

Demonstracijski primer skoraj nič-energijske večstanovanjske stavbe

EKO SREBRNA HIŠA

■ *Doc. dr. Marjana ŠIJANEC ZAVRL, univ. dipl. inž. grad.*

Marko KRAMAR, univ. dipl. inž. arh.

Doc. dr. Henrik GJERKEŠ, univ. dipl. inž. str.

Eko srebrna hiša, 12-etažna večstanovanjska stavba s 128 stanovanji, predstavlja demonstracijski projekt pasivne večstanovanjske stavbe, zgled gradnje v skladu s trajnostnimi načeli ter primer udejanjanja načel skoraj nič-energijske stavbe v praksi. Izvedbo demonstracijskega projekta, ki obsega stanovanjski del stavbe s tehnologijami za izrabo obnovljivih virov energije in deževnice, sofinancira Evropska komisija v okviru demonstracijskega projekta FP7 EE HIGHRISE – demonstracijski projekt izgradnje energijsko učinkovite trajnostne stavbe Eko srebrna hiša v Ljubljani (2013 - 2016). Več informacij je dosegljivih na spletni strani: www.ee-highrise.eu. Investitor večstanovanjske stavbe je zasebno podjetje Akropola, ki je hkrati tudi koordinator FP7 EE HIGHRISE demonstracijskega projekta. FP7 EE HIGHRISE projekt izvaja mednarodni konzorcij, kjer poleg slovenskih partnerjev: Gradbeni inštitut ZRMK, Remty, Robotina, Univerza v Ljubljani – FDV, Slovenski gradbeni grozd; nastopajo tudi hrvaški partner Elektron, britanski Cybrotech, švedska Univerza UMEA in italijansko svetovalno podjetje RED. Glavni izvajalec del, podjetje HTZ iz Velenja, je z gradnjo pričel v letu 2012, demonstracijski del projekta pa se pričel izvajati v začetku leta 2013 in bo s fazo spremljanja obnašanja stavbe med uporabo trajal do konca leta 2015.

Načrtovanje

Moderna arhitektura stavbe obsega 11 nadzemnih etaž, kjer je razporejenih 128 stanovanjskih enot, grajenih po pasivnih merilih, ter poslovno etažo in podzemno garažo z 278 parkirnimi mesti. Eko srebrna hiša zagotavlja visoko udobje bivanja v moderni arhitekturi, ki zajema premišljeno energetske ozaveščeno razporeditev prostorov in bioklimatska načela načrtovanja.

Načrtovanje Eko srebrne hiše je bilo usmerjeno k doseganju čim manjšega okoljskega odtisa. S projektiranjem na podlagi BIM orodij (Building Information Model) so bili izdelani 3D modeli, študije osončenja, integrirani so bili projektni pristopi trajnostne gradnje, optimizirana energijska učinkovitost ter načrtovana odlična toplotna in zvočna izolacija sten in oken, ki znižajo nivo hrupa do maksimalno 24 dB. Vgrajen

je visokokakovostni prezračevalni sistem z rekuperatorjem, ki omogoča kontrolirano vodeno prezračevanje. Prezračevanje je avtomatsko vodeno 24 ur na dan vse dni v letu in se odziva na kakovost zraka v prostoru in ogrevanje / hlajenje zraka glede na letne čase in zunanjo temperaturo okolja oziroma glede na notranjo temperaturo zraka v prostorih. S tovrstnim prezračevalnim sistemom bodo uporabniki lahko prihranili energijo in denar za ogrevanje oziroma hlajenje stavbe. Na stavbi sta vremenska postaja, povezana s pametnim krmiljenjem naprav, ter sončna elektrarna, ki je povezana z omrežjem in polnilnimi mesti za polnjenje električnih vozil v kletni garaži.

Tehnične lastnosti in sistemi

Sam ovoj stavbe je zasnovan v skladu z načeli pasivne gradnje. Vgrajene je od 20 do 30 cm toplotne izolacije, tako da toplotna prehodnost

*Doc. dr. Marjana
ŠIJANEC ZAVRL, univ.
dipl. inž. grad., GI
ZRMK, Ljubljana*

*Marko KRAMAR,
univ. dipl. inž. arh.,
AKROPOLA, Ljubljana*

*Doc. dr. Henrik
GJERKEŠ, univ. dipl. inž.
str., GI ZRMK, Ljubljana*



zunanjih sten ne presega $0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$, toplotna prehodnost strehe pa znaša $0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$. Okna iz PVC profilov so zastekljena s trojno zasteklitvijo; toplotna prehodnost same zasteklitve znaša $0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$, medtem ko je toplotna prehodnost za celotno okno tipskih dimenzij $0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$. Preskus zrakotesnosti ovoja po dokončanju stavbe (blower door preizkus) je pokazal stopnjo izmenjave zraka med $0,45$ in $0,59$ na uro pri tlačni razliki 50 Pa , kar celo presega ciljno projektno vrednost $0,60$ na uro.

Dovod toplote za ogrevanje poteka preko sistema daljinskega ogrevanja z glavno toplotno postajo, ki je inštalacijsko povezana z lokalnim kalorimetrom v vsakem stanovanju. Prostori so ogrevani z radiatorji, ki so opremljeni s krmiljenimi ventili glede na temperaturni senzor v dnevnem prostoru oziroma s termostatskimi ventili v drugih prostorih. V kopalnicah je dodatno nameščeno električno talno ogrevanje. Vsako stanovanje ima nameščen sistem mehanskega prezračevanja z rekuperatorjem in invertersko toplotno črpalko zrak / zrak za kondicioniranje zraka glede na temperaturo in kakovost zraka, medtem ko imajo večja stanovanja možnost montaže dodatne notranje enote za hlajenje zraka (multi-split sistem). Topla sanitarna voda se bo pripravljala sproti preko stanovanjske toplotne postaje brez zalogovnika, kar povečuje energetske učinkovitosti sistema. V 20 reprezentativnih stanovanjih

na izbranih lokacijah različne velikosti, oblike in orientacije je nameščena dodatna merilna oprema za empirično določitev rabe energije. Za določitev toplote, potrebne za ogrevanje, je pri toplotni postaji nameščen dodaten kalorimeter za ločeno merjenje toplotnega toka za ogrevanje sanitarne vode. Za določitev električne energije, potrebne za kondicioniranje zraka s toplotno črpalko, je nameščen dodaten števec za električno energijo.

Inteligentni kontrolni center v vsakem stanovanju samodejno uravnava temperaturo, zračenje, senčenje z avtomatiziranimi žaluzijami za zmanjševanje pregrevanja prostorov, samodejno zaliva rože v nekaterih stanovanjih, samodejno ohlaja prostore in upravlja svetila. S tem sistem omogoča optimalno kakovost bivanja in energetske varčnosti stanovanja. Sistem omogoča tudi krmiljenje naprav in sistemov v stanovanju prek zaslona na dotik in zagotavlja preprosto upravljanje in gospodarno rabo energije. Sistem gradnje in sistem za klimatizacijo in prezračevanje ter vsa vgrajena oprema in sistemi obnovljivih virov (voda, elektrika in pasivna energija sonca) omogočajo kakovostno bivalno ugodje z učinkovito rabo energije, kot je to predvideno za pasivne hiše.

Centralni nadzorni sistem vodi in upravlja Eko srebrno hišo tako, da upošteva nizkoenergijske

*Eko srebrno
hišo si je
ogledal tudi
utemeljitelj
pasivne hiše,
to je prof. dr.
Wolfgang Feist*



kriterije pasivnega objekta z nizko ogljično zasnovno. To za uporabnike pomeni velik prihranek pri stroških. Izbrani gradbeni materiali omogočajo kar do 90 odstotkov reciklaže in niso sporni z ekološkega vidika, hkrati pa zmanjšujejo potrebo po energiji in znižujejo stroške obratovanja in vzdrževanja.

Streha Eko srebrne hiše je ozelenjena, kar izboljšuje mikroklimatske razmere, saj zmanjšuje učinek škodljivega ogrevanja ozračja, hkrati pa omogoča boljšo izolativnost objekta. Na strehi sta postavljena dva ključna sistema za izrabo obnovljivih virov. Prvi sistem predstavlja zbiralnik meteorne vode za sanitarne namene - to so trije 20 kubičnih metrov veliki rezervoarji. Rezervoarji bodo zadostili 10-dnevno potrebo po sanitarni vodi, kar pomeni prihranek 500 kubičnih metrov pitne vode. Drugi sistem je sončna elektrarna s predvideno letno proizvodnjo električne energije do 34.300 kWh.

Eko srebrna hiša je zasnovana po pasivnih principih, zato pri standardnih pogojih uporabe za ogrevanje potrebuje znatno manj potrebne toplote za ogrevanje od mejne vrednosti, ki znaša 15 kWh/m²a. Stanovanjske enote v stavbi so zasnovane tako, da so inštalacijsko in stroškovno čim bolj samostojne. Zato tudi za ogrevanje v Eko srebrni hiši velja, da bodo uporabniki svoje toplotne postaje lahko popolnoma nadzirali in prilagajali temperaturo v stanovanju po svojih željah. Na Eko srebrni hiši je sončna elektrarna povezana z omrežjem in polnilnicami za električna vozila. Stanovalci bodo koristili najem car-sharing električnih vozil. Na polnilnicah bodo lahko polnili tudi lastna vozila.

Večstanovanjska stavba Eko srebrna hiša, ki je locirana v mestu, je vzorčni primer celostne trajnostne rešitve, ki poleg energetske varčnega bivanja omogoča tudi popolno mobilnost brez lastnega vozila.

Eko srebrna hiša je bila tudi del kampanje »Skoraj ničenergijske hiše: Že danes obiščite hiše prihodnosti«. ■

