

**KSSENA**

Zavod Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško
Energy Agency of Savinjska, Šaleška and Koroška Region
Titov trg 1 / SI-320 Velenje / Slovenija

Projekt je sofinanciran s strani
Evropske komisije



sinenergija

Glasilo Zavoda Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško

letnik: 2012
številka: 2
junij 2012

www.kssena.si



Tema številke:

Bivalno ugodje



Prezračevanje zgradb

Kakovost zraka je poleg vlage, temperature, osvetljenosti, hrupa in vonja, eden od poglobitvenih dejavnikov, ki vplivajo na dobro počutje in zagotavljajo zdravo bivalno okolje. Življenje v zaprtim prostoru z nezadostnim zračenjem lahko ima neprijetne posledice za naše zdravje, ki jih strokovnjaki imenujejo tudi sindrom bolnih hiš.

več na strani 3



Prednosti biološke gradnje

Gradbena biologija na celostni način povezuje spoznanja o zdravju in gradnji ter je hkrati znanje o zagotavljanju zdravega in skladnega bivalnega okolja. Odločilno pri tem je, da sonaravni in človeka vreden odnos do bivalnega okolja omogoča srečno in zdravo življenje tako v notranji kakor tudi v zunanji harmoniji.

več na strani 6



Kamini

Kamini, ki so včasih tradicionalno grela doma, ponovno postajajo moderni. Vse več ljudi se odloča za vgradnjo kaminov v svoja stanovanja. Ljudje se ob mrzlih zimskih večerih radi grejejo ter zrejo v plamen ognja, ki gori v kaminih, moderni kamini pa pripomorejo tudi k popestitvi prostora. Nekateri kamine uporabljajo kot glavni vir ogrevanja, večina pa kot dodaten vir.

več na strani 9



Montažna ali klasična gradnja?

V časih, ko je bistvenega pomena energetska učinkovitost zgradb v povezavi z implementacijo obnovljivih virov energije, lahko za oba načina gradnje, tako klasičnega kot montažnega, z ustreznim načrtovanjem zagotovimo nizkoenergijske kazalce pri porabi energije za ogrevanje.

več na strani 11



Obnovljivi viri energije



Učinkovita raba energije



Skok v zgodovino



Učinkovita gradnja



Arhiv dogodkov



Primeri dobrih praks



Nepovratna sredstva



Promet



Okolje



Energija in ekonomija



Napovednik



Zakonodaja



nagradna igra

Nagradna igra

Boštjan Krajnc, direktor KSENA

Uvodnik:

Bivalno ugodje lahko opredelimo kot dobro počutje človeka v določenem prostoru. Dobro počutje pa je odvisno od higienskih, toplotnih in svetlobnih razmer ter psiholoških dejavnikov. Torej imajo na bivalno ugodje bistven vpliv temperatura zraka, temperatura površin, ki omejujejo prostor, relativna vlažnost zraka in gibanje zraka v prostoru. Bivalni prostor je verjetno najdražja potrošniška dobrina, ki pa je za normalno življenje nujno potrebna. Bivalni prostor moramo najeti, kupiti ali pa si ga zgraditi. Osnovni namen stanovanja oziroma hiše je sicer zaščita pred vremenskimi pogoji, seveda pa mora dandanašnjim uporabnikom nuditi tudi primerno bivalno ugodje in prijetno počutje. Bivalno ugodje moramo čim bolj prilagoditi zahtevam posameznika, kar dosežemo s pravilno izbiro naprav in sistemov, pa tudi s pravočasnim ukrepanjem.

Človek ugodnih klimatskih pogojev skoraj ne občuti, občuti pa neugodne. Ko je toplotno ravnotežje moteno, ga skuša človek ponovno vzpostaviti: na primer z oblačenjem, s spremembo telesne aktivnosti in s tehničnim uravnavanjem klimatskih faktorjev kot so vlažnost in temperatura zraka ter hitrost gibanja zraka. Občutek

neugodja lahko spremljajo tudi funkcionalne motnje celega telesa. Če je človeku prevroče, postane utrujen in zaspan, njegova storilnost se zmanjša. Temperaturno območje, v katerem se človek ugodno počuti, se od človeka do človeka razlikuje, saj je odvisno od različnih faktorjev, na primer od obleke, prehrane, letnega časa, spola (ženske v povprečju za ugodno počutje potrebujejo stopinjo več kot moški), starosti in še česa.

Na temperaturo zraka v prostoru vplivajo zunanji dejavniki (veter, zunanja temperatura), notranji dejavniki (toplota, ki jo oddajamo ljudje v prostoru, toplota razsvetljave in drugih gospodinjskih aparatov, sončno sevanje skozi okna) ter toplotna prehodnost obodnih elementov zgradbe.

Kakor na temperaturo, moramo biti pozorni tudi na kakovost zraka v bivalnih prostorih. Tudi ta namreč pomembno vpliva na naše počutje. Visoka vlažnost povzroča slabše počutje, vpliva pa tudi na nastanek plesni. Če je vlage premalo, so na udaru naša dihala. Zato je pomembno, da bivalne prostore redno zračimo. Načinov prezračevanja je več. Naravno, z odpiranjem oken, ali mehansko, s centralnim prezračevanjem preko

prezračevalnega sistema. Katera vrsta prezračevanja je uporabniku in zdravju prijaznejša, je odvisno od vsakega posameznika.

Poleg omenjenih je dejavnikov, ki vplivajo na prijetno počutje oziroma ugodje posameznika, še veliko. Izredno pomembno je, da se jim pri načrtovanju bivalnih prostorov čim bolj posvetimo, saj bomo le na ta način lahko dobro in kvalitetno živeli – tako v domačem kot v delovnem okolju.

Klimatsko projektiranje stavb ni znanje današnjega časa, saj so ga poznali že naši predniki. Upoštevali so skoraj vse zakonitosti, ki jih za doseganje bivalnega ugodja uporabljamo danes: sončno lego, pravilno orientacijo stavbe, prostore z manj okni na severu in bivalne prostore z velikimi zastekljenimi površinami na jugu. Arhitekturne izkušnje naših prednikov je smotno prenesti v današnji čas jih nadgraditi s sodobnimi toplotnoizolacijskimi materiali in stavbnim pohištvo ter jih implementirati v kakovostno načrtovano investicijo. Le tako lahko zagotovimo kakovostne bivalne pogoje ob nizkih stroških vzdrževanja skozi celotno življenjsko dobo stavbe.

Kazalo

■ Prezračevanje zgradb	3	■ Kamini	9	■ Izobraževalni dogodki projekta MOVE	15
■ Nizkoenergijski vrtec Vrtiljak I	5	■ Montažna ali klasična gradnja?	11	■ EnergyCity, Aktivnosti v okviru projekta	15
■ Prednosti biološke gradnje	6	■ Zaključek projekta Euronet 50/50	13	■ Nagradno vprašanje	16
■ Pasivni objekt MIC Šolskega centra Velenje	8	■ Zaključek projekta Prometheus	14		

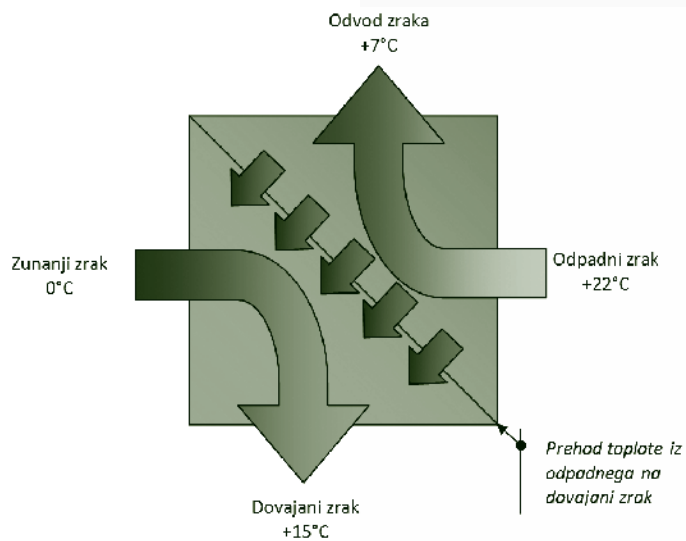
Gregor Tepež, univ. dipl. inž. str., KSENA

Prezračevanje zgradb

Za energetska učinkovitost in kakovost novogradenj ali rekonstruiranih zgradb poleg stavbnega ovoja in izbire ogrevalnega sistema zelo pomembno tudi prezračevanje zgradbe. V preteklosti se prezračevanju ni pripisovalo posebnega pomena, v današnjem času pa postaja prezračevanje oziroma kakovost zraka ključna za udobno počutje, bivanje in delo v prostoru. Pa naj ta prostor predstavlja manjšo stanovanjsko enoto, družinsko hišo, večstanovanjsko zgradbo, pisarniške in delovne prostore ali javne ustanove, kot so vrtci, šole, bolnišnice itd.

Kakovost zraka je poleg vlage, temperature, osvetljenosti, hrupa in vonja, eden od poglobitvenih dejavnikov, ki vplivajo na dobro počutje in zagotavljajo zdravo bivalno okolje. Življenje v zaprtem prostoru z nezadostnim zračenjem lahko ima neprijetne posledice za naše zdravje, ki jih strokovnjaki imenujejo tudi sindrom bolnih hiš. Težava ni samo v primanjkljaju kisika in višku ogljikovega dioksida, temveč tudi v vdihovanju bolj ali manj zdravju škodljivih drobnih delcev, ki se nabirajo v našem okolju. Druga vrsta posledic, ki vpliva na naše zdravje, pa je pojav plesni. Primerno kakovost zraka lahko dosežemo le s pravilnim in rednim zračenjem. Tako se znebimo škodljivih snovi in različnih vonjav. Prezračevanje ima, poleg vpliva na kakovost bivanja, tudi občuten vpliv na rabo energije za ogrevanje objekta. S prezračevanjem sicer vedno izgubljam energijo, vendar obstajajo sistemi prezračevanja, ki te izgube zmanjšajo na minimum. Prezračevanje se lahko izvaja na več načinov: z naravnim, kanalskim in prisilnim prezračevanjem. Naravno prezračevanje pomeni vdiranje zraka v bivalne prostore skozi netesna mesta v zgradbi, kot so okenske in vratne prepire, špranje pri roletnih omaricah, netesno vgrajeno stavbno pohištvo ipd. Če pa želimo nad izmenjavo zraka imeti nadzor, je potrebno urediti »kontroliran način prezračevanja«. Najenostavnejše je prezračevanje z ročnim odpiranjem oken in vrat, vendar pri tem prihaja do največjih izgub,

hkrati pa takšno prezračevanje uporabnika omejuje, ker mora prostore zračiti v določenih časovnih intervalih. Kanalsko prezračevanje se uporablja predvsem v večstanovanjskih zgradbah. Kanali za odvod zraka so speljani iz prostorov, ki nimajo omogočenega naravnega prezračevanja (kopalnice, sanitarije, shrambe ...), svež zrak pa doteka iz sosednjih prostorov. Najboljše in energijsko učinkovito zračenje bivalnih prostorov pa zagotavlja tako imenovano prisilno prezračevanje. Zanj potrebujemo kanalski razvod od posameznih prostorov do centralne odvodne enote, ki ima vgrajen odvodni ventilator. Le tako lahko zagotovimo zadostno izmenjavo zraka v bivalnih prostorih. Predpogoj za prisilno prezračevanje je seveda učinkovito tesnjenje oken v zgradbi. V nizkoenergijskih hišah je prisilno prezračevanje edini učinkovit način prezračevanja. Svež zrak lahko pozimi ogrevamo na temperaturo, ki je nekoliko višja od temperature v prostorih. Pri manjših obremenitvah prostorov lahko prezračevanje obratuje tudi z obtočnim zrakom. Zrak lahko tudi filtriramo in ustrezno pripravimo ter s tem preprečimo širjenje različnih bolezni in alergij. Za boljšo energijsko učinkovitost uporabljamo tudi različne sisteme regulacije, s katerimi lahko natančno prilagodimo količino potrebnega zraka različnim zahtevam. Pri centralnih napravah za prezračevanje objektov je predpisano tudi vračanje toplote izstopnega zraka nazaj v prezračevalni sistem.



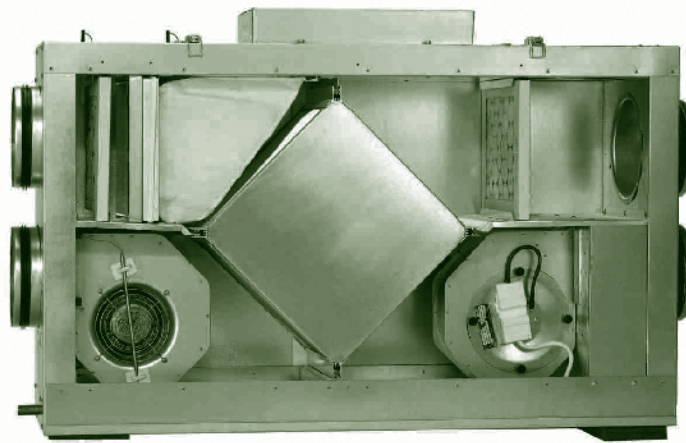
Slika 1: Shematski prikaz delovanja rekuperatorja

Takšne sisteme imenujemo tudi prezračevalni sistemi z rekuperacijo toplote. Rekuperacija pomeni "obnavljanje" in se nanaša na del toplote odpadnega zraka, ki jo s svežim zrakom vrnemo nazaj v prostor. Prisilno prezračevanje z rekuperacijo toplote zagotavlja nenehno izmenjavo zraka, pri čemer se vsaj 80 % toplote odpadnega zraka prenese na svež zrak, ki ga vpihujemo v stavbo. Sodobne naprave poleg vračanja toplote omogočajo tudi dogrevanje ali hlajenje vstopajočega zraka, s čimer zagotovimo primerno temperaturo zraka tako v času kurilne sezone kot tudi izven nje.

Postopek rekuperacije toplote lahko omogočimo z različnimi vrstami prenosnikov toplote, ki zagotavljajo prenos dela toplote z odpadnega (izstopnega) zraka na svež (vstopajoči) zrak. V povprečju lahko z rekuperacijo (v primeru najpogosteje uporabljanega lamelnega prenosnika toplote) ponovno uporabimo okoli 65 % toplote, seveda odvisno od potrebe po predgre-

Življenje v zaprtem prostoru z nezadostnim zračenjem lahko ima neprijetne posledice za naše zdravje, ki jih strokovnjaki imenujejo tudi sindrom bolnih hiš.

Prezračevanje ima poleg vpliva na kakovost bivanja občuten vpliv na rabo energije za ogrevanje objekta. Z ogrevanjem objekta dovajamo v prostore toploto, enakovredno velikosti toplotnih izgub.



Slika 2: Naprava za prezračevanje

vanju svežega zraka. Stopnja rekuperacije lahko v določenih primerih doseže tudi 80 %, kar pa je odvisno predvsem od vlažnosti zraka in temperature tokov zraka.

Na sliki 1 je shematsko prikazano delovanje rekuperatorja. Pri prenosu toplote ostajata zračna tokova med seboj ločena, zato se absolutna vlažnost tokov ne spreminja. Pri predgrevanju vstopajočega zraka se le-temu dvigne temperatura in zato se zmanjša relativna vlažnost, pri ohlajanju izstopajočega zraka pa le-tega ohladimo (največ do temperature rosišča vodne pare) ter mu tako povečamo relativno vlažnost. Sistem predgrevanja zraka lahko izboljšamo tudi s predhodnim predgrevanjem vstopajočega zraka (npr. skozi dvojno fasado), toplozračni sprejemnik sončne energije ali skozi kanal v zemlji). Kanal v zemlji omogoča dovod zraka, ki se skozi leto le malo spreminja, kar je ugodno saj omogoča tudi hlajenje zraka, s katerim poleti prezračujemo prostore. Sistem prezračevanja poleg kanalov in rešetk sestavlja naprava za prezračevanje, ki najpogosteje vsebuje lamelni prenosnik toplote.

Da lahko prenosnik toplote, ko se zamaže, enostavno in poceni menjamo, je izdelan iz preprostih materialov (npr. iz impregniranega papirja, plastike ali aluminijaste pločevine). Oba zračna tokova v napravi pred vstopom potujeta skozi zračna filtra, gibanje pa omogočata ventilatorja. Na strani vstop-

nega ventilatorja je vgrajen tudi sistem zaščite pred zmrzovanjem, na poti ohlajenega odpadnega zraka pa je nameščen lovilc izločene vodne pare. Delovanje prezračevalne naprave oziroma ventilatorjev ureja regulacijska enota s tipali, pri dražjih izvedbah je krmilna količina koncentracija CO₂.

Prezračevanje ima poleg vpliva na kakovost bivanja občuten vpliv na rabo energije za ogrevanje objekta. Z ogrevanjem objekta dovajamo v prostore toploto, enakovredno velikosti toplotnih izgub. Toplotne izgube sestavljajo transmisijske toplotne izgube, do katerih prihaja zaradi prehoda toplote skozi ovoj zgradbe, ter ventilacijske toplotne izgube, ki nastajajo zaradi naravnega ter prisilnega prezračevanja. Transmisijski del toplotnih izgub

se večja z naraščanjem toplotne prehodnosti ovoja zgradbe (manj učinkovita toplotna zaščita), ventilacijski del pa je odvisen samo od pretoka izmenjanega zraka (število izmenjav). Tako lahko z zmanjšanjem urne izmenjave zraka z 1 na 0,5 dosežemo v primeru objekta s slabo toplotno zaščito teoretičen prihranek toplote v višini četrtrine prvotne rabe, v primeru nizkoenergijske hiše z visoko toplotno zaščito pa kar tretjino. Pri sodobnih novogradnjah je prezračevanje z rekuperacijo zelo priporočljivo, pri montažni gradnji pa že skoraj obvezno. Samo s takšnimi sistemi prezračevanja lahko v zrakotesnih zgradbah zagotovimo zadostno menjavo in kakovost zraka ter posledično tudi večje bivalno ugodje. Hkrati pa tako vplivamo tudi na konstrukcijo zgradbe ter ji z ugodnejšo notranjo klimo podaljšujemo življenjsko dobo.

Viri besedila:

<http://montazne-hise-on.net/rekuperator.html>

<http://www.went-dom.pl/strona.php?44072>

Pravilno zračenje in prezračevanje, Arhem d. o. o., www.arhem.si

<http://www.varcna-gradnja.si/faq/prisilno-prezracevanje-z-rekuperacijo-toplote.html>

Slika 3: Prikaz delovanja prisilnega prezračevanja z rekuperacijo



Gregor Podvratnik, dipl. inž. elek., KSENA

Nizkoenergijski vrtec Vrtiljak I

V Velenju so 13. 9. 2011 odprli nizkoenergijski prizidek Vrtec Vrtiljak I, ki je narejen po predpisih PURESa – Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah. Tako zagotavlja nizko rabo energije ter visoko bivalno ugodje za otroke in vzgojitelje. Prizidek je stal 817.001,11 evrov, od česar je bilo 526.779 evrov sofinanciranja iz evropskega sklada Službe vlade za lokalni in regionalni razvoj, preostali del pa je financirala Mestna občina Velenje. Skupaj z dodatno ograjo in asfaltiranjem dvorišča ter s še nekaterimi zunanji deli je stal vrtec 863.000 evrov.

Prizidek Vrtec Vrtiljak I so prizidali k obstoječemu Vrtecu Vrtiljak, da bi v Velenju lahko zagotovili dovolj prostora za vse potrebe po varstvu predšolskih otrok, saj se je v preteklih dveh letih močno povečalo število otrok. Vrtec stoji pri blokovskem naselju na Cesti talcev. Prizidek je zamenjal dva mobilna zabojnika, ki so ju do izgradnje prizidka uporabljali za varstvo predšolskih otrok. Zabojnika sta bila energetsko potratna, saj so ju ogrevali z električnimi radiatorji, bila pa sta tudi slabo izolirana. S prizidkom je vrtec pridobil štiri igralnice z garderobami, dvoje sanitarij s tuši, prostor za individualno delo, prostor za dodatno dejavnost s sanitarijami, dva hodnika, dva ločena vhoda, shrambo za rekvizite, shrambo za vrtna igrala, zunanje sanitarije ter velik skupni prostor na skupaj 624,75 m². Na zunanjem delu pa ima prizidek še z nadstreškom pokrite terase površine 180,25 m², tako da je skupna neto površina prizidka vrtca 805,00 m². V njem je prostora za 4 oddelke otrok nižje starostne skupine, to je za okoli 50 otrok. Da je prizidek vrtca zadostil zahtevam nizkoenergijskega objekta, je moral biti zgrajen po smernicah PURES-a. Streha ima tri različne višine, sicer pa je v celoti izvedena horizontalno. Prvi del strehe je raven in ekstenzivno ozelenjen, kar pomeni, da ima več hidroizolacij, filtrnih slojev, substrat in ekstenziv-

no ozelenitev. Nad osrednjim skupnim prostorom ter veznimi hodniki je nameščena steklena streha na jekleni konstrukciji. Prostori so namreč na vzhodni strani ter bi bilo ob drugačni vrsti strehe premalo naravne svetlobe ter prezračevanje pre-slabo. Prav tako je steklen in na jekleni konstrukciji nadstrešek nad teraso. Fasada je izvedena iz sodobnih nizkoenergijskih izolacijskih plošč iz steklene volne, katerih debelina je 16 cm, skupaj z opeko ter zaključnimi sloji pa ima toplotno prehodnost 0,191 W/m²K, torej manjšo od največje dovoljene toplotne prehodnosti, ki znaša 0,28 W/m²K. Okvirji stavbnega pohištva so narejeni iz umetne mase, zasteklitev pa je izvedena dvojno ter ustreza standardu SIST EN 12207. Senčila in stavbno pohištvo so montirani po smernicah RAL, O-norm, ki zahtevajo trinivjsko tesnjenje.

Ogrevanje je talno in je priključeno na obstoječo toplotno podpostajo ter se napaja iz daljinskega sistema Velenje. Prezračevanje je izvedeno z vračanjem toplote odtočnega zraka – rekuperacijo, kar pomeni, da se svež zunanji zrak ogreva preko rekuperatorja z notranjim izrabljenim toplejšim zrakom in tako v zgradbo vstopa ogrevan. Električna inštalacija od stikalnega bloka do porabnikov je bila delno izvedena nadomestno, in sicer v kabelske police oziroma inštalacijske kanale v dvojnem stropu, ter delno pod



Slika 1: Nizkoenergijski prizidek Vrtec Vrtiljak I



Slika 2: Prezračevanje – rekuperacija v skupnem prostoru

ometom oziroma v montažnih delih stene, s kabli uvlečenimi v zaščitne cevi. Povečana je bila priključna moč, in sicer z 41 kW na 53 kW. Za prizidek vrtca je bil narejen nov stikalni blok, ki je nameščen na hodniku objekta. Razsvetljava je bila narejena po priporočilih Slovenskega društva za razsvetljavo, in sicer z modernimi svetilkami s fluorescentnimi sijalkami z elektronsko predstikalno napravo. V sanitarijah se razsvetljava vklopi s pomočjo IR senzorjev za zaznavanje gibanja. Meteorne vode se s strehe odvajajo na dva načina. En sistem je narejen za odvod meteornih vod s steklene strehe, en pa za odvod z zelene strehe. Voda z zelene strehe pronica skozi plasti zelene strehe po posebnih odvodnih sistemih. Priliv mete-

Viri besedila:

Projekt PGD- št. P-A 012
PGD, Nizkoenergijski objekt
– Dozidek vrtec Vrtiljak,
Velenje
<http://www.velenje.si/3747>
<http://www.vrtec-velenje.si>
<http://www.tv1.si/>
<http://www.vg5.si>



ornih vod je izveden preko filtrov in uporabnik jih s pomočjo nadgradnje sistema lahko zbira ter uporablja za zalivanje zunanjih zelenih površin. V prihodnje bi bilo deževnico mogoče uporabljati tudi za sanitarno vodo ter čiščenje. Prizidek Vrtec Vrtiljak I je lep primer črpanja sredstev iz evropskih skladov za izgraditev modernega, energetsko učinkovitega objekta. Seveda pa objekt sam še ne pomeni dosti, če njegovi uporabniki ne varčujejo z energijo.

Stojan Habjanič, univ. dipl. inž. gradb., Biogradnja s.p.



Prednosti biološke gradnje

Zdravje navadno odkrijemo kot vrednoto šele, ko ga izgubimo. Po neki raziskavi Svetovne zdravstvene organizacije (WHO), objavljeni leta 1993, obolevajo ljudje v vsaj 30 % hiš, ki so bile zgrajene po letu 1960, zaradi strupenih snovi v stanovanjih. V Evropi je to toliko bolj pomembno, saj ljudje preživimo več kot 80 % časa v zaprtih prostorih.



Vir: Werner Schmidt, CH

Gradbena biologija na celostni način povezuje spoznanja o zdravju in gradnji ter je hkrati znanje o zagotavljanju zdravega in skladnega bivalnega okolja. Odločilno pri tem je, da sonaravni in človeka vreden odnos do bivalnega okolja omogoča srečno in zdravo življenje tako v notranji kakor tudi v zunanji harmoniji.

Gradbena biologija je tudi bistven sestavni del moderne arhitekture in gradbeništva. Moderno gradbeništvo pomeni,

da upoštevamo vsa aktualna spoznanja in jih vpeljujemo v bivalno kulturo, tako da nudijo stanovalcem maksimalno možno bivalno ugodje ob hkratnem upoštevanju ekonomičnosti in socialne uglašenosti. Pri tem ima gradbena biologija enako težo kot npr. statika in hišne inštalacije.

Kot se lahko hiša brez ustrezne statične presoje poškoduje ali celo poruši, je lahko tudi hiša brez ustreznega znanja in preveritve s strani poznavalcev gradbene biologije, za bivanje neprimerna.

Funkcionalnost je pri tem razumljena celostno: ne štejejo samo materiali in izogibanje škodljivim emisijam, štejejo tudi estetika, pozitivno doživljanje, zdrava bivalna klima in še veliko več.

Za gradbeno biologijo je značilno, da v največji možni meri poudarja in uporablja delovanje naravnih procesov, po možnosti samodejnih mehanizmov, in da posega po uporabi tehničnih pripomočkov v najmanjši in smiselni meri.

Izbiramo in priporočamo materiale, ki v času uporabe, torej ko so vgrajeni v stavbo, omogočajo zdravo bivanje. Taki materiali

so les, ilovica, apnenec, naravna vlakna in še mnogi drugi. Ti materiali, ki imajo precej odprto strukturo por, zagotavljajo tudi bistven prispevek pri razgradnji in absorpciji škodljivih snovi v zraku, kot to dokazujejo raziskave. Difuzijska odprtost je dodatni mehanizem, ki pomaga pri počasnem, a nenehnem izločanju škodljivih snovi skozi ovoj stavbe.

Vsekakor preverjamo tudi preteklost in bodočnost materialov, torej materiale pred in po uporabi v stavbi: ali nastajajo pri proizvodnji kakor tudi pri odstranitvi materiala škodljivi vplivi na zdravje in okolje. Če je odgovor pritrdilen, se »neprimernim« materialom izognemo. Vrednotenje celotnega življenjskega cikla materiala je danes znano pod nazivom »life cycle analysis« oz. LCA in bo po letu 2014 obvezni sestavni del znanja in početja načrtovalcev stavb.

Ker uporabljamo številne materiale, ki so sestavljeni iz več snovi, je nujno, da poznamo njihove sestavine in da lahko ovrednotimo njihov vpliv. Zategadelj gradbeni biolog na gradbiščih zahtevamo veliko več dokumentov o poreklu in

sestavi materialov, ki jih izvajalci nameravajo vgraditi.

Spoznanja gradbene biologije so osnova za načrtovanje in načrtovalce pa tudi za izvajalce gradnje stavb.

Po možnosti nič obremenjeno, zdravo, naravno bivalno in delovno okolje je deklariran cilj vsakega gradbenega biologa. Gradbeni biologi razumemo celostni aspekt gradnje in bivanja ter sodelujemo v fazi načrtovanja z načrtovalci in investitorji, v fazi gradnje z graditelji in po dokončanju in vselitvi še z uporabniki. Slednjim svetujemo o uporabi in delovanju njihovih stavb.

Tako za zasebne kot tudi za javne investitorje je zelo smiselno, če v proces pritegnejo izobražene in izkušene gradbene biologe. Ne nazadnje želimo ljudje živeti in delati ne le v lepih, energetsko varčnih in varnih, temveč tudi v zdravih stavbah.

Gradbena biologija spodbuja varovanje okolja in zdravja skozi svetovanje, načrtovanje, preiskovanje, meritve itd., pri gradnji, rekonstrukcijah in sanacijah stavb. Preiskave in analize hiš, stanovanj, zemljišč, ureditev notranjosti kakor tudi vrednotenje materialov se izvaja v skladu s »standardi gradbeno biološke merilne tehnike« (SBM), s ciljem ugotavljanja faktorjev tveganja in iskanja ter razvoja alternativ.

Izobraženi strokovnjaki, ki delujejo v okviru strokovnih združenj, delujejo na podlagi



resnih naravoslovnih znanosti in ob upoštevanju spoznanj iz prakse.

Za zdravo bivanje je »Institut für Baubiologie und Ökologie« (IBÖ) iz kraja Neubeuern na Bavarskem, kjer se je vsa zgodba nekoč začela in se uspešno širi po svetu, razvil 25 temeljnih pravil, ki so jih posodobili leta 2005:

1. Stavbno zemljišče brez naravnih in umetnih motenj.
2. Prebivališča proč od virov emisij in hrupa.
3. Decentralizirana in ozelejnena naselja.
4. Stanovanja in naselbine koncipirane individualno, sonaravno, človeka vredno in družinam primerno.
5. Ne povzročajmo socialnih bremen v družbi.

6. Gradbeni materiali naravni in nepotvorjeni.

7. Naravno reguliranje vlage v prostoru s pomočjo materialov, ki uravnavajo vlago.

8. Majhna in hitro padajoča začetna vlaga pri novogradnjah.

9. Pretehtano razmerje med toplotno izolacijo in toplotno akumulacijo.

10. Optimalna temperatura površin in zraka v prostoru.

11. Dobra kvaliteta zraka zaradi naravnega prezračevanja.

12. Sevalna toplota za ogrevanje prostorov.

13. Svetloba luči in barvni spekter čim bolj podobna naravni svetlobi sonca.

14. Naravno sevalno okolje čim manj spremenjeno.

15. Brez povzročanja elektromagnetnih sevanj in sevanj visokofrekvenčnih oddajnih naprav.

16. Uporaba materialov, ki so čim manj radioaktivni.

17. Preprečevanje vplivov hrupa in vibracij na človeka.

18. Nevtralne ali prijetne vonjave brez škodljivih emisij.

19. Čim manj prisotnosti bakterij, spor, prahu in alergenov.

20. Čim boljša kvaliteta pitne vode.

21. Ne povzročati okoljskih problemov.

22. Minimiranje porabe energije in uporaba obnovljivih virov.

23. Gradbeni material prven-

Vir: Stojan Habjanič

*Biogradnja, s. p.
Brezovci 72/a
9201 Puconci
stojan.oikia@siol.net*



Vir: Tomaž Činč, Snopje, d. o. o.

stveno regionalnega porekla. Izčrpavanje virov in surovine s tveganji niso zaželeni.

24. Uporaba spoznanj fiziologije in ergonomije za oblikovanje in

ureditev prostorov.

25. Upoštevanje harmoničnih meril, razmerij in oblik.

Zdravje je vrednota. Gradbeni biologi lahko pomagamo, da

zdravje, ki je v povezavi z bivalnim in delovnim okoljem, tudi ohranjamo.

Primož Praper, univ. dipl. gosp. inž.



Pasivni objekt MIC Šolskega centra Velenje

V letu 2009 je ŠCV v okviru Medpodjetniškega izobraževalnega centra pričel z izgradnjo Razvojno-didaktičnega energetskega poligona MIC Velenje, v sklopu katerega je zgrajen tudi Pasivni objekt MIC Velenje. Gradnja je bila zaključena v letu 2011, po prvem letu delovanja pa je že možno podati prve izkušnje – tako glede gradnje kot tudi glede uporabe.



Slika 1: Pasivna hiša MIC
Vir: FINARS

Arhitekturna zasnova

Osnovno vodilo pri snovanju Pasivne hiše MIC Šolskega centra Velenje je bilo združiti zahtevane standarde pasivne hiše z ljudem všečno arhitekturo in z ekološkimi materiali, kljub temu pa iskati rešitve, ki so tudi komercialno opravičljive. Vodilo je bilo, da hiša ni stroj za bivanje, ampak je dom; toplina, varnost, dobro počutje ter videz, ki asociativno združuje te občutke.

Kletna etaža pasivne hiše MIC je iz armiranega betona, nad katerim je penjeno steklo in XPS toplotna izolacija. Osnovna konstrukcija objekta so 20 cm debele lesene, križno lep-ljene stene.

Uporabljen je bil velikostenski montažni sistem gradnje, pri katerem se vsaka lesena stena izdelava v proizvodnji (CNC obdelava), na gradbišču pa se jih združi v celoto. Uporaba masivne lesene konstrukcije v

smislu gradbene fizike omogoča velik fazni zamik pri pregrevanju ter v primerjavi s skeletno gradnjo izboljšano akumulacijo toplote.

Izbrana lokacija ima ugodno lego. Odpira se na jug in zahod, s severne strani pa jo pred vetrom ščiti večji objekt, kar je za postavitve pasivne hiše zaželeno. Pri snovanju tlorisne zasnove pasivnega objekta je bilo upoštevano toplotno coniranje prostorov, torej so prostori z nižjo zahtevano temperaturo postavljeni na sever. To omogoča počasnejši prehod toplote iz bivalnih prostorov na hladnejši ovoj zgradbe in obenem prepreči vdor hladnega zraka ob severnem vetru, ki sicer zelo grobo poseže v toplotno bilanco zgradbe. Dodatno, z do tal s steklom zaščitenim nadstreškom, je pred vetrom varovan tudi vetrolov.

Zgradba je z bivalnim oz. osrednjim poslovnim delom orientirana na jug oziroma na zahod, kjer so nameščene tudi edine do tal segajoče okenske odprtine. Pri pasivni hiši je velikega pomena prav uravnoveženost odnosa polno – prazno, torej med okenskimi odprtinami in stenami. Okenske odprtine skrbijo za del toplotnih dobitkov stavbe, vendar če jih je preveč in so nepravilno postavljene, poskrbijo tudi za toplotne izgube oz. poletno pregrevanje. Zelo pomemben pa je tudi faktor U – toplotna prehodnost za-

steklitve in okenskih okvirjev. Izbrana okna imajo $U_w = 0,8 W/m^2K$, kot zahteva standard za pasivne hiše. Vse izpostavljene okenske odprtine imajo zunanja senčila v obliki »krpan« žaluzij, ki so zaradi zračnega kanala med žaluzijami in steklom ena boljših rešitev senčenja.

Faktor oblike (razmerje med površino in volumnom – A/V) je pri pasivni hiši zelo pomemben, saj je od njega odvisno, kakšen volumen ogrevamo oz. hladimo glede na zunanjo površino, skozi katero se objekt ogreva oz. hladi. To pomeni ne samo manjšo površino, skozi katero se objekt ohlaja, temveč tudi nižje investicijske stroške, saj ob ugodnejšem faktorju oblike dobimo večji volumen ob manjši površini zunanjega ovoja. Manjša površina fasade oz. ovoja pa pomeni nižje investicijske stroške.

Streha je enokapna, s padcem v smeri sever–jug. Celotna površina strehe je namenjena aktivnim sistemom zajema sončne energije – pridobivanju elektrike in tople vode. Streha je izolirana s 40 cm toplotne izolacije, celoten obod zgradbe pa je izoliran s 30 cm izolacije, in sicer z lesno–vlaknениmi ploščami. Vidni fasadni sloj (les, cementno–vlaknene plošče) je odmaknjen od izolacije. Govorimo o prezračevani fasadi, ki uspešno odvaja pregret zrak skozi odprtine na vrhu, še preden le–ta prodre v

in skozi toplotno izolacijo. Veliko truda je bilo namenjenega preprečevanju toplotnih mostov s posebej izvedenimi stiki konstrukcije za zagotavljanje zrakotesnosti.

Izkušnje v času gradnje in enem letu obratovanja

Projektna skupina si je zastavila zahtevne tehnične cilje; tudi z namenom preizkusiti tehnologije in različne rešitve. Kot se je pokazalo kasneje, nekateri v projektno skupino vključeni strokovnjaki niso bili pripravljeni na dejstvo, da razvojni koncept zahteva več časa in usklajevanja vseh sodelujočih, zato je to občasno povzročalo tudi slabo voljo.

V času gradnje je pereč problem povzročila menjava vodje gradbišča. Kadrovske spremembe je bilo več in to je vedno pomenilo ponovno uvajanje odgovorne osebe in ponovno razčiščevanje že dogovorjenega.

Žalostno je npr. tudi dejstvo, da kljub izrednemu bogastvu gozdov v Sloveniji ni masovne proizvodnje križno lepljenih sten, katerih cena in kvaliteta bi bili konkurenčni in bi jih lahko uporabili. Les (zelo ver-

jetno slovenski, a kot hlodovina prodan v Avstrijo) je bil torej uvožen od naše severne sosedice. Celovito zasnovan objekt tudi ne omogoča naknadnih sprememb oz. vsaka sprememba prinese veliko posledic, ki jih je potrebno celovito obravnavati. Tako je bilo tudi s predlogom, da bi vidno leseno konstrukcijo prebarvali oz. zaščitili. Neustrezen izbor barve za »živ« les, ki deluje glede na zunanjo vlažnost, tako pomeni pokanje opleska. Kljub dobro in skrbno zasnovanemu popisu del z ustreznimi tehničnimi specifikacijami (nobena ura porabljena za izboljšavo popisa in dodatne konzultacije ni zapravljena!), so se kasneje pokazale določene pomanjkljivosti, ki jih je skušal izvajalec izkoristiti z zamenjavo materiala. Že dostavljena okna so bila tako zavrnjena zaradi neustreznosti in dostaviti je bilo potrebno nova. Še posebej pereča je problematika uskladitve strojnega in elektro projekta, ki se med seboj prepletata, vsak od izvajalcev pa je opravil »svoje« delo. Usklajena tako nista bila niti pri izvedbi. Ob koncu gradnje je bila izvedena meritev zrakotes-

nosti, ki je prav tako pokazala določene pomanjkljivosti in nedoslednosti izvajalca, tako da je bilo potrebno objekt dodatno zatesniti. Vse navedene pomanjkljivosti pa so prispevale k prekoračitvi načrtovanih stroškov in rokov izvedbe ter seveda k slabi volji izvajalcev, ki ne dosežejo svojih zahtev. Določeni zastavljeni cilji glede spremljanja delovanja stavbe in oddaljenega upravljanja še tudi niso docela uresničeni, saj ni dovolj, da nekaj deluje, temveč mora delovati uporabniku prijazno, zanesljivo in celovito.

Objekt smo želeli tudi certificirati pri pooblaščenem inštitutu (Passivhaus Instut iz Darmstadt-a), a večkratni poskusi dogovora o certificiranju zaradi prezasedenosti inštituta niso bili uspešni.

Bivalno okolje in poraba energije v objektu so v okviru predvidenega in dosegajo visoko zastavljene cilje. Kaže pa se tudi, da visoko tehnološko zasnovan objekt zahteva več upravljalškega in vzdrževalskega znanja kot klasičen objekt, na kar pa mora biti uporabnik pripravljen.

Izvedba je v okoli 85-odstotnem deležu upravičenih stroškov sofinancirana iz državnega proračuna in iz Evropskega sklada za regionalni razvoj v okviru Operativnega programa krepitve regionalnih razvojnih potencialov za obdobje od 2007 do 2013, 2. razvojne prioritete.

Gregor Podvratnik, dipl. inž. elek., KSEENA

Kamini

Kamini, ki so včasih tradicionalno grel domove, ponovno postajajo moderni. Vse več ljudi se odloča za vgradnjo kaminov v svoja stanovanja. Ljudje se ob mrzlih zimskih večerih radi grejejo ter zrejo v plamen ognja, ki gori v kaminih, moderni kamini pa pripomorejo tudi k popestritvi prostora. Nekateri kamine uporabljajo kot glavni vir ogrevanja, večina pa kot dodaten vir. Novi, moderni kamini zagotavljajo visoke izkoristke in enostavno uporabo ter imajo dolgo življenjsko dobo.

Stari kamini so imeli zaradi odprtega kurišča slab izkoristek (30 do 50 %). Zamenjali so jih moderni zaprti kamini in kaminске peči. Glede na način ogrevanja jih delimo na akumulacijske, toplozračne in toplovodne kamine, v katerih lahko kurimo polena, pelete, plin, bioetanol ali pa delujejo na elektriko.

Izbira kamina je odvisna od zelenega načina ogrevanja. Akumulacijski kamini zadržijo toploto ter jo še dolgo po tem, ko nehamo kuriti, odda-

jajo v prostor – tudi do 20 ur. Toploto sevajo enakomerno in sproščujoče ter v stanovanju ustvarjajo prijetno toplo ozračje. Izdelani so iz materialov, ki dobro akumulirajo toploto ter jo kasneje enakomerno oddajajo. Kurišče je navadno obdano s šamotom, naravnim kamnom oziroma s pečnicami. Ogenj in dim ogrevata te materiale, ti pa akumulirajo toploto ter jo enakomerno oddajajo v prostor. Hkrati toplota ogreva tudi notranje stene, ki dodatno



Slika 1: Toplovodni kamin Vir: <http://happytobeathome.net>





Slika 2: Akumulacijski kamin Vir: <http://blog.modernica.net>



Slika 3: Toplozračni kamin Vir: <http://www.trendir.com>

akumulirajo toploto in pripomorejo k ogrevanju prostora. K akumulacijskemu kaminu lahko dogradimo tudi ležalni kamin (nižji del za ležišče prizidamo k višjemu delu kurišča). Zunanji del kamina obložimo s keramičnimi pečnicami, notranji del pa je sestavljen iz šamotnih dimovodnih kanalov. V ležišče je mogoče inštalirati tudi cevi centralne kurjave ali električni grelni kabel s termostatom, ki nam omogoča ogrevanje ležišča tudi takrat, ko v kaminu ne kurimo. Ležalni kamin je možno vgraditi tudi v predelne stene ter tako ogrevati tudi sosednje prostore.

Viri besedila:

<http://www.peci-keramika.si>

<http://www.kamnitikamini.si>

<http://www.vsi.si>

<http://kamin-kamini.50webs.com>

com

Toplozračni kamini ogrevajo prostor s pomočjo konvekcije toplote. Toplota kamina greje zrak, ki preko toplozračnih rešetk prehaja naravno ali prisilno v prostor. V prostoru se toplota enakomerno dviga ter širi v druge prostore. S pomočjo cevi je možno speljati topli zrak tudi v druge prostore, vendar pa ne smejo biti oddaljeni od kurišča več kot 6 metrov. V nasprotnem primeru bi se zrak, ki potuje po ceveh, ohladil. Za ta sistem potrebujemo prisilni potisk zraka s pomočjo ventilatorjev. Obloga kurišča toplozračnih kaminov ne akumulira toplote ter je zgrajena iz naravnih materialov, kakršni so kamen, železo, mavčne plošče, siporeks ... Toplozračni kamin potrebuje dimnik oziroma dimovodni kanal iz nerjavečega jekla ali keramike. Kamin z večjim kuriščem ali s kuriščem, pri katerem lahko kurimo z odprtimi vratci, potrebuje tudi dovajanje svežega zraka od zunaj. Prednost toplozračnih kaminov je razmeroma hitri začetek ogrevanja prostora (15 do 20 minut po začetku kurjenja), zato so primerni za hitro segrevanje prostora. Slabost takšnih kaminov pa je, da se relativno hitro (v 1 do 2 urah po prenehanju kurjenja) ohladijo. Tako niso primerni za stalno obliko gretja. Naslednja vrsta kamina je toplovodni kamin. Le-ta izrablja za ogrevanje prostorov toplo vodo, in sicer tako, da je priključen na centralni del ogrevalnega sistema. Nad kuriščem takega kamina je nameščen takega kamina je nameščen kotel, po katerem kroži voda. Vodo neposredno segrevajo plamen in dimni plini. Ta voda gre po ceveh do radiatorjev oziroma do sistema talnega gretja. Tako lahko ogrevamo celotno stanovanje, toplo vodo pa lahko izkoristimo za tudi za ogrevanje sanitarne vode. Tak ogrevalni sistem je lahko kombiniran tudi s katerim drugim načinom ogrevanja, lahko pa ga uporabimo za dogrevanje – tako da dodamo v sistem hranilnik toplote. V njem se shranjuje toplota oziroma topla voda, ki kroži po ogre-

valnem sistemu. Toplo sanitarno vodo je smiselno ogrevati kombinirano s pomočjo sončnih kolektorjev, toplotnih črpalk ipd., da nam v poletnih dnevih ni potrebno kuriti v kaminu. Pri postavitvi kamina moramo dobro premisliti, kam ga bomo umestili. Paziti moramo, da je dimnik zadosti blizu ter da dimnik ni premajhen. Če je dimnik majhne dimenzije, potem mora biti tudi kurišče temu prilagojeno. To lahko rešimo z vgrajenim ventilatorjem na vrhu dimnika. Če želimo ogrevati več prostorov, moramo kamin postaviti tako, da lahko z razvodom cevi s toplim zrakom ogrevamo čim več prostorov. Dobro je, da zračne rešetke namestimo na notranje stene in jih usmerimo proti zunanjim hladnejšim stenam, ter tako odstranimo sloj hladnega zraka pri tleh. Da bo kamin deloval brezhibno, je potrebno poskrbeti za pravilen dovod svežega zraka, ki ga omogočimo s pravilno izbiro in namestitvijo dimnika oziroma dimne tuljave. Dimnik mora biti vedno čist, zato je priporočeno letno čiščenje. Osem metrov okoli dimnika ne sme biti ovir (drevesa, višje stavbe), ki lahko povzročijo vračanje dima v dimnik. Dimniška kapa mora biti nameščena vsaj en meter nad slemenom strehe. Kamin mora imeti samostojno dimno cev, da se izognimo težavam z vlekom. Dimniška tuljava mora biti okrogla, enakega preseka po celi višini, gladka, brez ovir in iz ognjevarnega materiala. Višji kot je dimnik, boljši bo vlek. Najmanjša potrebna višina dimnika je štiri metre in pol. Če je na strehi več dimnikov, morajo biti med seboj oddaljeni vsaj dva metra, dimniška kapa pa mora biti vsaj štirideset centimetrov višja od najvišjega dimnika. Vidimo, da imamo za izbiro kaminov veliko možnosti, vendar pa je potrebno pri izgradnji kamina upoštevati veliko stvari, če želimo, da bo brezhibno deloval in dajal toplino domu.

Sašo Mozgan, univ. dipl. inž. str., KSENA

Montažna ali klasična gradnja?

Gradnja novega objekta predstavlja vedno dolgoročno odločitev, pred katero je potreben tehten premislek. Prvi, a zelo pomemben korak je seveda določitev načina gradnje. Najbolj znana sta dva načina, in sicer klasična ter montažna gradnja. Vsak od teh načinov ima svoje prednosti in slabosti, oba pa izpolnjujeta vse gradbene in energetske zahteve veljavne zakonodaje.

V časih, ko je bistvenega pomena energetska učinkovitost zgradb v povezavi z implementacijo obnovljivih virov energije, lahko za oba načina gradnje, tako klasičnega kot montažnega, z ustreznim načrtovanjem zagotovimo nizkoenergijske kazalce pri porabi energije za ogrevanje. Raba energije za ogrevanje je predvsem odvisna od okolja, v katerega umeščamo objekt. Tako je potrebno z ustreznim arhitekturnim in gradbenim načrtovanjem poiskati ustrezne rešitve za zagotovitev investitorjevih želja. Pri primerjavi klasične in montažne gradnje so v prispevku v ospredju predvsem stanovanjski objekti, kjer je trenutno poleg klasične pogosto uporabljana tudi montažna gradnja. Montažna gradnja stanovanjskih hiš je v Evropi kar precej razširjena in predstavlja okoli 30 %, v Sloveniji pa je ocenjena na okoli 10 % novogradenj, vendar se ta delež tudi pri nas povečuje.

Ne glede na tip gradnje je potrebno pri načrtovanju novih nizkoenergijskih objektov rabo energije in naravne dobitke dobro načrtovati, saj le tako lahko v največji meri izkoristimo naravni potencial, ki nam ga ponuja okolica (npr. sončno obsevanje objekta). Pri načrtovanju oziroma umeščanju objekta v prostor moramo posebno pozornost nameniti sledečim dejavnikom:

- orientacija objekta mora zagotavljati čim večji izkoristek sončnega obsevanja pozimi,
- za poletne mesece je potrebno zagotoviti ustrezno senčenje objekta, predvsem steklenih površin,
- toplotni ovoj mora zagotavljati čim manjšo toplotno prevodnost,



-prezračevanje objekta mora biti urejeno s sodobnimi prezračevalnimi sistemi, ki pozimi omogočajo rekuperacijo toplote, poleti pa avtomatizirano prezračevanje predvsem v nočnem času (z namenom odvoda akumulirane toplote v konstrukciji zgradbe),

-zrakotesnost objekta mora omogočati nadzorovano regulacijo ogrevanja, hlajenja in klimatizacije prostorov oz. objekta.

Značilnosti klasične in montažne gradnje

1. Udobje bivanja

Masivna oz. klasična gradnja nam omogoča udobje v prostoru, ki je povezano predvsem z manjšimi in počasnejšimi odzivi na temperaturne spremembe v okolici, odvisne od letnega časa in lege objekta. Tako moramo predvsem upoštevati

obdobja zelo nizkih temperatur v zimskem obdobju in visokih temperatur v poletnem obdobju. Masivne konstrukcije v klasični izvedbi in ustreznem stavbnem ovojju in pohištvu imajo tako večje fazne zamike pri prenosu zunanjih temperatur v notranjost, pri čemer pa mora npr. poletno pregrevanje zgradbe, ki se naj zamakne v nočni čas, ustrezno ohladiti prezračevalna naprava z ohlajenim nočnim zrakom. Pri montažni gradnji ne moremo pričakovati akumulacije toplote v masi zgradbe, zato moramo pri načrtovanju zgradbe nekoliko več pozornosti nameniti funkcijam prezračevalno klimatizacijskega sistema, ki nam lahko prav tako ponuja zelo ugodne bivalne pogoje tudi v temperaturno ekstremnih obdobjih.

Če za klasično masivno gra-

Slika 1: Klasično grajena hiša



Slika 2: Gradnja montažne hiše

Pri primerjavi časa izgradnje objekta ima prednost montažna gradnja, saj je zaključena v pol leta – pod pogojem, da je temeljna plošča oz. osnova za montažno gradnjo že pripravljena. V primeru klasične gradnje potekajo izvedbene faze v povprečju do dveh let.

dnjo velja, da ugodje v prostorih temelji predvsem na karakteristikah masovne konstrukcije, moramo poudariti, da tudi pri montažnih zgradbah dosežemo ugodne bivalne pogoje v vseh letnih časih. Pri obeh izvedbah ima zelo velik vpliv kakovost izvedbe gradbenih faz in detajlov. Uporaba sodobnih materialov in naprav (gradbeni materiali, izolacijski materiali, sistem ogrevanja in prezračevanja ...) v obeh primerih ponuja visokokakovostno ugodje bivanja. Glede na zatesnjenost nizkoenergijskih objektov je potrebno v obeh primerih pri izvedbi načrtovati vgradnjo rekuperacijskega prezračevalnega sistema, ki avtomatizirano prezračuje prostor ob minimalni porabi dodatne toplotne energije. Pri tem lahko omenimo, da kratkotrajno prezračevanje z v celoti odprtimi okni ni prepovedano, posebej ne v poletnem nočnem času, ko na ta način hkrati pasivno hladiamo objekt. Sodobnih načinov montažne gradnje ne smemo ocenjevati na osnovi montažnih objektov izpred tridesetih let, saj izvedba teh objektov odstopa od današnjih standardov. Tako je najbolje, da vsak investitor pred odločitvijo obiše demonstracijski montažni objekt in tako osebno preveri karakteristike objekta oz. počutje v njem (npr. zvočno prehodnost med etažami, trdnost sten, učinek prezračevanjih naprav ...). Proizvajalci montažnih objektov organizirajo tudi številne dneve odprtih vrat, kjer lahko osebno pridobimo podrobne informacije o načinu gradnje in

značilnostih posameznega objekta.

2. Časovna izvedba gradnje

Pri primerjavi časa izgradnje objekta ima prednost montažna gradnja, saj je zaključena v pol leta – pod pogojem, da je temeljna plošča oz. osnova za montažno gradnjo že pripravljena. V primeru klasične gradnje potekajo izvedbene faze v povprečju do dveh let. Pri izbiri načina gradnje moramo torej upoštevati, ali se nam z vselitvijo mudi ali ne. Klasična gradnja zaradi karakteristik materialov zahteva določen čas tudi za sušenje materialov, kar je seveda povezano tudi z izvedbo posameznih faz.

3. Trpežnost objekta

Sodobni montažni objekti so po trpežnosti primerljivi s klasično izvedenimi. Trpežnost objekta v smislu uporabnosti konstrukcije v celoti je zagotovljena za dve generaciji (80 in več let). Tako proizvajalci montažnih hiš zagotavljajo tudi 30 let garancije na konstrukcijo objekta. V zadnjih desetletjih pa se je spremenila tudi filozofija gradnje enodružinskih hiš, ki je bolj osredotočena na zadovoljitev bivalnih potreb ene družine in ne več na gradnjo »na rezerv«, ko so se v veliko primerih gradili dvo- in več gospodinjiski objekti kot trajni objekti. Po preteku namembnosti je odstranitev montažnega objekta bolj ekološka, saj je v večji meri zgrajen iz naravnih materialov (v glavnini so montažne zgradbe iz lesa). Sodobne montažne zgradbe so klasično grajenim enakovredne tudi glede potresne in požarne varnosti in izpolnjujejo vse gradbene standarde.

4. Kakovost gradnje

Kakovost gradnje je za dosego zahtevanih gradbenih in energetskih karakteristik objekta pomembna v obeh primerih. Glede na sodobne tehnike in specifikke izdelave montažnih objektov lahko pripišemo večji negativni vpliv napak pri montažni gradnji, zato lahko montažno gradnjo izvajajo le dobro usposobljeni in preverjeni izvajalci. Na sploh velja,

da montažno gradnjo opravljajo specializirani izvajalci, medtem ko klasično gradnjo izvajajo številni gradbeniki, ki pa za določene gradbene detajle nimajo dovolj usposobljenega kadra. Tako je tudi pri klasični gradnji zelo pomemben izbor izvajalca. Merilo pri izboru izvajalca klasične gradnje naj ne bo le cena, ampak tudi kakovost izvedenih del in reference izvajalca.

5. Ekonomski vidik gradnje

Gradnja hiše je povezana z zelo visokimi stroški in v povezavi s tem za marsikoga enkratna življenjska izkušnja. Verodostojno primerjavo cen težko napravimo, saj ima vsak način gradnje svoje specifikke. Tako gradnja po klasičnem načinu traja bistveno dlje, kar tudi podaljša obdobje financiranja v primerjavi z montažno gradnjo, pri kateri moramo financiranje izvesti sočasno z izvedbo in to v obdobju 6 mesecev od pričetka gradnje. Seveda so ponudniki montažnih hiš tudi prilagodljivi in omogočajo investitorjem individualno dinamiko plačila izgradnje objekta. Na splošno velja, da je gradnja klasičnega objekta cenejša od montažnega za 10 do 15 %, pri čemer prihranek temelji predvsem na izvedbi del, ki jih lahko opravi investitor sam. Po nekaterih strokovnih ocenah pa glede na veliko ponudbo tipskih montažnih objektov cene montažne gradnje ne odstopajo od cene klasične, tako da odločitev o načinu gradnje temelji predvsem na željah in možnostih posameznega investitorja. Prednost montažne gradnje je tudi to, da so vsi stroški znani vnaprej, medtem ko se pri klasični gradnji sprotno pojavljajo še nenačrtovani stroški, ki v celotnem obdobju izgradnje dražijo investicijo. Pridobivanje dokumentacije za izgradnjo poteka v obeh primerih po enakih postopkih in ne pomeni razlike med obema načinoma gradnje ter ne vpliva na razliko stroškov izgradnje.

V prispevku je predstavljenih le nekaj ključnih vidikov pri-

merjave med klasično masivno in montažno gradnjo. Nihče ne more nikomur določiti načina gradnje, ampak je izbor načina gradnje prepuščen investitorju in njegovim željam ter potrebam in zmožnostim. Oba načina

gradnje imata svoje prednosti in slabosti, vendar oba ob kakovostni izvedbi ponujata visoko stopnjo bivalnega ugodja. Pri odločitvi za način gradnje si je potrebno vzeti čas za temeljit premislek in presojo vseh

priporočil s strani strokovnjakov in izvajalcev, saj je gradnja objekta nevsakdanje opravilo in mora biti čim bolj skrbno načrtovana za zadovoljitev vseh pričakovanj.

Lidija Stvarnik, univ. dipl. ekon., KSENA

Zaključek projekta Euronet 50/50



Maja 2012 se je uspešno zaključil triletni projekt Euronet 50/50, ki ga je Zavod KSENA izvajal v okviru programa Inteligentna energija Evrope. Marca smo se partnerji sestali na zaključnem srečanju na Kreti, projekt pa smo uradno zaključili z organizacijo zaključnih dogodkovna posameznih šolah, ki so sodelovale pri projektu. Zavod KSENA je dogodke pripravil na OŠ Antona Aškercerca Velenje, OŠ Šalek Velenje, OŠ Mihe Pintarja Toleda Velenje, OŠ Frana Roša Celje in OŠ Šmartno pri Slovenj Gradcu.

Marca 2012 smo se projektne partnerji še zadnjič v okviru tega projekta srečali na zaključnem sestanku na grškem otoku Kreta. Na sestanku smo prišli do mnogih spoznanj, predvsem pa smo ugotovili, da smo v treh letih izvajanja projekta dosegli veliko. Raven ozaveščenosti na vključenih šolah se je izredno povečala. Otroci, ki so v projektu sodelovali, so ugotovili, da lahko že samo z učinkovitim ravnanjem z energijo, torej s spremenjenimi navadami (ugašanjem luči, znižanjem temperaturnega režima na šoli, zapiranjem radiatorskih ventilov v času zračenja prostorov ipd.), nekaj prihranijo in veliko dosežejo, svoje navade pa prenesejo tudi v domače okolje. V okviru projekta smo spoznali, da so nekatere šole v slabem stanju, predvsem kar se tiče stavbnega pohištva in sistema centralnega ogrevanja. Tako je

težko prihraniti pri rabi energije le z učinkovitim ravnanjem. Brez investicij za obnove bodo stroški rabe energije na takšnih šolah še vedno veliki. To dejstvo lahko podkrepimo s praktičnim primerom: v razredih ne moreš prihraniti pri rabi energije, če na radiatorjih niso nameščeni niti navadni ventili in lahko temperaturo znižamo samo tako, da imamo radiatorje vroče in okna odprta na stežaj. Je pa že zavedanje učencev in učiteljev o težavah in šibkih točkah šol velik korak za nadaljnje aktivnosti na šolah.

V okviru tridnevnega zaključnega srečanja smo obiskali tudi III. gimnazijo, ki je ena izmed članic mreže 50/50. Tam so nam povedali, kako izvajajo projekt in nam predstavili šolo ter ukrepe, ki so jih izvedli z namenom prihraniti pri rabi energije. Grški partner Region of Crete, je organiziral tudi med-





INTELLIGENT ENERGY
EUROPE



EURONET
50/50

narodno konferenco, na kateri so učitelji oz. predstavniki šol iz posameznih držav predstavili svoje šole in izvajanje ter rezultate projekta. Slovenijo je predstavljala Robert Sterkuš, učitelj in vodja energetske skupine na OŠ Šmartno pri Slovenj Gradcu.

Prav tako je bil zaključni sestanek priložnost za zadnja usklajevanja finančnih in tehničnih vprašanj. V mesecu juniju smo morali vsi projektni partnerji oddati končna poročila, ki bodo nato evalvirana s strani evropskega programa IEE. Vse

podrobnosti o projektu lahko najdete na spletnem naslovu www.euronet50-50.eu.

Da bi uradno zaključili projekt tudi na šolah, smo na le-teh izvedli zaključne dogodke. Učenci, člani energetske skupine, so predstavili rezultate oz. ključne ugotovitve, do katerih so prišli sami in s pomočjo učiteljev. Zavod KSSENA se za organizacijo teh dogodkov in triletno sodelovanje pri projektu Euronet 50/50 zahvaljuje ravnateljem in učiteljem že omenjenih osnovnih šol. Seveda pa je želja tako nas kot tudi vseh šol, da bi

Sašo Mozgan, univ. dipl. inž. str., KSSENA



Zaključek projekta Prometheus

V mesecu maju smo zaključili s projektnimi aktivnostmi tri leta trajajočega projekta Prometheus.



prometheus

Tako je vseh 11 evropskih partnerjev opravilo načrtovane aktivnosti, ki so bile orientirane v razvoj trga za mala in sred-

nje velika podjetja na področju zelenih energetske storitev, v izvedbo pilotnega projekta za izboljšanje spremljanja kakovosti zelenih energetske storitev in v povezovanje malih in srednje velikih podjetij v grozde. V okviru projektnih aktivnosti je vsak partner izvedel 6 delavnic v svojem okolju, ki so se jih udeležili predstavniki zainteresiranih podjetij in strokovnjaki – z namenom, da bi na območju vsakega projektnega partnerja okrepili trg zelenih energetske storitev za vsa projektna delovna področja. Kot zaključni dogodek projektnih aktivnosti pa je vodilni partner Craca organiziral aprila 2012 v kraju Este (Italija) med-

se takšne oz. podobne aktivnosti izvajale tudi v prihodnje. Le s skupnim prizadevanjem bomo namreč lahko dosegli cilj, ki si ga je zadala Slovenija, in sicer do leta 2020 zmanjšati emisije CO₂ za 20 %.

Glede na zelo zanimiv koncept in rezultate, ki smo jih dosegli z izvajanjem metodologije 50/50 v evropskih šolah, smo se projektni partnerji odločili, da projekt v prenovljeni in dopolnjeni verziji prijavimo tudi na letošnji razpis programa IEE, ki se je zaključil osmega maja. Ideja in metodologija izvajanja ostaneta enaki, mrežo sodelujočih šol pa nameravamo bistveno razširiti. Želimo si, da s sedanjih petih osnovnih šol iz naše regije projekt razširimo na celotno Slovenijo, vsaj na približno 30 osnovnih šol. Pri prijavi nam je svojo podporo v obliki pisma o nameri poleg vseh slovenskih energetskega agencij podalo tudi Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, Direktorat za energijo, z gospodom Julijanom Fortunatom na čelu. Rezultati razpisa bodo znani nekje meseca novembra, takrat pa vas bomo o njih tudi uradno obvestili.

narodno konferenco, na kateri smo sodelujoči predstavili vse projektne rezultate. Po koncu projekta projektni partnerji pripravljamo še zaključna poročila o opravljenih aktivnostih, ki jih bodo ocenili uradniki programa Intelligent Energy Europe. Ob zaključku aktivnosti projekta Prometheus lahko povzamemo, da je projekt doprinesel številne nove izkušnje in spoznanja v okolje, kjer deluje Zavod Kssena. Upamo, da bomo uspešno pridobili še kakšen nov evropski projekt, ki bo podpiral aktivnosti na področju spodbujanja širitve ukrepov OVE in URE.

ENERESS

Izobraževalni dogodki projekta MOVE

V Velenju je potekala brezplačna mednarodna konferenca v okviru izobraževalnih vsebin projekta MOVE, ki jo je organiziral projektni partner Eneress v prostorih Vile Bianca, in sicer v torek, 22. maja 2012.

Projekt MOVE je energetska projekta, ki se odvija v čezmejnem sodelovanju Avstrije in Slovenije. Projekt temelji na treh ciljih: učinkovita raba energije, pospeševanje rabe in razvoja alternativnih virov energije in energetska trajnost čezmejnega območja. Projekt je delno sofinanciran iz Evropske unije – Evropskega sklada za regionalni razvoj, iz javnih sredstev in iz prispevkov projektnih partnerjev. V sklopu projekta se izvaja veliko dejavnosti, ki bodo dolgoročno pripomogle k znižanju emisij CO₂. Ogromno je izobraževalnih dejavnosti, seminarjev in delavnic, ki splošno in strokovno javnost usmerjajo v energetska učinkovitost.

Med drugim je bila izvedena tudi mednarodna konferenca na temo financiranja energetskih projektov preko javno-zasebnega partnerstva oz. pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije. Konference se je udeležilo 34 udeležencev, predvsem predstavnikov javnega in delno zasebnega sektorja. Predstavitve so vsebovale tehnični, ekonomski ter pravni vidik priprave projektov JZP. Strokovnjaki iz podjetja Adesco, d. o. o., ki so zelo aktivni na področju učinkovite



rabe energije v javnem in zasebnem sektorju, so pripravili in predstavili predavanji *Prilp-rava tehnične dokumentacije za energetska sanacijo na primeru javne razsvetljave ter priprava tehničnega dela javnega razpisa in Izvedba, spremljanje, vrednotenje prihrankov in nadzor projektov*. Inštitut za javno zasebno partnerstvo je s svojima predavanjema *Oblike javnih pogodb za zagotavljanje prihrankov energije* in *Kako po najkrajši poti do javne pogodbe na praktičnih primerih prikazal,*

kako se s pravnega vidika lotiti projektov pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije. Po predstavitvah so sledili odgovori na zastavljena vprašanja udeležencev ter izmenjava številnih izkušenj in mnenj. S konferenco smo poskušali spodbuditi javni sektor, da se energetskih projektov loteva na način JZP, saj bomo s tem hitreje zadostili nacionalnim in evropskim ciljem znižanja rabe energije ter posledično emisij CO₂.

Slika 1: Mednarodna konferenca

Gregor Tepež, univ. dipl. inž. str., KSENA

EnergyCity, Aktivnosti v okviru projekta

V prvi polovici leta so še vedno potekale glavne aktivnosti projekta EnergyCity na področju diseminacije ter usklajevanja različnih formatov digitalnih podatkov o površini testnih območij. Zaradi velike količine zajetih podatkov je bila sprejeta odločitev, da se za testno delovanje WebGIS sistema

izberejo manjša območja. V primeru Velenja smo izbrali območje, ki zajema del proizvodnih in skladiščnih obratov Gorenja, d. d., del mestnega jedra, predmestja ter del okoliških naselij, kot je prikazano na sliki. Za to območje smo ponovno opravili popis zgradb. Dodatni podatki, ki smo jih zbirali, so

se nanašali predvsem na vrsto kritine (salonitna, opečnata, betonska, pločevinasta) ter njeno barvo. Podatki za mesti Treviso in Munchen so že obdelani in so tudi dostopni na spletni strani www.energycity2013.eu. Za preostalih šest testnih območij oziroma mest pa je podatke potrebno še dopolniti.





Google earth

milje
km

Nagradno vprašanje

Pravilen odgovor na vprašanje, zastavljeno v prejšnji številki glasila Sinenergija, je »B: 59% - Vetrna turbina ne more pretvoriti vse energije vetra v električno energijo. Teoretično jo sicer lahko pretvori 59%, kar izhaja iz cmax, v praksi pa se dosežajo izkoristki le okoli 20-30%. Izmed prejetih pravilnih odgovorov smo izžrebali **ga. Mašo Peteržinek** iz Ožbalta, ki je dobitnica majice z napisom KSSENA.

NAGRADNO VPRAŠANJE

Kakšen delež predstavlja montažna gradnja stanovanjskih hiš v Evropi v primerjavi s klasično gradnjo?

A 30%

B 70%

Če boste pravilno odgovorili na novo nagradno vprašanje, ste lahko dobitnik majice z napisom KSSENA tudi vi. Izžrebali bomo enega nagrajenca oziroma nagrajenko.

Odgovore pošljite na naslov: **KSSENA, Titov trg 1, 3320 Velenje, s pripisom »Nagradna igra – Sinenergija«** ali po e-pošti na nedisa.trumic@kssena.velenje.eu (predmet sporočila: Nagradna igra – Sinenergija).



Ime publikacije:
SINENERGIJA
Letnik 2012, št. 2, junij 2012
Publikacijo izdaja:
Zavod Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško (KSSENA)

Naslov izdajatelja:
Titov trg 1, 3320 Velenje

Kontaktni podatki izdajatelja:
telefon: 03 896 15 20
faks: 03 896 15 22

e-pošta: info@kssena.velenje.eu
spletni naslov: www.kssena.si

Uredniški odbor:
Boštjan Krajnc, Nedisa Trumić,
Gregor Tepež, Gregor Podvratnik, Sašo Mozgan, Lidija Stvarnik,

Celostna grafična podoba:
OPA: celica
Prelom in oblikovanje:
IDEA ; Idejnaagencija
Tisk:
TAMPOTISK, Boris Niegellhell, s.p.,
Velenje
Št. izvodov: 3000
ISSN 1855-3583
ISSN za splet: 1855-3591

© Zavod Energetska agencija za Savinjsko, Šaleško in Koroško
Projekt je sofinanciran s strani ustanoviteljev KSSENA: Mestna občina Velenje, Mestna občina Celje, Mestna občina Slovenj Gradec ter Komunalno podjetje Velenje

Publikacija in ostale informacije so na voljo na spletnem naslovu: www.kssena.si v rubriki O nas, Sinenergija.



Fotografija na naslovnici:
Vir: arhiv Kssena

