži zrak

Velik del toplotnih izgub v zgradbah predstavljajo prezračevalne toplotne izgube. To pa ne pomeni, da zgradb ne bi smeli zračiti. Prezračevanje je potrebno zaradi zagotavljanja ustrezne kakovosti zraka. Da se obdrži raven CO₂ in drugih škodljivih snovi v zraku na znosni ravni, je treba v prostoru vsako uro zagotoviti 25–35 m³ svežega zraka na osebo. To pomeni, da bi morali vsake 3 ure odpreti okna za 15 minut, kar je praktično težko izvedljivo pa tudi izredno neracionalno. Z odvajanjem izrabljenega zraka iz prostora izgubljam tudi toploto, kar zmanjšuje toplotno ugodje v prostoru in veča zahteve po ogrevanju. Tako je zrak zaradi nezadostnega prezračevanja slabe kakovosti, na notranji strani zunanjih sten zgradbe prihaja do kondenzacije vlage in pogosto do pojava plesni.

V pasivni hiši je zrak torej vedno svež, za kar skrbi t.i. kontrolirano prezračevanje z vračanjem toplote odpadnega zraka. Zrak prihaja od zunaj in se v prenosniku toplote ogreje s toploto izrabljenega zraka, ki zgradbo zapušča. Sveži zunanji zrak in topli odpadni zrak se pri tem ne mešata. Poleti je možno s takšnim sistemom zgradbo tudi ohlajati. Sveži topli zrak, ki prihaja od zunaj, se ohladi z izrabljenim hladnim zrakom iz notranjosti objekta. Poudariti je potrebno, da prezračevalna naprava ni isto kot klimatska naprava – ta namreč ves čas uravnava kvaliteto istega zraka. Pripombe, da je pasivna hiša zaprt sistem, ki ne omogoča stika iz notranjih prostorov v okolico, so neupravičene, pravzaprav popolnoma neumestne. Toliko svežega zraka iz okolice, kot ga ima pasivna, nima nobena druga hiša. Tudi poleti ne – takrat običajno hišo zapiramo zato, da jo zavarujemo pred pregrevanjem. Pozimi pa premalo odpiramo okna, saj nas hitro začne zebsti, če že ne varčujemo z energijo. **Odpiranje oken v pasivni hiši torej ni potrebno, čeprav ni prepovedano. Uporabniki lahko odprejo okno vedno, kadar si želijo.** Velikokrat je to potrebno ob številnejših obiskih ali ko na štedilniku pride do »manjše nesreče«... Obstajajo tudi pasivne hiše, v katerih kadijo, zato morajo občasno odpreti okna: Morda pa si preprosto želimo slišati pomladno ptičje petje ali nadzorovati otroka na dvorišču. S tem se sicer izgubi nekaj toplote, vendar pa sistem pasivne hiše kljub temu ni porušen.

c) Relativna vlažnost zraka

Najglasnejši so v zadnjem času očitki, da je v pasivni hiši zrak preveč suh. Priznati je potrebno, da niso brez osnove. V pasivni hiši je, posebej pozimi, zrak lahko tudi preveč suh. Do tega pride zaradi intenzivnega prezračevanja. Zakoni fizike še vedno delujejo. Vlažnost zraka (vsebnost vodne pare v zraku) je odvisna od letnega časa – pozimi je bistveno nižja. Relativna vlažnost zraka pa je definirana kot stopnja nasičenja z vodno paro in je odvisna od temperature. Ko se zrak segreje, se relativna vlažnost niža. To se dogaja v vseh objektih. V klasičnih objektih do pojava presuhega zraka ne pride preprosto zato, ker pozimi ni zadostnega prezračevanja. Dihamo izrabljen, umazan in nekoliko bolj vlažen zrak. Vprašanje pa je, kaj bolj vpliva na ugodje oz. zdravje – suh ali umazan zrak.

Tudi sicer so zelo zanimive študije o občutju kvalitete zraka, ki kažejo, da je občutek za vlago v zraku naravnano precej individualno, včasih celo samosugestivno (npr. kadar imajo stanovalci podatek, da je zrak suh, jih to začne motiti precej prej, kot če tega podatka nimajo).

Seveda pa tudi v pasivni hiši ni izključeno vlaženje zraka, če slučajno pride do teh potreb. Velik učinek na vlažnost zraka imajo tudi rastline, saj stalno oddajajo vlago.

d) Čistost zraka

Sistem kontroliranega prezračevanja v pasivni hiši trenutno najbolj bega veliko večino ljudi. Skrb med skeptiki vzbuja poleg hitrosti gibanja zraka in relativne zračne vlažnosti še morebitno nabiranje nečistoč in zdravju nevarnih organizmov v sistemu. Vendar so skrbi odveč. Pogoji so v ceveh za bakterije neprimerni. Zrak je namreč preveč suh in ima relativno nizko temperaturo. Poleg tega ne zastaja, ampak se ves čas giblje – iz zunanosti preko prenosnika toplote v prostore in od tu zopet v prenosnik toplote in ven. V Nemčiji, kjer so pasivne hiše v uporabi že 20 let, ne poročajo o niti enem primeru pojava bakterij ali drugih organizmov v ceveh prezračevalnih sistemov. Prezračevalna naprava ima tudi filtre za prah in pelod. V pasivnih hišah je zato veliko manj prahu, kar je pomembno za gospodinje, posebej ugodno pa za alergike.

Svetlobno ugodje

Za optimalno bivalno ugodje je ključnega pomena tudi osvetlitev. V pasivni hiši so zaradi potrebne toplotne izolativnosti ovoja vgrajena okna s toplotno prehodnostjo $U \leq 0,8 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$. To so okna s troslojno zasteklitvijo z nizkoemisijским nanosom in polnjenjem z žlahtnimi plini. Običajno steklo ima toplotno prehodnost $U = 5,7 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ in prepušča okrog 80 % celotne sončne energije, torej ima faktor prehoda

celotnega sončnega sevanja $g = 80 \%$. Z večanjem števila slojev stekla, nizkoemisijemskim nanosom in polnjenjem z žlahtnimi plini se toplotna prehodnost stekla zmanjša, s tem pa tudi prepustnost za sončno sevanje. Stekla, vgrajena v pasivno hišo, imajo faktor prehoda celotnega sončnega sevanja g med 50 in 60 %. Pri minimalno predpisanih okenskih površinah lahko pride do premajhne osvetljenosti prostorov. Vendar se v pasivni hiši spodbuja večji delež zasteklitve, saj so za energijsko bilanco zgradbe pomembni tudi dobitki sončnega obsevanja, kar pa zagotavljajo večje zastekljene površine. Izračun po PHPP (program Passivhaus Projektierungs Paket) pokaže optimalno razmerje, pri kateri površini oken in orientaciji je energijska bilanca najbolj ugodna. Na južnih površinah ni težav, prav tako ne na vzhodnih in zahodnih (povsod je obvezna sončna zaščita proti pregrevanju!). Na severnih fasadah pa so zaradi velikih toplotnih izgub in neznatnih dobitkov zelena manjša okna, zato je zadostno osvetlitev prostorov potrebno preveriti.

Nizki stroški za ogrevanje

Potrebe po toploti za ogrevanje so v pasivni hiši za 90 % in več manjše kot v običajni hiši, s tem pa seveda tudi stroški za ogrevanje. In to pri prihajajočih cenah fosilnih goriv ni zanemarljiv znesek. Od začetka leta 2006 do maja 2012 so se cene kurilnega olja v Sloveniji nominalno zvišale za 62 %. Zviševanje cen energentov se pričakuje tudi v prihodnje.

Energijska učinkovitost zgradb je torej nujna in možna. V tabeli 1 so prikazane porabe energije za ogrevanje pri zgradbah, ki so bile zgrajene v preteklosti, ko so zakonsko veljale drugačne zahteve o največji dovoljeni porabi energije za ogrevanje. Prvi predpis, ki je uporabljen v primerjalni analizi, je iz leta 1987. To je posodobljeni standard JUS U.J5.600 Toplotna tehnika v gradbeništvu, Tehnične zahteve za projektiranje in gradnjo stavb (Ur.l. SFRJ, št. 10/87), ki je v Sloveniji veljal do leta 2002, ko ga je zamenjal Pravilnik o toplotni zaščiti in učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 42/02). Od 1. januarja 2011 velja novi Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, t.i. PURES (Ur.l. RS, št. 52/10). V tabeli 1 so navedene tudi vrednosti po standardu pasivne hiše. Izračun je narejen za enodružinsko pasivno hišo z 200 m² ogrevane površine (taka je povprečna površina pasivnih in zelo dobrih nizkoenergijskih hiš, ki so dobile subvencije Eko sklada j.s.).

Tabela 1

Cena kurilnega olja s prevozom, 29. maj 2012: 1,011 €

Povprečna površina enodružinske hiše: 200 m²

Zakonska podlaga za gradnjo	Dovoljena poraba energije za ogrevanje kWh/(m ² a)	Letna poraba energije v zgradbi (200 m ²) kWh	Letna poraba kurilnega olja l	Strošek/leto €	Strošek/mesec €
JUS U.J5.600	120	24.000	2.400	2.426 .-	202 .-
42/02	70	14.000	1.400	1.415 .-	118 .-
PURES	45	9.000	900	910 .-	76 .-
standard PH	15	3.000	300	303 .-	25 .-

Iz tabele 1 je razvidno, da so stroški za ogrevanje v hiši, grajeni v standardu pasivna hiša, drastično nižji od zgradb, ki so bile v preteklosti grajene po drugih pravilnikih.

Investicija v pasivno hišo danes pomeni zvišanje pokojnine v prihodnosti. Nizek strošek za ogrevanje namreč pomeni, da bo več denarja ostalo za druge namene. Vprašanje je, če je kakšen pokojninski steber toliko zanesljiv, da bo imel večji donos.

Nizki vzdrževalni stroški

Poleg izredno nizkih stroškov za ogrevanje so v pasivni hiši minimalni tudi vzdrževalni stroški. Pri hišni tehniki skoraj ni delov, ki bi se obrabili. Ogrevanih naprav, ki potrebujejo vzdrževanje in popravila pa pri pravi pasivni hiši največkrat ni, zato ne povzročajo stroškov. Dolga življenjska doba prezračevalne naprave in bistveno večja trpežnost v primerjavi s konvencionalnimi ogrevalnimi napravami zmanjšuje vzdrževalne stroške.

Manjše emisije v okolje

Pri zgorevanju fosilnih goriv nastaja CO₂, ki trenutno velja za glavnega krivca globalnega segrevanja. Ob tem pa nastajajo tudi druge škodljive emisije: trdni delci, SO₂, NO_x, organske spojine idr. Tudi pri lesu, ki trenutno velja za zelo ekološko gorivo, prihaja do emisij CO₂. Zamenjava kurilne naprave na fosilna goriva s tako na les in ostalo biomaso torej ne doprinese k zmanjšanju emisij CO₂. Tudi pri tem kriteriju se bolje izkaže pasivna hiša, ki fosilnih goriv neposredno ne potrebuje. Potrebno toploto za ogrevanje v pasivni hiši proizvede toplotna črpalka, ki izkorišča toploto okolice (zemlje, podtalnice, tudi zraka). To pa je obnovljiv vir, uskladiščena sončna energija. Očitek uporabi toplotne črpalke je nekoliko višja poraba električne energije. Dejstvo je, da toplotna črpalka potrebuje za delovanje elektriko, kar v resnici nekoliko zviša porabo električne energije, ki jo imamo v običajnih hišah. Vendar je pri trenutnih cenah energentov za gospodinjstva (električna energija in fosilna goriva) proizvodnja toplote s toplotno črpalko ugodnejša od proizvodnje toplote s fosilnimi viri. Večja poraba električne energije pa je sicer majhen strošek v primerjavi s stroškom za konvencionalno ogrevanje, ki v pasivni hiši v celoti odpade. Za proizvodnjo električne energije v termoelektrarnah bodo sicer še dolgo potrebni fosilni energenti, vendar je izkoristek le-teh višji, škodljive emisije pa so zaradi kontroliranega postopka veliko nižje kot če goriva izgorevajo v individualnih kuriščih.

Manjša odvisnost od (tujih) zalog fosilnih goriv

Odločitev za pasivno hišo pomeni doprinos na državni ravni. Najcenejša energija je tudi za državo tista, ki je ne potrebujemo. Manjša poraba fosilnih goriv zagotavlja manjšo odvisnost od tujih zalog. Tudi v Sloveniji smo se že soočili s krizo dobave zemeljskega plina. V januarju 2009, ko je prišlo do krize z dobavo plina iz Ukrajine, ni manjkalo veliko, da ne bi tudi pri nas v stanovanjih zmrzovali. V februarju 2012 so nizke temperature povsod po Evropi zahtevale intenzivno ogrevanje, pojavile so se težave z dobavo iz Rusije, saj proizvodnja nafte ni dohajala potreb. Kot vse kaže, bodo goriva postajala čedalje bolj strateška surovina in kot taka zelo primerna za politično in gospodarsko izsiljevanje. Velike zaloge zemeljskega plina ležijo poleg Rusije še v Iranu, Libiji in Egiptu, Alžiriji, Nigeriji in Katarju. To so nemirna področja, ki ne vzbujajo kakšnega pretiranega zaupanja, da se politični spori tudi v bodoče ne bodo reševali preko plinovodov, ki vodijo v Evropo, ne glede na to, po kateri trasi bodo prihajala. In to tako z dobavami kot tudi s cenami. Zaskrbljujoče je, da Evropa postaja čedalje bolj odvisna od goriv, ki prihajajo iz politično nestabilnih področij, saj potreb z lastno proizvodnjo že dolgo ne pokriva več. Tudi Slovenija. Njena energetska odvisnost od uvoženih energentov je precej več kot 50 %.

Cena investicije

Raziskave na Passivhaus Institutu v Darmstadt so že pred leti pokazale, da pri nizkoenergijski hiši stroški nesorazmerno naraščajo z dodatno plastjo toplotne izolacije in predvsem z vgradnjo kakovostnih izolacijskih oken. Ko je toplotni ovoj zgradbe tako kakovosten, da ni več potreb po konvencionalnem sistemu ogrevanja in se s primerljivimi stroški namesto njega vgradi učinkovita prezračevalna naprava z vračanjem toplote odpadnega zraka, se investicija v zgradbo nenadoma zniža. **Cena pasivne hiše je le nekoliko višja ali pa celo enaka kot pri dobri nizkoenergijski hiši.** In ta investicija se bo, glede na cene energentov, povrnila v kratkem času. Tudi cene pri nas zgrajenih stavb v standardu pasivna hiša kažejo, da hiša ni več kot 5% dražja od tiste, ki je grajena v skladu z zahtevami aktualnega pravilnika. Ob tem seveda, da ima pred njo številne prednosti. Zanimivo je, da se večina investorjev zelo redko vpraša, kdaj se bo povrnila investicija v drago sedežno garnituro ali preprogo s podpisom znanega oblikovalca, kopalniško keramiko prestižne znamke ali unikatno svetilko. In to kljub temu, da se njihove cene velikokrat precej približajo razliki v ceni za pasivno hišo.



Slika: Sanacija in osnovne šole in vrta v standardu pasivna hiša, Sv. Leonhard pri Siebenbrünnu, Avstrija

Članek je bil objavljen v reviji Gradbenik, junij 2012.