

Zakoničnosti načrtovanja nizkoenergijskih objektov



Glavni razlogi, zaradi katerih se odločamo za gradnjo nizkoenergijske* hiše, so manjša poraba energije in s tem manjši stroški vzdrževanja, zaradi nekaterih tehnoloških zahtev višja kvaliteta bivanja, vsemu skupaj pa botruje tudi vse večja ekološka osveščenost investitorjev.

Način gradnje nizkoenergijske hiše in uporaba materialov pravzaprav ne vplivajo na to, ali je objekt nizkoenergijski ali ne. Povsem enakovredno lahko lesena skeletna gradnja, montažna gradnja, klasična gradnja z opeko, porobetonom ali betonom zagotovijo ustrezne nizkoenergijske standarde. Ključno je ustrezno reševanje detajlov, ki zagotovijo, da ovoj hiše nima toplotnih mostov.

Poleg tega so seveda pomembne tudi druge zakonitosti, ki jih je potrebno upoštevati pri nizkoenergijski gradnji. V prvi vrsti ne gre za izsledke sodobnega gradbeništva, temveč prej za obnovo znanj in spoznanj, ki so jih pri gradnji poznali in s pridom uporabljali naši predniki.

Ključne odločitve pri zasnovi so povezane z izbiro oblike zgradbe, orientiranostjo, coniranjem prostorov in senčenjem. Pri obliki zgradbe je potrebno imeti v mislih čim manjši oblikovni faktor, to je razmerje med volumnom in ovojem. Idealno telo je krogla, njegov realni približek kocka, nato kvader, L hiša, T hiša ... Izogibati se je potrebno nepotrebnim konzolnim delom stavbe. Pri orientiranosti je pomembno, da je čim večji del ovoja obrnjen proti jugu, pri coniranju prostorov, da so bivalni orientirani na jug, servisni na sever. Zelo pomembno je tudi senčenje objekta. Na južnih fasadah naj se predvideva horizontalni, na vzhodnih in zahodnih pa vertikalni način.



Navedeni principi predstavljajo osnovo za načrtovanje, vendar to ni dovolj. Pri zasnovi nizkoenergijskega objekta je zelo pomembno dobro poznavanje lokacije in vseh njenih lastnosti. Poleg osončenja, ki se ga lahko modelira na načrtovalski mizi, je

v prostoru še kar nekaj zakonitosti, ki lahko pomembno vplivajo na končno podobo objekta in bivanjsko kvaliteto njegovih prebivalcev. Gre za informacije o smeri vetrov, stalnih zračnih tokovih, virih hrupa, virih vonjav itd., ki jih je kot informacije smi-

*Izraz nizkoenergijska hiša v Sloveniji pomeni, da ima objekt letno porabo po toploti za ogrevanje manjšo od 3 kWh/m²a, izraz pasivna hiša, pa ko je ta potreba manjša od 1,5 kWh/m²a. V sestavku se uporablja izraz nizkoenergijska, vendar velja tudi za pasivno gradnjo.

selno vključiti v proces snovanja. V načrtovalski praksi je stika s prostorom, kjer naj bi stal nov objekt, žal velikokrat premalo.

Zrakotesnost in prezračevanje

Seveda sodobna gradnja zahteva tudi upoštevanje izsledkov, ki jih prinaša gradbena fizika. Pri nizkoenergijskih objektih je prisilno prezračevanje praktično neizogibno. Zrakotesna izvedba objektov onemogoča naravno izmenjavo zraka. Prezračevanje z rednim odpiranjem oken ni energijsko vzdržen način za zagotavljanje svežega zraka. Primer, ki ga vsi poznamo, ko se v starem objektu zamenja stavbno pohištvo, posledično pa se pojavi kondenz in plesen, govori o tem, da sodobna vgradnja stavbnega pohištva ne omogoča več naravne izmenjave zraka. Prisilno zračenje je nujno potrebno.

Na tržišču je izbira prezračevalnih naprav in sistemov velika. Pri izbiri je pomembno, s kakšnim izkoristkom obratuje in ali ima možnost vračanja vlage. Zadnji podatek je še posebej pomemben pri zidanih objektih, kjer je v zimskih mesecih zrak zelo suh, v poletnih pa prevlažen. Rešitev je v dveh rekuperatorjih, ki se ju glede na sezonski režim menja. Cena posameznega se giblje med 200 in 600 evri, tako da strošek ni prevelik, zagotavlja pa učinkovito rešitev problema. Leseni skeletni objekti imajo manj težav z vlago, saj velik volumen izolacije, ki je naravnega izvora, ustrezno izravnava presežek in primanjkljaj skozi različne klimatske razmere v letu.

Seveda vse navedeno ne pomeni, da v takem objektu odpiranje oken ni dopustno. Bivanje je povsem enako, kot v energijsko potratnejšem objektu. Okna se lahko odpira, a kmalu ugotovimo, da za to ni prave potrebe, saj je zrak svež. Omejitve so samo v času temperaturnih ekstremov, ko odpiranje oken ni priporočeno niti v drugače zasnovanih objektih.

Za delovanje prezračevalnega sistema je bistvenega pomena, da je objekt resnično grajen zrakotesno. Pri zidanem objektu predstavlja zračno zaporo notranji omet, pri skeletnem lesenem objektu pa lepljene prešane plošče iz mikrofurnirjev. Pri zagotavljanju zrakotesnosti na linijskih stikih se uporablja zrakotesne trakove, kite, poliuretanske pene, itd.

Vgrajen prezračevalni sistem ima določene omejitve. Namestitev klasične kuhinjske nape ni dopustna, saj bi se z izvedbo ločenega odvoda zraka porušil sistem prezračevanja. Odvod se izvede prek maščobnega filtra, ki je nameščen nad kuriščem, od tam pa nazaj v prostor in posredno v prezračevalni sistem. Pri izvedbi je pomembno, da zajem prezračevalnega sistema ni izveden neposredno nad maščobnim filtrom, ampak nekje drugje v kuhinjskem prostoru. Ta zajem naj bo opremljen s filtrom. Iz izkušenj lahko povemo, da je napa v tem primeru odvečen strošek, saj je namestitev filtra na zajemu dovolj učinkovita, njegovo vzdrževanje pa enostavno. Vgradnja nape je resnično potrebna samo v primeru kurišča na plin. Zavedati se je potrebno, da ima centralni prezračevalni sistem precej večjo zmogljivost izmenjave zraka kot napa. Pri priporočeni dnevni izmenjavi celotnega volumna neprijetnih vonjav praktično ni. Kapacite-



to prezračevalnega sistema se lahko nastavlja. Priporočljivo je, da se nastavi dnevni in tedenski režim, ki je prilagojen bivanjskim navadam prebivalcev hiše, hkrati pa optimizira porabo električne energije.

Pri prezračevanju je pomembna tudi izbira cevi, ki naj bodo okroglega premera, kar zagotavlja enakomeren zračni tok po celotnem profilu. Pomembno je tudi, da je celoten sistem speljan znotraj toplotnega ovoja, kar preprečuje nastajanje kondenza. Bojazen, da se v prezračevalnih kanalih nabira raznovrstna umazanija, ki predstavlja vir smrada in infekcij, je pri pravilni izvedbi odveč. Po sistemu potuje čist zrak, ki se predhodno očisti v več zaporednih filterih, kondenz pa se odvaja neposredno iz prezračevalne naprave.

Okna in senčenje

Pri izbiri oken ni ključna izbira okvirjev, temveč način zasteklitve. Površina okvirjev je v primerjavi z odprtino, ki jo zasteklimo, zelo majhna. To razmerje se z večanjem dimenzije spreminja v prid zasteklitvi. Zato je pomembno načrtovanje okenskih odprtin, ki naj bodo v prostorih, orientiranih na južno stran, večje, v prostorih, orientiranih na severno stran, pa jih opustimo oziroma z reduciramo na minimum. Vsekakor je boljša odločitev za izbiro večje odprtine, kot za več manjših.



Pri južni strani se ne sme pozabiti na horizontalno senčenje. Zasnova objekta, ki ima nad dnevnimi bivalnimi prostori previs oziroma nadstrešek, preprečuje pregrevanje v poletnih mesecih, saj je sonce visoko in neposredno v prostor sploh ne sije. V tem času tudi uporaba žaluzij ni potrebna. Nasprotno pa pozimi, ko je sonce nizko, posije globoko v prostor in zagotovi izdatno količino energije. Pomembna odločitev je uporaba fiksnih zasteklitev namesto oken. Slednja imajo več okvirjev in posledično več toplotnih izgub.

Ogrevanje in hlajenje

Teoretično pasivna hiša ne potrebuje ogrevanja, vendar klimatske razmere v Sloveniji s svojimi zimskimi ekstremi težko omogočajo kvalitetno bivanje brez njega.

Je pa potrebno za ogrevanje in pripravo sanitarne vode dovesti v hišo zelo malo energije. Radiatorsko gretje, seveda ni govor o radiatorjih klasičnih velikosti, ampak ca. 30 x 30 cm velikih grelnih telesih, je optimalnejše z vidika odzivnosti, z bivanjskega vidika pa je primernejše

ploskovno - talno gretje. Pri slednjem so ogreta tla in nameščanje drugih grelnih teles ni potrebno. V primeru ploskovnega stenskega in stropnega gretja lahko sistem uporabimo tudi kot hlajenje. Omejitev pri tem je, da se k stenam ne sme prislanjati pohištva, obešati slik, dodaten pomislek pa dejstvo, da z vidika ugodja ogrevanje prek stropnih površin ni optimalno. Nekako bližje človeški zaznavi je, da se vir toplega zraka nahaja v nižjih legah prostora in od tam prehaja k višjim.



stavlja preveliki zunanji, temveč notranji dobitki. Pomembne postanejo stvari, na katere se pri potratnejših objektih niti ne pomisli, kot so izbira sijalk, čas kuhanja, uporaba pečice, sušilca za perilo, sušilca za lase. Poleti je potrebno te aktivnosti nekoliko prilagoditi, da dobitkov v dnevnem ciklusu ni preveč. Seveda pa se ti dobitki izkažejo kot odlični v zimskem času, ko je objekt samozadosten že s pomočjo sonca in vključenega sušilca za perilo ali dveh računalnikov.

Za dnevni temperaturni ciklus je pomembna tudi izbira izolacije. Najprimernejša je taka z velikim faznim zamikom (10 - 13 ur), ki prepreči vdor toplote v prostor preko dneva, ponoči pa se stene objekta lahko postopoma ohladijo. Pri racionalni uporabi nizkoenergijskega objekta in ob predpostavki, da je leta kvalitetno zasnovan, dodatno

hlajenje ni potrebno. Nekaj dni v letu, ko so temperature ekstremno visoke, bo tudi temperatura v objektu nekoliko višja, a v naših klimatskih razmerah gre za krajša obdobja, ki se jih lahko premesti.

Nizkoenergijski objekt ne pozna zaznavnega gibanja zraka, kar ugodno vpliva na pogoje bivanja. V potratnih objektih pride do intenzivnejšega gibanja zraka zaradi večjih temperaturnih razlik med zunanjimi stenami in temperaturo prostorov, ki se ga zazna kot prepih. Zaradi tega se realno višjo temperaturo zraka zazna kot nižjo. V nizkoenergijski hiši je seveda obratno, izmerjenih 20 stopinj v prostoru pomeni percepcijsko vsaj za stopinjo višjo temperaturo. Naj kot zanimivost povemo, da smo po vselitvi v našo hišo sredi decembra želeli temperaturni režim povišati nad 21 stopinj in pri tem ugotovi-

vili, da v pritličju objekta talno gretje sploh ni bilo aktivirano.

Pri nizkoenergijskih objektih se je klasičnemu kaminiu pametno odreči. Izvedba je seveda možna, saj na trgu obstajajo zrakotesne izvedbe dimniških tuljav in kaminskih vložkov, vendar je uporaba takega grelnega telesa nekako neskladna s konceptom nizkoenergijske gradnje, saj v prostor vnese preveč energije naenkrat. V praksi bi to pomenilo, da bi v večerni zimski idili, sedeli ob zakurjenem kamini - in odprtih oknih.

Cena gradnje

Še nekaj besed o ceni dobre nizkoenergijske hiše. Dejstvo je, da odločitev za tovrstno gradnjo pomeni odločitev za kvaliteten standard bivanja. Večja dodatna investicija, ki jo pogojuje zrakotesnosti objekta, je sistem prezračevanja. Odločitev, da se želi bivati v objektu s kvalitetnim zrakom in se zato predvidi vgradnja centralnega prezračevanja z vračanjem toplote odpadnega zraka, je bolj ali manj edina razlika med klasično zidanim energijsko potratnim objektom in dobro nizkoenergijsko hišo. Seveda ob predpostavki, da se hišo zasnuje z ustreznim izolacijskim ovojem in zasteklitvami, skratka na način, ki omogoča pridobitev subvencije oz. nepovratnih sredstev Eko sklada, ki se jih razpisuje do višine 25.000 evrov. S pridobitvijo teh sredstev je strošek vgradnje materialov, ki objektu zagotavljajo status nizkoenergijskega ali pasivnega, praktično povrnjen. **G**

Avtorica članka Jasna Ariana Starc je projektantka, ki se že devet let ukvarja z načrtovanjem pasivnih in nizkoenergijskih objektov in ima tudi lastne dvoletne izkušnje z bivanjem v pasivni hiši.



Kot vir energije je zadnje čase vedno bolj v uporabi vgradnja toplotnih črpalk zrak-voda ali peči na pelete. Izbira slednje pomeni, da je potrebna tudi vgradnja sončnih kolektorjev za pripravo sanitarne vode v poletnih mesecih. Z vgradnjo fotovoltaike pa postane objekt samozadosten, oziroma plus energijski, saj lahko proizvede več energije kot jo porablja.

V praksi se izkaže, da je pri nizkoenergijski hiši večji problem ohlajanje v poletnem času kot gretje objekta. Težave ne pred-

