

PRIMERI DOBRE GRADBENE PRAKSE

V Limbušu nastaja aktivna solarna hiša

Vse več strokovnjakov opozarja, da predstavlja solarna energija dolgoročno skoraj brezplačen, ekološko praktično neoporečen in predvsem predvidljiv vir energije. Ne nazadnje je dokaz za to naraščajoče število solarnih naselij v tujini, predvsem v Nemčiji, na Danskem in Švedskem. V Sloveniji edina aktivna solarna hiša nastaja v Limbušu pri Mariboru, njen avtor pa je njen lastnik, doc. dr. Janez Štrancar, ki upa, da bo njegova eksperimentalna hiša pomoč in usmeritev pri nadaljnjem razvoju tovrstnih objektov pri nas.



ARHIV JANEZ ŠTRANCAR

“Hiša je vseljena od poletja 2006 in trenutno deluje kot pasivna hiša, ki jo je skoraj v celoti zgradilo podjetje Ekoprodukt. Že od začetka delovanja hiše se zbirajo podatki o realno delujočem pasivnem objektu in vplivu povsem normalnih bivalnih vzorcev na energetiko take hiše,” pravi Štrancar, ki v hiši živi z ženo in otrokoma. “V zadnjih dveh letih pa potekajo tudi aktivnosti skupaj s podjetjem Vinprom za dokončanje aktivnega solarnega sistema, ki bo predvidoma končan letos spomladi. S tem bo v pogonu celoten objekt, predvidoma s 96-odstotnim kritjem vseh letnih toplotnih potreb.”

Omenjeni objekt je klasična pohorska dvokapnica s prisekanimi čopi, kar ustreza lokalnemu prostorskemu ureditvenemu planu, montažne lesene skeletne in v celoti paroprepustne gradnje. Hiša ima 113 m² bivalne površine, približno 330 m² površine proti zraku in prostornine 260 m³. Zunanja stena je debela 41 cm, od tega je kar 40 cm celulozne izolacije, v katero je potopljena lesena konstrukcija. “Efektivna računska toplotna prevodnost končanega



SANJA VEROVNIK

objekta naj bi bila 0,104 W/m²K. Streha je s slemenom obrnjena v smeri vzhod-zahod in ima naklon 40 stopinj. Okna so trislojna z dvema nizkoemisijskima premazoma in kriptonom med stekli, zato imajo efektivno toplotno prestopnost celotnega okna 0,8 W/m²K. Tudi vhodna vrata zadoščajo tem kriterijem. Senčenje je izvedeno fiksno z nadstreškom na južni strani in z motorno gnanimi premičnimi žaluzijami na vzhodni in zahodni strani. Izmerjena tesnost objekta je dovoljevala enkratno izmenjavo

zraka pri 50 Pa, kar je edina lastnost hiše, ki ni v mejah pasivnih hiš po nemškem standardu.”

KRMILJENJE Z USB-MIKROKONTROLERJEM

Kot nadaljuje Štrancar, deluje prežračevalni sistem prisilno obtočno s pretokom 80 m³/h in 83% stopnjo rekuperacije, ima 300 W infrardeči predgrelec in 350 W dogrelec. Hišo ogreva talno ogrevanje z močjo 1800 W pri projektni vstopni temperaturi maksimalno 29 stopinj in notranji temperaturi

LEVO Hiša med gradnjo in po njej. Pred dokončano hišo stoji njen avtor, doc. dr. Janez Štrancar **DESNO** V kleti je prostor za toplotni hranilnik. **DESNO SPODAJ** Za aktivno solarno hišo v Limbušu je značilna montažna lesena skeletna in v celoti paroprepustna gradnja.



ARHIV JANEZ ŠTRANCAR



SANDJA VEROVNIK

22 stopinj z vgrajenimi zankami iz polietilenskih 16 mm cevi. Talno ogrevanje se toplotno lahko napaja iz solarnega sistema, toplotnega hranilnika ali z električnimi grelci. Ogrevanje sanitarne vode poteka preko vmesnega dnevnega 100 l hranilnika, z električnim grelcem 2 kW in toplotnim izmenjevalcem, ki je priklopljen na primarni solarni sistem in sezonski toplotni hranilnik.

“Aktivni solarni sistem temelji na 28 m² bruto visoko selektivne SSE površine, obrnjene skoraj natančno proti jugu, in na vodnem sezonskem hranilniku v betonski kleti brez zgornje betonske plošče. Sezonski hranilnik ima kapaciteto 5,5 MWh, časovno konstantno 500 dni ter sistem za inducirano temperaturno slojenje po lastnem patentu. Vsa toplota se v toplotni hranilnik in tudi iz njega črpa preko linearnih toplotnih izmenjevalcev. Vse strojne sisteme krmili enoten senzorsko krmilen sistem, ki zaradi eksperimentalne narave objekta vsebuje 43 senzorjev, od tega 28 v toplotnem hranilniku. Krmiljenje je omogočeno z USB-mikrokontrolerjem,

Varna, trajna in cenovno ugodna kritina METRAPAN

Podjetje **Meltal, d.o.o.**, ponuja v okviru prodajnega programa **METRAPAN** strešne in stenske plošče iz profilirane pločevine z izolacijo ali brez, ki uresničujejo rešitve večine sodobnih arhitekturnih zasnov.

Strešne plošče so na voljo v obliki trapeza ter v obliki klasičnega strešnika in potekajo od slemena do žleba v enem kosu.

Prednosti Metrapanovih plošč:

- **Protipotresna varnost** - plošče so lahke in samonosilne, zato bistveno manj obremenjujejo ostrešje in celoten objekt;
- **Dolga življenjska doba**
- **Izvrstna toplotna in dobra zvočna izolacija**
- **Dobra odpornost proti vremenskim vplivom**
- **Hitra in enostavna montaža** - ob zamenjavi strehe vam ne bo treba posegati v obstoječe ostrešje
- **Vsestranska uporabnost** - strešne plošče so primerne za pokrivanje tako individualnih kakor tudi industrijskih objektov
- **Pestra izbira barv** Plošče so na voljo v različnih barvah po RAL lestvici proizvajalca

Vabimo vas,
da nas obiščete na sejmu **DOM**
v Ljubljani od 4.3. do 9.3.2008 v hali C/12,
kjer vam bomo z veseljem svetovali
in pomagali pri vaših željah in potrebah.



Z nakupom strešnih ali stenskih plošč **METRAPAN** boste naredili korak naprej z novimi sodobnimi arhitekturami.

Strešne plošče LG 50 je možno dobiti z izolacijo iz poliuretana, stiropora ali pa s protikondenznim filcem



NOVO

LG50+stiropor+folija je trenutno najcenejša kritina v obliki strešnika s 30 mm izolacije.



Stenske plošče je možno dobiti v različnih profilih, z izolacijo poliuretana ali mineralne volne.



Prodaja MELTAL d.o.o., Gosposvetska cesta 84, Maribor, Tel.: 02/788 01 70
Info@meltal.si; www.meltal.si; www.metrapan.si



tako da v računalniku letno zberemo okrog 750 MB podatkov o delovanju vseh sistemov."

SAMOOPTIMIZACIJA SISTEMOV

V prvem letu in pol delovanja je hiša na leto pri notranji temperaturi 23-24 stopinj Celzija imela povprečno okrog 6,7 MWh toplotnih izgub, iz notranjih virov je pridobila okrog 2,5 MWh, s pasivnim zajemom solarne energije pa okrog 1,3 MWh. "Če bi hiša funkcionirala pri 20 stopinjah, torej pri standardni projektni notranji temperaturi, bi bile izgube okrog 5 MWh in bi bil primanjkljaj okrog 1,2 MWh oziroma 11 kWh/m², kar pomeni, da hiša deluje kot pasivna hiša, kljub temu da je izmerjena zrakotesnost slabša od nemškega standarda (slovenskega standarda pasivne hiše nimamo, op. p.)." Poraba toplote za ogrevanje sanitarne vode se na letni ravni giblje okrog 3.5-4 MWh. "Zaradi uporabe eksperimentalnega senzorsko krmilnega sistema je bilo že v tem kratkem obdobju delovanja hiše mogoče s simulacijami določiti natančne lastnosti delovanja hiše v realnih bivalnih razmerah. Obenem izmer-

jeni podatki pomenijo osnovo za razvoj inteligentnih algoritmov, ki omogočajo samooptimizacijo sistemov v realnem času pri normalni uporabi hiše."

SPREMEMBA BIVALNEGA VZORCA

Štrancarjevi so se ob vselitvi v novo hišo, prej so živeli v blokovskem stanovanju, morali navaditi na nekoliko spremenjene bivalne razmere. "Prezračevanje skozi okno je pozimi večinoma brez pomena, saj je svež zrak dovajan skozi prezračevalni sistem. Ob tem se je treba navaditi, da vstopni svež zrak ni ledeno mrzel, pač pa že ogret na notranjo temperaturo zaradi izkoriščanja odpadne toplote. Ker je vstopni zrak topel, to torej še ne pomeni, da ni svež.

Nadalje smo se morali seznaniti s pretoki prezračevalnega sistema, ki je zaradi zagotavljanja energetske učinkovitosti projektiran le za nadomeščanje izdihanega zraka s svežim zrakom. Morda najpomembnejša sprememba bivalnega vzorca pa mora slediti doslednemu preprečevanju pregrevanja. V toplih dneh, julija, avgusta in morda tudi septembra, moramo tako s premičnimi žaluzijami sami senčiti steklene površine zahodnih fasad."

(SAV)



Vse strojne sisteme krmili enoten senzorsko krmilen sistem, ki zaradi eksperimentalne narave objekta vsebuje 43 senzorjev, od tega 28 v toplotnem hranilniku.

DOBRO JE VEDETI ...



- S postavitvijo energetske samozadostnega objekta ali drugih visokoenergetsko varčnih objektov postane uporabnik takega objekta neodvisen od trga energentov in prenosnih sistemov. Obenem ob največjem možnem bivalnem ugodju tudi daleč najmanj obremenjuje okolje s stališča toplote in različnih emisij toplogrednih plinov in drugih polutantov.
- Pasivna hiša pri temperaturni razliki okrog 30 stopinj C (notranja temperatura 22 stopinj in zunanja -8) izgublja toplotni tok moči komaj okrog 2 kW. V poletnem času pa lahko na eno samo okno tipične velikosti 1.5 m² pade toplotni tok moči 1 kW. Toplotni tok skozi vsa okna lahko torej poleti ob neustreznem senčenju izjemno pregreje pasivni objekt. Problem je enostavno rešljiv, če se ga le projektanti in uporabniki dobro zavedajo.
- Zaradi tipično projektiranega pretoka prezračevalnega sistema na 80-100 m³/h za štiričlansko družino sistem ni sposoben dovesti dovolj zraka pri mnogo večjih porabah, npr. ob uporabi plinskih štedilnikov ali celo notranjih kaminov (poraba 500-1000 m³/h). Prav tako tudi ne more opravljati funkcije filtriranja zraka nad kuhališčem, ker so tam pretoki prav tako preveliki (400-600 m³/h). Kuhinjska napa mora biti zato obtočna in ločena od prezračevalnega sistema, opozarja Štancar.
- Edini vir, ki je dolgoročno praktično brezplačen, stabilen oziroma s predvidljivo letno dinamiko in ekološko skoraj neoporečen, je solarna energija. Toda če želimo s tem virom pokriti večino toplotnih potreb, ki še preostanejo po učinkovitem zmanjševanju toplotnih izgub npr. v pasivni hiši, se moramo soočiti še s tem, da je solarne energije v hladnem delu leta skoraj 20-krat manj kot v toplem delu leta zaradi krajšega dneva, nižje gostote svetlobnega toka in večje verjetnosti oblačnega vremena pozimi.
- Vodni sezonski toplotni hranilniki torej shranjujejo toploto v specifično toploto vode. Tako lahko 1 m³ vode, ko jo segrejemo od 20 stopinj na 80 stopinj, shrani 70 kWh toplote. Za shranjenje 5 MWh toplote torej potrebujemo okrog 70 m³ vode.
- Tipično lahko pogonski nadzorni sistemi skupaj potrebujejo do 500 W moči, grelno-hladilne naprave (npr. kuhalne plošče in hladilniki) do 2000-5000 W, sistem varčnih svetlobnih teles do 200 W na objekt. Na drugi strani lahko z 1 m² fotovoltaičnih panelov pridobimo v najboljšem primeru z najboljšimi fotovoltaičnimi elementi pozimi okrog 75 W, poleti pa okrog 180 W, pri ostalih panelih pa so številke okrog dvakrat manjše.

BARVANJE FASAD Z VARČNO BARVO

Barva ThermoShield, vseh barvnih odtenkov, cenovno ugodnejša od izolacijskih fasad, vsebuje keramične kroglice:

- * zmanjšuje toplotne izgube in nadomesti stiropor do debeline 3 cm in poleti hladi, pozimi greje
- * ima izreden učinek pri starih fasadah (terranova, thermo-putz, perlit...) in sanacijah
- * barva je paroprepustna
- * izsušuje vlažne stene
- * preprečuje plesnjenje
- * je trajna, elastična, odporna in pralna

TOPLAK, d.o.o., slikopleskarstvo in pleskarstvo,
Vurberk, Grajenščak 62 a, 2250 Ptuj, tel. 041/646-067