

PLUS ENERGIJSKA HIŠA
Z NANEGA TELOVADCA
MITJE PETKOVŠKA,
TIP PRIMUS 137
PROIZVAJALCA LUMAR IG



NIZKOENERGIJSKE STAVBE (1. DEL)

Zgled in gonilna sila

DR. MARJANI ŠIJANEC ZAVRL Z GRADBENEGA INŠTITUTA ZRMK SMO POSTAVILI IZZIV, NAJ IZBERE PET NIZKOENERGIJSKIH OBJEKTOV V SLOVENIJI IN TUJINI, KI PO NJENEM MNENJU PREDSTAVLJAJO PRIMERE DOBRE PRAKSE IN KI PRINAŠAJO NOVE ZGODBE, PRISTOPE IN REŠITVE V TEHNOLOŠKEM IN OBLIKOVNEM POGLEDU. TOKRAT OB UVODU, KI OBRAVNAVA ŠIRŠI KONTEKST NE-GRADNJE V ZASEBNEM IN JAVNEM SEKTORJU, OPISUJEMO PRVI DVE STAVBI IZ NJENEGA IZBORA, PRIHODNJI TEDEN PA V DRUGEM DELU ŠE TRI.

Usmeritev k doseganju ciljev podnebno-okoljske politike je zdaj odločnejša kot kdajkoli. Okoljsko-energetski cilji, pod oznako 3 x 20 do 2020, tudi na področju stavb zahtevajo znaten prispevek k 20-odstotnemu zmanjšanju emisij CO₂, k 20-odstotnemu povečanju energijske učinkovitosti (URE) in k 20-odstotnemu deležu obnovljivih virov energije (OVE) v primarni energijski bilanci. Analize evropske komisije kažejo, da še ne dosegamo zastavljenih ciljev in da jih bomo z že sprejetimi in trenutno načrtovanimi ukrepi lahko dosegli komaj polovico. Prizadevanja bo treba okrepiti, zlasti na področju URE in OVE v stavbah. Razveseljuje nas lahko, da primeri dobre prakse nizkoenergijskih stavb tudi pri nas niso več redkost. Take stavbe so namreč dober zgled in hkrati gonilna sila napredka na tem področju.

PODNEBNO-ENERGETSKI CILJI

Raba energije v stavbah predstavlja približno 40 odstotkov porabe celotne končne energije v EU in z njo je povezan nastanek 36 odstotkov emisij CO₂. Pretežni del te energije se porablja za zagotavljanje ustreznih bivalnih in delovnih razmer ter pripravo tople vode. Po izračunih je mogoče v stavbah z ekonomsko upravičenimi ukrepi prihraniti približno 22 odstotkov energije, po nekaterih virih znašajo ocenjeni prihranki celo do 30 odstotkov, kar je precej več kot v sektorjih industrije ali prometa. Nizkoenergijske novogradnje so nujnost, vendar lahko bistveni premik dosežemo le z energijsko prenovo obstoječih stavb. Glede na to, da je večina tehnologij za učinkovito rabo energije v stavbah zdaj že stroškovno učinkovita in tudi tržno dostopna, evropska komisija ocenjuje, da je mogoče do leta 2020 samo s prihranki, doseženimi z energijsko obnovo stavb, zmanjšati rabo končne energije v EU za 11 odstotkov. Evropske direktive zato predvidevajo vzpostavitev nove infrastrukture za financiranje (finančni skladi) in tehnično podporo za energijsko prenovo stavb. Ukrepi za boljšo energijsko učinkovitost v stavbah obsegajo predvsem strožje zahteve glede toplotnih lastnosti ovoja stavb, energijsko učinkovitejše sisteme za ogrevanje, prezračevanje, hlajenje, pripravo tople

vode in razsvetljava prostorov ter uporabo obnovljivih virov energije v stavbah. Direktiva EU o učinkovitosti rabe končne energije in o energetskih storitvah (2006/32/ES) – ESD, v kateri je predviden devetodstoten prihranek končne energije v obdobju 2008–2016 (dva odstotka že do 2010), navaja, da mora biti javni sektor z doseženimi nadpovprečnimi prihranki energije zgled zasebnemu; med drugim zavezuje javne investitorje k nakupu in najemu energijsko učinkovitih stavb; državam članicam pa nalaga izdelavo akcijskega načrta za energijsko učinkovitost in med drugim zbiranje sredstev za financiranje programov iz prispevka, ki ga končni odjemalci plačujejo dobaviteljem energije.

PRENOVLJENA DIREKTIVA EPBD

V juniju 2010 je bila objavljena prenovljena evropska direktiva o energetski učinkovitosti stavb (2010/31/EU) (EPBD prenovitev). Zahteve osnovne direktive EPBD (2002/91/EC) so po letu 2002 pomembno vplivale na našo zakonodajo s področja energetske učinkovitosti stavb. Spodbudile so nastanek novega Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (PURES 1, 2008 in posodobljeni PURES 2, 2010) in pravilnikov o energetski izkaznici za stavbe, rednem pregledu kotlov in klimatskih sistemov ter obvezni študiji izvedljivosti

NIZKOENERGIJSKE STAVBE (1. DEL)

alternativnih energetskih sistemov. Bistvo prenovljene direktive EPBD je, da želi povečati obseg energijske prenovle starejših stavb, zato ohranja vse dosedanje zahteve in jih ponekod celo zaostre, da bi dosegli cilje energetske-okoljske politike. Težišče direktive je na stavbah stanovanjskega in storitvenega sektorja.

V stavbah je torej treba zmanjšati rabo energije in izpuste CO₂ ter povečati energijsko učinkovitost in rabo obnovljivih virov; s tem direktiva prispeva tudi k izboljšanju zanesljivosti oskrbe z energijo, spodbuja tehnološki razvoj in ustvarja nova delovna mesta ter spodbuja regionalni razvoj.

Prenovljena direktiva utrjuje informativno-promocijsko vlogo energetske izkaznice stavbe v vseh oblikah prometa z nepremičninami, tako bo na primer zahtevana navedba energijskih indikatorjev pri oglaševanju stavb. Poseben poudarek daje gradnji skoraj nič nizkoenergijskih hiš, še posebno v javnem sektorju. Tako morajo biti do 2020 vse nove stavbe skoraj ničenergijske (postaviti je treba tudi vmesni cilj do 2015). Do 2018 je treba zagotoviti, da bodo vse nove javne stavbe (v lasti ali najemu) skoraj ničenergijske, biti morajo zgled drugim.

NOVI PRAVILNIK PURES-2, 2010

Trenutno je stanje v Sloveniji takšno, da smo sprejeli zelo napredno zakonodajo za energijsko učinkovite novogradnje in večje prenovle obstoječih stavb (PURES 2, 2010), vendar je pred nami še nekaj mesecev prehodnega roka za polno uveljavitev teh zahtev. Po novem bo treba izboljšati toplotno zaščito ovoja stavbe in na primer v klasičnih toplotnoizolacijskih sistemih na zunanji steni vgrajevati med 16 in 20 cm toplotne izolacije. Trojna zasteklitev sicer ni obvezna, vendar bo za doseganje energijskega razreda A ali B po energetski izkaznici nujna, enako velja za mehansko prezračevanje z vračanjem toplote odpadnega zraka. Odslej bomo lahko torej gradili največ tri- do štirilitrne hiše. Obvezna bo uporaba obnovljivih virov energije v obsegu najmanj 25 odstotkov celotne končne energije za delovanje sistemov v stavbi.

ODGOVOR INVESTITORJEV NA IZZIVE NIZKOENERGIJSKE GRADNJE

Investitorji se že danes pogosto odločajo za graditev nizkoenergijskih stavb s pragmatično uporabo pravilnika PURES-2, 2010 (ali PURES 2008), čeprav formalno projektiranje stavbe velikokrat poteka

še po starem pravilniku iz leta 2002, pri čemer je groba ocena LCC (stroškov v življenjski dobi) v fazi načrtovanja stavb merilo za odločanje o sprejemljivosti posamezne novejši in hkrati investicijsko dražje tehnologije. Za javne investicije se pogosto zahtevajo za 10 odstotkov boljše toplotne lastnosti od minimalnih, prav tako se brez večjih zadržkov uporabljajo večje debeline toplotne zaščite. Okna s trojno zasteklitvijo in okna, ki so predvidena za pasivni standard gradnje, žal še niso večinska izbira, čeprav cena trojne zasteklitve postaja vedno bolj sprejemljiva in so prihranki energije lahko znatni, se pogosto ta dilema rešuje prepozno. Večje naklonjenosti so deležni sistemi za prezračevanje, saj prinašajo velike energijske prihranke. Čeprav obvezna energetska izkaznica za stavbe še ni operativna, nekateri napredni investitorji, tako zasebni kot javni, pogosto za kakovost zasnove gradbenega dela stavbe vežejo na razrede nove energetske izkaznice. Pogosto je zaslediti, da se zahteva nizkoenergijska gradnja razreda B1 ali B2, kar pomeni potrebno toploto za ogrevanje 15–25 kWh/m²a ali 25–35 kWh/m²a, večinoma pa tudi umetno prezračevanje z vračanjem odpadne toplote. Pogosta je praksa, da se pri načrtovanju stavbe zahteva doseganje (na trgu izoblikovanih) meril za zelo nizkoenergijske stavbe ali pasivne hiše, da naj bodo za toplotno izolacijo ali obrabne sloje uporabljeni naravni materiali oz. materiali naravnega organskega izvora, zahteva se pametna instalacija, trajnostno ravnanje z

vodo (izraba deževnice) in odpadki, optimalna izraba dnevne svetlobe, mnogokrat tudi naravno prezračevanje, čeprav v razkoraku z usmeritvami nizkoenergijske gradnje. Zaželeno je uporaba obnovljivih virov energije, v skladu z možnostmi, ki jih ponuja lokacija, in upoštevanje ekonomske upravičenosti, ki izhaja iz študije alternativnih virov energije.


Izbir petih nizkoenergijskih stavb, predstavljenih v nadaljevanju, želi ponazoriti praktične primere prenosa sodobnih trendov nizkoenergijske gradnje v prakso.

DRUŽINSKA HIŠA PO SISTEMU LUMAR PASIV

Gradnja pasivnih hiš se je v Sloveniji v zadnjih letih zelo razmahnila. Po začetnem prizadevanju stroke so k temu prispevale tudi denarne spodbude Eko sklada. Kot vzorčno na tem mestu velja predstaviti enodružinsko hišo, grajeno po sistemu Lumar Pasiv, ki je zasnovan za pasivno montažno gradnjo. Konstrukcija montažnega ovoja stavbe omogoča gradnjo visoko energijsko učinkovitih objektov oziroma pasivnih hiš ter uporabnikom zagotavlja visoko bivalno in toplotno ugodje. Z izbiro naravnih materialov organskega izvora odgovarja tudi na izziv zmanjševanja energije, potrebne za proizvodnjo gradbenih materialov in elementov, ter s tem zmanjšuje emisije toplogrednih plinov med proizvodnjo gradiva. Ta vidik do okolja prijazne gradnje pri nas še ni zakonsko reguliran, vedno bolj pa postaja pomemben s prehodom na zeleno, trajnostno

Posebna sejemska ponudba!

☎ 080 88 31
www.okna-vrata.si



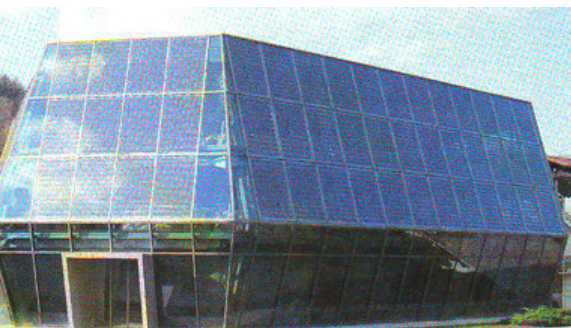
Do konca septembra montaža oken zastoj.

Vsem, ki boste do konca septembra naročili nova okna, bomo montažo* podarili.

Našo ponudbo oken, vhodnih in garažnih vrat si lahko ogledate na sejmih AGRA v Gornji Radgoni (v hali C1) in MOS v Celju (v hali F). Vljudno vabljeni!

* Brezplačna montaža oken zajema vgradnjo oken v pripravljene gradbene odprtine z vijaki in poliuretansko peno, ne zajema pa odstranitve starih oken, njihovega odvoza ter zidarskih, pieksarskih in drugih del.

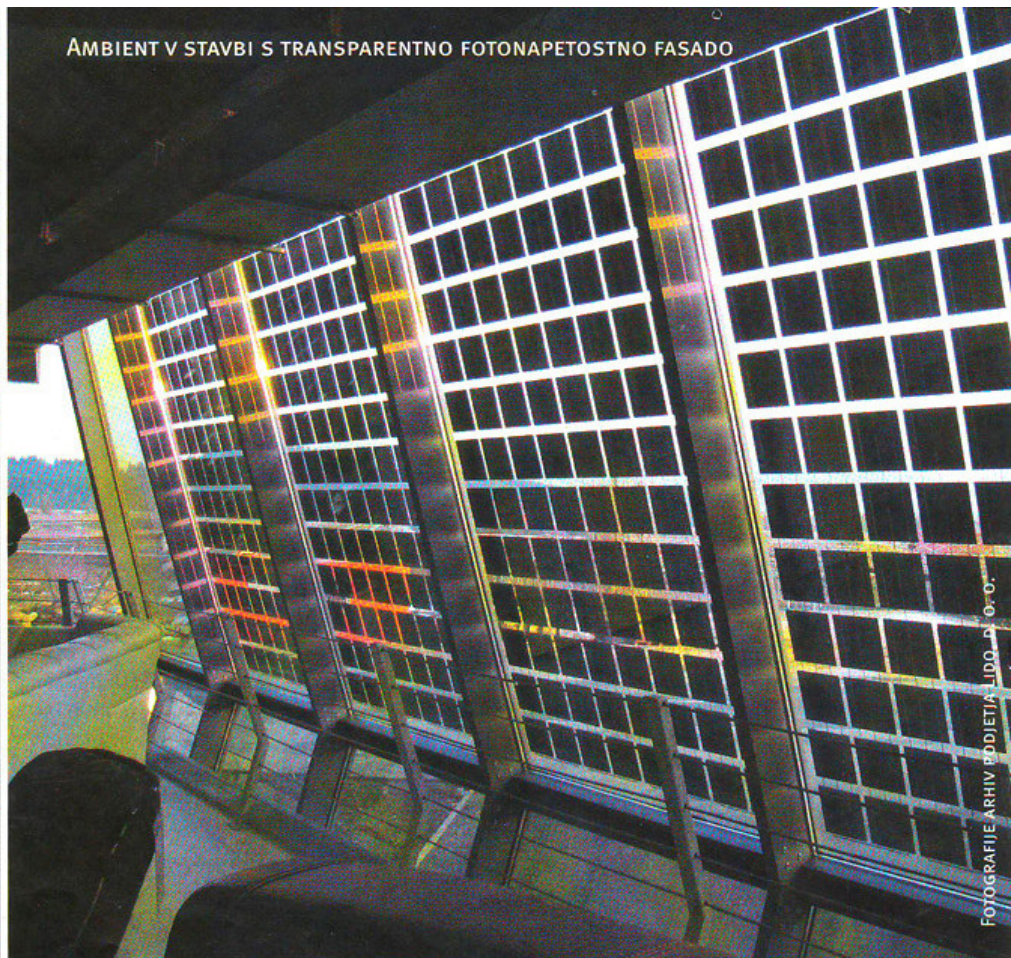
 **ARCONT**
SLOVENIJA



POSLOVNA STAVBA PODJETJA LIDO NA VRHNIKI S FOTONAPETOSTNO ELEKTRARNO S SKUPNO MOČJO 33 kWp, INTEGRIRANO V FASADI IN NA STREHI OBJEKTA.



TRANSPARENTNA FOTONAPETOSTNA FASADA PONOČI



AMBIENT V STAVBI S TRANSPARENTNO FOTONAPETOSTNO FASADO

FOTOGRAFIJE ARHIV PODJETJA LIDO, D. O. O.

gradnjo stavb. Sam sistem Lumar Pasiv je bil v letu 2009 certificiran pri Passivhaus Institutu v Nemčiji, kar pomeni, da posamezni elementi ovoja in detajli izpolnjujejo zahteve pasivne gradnje.

Celovite rešitve za novogradnje v pasivnem standardu po sistemu Lumar Pasiv vključujejo tudi energijsko učinkovite sisteme prezračevanja in ogrevanja, ki izkoriščajo predvsem obnovljive vire energije. Če proste elemente stavbe izkoristimo za namestitve fotovoltaičnih panelov, tako izpolnimo pričakovanja prenovljene direktive EPBD, ki poziva k t. i. decentralizirani proizvodnji električne energije tudi v okviru posamezne stavbe. Tako je grajena tudi plus energijska hiša vrhunskega telovadca Mitje Petkovška. Hiša tipa Primus 137 pa se ne odlikuje le po dobrih energijskih lastnostih pasivne hiše, ampak je tudi prva stavba pri nas, ki je bila nedavno kot celotna stavba certificirana pri nemškem Passivhaus Institutu kot plus energijska hiša.

Po besedah Marka Lukiča iz podjetja Lumar IG so s pridobljenim certifikatom dokazali, da omenjena hiša izpolnjuje vse pogoje, zahtevane za pasivno gradnjo. V postopku certificiranja se namreč preverjajo vse kritične faze gradnje pasivne hiše, še posebno detajli stikovanja elementov in preprečevanje nastanka toplotnih mostov, kakovost vgradnje stavbnega pohištva, uporabljeni sistem prezračevanja in dosežena stopnja zrakotesnosti ovoja stavbe. Nove zahteve za nizkoenergijsko gradnjo in izrabo obnovljivih virov energije

ter nove tehnologije, ki jih ponuja trg, so spodbudile nastanek inovativnih arhitekturnih rešitev. Stavbe s transparentnimi fotovoltaičnimi paneli smo doslej srečevali večinoma v tujini, leta 2009 pa je podjetje Lido, d. o. o., z Vrhniko postavilo poslovno stavbo površine 1050 kvadratnih metrov, ki z inventivno arhitekturno rešitvijo arhitekta Adrijana Cingerleta omogoča integracijo transparentnih fotovoltaičnih panelov v samem ovoju stavbe.

Vse osončene strani stavbe so zgrajene iz transparentnih elementov, ki predstavljajo hkrati kakovostno toplotno zaščito (toplotna prehodnost steklene PV-fasade znaša $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, drugi zastekljeni deli v pritličju imajo toplotno prehodnost $0,74 \text{ W/m}^2\text{K}$) in fotovoltaične module za pridobivanje električne energije iz sonca, omogočajo pa tudi izrabo dnevne svetlobe. Transparentni PV-paneli so dvoplastni, v skupni debelini 4 cm; polikristalinske celice so v zunanji plasti stekla, medprostor je napolnjen z argonom. Neosončeni deli ovoja stavbe so izdelani iz montažnih elementov z 20 cm toplotne izolacije na stenah in 25 cm izolacije v strešni konstrukciji. Sončno elektrarno v okviru objekta Lido poleg 48 transparentnih modulov v sami fasadi (z močjo 17 kWp) dopolnjuje še 71 klasičnih fotonapetostnih panelov (z močjo 16 kWp), nameščenih na strehi objekta.

Ker je v stavbi urejen razstavni salon za oblazinjeno pohištvo, je naravna svetloba še posebno zaželena. Velike steklene površine v ovoju stavbe so navadno po-

vezane s problemom pregrevanja, kar pa v tem primeru rešujejo s transparentnimi fotovoltaičnimi elementi, saj ti zagotavljajo zadostno senčenje. Stavba ima tri etaže, fasade zgornjih dveh etaž so v blagem nagnjenosti navznoter in tako s svojo geometrijsko zasnovo omogoča dodatno senčenje. Stavba je umetno prezračevana in klimatizirana. Stopnja rekuperacije toplote odpadnega zraka znaša 75 odstotkov.

Po prvem letu uporabe se investitor lahko pohvali z ugodnimi bivalnimi razmerami v stavbi. Celoten kubus deluje kot enoten prostor, vendar ima vsaka etaža ločen prezračevalni krog. Poleti spodnjega nadstropja ni treba hladiti, pozimi vrhne etaže ne ogrevajo, a kljub temu brez težav dosega jo na vsej razstavni površini temperaturo okoli 24 stopinj Celzija.

Letna proizvodnja električne energije iz sonca je 33.000 kWh, po besedah direktorja podjetja Lido, Vojka Dodiča, pričakujejo, da bo letni prihodek od proizvodnje električne energije dosegel približno 12.000 evrov, medtem ko znaša strošek električne energije za ogrevanje in hlajenje približno 2800 evrov. Pričakujejo, da se bo naložba povrnila v 20 letih, hkrati pa bodo za 570 ton zmanjšali izpust CO₂ v ozračje.

DR. MARJANA ŠIJANEC ZAVRL,
UNIV. DIPL. INŽ. GRAD.
GRADBENI INŠTITUT ZRMK