

Varčno z energijo

program zmanjševanja rabe energije za ogrevanje stavb v občini Jesenice

Jeko-in
javno komunalno podjetje, d.o.o.



ZRMK INSTITUT



Kazalo

Projekt EffCoBuild	4
Zgledi prenove stanovanjskih stavb	8
Cesta maršala Tita 16	10
Ulica Viktorja Kejžarja 38	12
Cesta Viktorja Svetina 16	14
Cesta maršala Tita 4	16
Smokuč 1f	18
Bezje 10	20
Zgledi prenove nestanovanjskih stavb	22
Poslovna stavba Borisa Kidriča 37c	24
Osnovna šola Simona Jenka	26
Osnova šola Kokrica	28
Osnovna šola Predoslje	30
Tuji zgledi	32
Avstrija	34
Nemčija	36
Slovaška	38
Kontakti	40

Projekt EffCoBuild

Javno komunalno podjetje JEKO-IN in Gradbeni inštitut ZRMK sodelujeta skupaj z občino Jesenice v mednarodnem projektu EIE EffCoBuild - Energetsko učinkovite občine – vzpostavitev pilotne občine na področju stavb (2006-2008). Namen projekta je oblikovati program ukrepov za zmanjšanje rabe energije v stavbnem sektorju na ravni občine in nekatere ukrepe v okviru projekta tudi izvesti. Projekt poteka v okviru mednarodnega programa »Inteligentna Energija Evropa«, pod koordinacijo ÖGUT z Dunaja, medtem drugi partnerji prihajajo iz občin Thalgau (Avstrija), Eggessin (Nemčija), Šala (Slovaška).

Občina Jesenice

Cilj projekta je vzpostavitven »energetsko učinkovite občine«. Pot za uresničevanje teh ciljev je načelno znana, vendar težavna: energijska prenova obstoječega stavbnega fonda in uvajanje novih, inovativnih rešitev za zagotavljanje izrabe obnovljivih virov energije. Energijske prenove stavb so vezane na velike investicijske stroške.

Občina Jesenice obsega preko 8500 stanovanj, od tega jih je okoli 3500 priključeno na daljinsko ogrevanje, med njimi je kar 1400 stanovanj oziroma 40 večstanovanjskih stavb presegle rabo energije 150 kWh/m2leto.

Analiza stavbnega fonda je pokazala, da znaša končna raba energije za ogrevanje v občini Jesenice za enodružinske hiše 177 kWh/m2 ogrevane površine, za večstanovanjske stavbe 139 kWh/m2 ter za javne stavbe 168 kWh/m2. Ob običajnih ukrepih energijske prenove ocenjujemo možno zmanjšanje končne rabe energije za ogrevanje na področju stavb za 45 % oz. 48.600 MWh na leto, od tega je 30 % ekonomsko upravičenih ukrepov. Pričakovano zmanjšanje emisije CO2 zaradi energijske sanacije stavb ocenjujemo na okoli 8,4 mio ton/leto z obnovo družinskih hiš, na 6 mio ton/leto z obnovo večstanovanjskih stavb in na 0,6 mio ton/leto z obnovo javnih stavb.

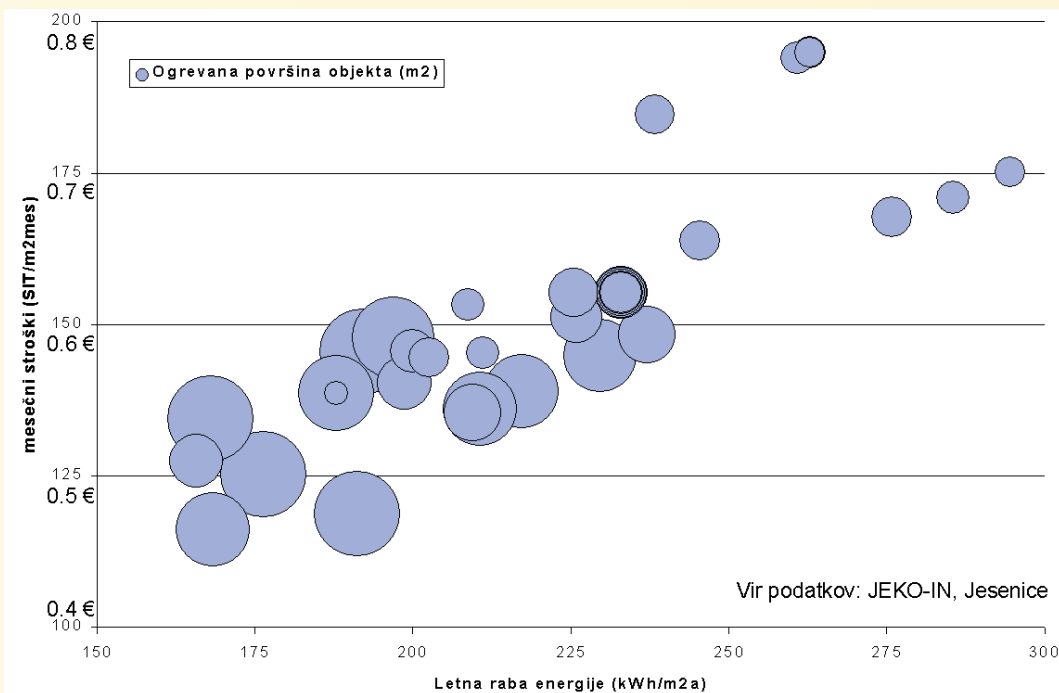
Nabor ukrepov

Glede na to, da je bilo na Jesenicah izbrano težišče delovanja na obstoječih večstanovanjskih stavbah, ki jih s toploto oskrbuje JEKO-IN, so bile predlagane aktivnosti usmerjene na odpravo največjih ovir pri oblikovanju projektov njihove energijske prenove, kot so:

- pomanjkanje sredstev za naložbe na strani etažnih lastnikov,
- razpršeno lastništvo in težavno pridobivnje soglasij,
- nezadostna seznanjenost občanov z možnostmi sofinanciranja projektov prenove,
- premajhna informiranost o tehnologijah URE in OVE in njihovih ekonomski upravičenosti,
- premalo dobrih zgledov že izvedenih energijskih prenov ali dobrega obratovanja stavb v sosesčini,
- energija se ne obračunava po dejanski porabi,
- nezaupanje ali slabo sodelovanje lastnikov stavb z upavnikom in energetskimi strokovnjaki.



Slika: »Negawati« v obstoječih stavbah na Jesenicah



Slika: Veliki porabniki – večstanovanjske stavbe na Jesenicah s porabo dovedene energije za ogrevanje (brez tople vode) nad 150 kWh/m2a, povezava med dovedeno energijo (kWh/m2a), ogrevano površino stavbe (m2) in stroški za energijo SIT//m2month

Po pregledu stanja in potencialov pri rabi energije v stavbah na Jesenicah, po razgovorih z različnimi ključnimi akterji ter upoštevanje možnosti, ki so na voljo na državni in občinski ravni za spodbujanje investicij v energetsko obnovo stavb, smo za večstanovanjski sektor na Jesenicah zapisali program ukrepov, ki vključuje tudi promocijske ukrepe za podporo pri oblikovanju novih projektov prenove in črpanje subvencijskih sredstev.

Promocijski del programa povezuje izmerjene indikatorje rabe energije, rezultate energetskih pregledov stavb, pilotne energetske izkaznice in termografske analize ovoja in druge vire informacij (primeri prenov stavb s podatki, pomembni EIE projekti) v sveženj motivacijskih dejavnikov za oblikovanje projektov energijske prenove največjih porabnikov v stavbnem sektorju v občini.

Program ukrepov za večstanovanske stavbe na Jesenicah obsega:

- program občinskih sorazmernih subvencij za prenavo obstoječih stavb,
- razvoj pogodbenega financiranja v projekte energijske prenove večstanovanjskih stavb
- izobraževanje upravnikov stavb,
- spletno stran s primerjavo kazalnikov rabe energije, s potenciali in predlogi za prenavo,
- izdelavo bošure z 10 primeri dobre prakse iz lokalnega okolja in nekaj tujimi primeri,
- razširjanje informacij o drugih EIE projektih in izdelkih (programi, vodniki, brošure).

1. Program sorazmernih subvencij

V občini Jesenice je bil že leta 2000 zastavljen program subvencij E>150, ki je namenjen energetski prenovi tistih stavb z letno porabo nad 150 kWh/m2. Aktualni občinski proračun je namenil dodatna sredstva za dopolnilni program subvencij namenjen energetski prenovi stavb, 40 največjih porabnikov energije v občini, sorazmerno z njihovo porabo energije je določen odstotek sofinanciranja energijske prenove: 10% - 15% za 150 – 180 kWh/m2a, 15% - 20% za 180 – 210 kWh/m2a, 20% - 25% za 210 – 230 kWh/m2a in 30% za 230 kWh/m2a. Program sorazmernih subvencij krije do 30% stroškov investicije, kar lahko skupaj z državnimi subvencijami in/ali subvencioniranimi posojili pripomore k zaprtju finančne konstrukcije za energijsko prenavo večstanovanjskih stavb, največjih porabnikov energije za ogrevanje.

2. Pogodbeno financiranje s soudeležbo

Občina se je skupaj z jeseniškim daljinskim ogrevanjem odločila tudi za večstanovanjski sektor razviti prilagojeno obliko pogodbenega financiranja ukrepov energijske obnove stavb. Pogodbeno financiranje je smotno v primerih, ko imamo zadostno število stavb z velikim energetsko varčevalnim potencialom, ki ga je mogoče udejanjiti s cenejšimi ukrepi. Ker pri jeseniških stavbah ne zadošča le prenova strojnih inštalacij, ki je najpogostejši ukrep pogodbenega financiranja, ampak je nujna tudi energetska sanacija slabo vzdrževanih ovojev stavb, je načrtovan pristop k pogodbenemu sofinanciranju s soudeležbo lastnikov stavb. Finančno konstrukcijo lahko uspešno zaključijo že omenjene državne in občinske spodbude za energijsko prenavo večstanovanjskih stavb.

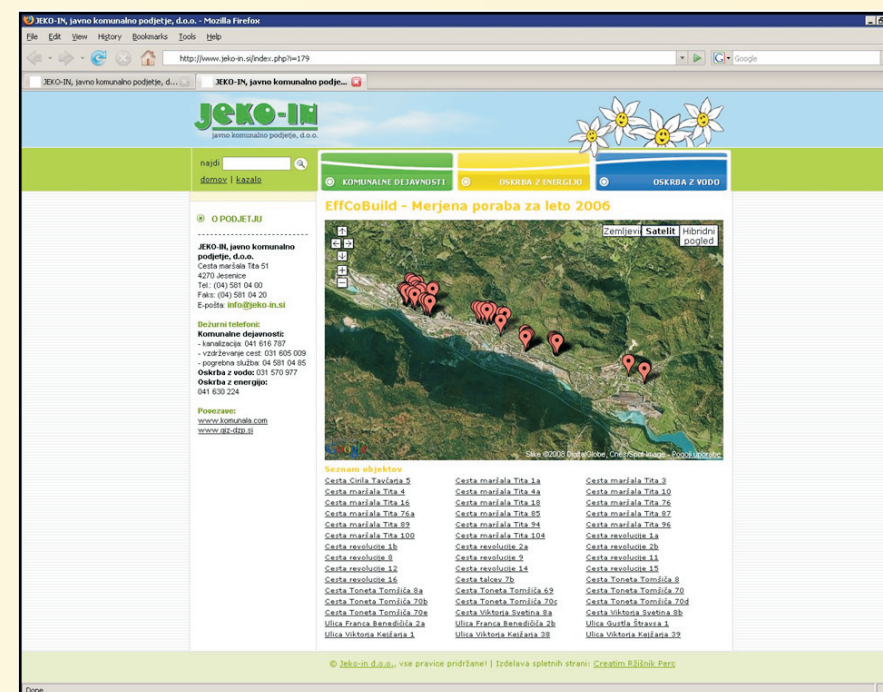
3. Usposabljanje upravnikov stavb

Naloga upravnikov večstanovanjskih stavb je dobro gospodarjenje z objekti. Njihovo poznavanje stavb in problematike razpršenega lastništva je ključnega pomena pri načrtovanju energijskih prenov. Odločanje o najprimernejših ukrepih, načrtovanje finančne podpore projektom, priprava razpisne dokumentacije za pridobitev subvencij, pridobitev podpore stanovalcev, poznavanje tehničnih podrobnosti projektov prenove so znanja, ki so danes za upravnika nujna, in ki jih lahko pridobi na primernih usposabljanjih, ki jih v okviru projekta pripravljamo v občini Jesenice.

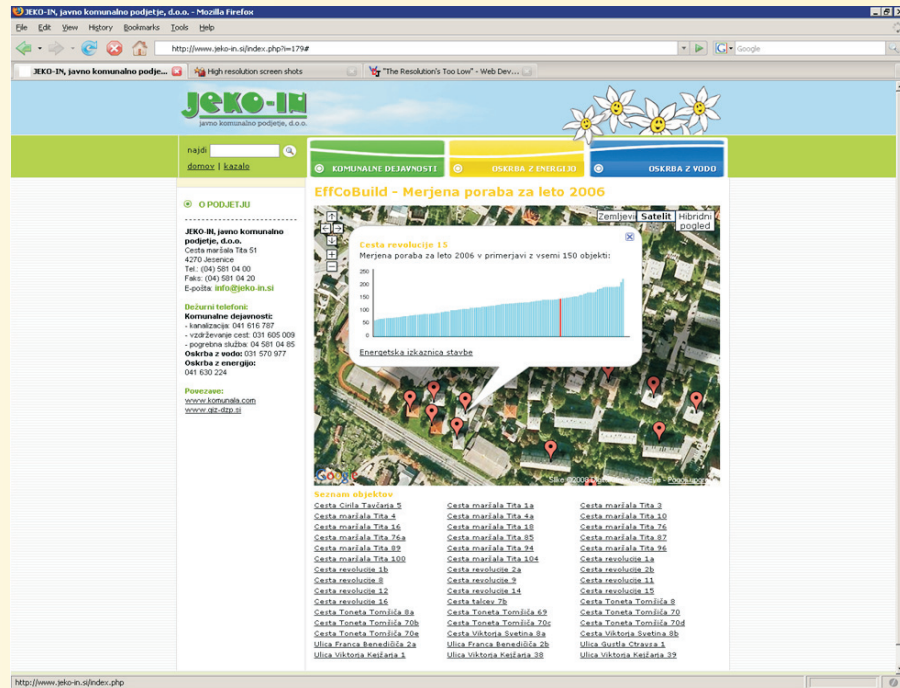
4. Energ-Inet zemljevid občine Jesenice

Energ-Inet zemljevid občine Jesenice je orodje, ki preko spleta promovira ukrepe energijske prenove stavb. Promocijski program povezuje rezultate energetskih pregledov stavb, pilotnih energetskih izkaznic in termografskih analiz ovoja v sveženj motivacijskih dejavnikov za največje porabnike v stavbnem sektorju v občini. Pri pripravi smo se osredotočili na največjo oviro na poti k učinkoviti rabi energije v stavbah, to je korak od prepoznavanja problema do dejanskega ukrepanja. Na spletni strani jeseniškega dobavitelja toplote JEKO-IN je na interaktivnem zemljevidu občine obravnavanih 40 največjih porabnikov energije v stanovanjskem sektorju. Omogočena je primerjava izmerjene rabe energije za ogrevanje teh stavb, ki jih na strani lahko primerjamo s porabo iz prejšnjih let in s porabo podobnih objektov v občini. Uporabnik se tako seznanja s tem, kako potratna je njegova stavba, kar ga lahko privede do odločitve o ukrepanju. V naslednjem koraku so opisani tehnični ukrepi za energijsko prenavo, informativni izračuni prihrankov, možnosti denarnih spodbud in nasveti stanovalcem za primerne bivalne navade. Za zgled so prikazani primeri dobre prakse v občini Jesenice in nekaterih sosednjih občinah, ki so bili v preteklosti že energijsko učinkovito obnovljeni, in v katerih stanovalci za energijo plačujejo manj, kakovost bivanja pa je občutno boljša.

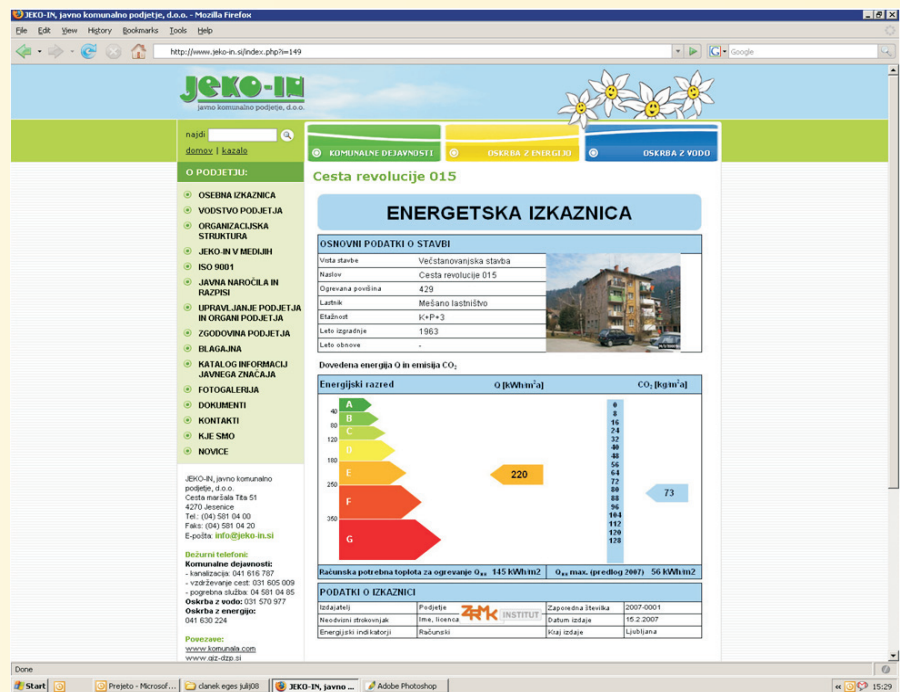
Slika: Energ-Inet zemljevid občine Jesenice, rdeče so označeni večji porabniki, zeleno primeri dobre prakse energijske prenove.



Slika: Energ-Net zemljevid občine Jesenice, z možnostjo podobnega vpogleda v stanje izbrane stavbe. Energijske kazalnike letne porabe energije stavbe lahko primerjamo s kazalniki 130 drugih stavb, ki jih JEKO-IN oskrbuje s toploto.



Slika: Pilotne energetske izkaznice večjih večstanovanjskih stavb na spletni strani JEKO-IN.



PRENOVA VEČSTANOVANJSKE STAVBE

PRIMER DOBRE PRAKSE



CESTA VIKTORJA KEJŽARJA 38, JESENICE

PODATKI O STAVBI
 Večstanovanjska stavba
 Klet, pritličje in 2 nadstropji, skupaj 12 stanovanj
 Upravnik: Mering d.o.o.
 LETO GRADNJE: 1961
 LETO PRENOVE: 2006
 NETO OGREVANA PLOŠČINA: 940 m²

PRENOVA:
 Izolacija stropa proti neogrevanemu podstrešju, menjava oken, izolacija tal proti neogrevani kleti

RADA ENERGIJE PRED PRENOVO: 276 kWh/m²
RADA ENERGIJE PO PRENOVI: 161 kWh/m²
ZMANJŠANJE CO₂ EMISIJ: sklop 26 tna leto
INVESTICIJA: 37.550 €
INICIATIV: Prenova je bila narojena na pobudo stanovanj. Občina Jesenice je subvencionirala prenovo stavbe.

DOBRA PRAKSA
OBIZITKU ZVULJENSKE DOBE GRADNENEGA ELEMENTA SE UVAJAJO UKREPI URE
 Ob zamenjavi dotrajanega gradbenega elementa je potrebno vgraditi novega. Osnovni razlog zamenjave je v tem, da element ne upravlja svoje funkcije. Pri tem ga lahko zamenjamo z nadstandardnim, energetsko učinkovitim elementom in s tem zmanjšamo rabo energije v stavbi. Dotrajana okna so bila zamenjana z energetsko učinkovitim ($U_{okna} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$).

PRIDOBITEV SUBVENCIJ
 Stroški prenove se s pomočjo državnih ali občinskih subvencij zmanjšajo in tako postane prenova izvedljiva.

OPIS UKREPOV
OKNA Na desetih stanovanjskih enotah so bila zamenjana okna. Namesto prvotnih lesenih dvostrukih ($U_{okna} = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$) oken so sedaj vgrajena ALU-PVC okna s termoozračnimi stekli (LOW - e *Argon) ($U_{okna} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$).
TOPLOTNA IZOLACIJA Na strop proti neogrevanemu podstrešju so med prenovo položili 15 cm kamena vate in s tem toplotno izolirali stropno stavbo. Tla proti neogrevani kleti so obložili z dvojnimi kornji ploščami debeline 5 cm.
OGREVALNI SISTEM V kleti stavbe so namestili novo toplotno podstajo s centralno regulacijo. S toplotno izolacijo so izolirali cevi horizontalnih vodov razdelilnega sistema.
OSTALI UKREP Ni drugih ukrepov.

FINANČNI OPIS STROŠKOV
 Skupni stroški prenove: 37.550 €
 Tl stropa: 7.300 €
 Okna: 15.600 €
 Obnova toplotne postaje: 8.000 €
 Tl vodov ogrevanja: 450 €
 Delo, ki so ga plačali stanovniki: 24.000 €
 Stroški na m²: 59 €/m²
 Vračilna doba: 8 let

PREDVIDENI UKREPI URE
 Vgradnja termostatskih ventilov

IZKUŠNJE I LASTNIKOV
 Lastniki so zadovoljni s stroški za ogrevanje, ki so se občutno znižali (tudi do 30%).

Slika: Brošura EIE EffCoBuild s primeri dobre prakse energijske prenove stavb na Jesenicah in v okolici.

Zaključek

Prizadevanja slovenskih občin pri izvajanju programov o učinkoviti rabi energije in izrabi obnovljivih virov energije so privedla do povpraševanj po strokovni podpori tem prizadevanjem. Projekt EIE EffCoBuild je namenjen razvoju teh znanj in kot partnerji v projektu smo skupaj z občino Jesenice in JEKO-IN pripravili program ukrepov za spodbujanje energijske prenove obstoječih stavb. Več informacij je na voljo na spletni strani projekta: www.jeko-in.si (oz. www.jeko-in.si/index.php?i=179), ki bo dokončana v kratkem, do zaključka projekta v juliju 2008.

Želimo, da bi rezultati projekta EffCoBuild spodbudili obnovo obstoječih stavb in poleg estetskih učinkov prispevali tudi k manjši rabi energije v stavbah, k zmanjšanju stroškov in emisij CO₂ in tako pripomogli k izpolnjevanju ciljev Direktive o energetski učinkovitosti stavb EPBD (2002/91/EC). Spodbujanje energijske obnove stavb s strani občinskega dobavitelja energije pa je tudi lep primer izpolnjevanja obveznosti iz Direktive o energetskih storitvah ESD (2006/32/EC).

Viri:

Interna dokumentacija projekta EIE EffCoBuild, nastala v sodelovanju med GI ZRMK, JEKO-IN in Občino Jesenice ter Creatim Ržišnik Perc, d.o.o..

Šijanec Zavrl, M., Skubic, M., Noč, B., "EIE EffCoBuild - WP4 - Concept of measures for the community of Jesenice (Slovenia) – final report", GI ZRMK in JEKO-IN, 2007

Šijanec Zavrl, M., Noč, B., "EIE EffCoBuild – WP2 - Existing Framework and Instruments Country Report – Jesenice, Slovenia", GI ZRMK in JEKO-IN, 2006

VZORČNI PRIMERI ENERGETSKE PRENOVE STANOVANJSKIH ZGRADB V SLOVENIJI

Pričakovanja sodobne družbe so vse višja: poleg visoke stopnje bivalnega udobja se stremi k stavbnim komponentam in sistemom, ki bodo enostavni za uporabnika, energetska varčni, prijazni okolju in poleg tega terjali čim nižje stroške obratovanja.



Večstanovanjska stavba na Cesti maršala Tita 16, Jesenice



Večstanovanjska stavba na Ulici Viktorja Kežarja 38, Jesenice



Večstanovanjski blok na Cesti Viktorja Svetina 16, Jesenice



Večstanovanjski objekt na Cesti Maršala Tita 4, Jesenice



Enodružinska hiša Smokuč 1f, Jesenice



Večstanovanjski blok Bezje 10, Kranjska Gora

PRENOVA VEČSTANOVANJSKE STAVBE



CESTA MARŠALA TITA 16, JESENICE

PODATKI O STAVBI

LETO IZGRADNJE: 1966
LETO PRENOVE: 1999

NETO OGREVANA TLOVISNA
POVRŠINA PRED NADZIDAVO
IN SANACIJO: 1065 m²
PO SANACIJI: 1412 m²

RABA ENERGIJE PRED PRENOVO:
165 kWh/m²a

RABA ENERGIJE PO PRENOVI IN
NADZIDAVI: 91 kWh/m²a (2006)

ZMANJŠANJE CO₂ EMISIJ:
okrog 18 t na leto

INVESTICIJA:
312.500 €

INICIATIVA:
Prenova se je izvedla na
pobudo upravnika

Poslovno-stanovanjski objekt na Cesti Maršala Tita 16 je bil zgrajen leta 1966. V pritličju objekta so bili zasnovani poslovni prostori, šest nadstropij nad njim pa je bilo namenjenih stanovanjem, ki so danes bodisi lastniška bodisi najemniška. Ker se v letu izgradnje objekta v praksi večinoma še ni usmerjalo pozornosti v energijsko bilanco stavbe, objekt ob izgradnji toplotno ni bil izoliran. Ker tudi okna, ki so bila vgrajena v ovoj zgradbe, –ustrezno takratnemu obdobju– niso nudila kvalitetnejše toplotne zaščite, istočasno pa stavba ni imela svoje toplotne podpostaje, je bila letna poraba energije za ogrevanje vseskozi zelo visoka. V ogrevalni sezoni 98/99 je ta zaradi takrat tudi že dotrajanih oken in ogrevalnega sistema dosegla celo visokih 175 MWh oz. -preračunano na kvadratni meter ogrevane površine stanovanja- kar 165 kWh/m². Objekt tako že dolgo ni več ustrezal vse zahtevnejšim sodobnim stanovanjskim potrebam.

Upravnik objekta, Dominvest d.o.o., je zato v letu 1999 predlagal prenovo stavbe. Soglašali so vsi stanovalci. Stavba je bila tekom prenove tudi nadgrajena, s čimer je dobila novo, tokrat toplotno dobro izolirano streho, sicer pa sta bila obnovljena še fasada in ogrevalni sistem, stara dotrajana okna pa zamenjana.

DOBRA PRAKSA

SKUPAJ Z UKREPI URE JE BILA IZVEDENA TUDI NADZIDAVA

Ker je ukrepe URE (ukrepe učinkovite rabe energije) ugodneje izvajati pri večjih prenovah stavbe, je bil objekt istočasno s prenovo strehe tudi nadzidan. Vseh pet stanovanj v novi vrhni etaži je s ciljem oddajanja najemnikom v celoti odkupila občina, s čimer so se stroški investicije na stanovalca bistveno zmanjšali.

OB IZTEKU ŽIVLJENJSKE DOBE GRADBENEGA ELEMENTA SE IZVAJAJO UKREPI URE

Tako kot vse drugo imajo tudi gradbeni elementi svojo življenjsko dobo. Ekonomska življenjska doba predstavlja dobo, ko je koriščenje elementa še rentabilno. Z vidika toplotne učinkovitosti element ni več rentabilen, kadar ne ustreza sodobnim stanovanjskim potrebam uporabnika, tako s finančnega vidika (npr. prevelika potreba po ogrevanju) kot z vidika bivalnega udobja (npr. občutek prepiha zaradi nekvadratnih in dotrajanih oken). V primeru obravnavanega objekta so bili vsi dotrajani elementi zamenjani z novimi kar najracionalneje, t.j. v skladu z razpoložljivimi sredstvi (oz. plačilno sposobnostjo stanovalcev) in sodobnimi zahtevami po energetske učinkovitosti. Doseči se je poskušalo čim učinkovitejše razmerje med predvideno dobo, v kateri se bo stanovalcem investicija preko prihrankov pri ogrevanju povrnila, stroški prenove in energetske učinkovitostjo prenovljenih komponent.

OPIS UKREPOV

OKNA

Stara lesena vezana okna so bila že močno dotrajana. Na mestih pripir so zevale reže, popuščala so tudi tesnila reg (stikov okenskih elementov in sten). Zaradi tega pa tudi zaradi že v osnovi za današnje razmere izredno nizke toplotne izolativnosti same zasteklitve (Uzasteklitve = 2,7 W/m²K) so bila ta med prenovo v celoti zamenjana. Nadomestila so jih nova, energetske učinkovita okna z dobro zatesnjenimi regami in pripirami ter s t.i. termopan zasteklitvijo, katere toplotna prehodnost znaša le Uzasteklitve = 1,3 W/m²K.

TOPLOTNA IZOLACIJA

Zunanje stene stavbe so v celoti dodatno toplotno zaščitili z 8 cm ekspanziranega polistirena, nova streha pa je bila dodatno toplotno izolirana z 10cm toplotne izolacije.

OGREVALNI SISTEM

K nepotrebnim toplotnim izgubam stavbe so pred prenovo v veliki meri prispevali pred toplotnimi izgubami slabo zaščiten razvodni sistem in dotrajana grelna telesa (radiatorji). Istočasno je bil objekt priključen na sistem daljinskega ogrevanja brez lastne podpostaje, zaradi česar stroški ogrevanja na objekt niso odpadli glede na dejansko porabo njegovih stanovalcev, ampak v enakovrednem deležu kot na sosednje objekte, prav tako priključene na omenjeni sistem. Glede na to, da je bilo pričakovati, da bo objekt po prenovi v primerjavi s sosednjimi energetske bistveno bolj učinkovit, je bila vgradnja lastne toplotne podpostaje smiselna, istočasno pa je bil to za stanovalce le še dodaten motiv za učinkovito in varčno ravnanje z energijo. Novim razmeram je bila prilagojena centralna regulacija, prav tako so temu primerno bila izbrana tudi nova grelna telesa in razvodi.

OSTALI UKREPI

Nekateri stanovalci so na ogrevalna telesa vgradili termostatske ventile, ki predstavljajo lokalno regulacijo in omogočajo v bivalnih prostorih konstantno zagotavljanje zelene temperature.

PREDVIDENI UKREPI URE

Nekateri stanovalci razmišljajo o vgradnji delilnikov porabljene energije, s katerimi bi porabljeno energijo za ogrevanje bilo mogoče meriti za vsakega stanovalca posebej, ne le glede na objekt. Ukrep bi bil smiseln, saj bi se s tem najverjetneje spremenile bivalne navade nekaterih stanovalcev (npr. večja pazljivost, da se stanovanje pozimi ne zrači pri odprtih radiatorjih), kar bi pripomoglo k še manjši rabi energije. Problem je v tem, da bi bil tak ukrep socialno nepravilčen, saj bi stanovalci severnih stanovanj tako avtomatsko za ogrevanje potrošili več, tudi če bi bile njihove bivalne navade najskrbnejše in najvarčnejše. S to problematiko se bo v prihodnosti še treba soočiti.

IZKUŠNJE LASTNIKOV

Lastniki so s prenovo zadovoljni. Občutijo večjo kakovost bivanja, stroški ogrevanja so bistveno nižji, ne nazadnje pa je stavba zaradi nove fasade tudi estetsko privlačnejša.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški prenove:
312.500 €

Delež, ki so ga plačali stanovalci:
81.250 €

Stroški na m²: 76 €/m²

Vračilna doba: 15 let





CESTA VIKTORJA KEJŽARJA 38, JESENICE

PODATKI O STAVBI

Večstanovanjska stavba
Klet, pritličje in 2 nadstropji,
skupaj 12 stanovanj
Upravnik: Meting d.o.o.

LETO IZGRADNJE: 1961
LETO PRENOVE: 2000

NETO OGREVANA TLOVISNA
POVRŠINA: 640 m²

PRENOVA:
izolacija stropa proti
neogrevanemu podstrešju,
menjava oken, izolacija
tal proti neogrevani kleti

RABA ENERGIJE PRED PRENOVO:
276 kWh/m²

RABA ENERGIJE PO PRENOVI:
161 kWh/m²

ZMANJŠANJE CO₂ EMISIJ:
okrog 26 t na leto

INVESTICIJA:
37.550 €

INICIATIVA:
Prenova je bila narejena na
pobudo stanovalcev.

Večstanovanjska stavba na Ulici Viktorja Kejžarja 38, v kateri je danes 12 stanovanj, je bila zgrajena v letu 1961. V tem obdobju se toplotni zaščiti objekta v praksi običajno ni dajalo nobenega poudarka, zato je bila stavba zgrajena brez učinkovite toplotne zaščite. Številna mesta objekta so bila izvedena z velikimi zračnimi regami, zato objekt ni imel ustrezne zrakotesnosti. Fasada, strop proti neogrevanemu podstrešju in tla proti neogrevani kleti so bili izvedeni brez vsake toplotne izolacije. Zunanji zidovi so bili grajeni iz celično betonskih blokov s toplotno prehodnostjo $U = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}$, vanje pa so bila vgrajena lesena, dvokrilna okna z dvojno zasteklitvijo in visoko vrednostjo toplotne prehodnosti zasteklitve $U_{zasteklitve} = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Ogrevanje stavbe je zagotavljalo centralno ogrevanje z dvocevni radiatorskim sistemom ogrevanja, ki ga je napajala toplotna postaja sosednjega bloka, s katero je ta priklopljen na omrežje daljinskega ogrevanja. Stroški ogrevanja so bili tako med objektoma enakovredno porazdeljeni, ne glede nato, kolikšna je bila dejanska poraba posamezne stavbe. Zaradi vsega tega so stanovalci objekta v ogrevalni sezoni 98/99 porabili kar 276 kWh ogrevalne energije na m² ogrevane površine stanovanja.

V letu 2000, ko so se stanovalci na pobudo upravnika odločili za prenovo, so bili številni elementi stavbe že precej dotrajani. Še posebej dotrajana se bila okna, s katerih so na mestih pripir zevale vse večje reže, kar je že tako nezadostno zrakotesnost objekta le še zniževalo. Sanacija stavbe se je tako usmerila predvsem v zamenjavo oken, hkrati pa se je zagotovila tudi toplotna zaščita tal proti neogrevani kleti in stropa proti neogrevanemu podstrešju.

Del stroškov prenove je krila občina z nepovratnimi sredstvi iz svojega takrat že zastavljenega »Programa subvencij E>150«, ki je namenjen prenovi stavb z letno porabo višjo od 150 kWh na m² ogrevane površine objekta.

DOBRA PRAKSA

OB IZTEKU ŽIVLJENJSKE DOBE GRADBENEGA ELEMENTA SE UVAJAJO UKREPI URE

V primeru obravnavanega objekta so bili vsi dotrajani elementi, katerih uporaba ni bila več rentabilna, zamenjani z novimi kar najracionalneje, t.j. v skladu z razpoložljivimi sredstvi (plačilno sposobnostjo stanovalcev in možnostmi ter količino pridobljenih nepovratnih sredstev s strani občine) in sodobnimi zahtevami po energetski učinkovitosti. Doseči se je poskušalo čim učinkovitejše razmerje med predvideno vračilno dobo, stroški prenove in energetsko učinkovitostjo prenovljenih komponent.

Dotrajana okna so bila tako zamenjana novimi, ki ustrezajo sodobnim zahtevam po energetski učinkovitosti in bivalnem udobju, istočasno pa so bila z ozirom na njihovo kvaliteto tudi ugodna, saj so se za menjavo sočasno odločili stanovalci kar desetih stanovanjskih enot, zaradi česar so pri dobavitelju dobili tudi 20% količinskega popusta.

PRIDOBITEV SUBVENCIJ

Prenova je za stanovalce postala izvedljiva s pomočjo državne ali občinske subvencije.

OPIS UKREPOV

OKNA

Namesto prvotnih dvokrilnih oken z lesenimi okvirji in dvojno zasteklitvijo z vrednostjo toplotne prehodnosti $U_{zasteklitve} = 2,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ so bila med prenovo v enajstih stanovanjskih enotah (v desetih istočasno, naknadno pa še v eni) vgrajena okna z ALU-PVC okvirjem in termoizolacijsko dvojno zasteklitvijo, pri kateri toplotno izolativnost zvišujeta nizkoemisijski (»low-e«) nanos in z argonom kot žlahtnim plinom zapolnjeni medstekelni prostor. Danes vgrajena okna se tako ponašajo z bistveno nižjo vrednostjo toplotne prehodnosti za zasteklitev $U_{zasteklitve} = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

TOPLOTNA IZOLACIJA

Na strop proti neogrevanemu podstrešju je bilo med prenovo položenih 15 cm kamene volne, s čimer je bila streha ustrezno toplotno izolirana. Z istim namenom so bila z dvoslojnimi kombi ploščami debeline 5 cm obložena tla proti neogrevani kleti.

OGREVALNI SISTEM

K nepotrebnim toplotnim izgubam stavbe so pred prenovo v veliki meri prispevale cevi horizontalnih vodov razdelilnega sistema, ki pred toplotnimi izgubami niso bile ustrezno zaščitene. Istočasno je bil objekt priključen na sistem daljinskega ogrevanja preko toplotne podpostaje sosednjega objekta, zaradi česar stroški ogrevanja na objekt niso odpadli glede na dejansko porabo njegovih stanovalcev. Ker je bilo pričakovati, da bo objekt po prenovi v primerjavi s sosednjim energetsko bistveno bolj učinkovit, se je vanj vgradila lastna toplotna podpostaja, kar je bila za stanovalce hkrati tudi dobra motivacija k spremembi bivalnih navad za še večje prihranke energije. Novim razmeram je bil prilagojena centralna regulacija in razdelilni sistem, horizontalni vodi slednjega pa so bili ustrezno toplotno izolirani.

PREDVIDENI UKREPI URE

Lastniki stanovanj trenutno razmišljajo tudi o vgradnji termostatskih ventilov, ki predstavljajo lokalno regulacijo in omogočajo v bivalnih prostorih zagotoviti zeleno temperaturo v odvisnosti od aktivnosti, ki jo v prostoru izvajajo njegovi uporabniki, in od njihovih potreb.

Termostatski ventil je poseben ventil, opremljen s tipalom, ki zaznava temperaturo zraka v prostoru, regulatorjem in ventilom. Ko tipalo zazna povišanje temperature, se ventil zapre, ob znižanju pa se odpre.

O delilnikih rabe energije, s katerimi bi bilo omogočeno merjenje dejanske porabe tudi po posameznih stanovanjih, stanovalci trenutno ne razmišljajo.

IZKUŠNJE LASTNIKOV

Lastniki so z rezultatom sanacije zelo zadovoljni. Poročajo o občutnem znižanju stroškov za ogrevanje (tudi do 30%).

FINANČNI OPIS STROŠKOV

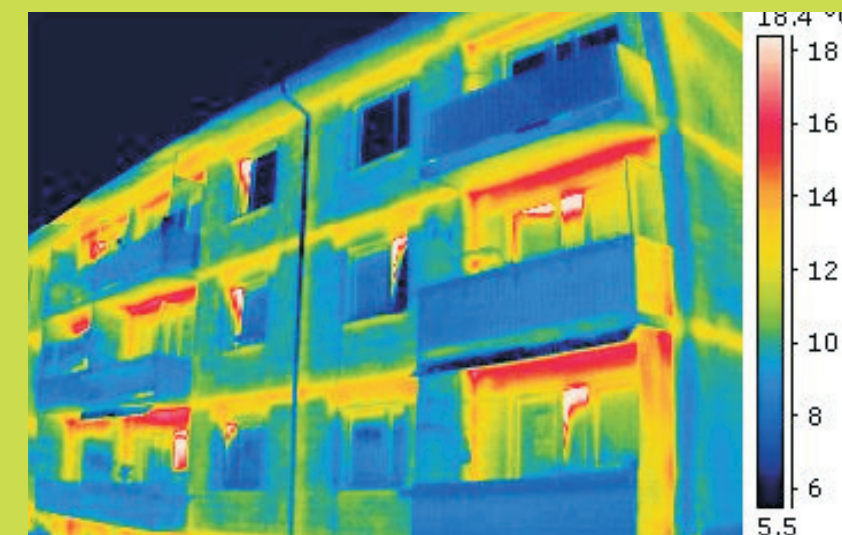
Skupni stroški prenove:
37.550 €

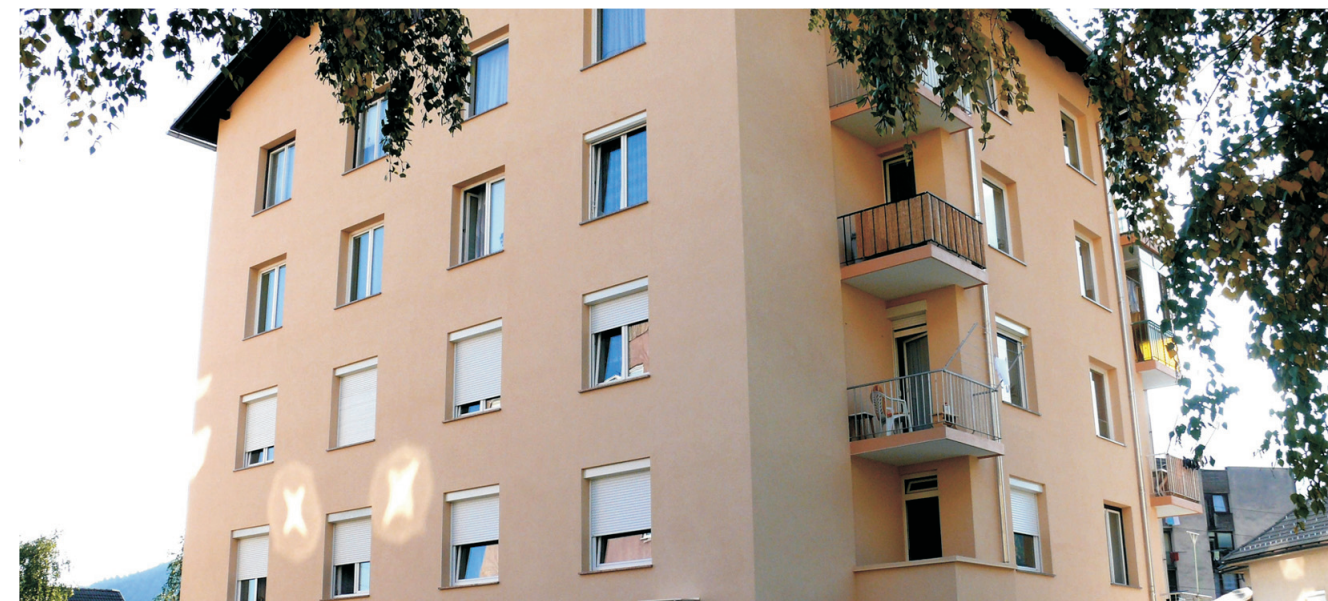
TI strehe:	7.300 €
Okna:	15.600 €
TI stropa proti kleti:	6.200 €
Obnova toplotne postaje:	8.000 €
TI vodov ogrevanja:	450 €

Delež, ki so ga plačali stanovalci:
24.000 €

Stroški na m²: 59 €/m²

Vračilna doba: 8 let





CESTA VIKTORJA SVETINA 16, JESENICE

PODATKI O STAVBI

Večstanovanjska stavba
Klet, pritličje in 4 nadstropja,
skupaj 20 stanovanj
Upravnik: Meting d.o.o.

LETO IZGRADNJE: 1964
LETO PRENOVE: 2007

NETO OGREVANA PLOŠČINA
POVRŠINA: 630 m²

PRENOVA:
fasada

RABA ENERGIJE PRED PRENOVO:
33 MWh
(oktober 2006 do februar 2007)

RABA ENERGIJE PO PRENOVI:
26 MWh
(oktober 2007 do februar 2008)

ZMANJŠANJE CO₂ EMISIJ:
okrog 3 t na leto

INVESTICIJA:
32.000 €

INICIATIVA:
Prenova je bila narejena na
pobudo stanovalcev.

Stanovanjski blok na Cesti Viktorja Svetina 16, v katerem je 20 lastniških stanovanj, je bil zgrajen leta 1964. Ker v obdobju, ko je bil objekt načrtovan, zavedanje o pomenu toplotne zaščite objekta v praksi večinoma še ni bilo razširjeno, je bila stavba zgrajena brez učinkovite toplotne zaščite. Fasada in streha nista bili izolirani, vgrajena pa so bila lesena vezana okna z dvojno zasteklitvijo in za današnje razmere bistveno previsoko vrednostjo toplotne prehodnosti.

Ker so bile v sezoni 98/99 že močno občutne tudi posledice dotrajanosti nekaterih gradbenih elementov (zlasti oken, na katerih so se na mestu pripir vse bolj širile zračne reže, popuščala pa je tudi zrakotesnost reg), se je poraba energije za ogrevanje v tej sezoni povzpela celo na visokih 175 MWh, kar ustreza 165 kWh na m² ogrevane površine.

Da bi se uprli vse višjim stroškom ogrevanja so se lastniki stanovanj od leta 1996 pa do danes eden za drugim lotevali menjave oken z novejšimi in energetsko učinkovitejšimi. Leta 2004 so se skupaj odločili tudi za sanacijo strehe in jo kmalu dodatno toplotno zaščitili. Prav tako so pred leti vgradili delilnike rabe energije in termostatske ventile, leta 2007 pa so se na lastno pobudo odločili še za prenavo fasade, ki je bila že na prvi pogled močno dotrajana. S sanacijo fasade se je ta s plastjo toplotne izolacije zaščitila tudi pred toplotnimi izgubami. Stanovalci so se v projekt sanacije objekta vključevali aktivno. Skupaj z upravnikom so uspeli izbrati najugodnejšega ponudnika (podjetje Vajdec), ki je v njihovem primeru obetal tudi najkvalitetnejšo tehnično rešitev.

DOBRA PRAKSA

OB IZTEKU ŽIVLJENJSKE DOBE GRADBENEGA ELEMENTA SE UVAJAJO UKREPI URE

Tudi v primeru tega objekta so se ob zamenjavi dotrajanih gradbenih elementov izvajali ukrepi URE (učinkovite rabe energije). Pri tem je bila obenem zopet upoštevana plačilna sposobnost stanovalcev in zagotovljeno ravnovesje med predvideno vračilno dobo, stroški prenove in energetsko učinkovitostjo prenovljenih komponent.

Stara dotrajana okna so zamenjala sodobna in energetsko bistveno učinkovitejša, istočasno z obnovo fasade pa se je izvedla toplotna zaščita zunanjih sten.

POBUDA STANOVALCEV

Izkušnje kažejo, da predstavlja pri večjih prenovah večstanovanjskih objektov največji problem vedno, kako pridobiti soglasje vseh lastnikov stanovanj. V tem primeru se je pobuda za sanacijo rodila na strani stanovalca gospoda Franca Oblaka, ki živi v bloku že 44 let, z zanimanjem pa so mu prisluhnili tudi ostali in kasneje -ob pomoči upravnika bloka, družbe Meting- skupaj poiskali za vse najugodnejšo rešitev.

Primer je lahko lep zgled lastnikom stanovanj drugih večstanovanjskih objektov, ki bi prav tako bili potrebni prenove.

OPIS UKREPOV

OKNA

Stara vezana okna z lesenim okvirjem in današnjim razmeram neprimerno toplotno izolativnostjo dvojne zasteklitve (Uzasteklitve= 2,7 W/m²K) so bila v celoti zamenjana s sodobnimi energetsko učinkovitimi okni s t.i. termopan zasteklitvijo z vrednostjo toplotne prehodnosti Uzasteklitve= 1,3 W/m²K.

TOPLOTNA IZOLACIJA

Zunanje stene so se v celoti toplotno zaščitile z 10 cm ekspandiranega polistirena.

OGREVALNI SISTEM

Prenova ogrevalnega sistema je obsegala zamenjavo ventilov za regulacijo delovanja grelnih telesih (radiatorjev). Klasične ročne ventile so zamenjali termostatski, ki v posameznem prostoru ves čas konstantno vzdržujejo zeleno temperaturo. Osnovna gradnika tovrstnih ventilov sta tipalo in regulator. Regulator primerja zaznano temperaturo zraka z vrednostjo, ki jo izbere uporabnik, temu ustrezno pa posebna snov tipala (običajno plin) spremeni svojo prostornino in s tem vpliva na posebno vreteno, ki premakne ventil oz. spremeni dotok ogrevalnega medija v radiator.

OSTALI UKREPI

V stavbo so bili pred nekaj leti vgrajeni delilniki rabe energije, kar omogoča meritev porabljene ogrevalne energije glede na vsako stanovanje posebej.

PREDVIDENI UKREPI URE O dodatnih ukrepih stanovalci trenutno ne razmišljajo.

IZKUŠNJE LASTNIKOV

Lastniki so s prenovo zaradi občutno višje stopnje bivalnega udobja in nižjih stroškov ogrevanja zadovoljni. Poročajo o bistveni nižjih zneskih položnic za ogrevanje, tako je bil npr. decembra leta 2007 strošek za ogrevanje 45 kvadratnih metrov velikega stanovanja na severni strani objekta za 30 do 35 € nižji kot v letih pred prenovo, v enakem stanovanju na južni strani pa so bili prihranki še nekoliko višji.

Poleg tega je stavba zaradi obnovljene fasade privlačnejša tudi z estetskega vidika.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški prenove:
32.000 €

Delež, ki so ga plačali stanovalci:
32.000 €

Stroški na m²: 51 €/m²

Vračilna doba: 5 let

Način financiranja:
Večino denarja so priskrbeli iz rezervnega sklada, poleg tega so vzeli kredit pri upravniku.



CESTA MARŠALA TITA 4, JESENICE

PODATKI O STAVBI

Večstanovanjska stavba
Klet, pritličje in 2 nadstropji,
skupaj 17 stanovanj
Upravnik: Meting d.o.o.

LETO IZGRADNJE: 1960
LETO PRENOVE: 2006

NETO OGREVANA TLOVISNA
POVRŠINA: 448 m²

PRENOVA:
Obnovljena fasada stavbe,
nadzidava stavbe za eno
nadstropje, zamenjana okna

RABA ENERGIJE PRED
PRENOVO:
192 kWh/m²

RABA ENERGIJE PO PRENOVI:
58 kWh/m²

ZMANJŠANJE CO₂ EMISIJ:
okrog 20 t na leto

INVESTICIJA:
33.300 €

INICIATIVA:
Prenova je bila narejena na
pobudo investitorja
nadzidave.

Poslovno-stanovanjski objekt na Cesti maršala Tita 4 je bil zgrajen leta 1960, ko za načrtovanje in gradnjo objektov še ni bilo pravilnikov glede toplotne zaščite objekta, prav tako se pomembnost tovrstne zaščite v praksi še ni poudarjala. Streha in zunanje stene toplotno tako niso bile izolirane, v zidove pa so bila vgrajena današnjim razmeram neustrezna vezana okna z lesenim okvirjem in bistveno previsoko vrednostjo toplotne prehodnosti dvojne zasteklitve. Ogrevalna energija je bila preskrbljena s strani toplotne postaje sosednje stolpnice, priključene na sistem lokalnega daljinskega ogrevanja, ki je v preteklosti že nadomestilo prvotno ogrevanje stavbe z lastno kotlovnico.

Ko so Slovenske železnice kot prvotni lastniki objekta stanovanja odprodali, so njihovi novi lastniki vse pogosteje postajali pozorni tudi na samo stanje stavbe in vedno znova ugotavljali, da je objekt na marsikaterih mestih že močno dotrajan. Puščala je streha, prvotna fasada je bila močno poškodovana že na prvi pogled, okna pa zaradi vse širših rež na mestih pripr in reg že dolgo niso več ustrezala zahtevam in potrebam po zrakotesnosti. Poraba ogrevalne energije stavbe je tako v sezoni 1998/99 dosegla kar 208 kWh na m² ogrevane površine objekta.

V letu 2006 se je na pobudo stanovalca gospoda Petra Guština, sicer gradbenega inženirja, začela prenova. V zameno, da popravi in toplotno zaščiti streho in fasado, so mu stanovalci dovolili objekt nadgraditi za eno etažo, kjer je bilo urejenih 10 novih stanovanj, prav tako pa je bil tu vgrajen tudi ločen števec za merjenje porabe ogrevalne energije. Skupaj s prenovo fasade so bila zamenjana tudi stara dotrajana okna.

V celoti ni bila prenovljena le pritlična etaža z urejenimi poslovnimi prostori, za katero odločitev o prenovi in njeno financiranje nista bili v domeni stanovalcev.

DOBRA PRAKSA

OB IZTEKU ŽIVLJENJSKE DOBE GRADBENEGA ELEMENTA SE UVAJAJO UKREPI URE

Ob zamenjavi dotrajanega gradbenega elementa so bili izvajani ukrepi URE (učinkovite rabe energije), in sicer ob upoštevanju plačilni sposobnosti stanovalcev ter zagotovljenem ravnovesju med predvideno vračilno dobo investicije, stroški prenove in energetska učinkovitostjo prenovljenih komponent.

Dotrajana okna so bila zamenjana z energetske učinkovitejšimi (Uzasteklitve = 1,1 W/m²K). Fasada in streha sta bili ob sanaciji toplotno izolirani.

SKUPAJ Z UKREPI URE JE BILA IZVEDENA TUDI NADZIDAVA

Ukrepe URE (učinkovita raba energije) je finančno ugodneje izvajati pri večjih prenovah stavbe. S tem zavedanjem je bil v obravnavanem primeru objekt skupaj s prenovo strehe in fasade tudi nadzidan, kar je gotovo ugodneje, kot če bi se lotili zgolj sanacije. Investitor prenove je s tem postal lastnik več novih stanovanj, ostalim stanovalcem pa so bili brez kakršnihkoli stroškov zagotovljeni nižji stroški ogrevanja in višja stopnja bivalnega udobja. Primer je dober zgled, kako se lahko z racionalnim razmislekom in iznajdljivostjo brez posebnih stroškov dokoplje do izredno učinkovite rešitve za energetske varčnejši in bivanju prijaznejši dom.

OPIS UKREPOV

OKNA

Namesto starih vezanih oken z lesenim okvirjem in današnjim razmeram neprimerno toplotno izolativnostjo dvojne zasteklitve (Uzasteklitve= 2,7 W/m²K) so v zunanje zidove danes vgrajena sodobna okna s PVC okvirjem in termoizolacijsko zasteklitvijo (Uzasteklitve = 1,1 W/m²K).

TOPLOTNA IZOLACIJA

Streha stavbe je danes toplotno izolirana, in sicer s kar 20 cm toplotne izolacije.

Zunanje stene so bile pri prenovi fasade obložene s 5 cm ekspandiranega polistirena.

OGREVALNI SISTEM

Doslej ukrepi URE na ogrevalnem sistemu še niso bili izvajani.

PREDVIDENI UKREPI URE

Ker so doslej izvedeni ukrepi zreducirali le toplotne izgube iz objekta, niso pa se dotaknili problema odsotnosti centralne regulacije, se stanovalci trenutno srečujejo s problemi previsokih temperatur bivalnih prostorov v času ogrevalne sezone kot posledico nereguliranega in neprekinjenega ogrevanja.

Rešitev problema je eden izmed prioritarnih ciljev prenove objekta v prihodnosti. Skupaj z ustrežno stopnjo bivalnega udobja naj bi se s tem zagotovila še višja energetska učinkovitost.

Obenem je objekt danes še vedno priklopljen na toplotno postajo sosednje stolpnice, zaradi česar se računi za ogrevanje med objektoma delijo v enakovrednih deležih. V prihodnosti se zato predvideva vgradnja lastne podpostaje, s čimer bodo računi še nižji, predvsem pa bolj pravični.

S strani investitorja dosedanje obnove je že bila dana tudi pobuda za namestitve termostatskih ventilov na ogrevalna telesa.

IZKUŠNJE LASTNIKOV

Lastniki so s prenovo zadovoljni. Zaradi nove fasade je objekt sedaj privlačnejši tudi na pogled, poleg tega pa so se znižali stroški ogrevanja. Ker pa bi ti po njihovem prepričanju lahko bili še nižji, zagotavljajo, da se ukrepi URE (učinkovita raba energije v stavbah) na objektu še niso zaključili. Poleg lastne toplotne podpostaje, ki naj bi po napovedih stroške ogrevanja znižala še za dodatnih 10 %, so tako v večini navdušujejo tudi nad idejo o termostatskih ventilih.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški prenove:
33.300 €

Toplotna zaščita:
16.700 €
Okna:
16.630 €

Delež, ki so ga plačali stanovalci:
16.630 €

Stroški na m²: 75 €/m²

Način financiranja:
Stroške nadzidave, toplotne izolacije strehe in obnove fasade je kril investitor nadzidave. Stroške menjave oken so krili stanovalci sami.



SMOKUČ 1F, JESENICE

PODATKI O STAVBI

Enodružinska hiša
Klet, pritličje in mansarda

LETO IZGRADNJE: 1985
LETO PRENOVE: 2004

NETO OGREVANA TLOVISNA
POVRŠINA: 180 m²

PRENOVA:
Vgradnja sončnih kolektorjev,
vgradnja fotovoltaike in
toplotne črpalke.

RABA ENERGIJE PRED PRENOVO:
154 kWh/m²

RABA ENERGIJE PO PRENOVI:
58 kWh/m²

ZMANJŠANJE CO₂ EMISIJ:
okrog 4 t na leto

INVESTICIJA:
17.300 €

INICIATIVA:
Prenova je bila narejena na
pobudo lastnika.

Za energetske prenove enostanovanjske hiše na Smokuču 1f na Jesenicah grede zasluge dobri okoljski osveščeni lastnika (tudi investitorja), ki je želel s prenovo prispevati k zmanjšanju emisij CO₂ v ozračje in si istočasno zagotoviti nekoliko nižje stroške ogrevanja. Prvotno je bil glavni vir toplotne energije v hiši kotel na ELKO (ekstra lahko kurilno olje), topla sanitarna voda pa se je pripravljala s pomočjo električne energije. Zaradi vse višjih tržnih cen omenjenih energentov na eni strani ter zavedanja, da se zaradi velike porabe kurilnega olja spuščajo v zrak količine CO₂, ki so nepotrebno visoke glede na danes na trgu že dostopne energetske precej varčnejše tehnologije, je investitor razmišljal o prenovi, ki bi bila v celoti usmerjena v zamenjavo nekaterih elementov ogrevalnega sistema.

Za prenovo so bili predvideni precej visoki investicijski stroški, zaradi katerih je bila tudi vračilna doba investicije precej dolga. Vendar pa je investitor občutek, da lako nekaj pripomore k varovanju svojega okolja, postavil pred kratkoročne finančne koristi ter se za investicijo kljub vsemu odločil.

Leta 2004 so bili tako na streho stavbe montirani sončni kolektorji za akumulacijo solarne toplotne energije, ki se danes že koristijo za pripravo tople sanitarne vode. Kotel na ELKO za pripravo energije za ogrevanje bivalnih prostorov je nadomestila toplotna črpalka. Prav tako so bili na streho objekta nameščeni fotovoltaični paneli.

DOBRA PRAKSA

ZMANJŠANJE EMISIJ CO₂

Prvi korak k čistejšemu okolju (zmanjšanju emisij CO₂ v ozračje) in s tem k zaviranju klimatskih sprememb je splošno zavedanje, da lahko prav vsak k temu pripomore s svojim lastnim prispevkom. V širši javnosti nasprotno vse prepogosto vlada prepričanje, da je za pregrevanje ozračja več ali manj kriva zgolj industrija, kar pa še zdaleč ne drži. Po nekaterih podatkih porabijo v Sloveniji gospodinjstva za ogrevanje bivalnih prostorov visokih 70 % vse porabljene energije, namenjene ogrevanju, za pripravo tople sanitarne vode pa kar 90 %. Prav pomoč nas kot posameznikov je torej tista ključna, vpeljava in uporaba energetske manj potratnih in okolju prijaznejših alternativ v naša gospodinjstva pa dobro izhodišče k učinkoviti zaščiti našega planeta.

Prenova obravnavane hiše je lep primer opisanega.

FINANCIRANJE

Investicijo je v celoti financiral lastnik objekta sam. Za povrnitev dela stroškov naložbe v toplotno črpalko in solarni ogrevalni sistem se investitor trenutno poteguje za pridobitev nepovratnih državnih subvencioniranih sredstev, ki jih vsako leto razpiše javni Ekološki sklad Republike Slovenije.

Strošek naložbe v fotovoltaični sistem se bo lastniku povrnil tekom obratovalne dobe preko prihodkov od proizvedene električne energije, ki jo država subvencionira z odkupno ceno.

OPIS UKREPOV

OKNA

Objekt je bil zgrajen v letu 1985, ko so se že vgrajevala tudi kvalitetnejša okna z višjo zaščito pred toplotnimi izgubami, zato se za njihovo zamenjavo lastnik zaenkrat še ni odločil.

TOPLOTNA IZOLACIJA

Tudi na toplotno izolacijo stavbe se je v letu izgradnje že opozarjalo, zato potrebe po dodatnih ukrepih s tega področja ni bilo.

OGREVALNI SISTEM

V stavbi je bila za ogrevanje nameščena toplotna črpalka. To je naprava, ki zajema v različne snovi okolice (zrak, zemljo, kamnine, površinsko vodo ali podtalnico) akumulirano sončno energijo in jo dvigne na višji temperaturni nivo. Za razliko od drugih tradicionalnih ogrevalnih sistemov uporablja torej toplotna črpalka večinoma le obnovljive vire energije. Kot dopolnilen vir za pogon kompresorja sicer dodatno res koristi električno energijo, vendar pa je njena poraba minimalna, saj segajo letna grelna števila (to so razmerja med pridobljeno toplotno energijo in vložnim delom) zaradi izjemne zasnovane delovanja črpalk od 3 pa vse tja do 4 in še več.

Črpalka obravnavane hiše je moči 6 kW in je bivalentna, kar pomeni, da se stavba po potrebi dodatno lahko ogreva tudi s pomočjo drugega vira (v tem primeru električne energije). Toplotna črpalka sama zadošča za ogrevanje, kadar je zunanja temperatura višja od -5°C, pri nižjih temperaturah pa se vklopi še dopolnilni toplotni vir.

Za pripravo sanitarne tople vode so bili inštalirani sončni kolektorji.

OSTALI UKREPI

Na streho stavbe se je montiralo fotovoltaične panele z močjo 1,65 kW, ki omogočajo pretvorbo svetlobne energije tako direktnega kot difuznega sončnega sevanja v električno. Ta se vrača nazaj v javno energetske mreže, država pa v zameno zagotovi subvencioniran odkup.

Panelli na leto proizvedejo in oddajo v omrežje cca. 2300 kWh električne energije.

PREDVIDENI UKREPI URE

Lastnik trenutno o drugih dodatnih ukrepih URE še ne razmišlja. Zagotovo pa bi bilo v prihodnosti, ko bo zaradi dotrajanosti oken, fasade ali strešne kritine potrebna menjava omenjenih komponent, vredno premisliti o energetske učinkovitejših sistemih.

IZKUŠNJE LASTNIKOV

Lastnik je s prenovo zadovoljen. Poroča o -za kar dobrih 30 %- nižjih stroških ogrevanja.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški prenove:
17.300 €

Kolektorji:	2.200 €
Toplotna črpalka:	8.000 €
Fotovoltaika:	6.200 €

Vračilna doba:	
za kolektorje:	21 let
za toplotno črpalko:	16 let
za fotovoltaiko:	14 let

Način financiranja:
Stroške investicije je kril lastnik stavbe.





BEZJE 10, KRANJSKA GORA

PODATKI O STAVBI

Večstanovanjska stavba
Klet, pritličje, 4 nadstropja
in mansarda

LETO IZGRADNJE: 1978
LETO PRENOVE: 2007

NETO OGREVANA TLOVISNA
POVRŠINA: 1342 m²

PRENOVA:
Nadzidava objekta, dodatna
toplotna izolacija strehe,
obnova fasade, toplotna
izolacija proti neogrevani kleti,
vgradnja dvigala.

RABA ENERGIJE PRED PRENOVO:
130 MWh

RABA ENERGIJE PO PRENOVI:
Ni še meritev.

ZMANJŠANJE CO₂ EMISIJ:
Ni še meritev.

INICIATIVA:
Prenova je bila narejena na
pobudo upravnika stavbe.

Večstanovanjski objekt v Bezju 10 v Kranjski Gori je bil zgrajen leta 1978. Opečna zunanja stena, armiranobetonska konstrukcija ravne strehe in tla proti neogrevani kleti so bila –kot je bilo za gradbeno prakso tega obdobja nekaj običajnega– brez posebnih plasti toplotnoizolacijskega materiala, zato je bila poraba energije za ogrevanje sorazmerno visoka.

Prenova tako za današnje razmere že dolgo ne več sprejemljivega in z leti vse bolj dotrajanega objekta je bila predlagana v letu 2007 s strani upravnika Dominvest d.o.o. Zamenjana je bila fasada, ki je bila dodatno tudi toplotno zaščitena, v stavbo je bilo vgrajeno osebno dvigalo, izolirana so bila tla proti neogrevani kleti. Prenova je bila v celoti financirana s strani upravnika, ki je skupaj s sanacijo objekt tudi nadgradil, pridobil novo etažo in tu uredil nekaj stanovanj. Ta so danes v postopku prodaje, s čimer naj bi bili stroški sanacije slej ko prej povrnjeni.

DOBRA PRAKSA

OB ZAMENJAVI DOTRAJANEGA GRADBENEGA ELEMENTA JE SMISELNO PREMISLITI O UKREPIH URE

Ob zamenjavi dotrajanega gradbenega elementa in nadzidavi objekta so se izvajali ukrepi URE (učinkovite rabe energije), in sicer tako, da se je skušalo zagotoviti ravnovesje med predvideno vračilno dobo, stroški prenove in nadgradnje ter energetske učinkovitostjo prenovljenih komponent.

SKUPAJ Z UKREPI URE JE BILA IZVEDENA NADZIDAVA

Ukrepe URE (učinkovita raba energije) je finančno ugodneje izvajati pri večjih prenovah stavbe. S tem zavedanjem je bil v obravnavanem primeru objekt skupaj s prenovo strehe in fasade tudi nadzidan. Investitor je s tem postal lastnik več novih stanovanj, ostalim stanovalcem pa so bili brez kakršnihkoli stroškov zagotovljeni nižji stroški ogrevanja in višja stopnja bivalnega udobja.

OPIS UKREPOV

OKNA

Večina stanovalcev je dotrajana okna večinoma zamenjala že predčasno v lastni režiji. V novozgrajeni etaži so bila vgrajena okna z dvojno t.i. termopan zasteklitvijo (t.j. zasteklitvijo z nizkomisijskim premazom in z žlahtnim plinom zapolnjenim medstekelnim prostorom kot elementoma dodatne toplotne zaščite).

TOPLOTNA IZOLACIJA

Osnovna nosilna konstrukcija zidu je bila leta 1978 grajena iz posebne t.i. ISO-SPAN opeke. Gre za opeko, pri kateri sta zunanja in notranja stena zidaka medsebojno povezani z rebri iz »lesnega betona« (poseben material iz lesnih sekancev in cementsa). Tovrstna struktura daje zidovom še danes odlično paroprepustnost in s tem zagotavlja visoko stopnjo bivalnega udobja (pravimo, da površine »dihajo«).

Da bi to stopnjo dvignili na še višji nivo, se je ob sanaciji fasade poskrbelo tudi za toplotno zaščito tega dela ovoja. Staro že na prvi pogled močno dotrajano fasado je zamenjal nov energetsko učinkovit sistem t.i. JUBIZOL fasade, pri katerem je osnovni omet z zaključnimi zaščitnimi in dekorativnimi sloji vgrajen neposredno na toplotno izolacijo. Za ustrezno toplotno zaščito, primerno današnjim razmeram, je zadostovalo že 6 cm toplotnoizolacijske obloge.

Prav tako je bila toplotno izolirana nova streha. Prej ravno neizolirano streho je zamenjala simetrična dvokapnica z naklonom 40° nad novimi mansardnimi stanovanji, zaščitena s 16 cm polistirena.

Toplotno zaščitila so se tudi tla pritličja proti neogrevani kleti. Tu je zadostovalo že 5 cm ekspandiraega polistirena.

OGREVALNI SISTEM

Pri elementih ogrevalnega sistema velja pri nekaterih stanovanjih omeniti menjavo klasičnih ročnih radiatorskih ventilov s termostatskimi. Ti so bili zamenjani že pred sanacijo objekta, in sicer v lastni režiji stanovalcev. Sicer ogrevalni sistem ni bil bistveneje prenovljen.

PREDVIDENI UKREPI URE

Ker je vir energije za ogrevanje danes še vedno skupna kotlovnica, ki ogreva poleg obravnavanega še osem drugih objektov, je eden izmed prioritarnih ciljev prenove objekta v prihodnosti zagotovo vgradnja lastne toplotne postaje, ki bo omogočila merjenje porabe energije posebej za ta objekt. Pričakuje se, da bodo računi za ogrevanje s tem še nekoliko nižji, vsako nadaljnjo vlaganje v poboljšanje energetske učinkovitosti objekta pa precej bolj smiselno.

IZKUŠNJE LASTNIKOV

Lastniki so s prenovo zadovoljni, saj je strošek ogrevanja sedaj bistveno nižji, poleg tega pa je objekt tudi navzven zaradi nove fasade veliko privlačnejši.

FINANČNI OPIS STROŠKOV:

Skupni stroški prenove:
450.000 €



VZORČNI PRIMERI ENERGETSKE PRENOVE NESTANOVANJSKIH ZGRADB V SLOVENIJI

Energetska sanacija nestanovanjske stavbe ima še posebej visoko vrednost. Tak objekt lahko vsakomur izmed velikega števila uporabnikov, ki se v njem redno zadržujejo, vsak dan znova prenaša sporočila, da varčna in okolju prijaznejša raba energije ni več nekaj nedosegljivega.



Poslovna stavba Borisa Kidriča 37c, Jesenice



Osnovna šola Simona Jenka, Ulica 31. divizije 7a, Kranj



Osnovna šola Kokrica, Kidričeva 51, Kranj



Osnovna šola Predoslje, Predoslje 17a, Kranj



BORISA KIDRIČA 37C, JESENICE

PODATKI O STAVBI

LETO IZGRADNJE: 1961
LETO PRENOVE: 2000

NETO OGREVANA TLOVISNA
POVRŠINA: 1656 m².

RABA ENERGIJE PRED PRENOVO:
362 MWh (219 kWh/m²)

RABA ENERGIJE PO PRENOVI:
247 MWh (149 kWh/m²)

ZMANJŠANJE CO₂ EMISIJ:
okrog 38 t na leto

INVESTICIJA:
100.150 €

INICIATIVA:
Prenova je bila narejena na pobudo lokalne skupnosti, t.j. Občine Jesenice

Poslovna stavba na Ulici Borisa Kidriča 37c na Jesenicah je bila zgrajena leta 1961. Nosilni obod objekta predstavljajo armiranobetonski elementi, ki s posebnimi plastmi toplotnoizolacijskih oblog (ustrezno takratni gradbenoizvajalski praksi) niso bili zaščiteni. Pri izvedbi stikov med različnimi konstrukcijskimi sklopi se v tistem času še ni opozarjalo na pomen zagotavljanja zrakotesnosti, zato so bili ti izvedeni s številnimi zračnimi režami.

Zaradi bistveno podhlajenih tistih obodnih površin prostorov, ki so bile del takrat toplotno še nezaščitenega zunanega ovoja stavbe, se je v prostorih ustvarjal vlek, kar je uporabnikom kljub zaprtim oknom in vratom povzročalo neprijeten občutek konstantnega prepiha. K temu je dodatno pripomoglo še nenehno izmenjevanje zraka skozi vgrajene reže, ki so zlasti na mestih pripir in reg vse bolj dotrajanih okenskih elementov postajale vedno širše. Vsemu temu so neizogibno botrovalle vse pogostejše pritožbe in nezadovoljstvo uporabnikov, poleg tega pa se je bilo treba soočiti tudi z vse višjimi stroški kurjave.

V letu 2001 se je lokalna skupnost Občina Jesenice odločila za takojšnjo prenovo. V prvi vrsti je bilo potrebno toplotno zaščititi zunanji ovoj stavbe. Da bi bilo opaznejše tudi znižanje porabe ogrevalne energije, pa so bili potrebni tudi ukrepi na ogrevalnem sistemu.

DOBRA PRAKSA

OB MENJAVI DOTRAJANIH GRADBENIH ELEMENTIH JE SMISELNO RAZMISLITI O UKREPIH URE

Vsi dotrajani gradbeni elementi so se v obravnavanem primeru nadomestili z energetsko primernejšimi, in sicer tako, da je bilo istočasno zagotovljeno ravnovesje med predvideno vračilno dobo, stroški prenove in energetsko učinkovitostjo prenovljenih komponent.

Stara dotrajana okna so zamenjala sodobna in energetsko bistveno učinkovitejša, istočasno z obnovo fasade pa se je izvedla toplotna zaščita zunanjih sten. S prenovo je bil zagotovljen tudi manj potraten ogrevalni sistem.

UGODNEJŠA MIKROKLIMA DELOVNEGA OKOLJA

V sodobni družbi postaja kvaliteta notranje klime prostora vse bolj poudarjena vrednota. Kadar se ta nanaša na klimo prostora, v katerem se zadržujemo večji del dneva, kot npr. klimo delovnih prostorov, je tema še toliko bolj občutljiva. Ker so bile razmere znotraj obravnavanega posloja zaradi neprimernega nivoja zrakotesnosti in toplotne izolativnosti z leti vse bolj nevdržne, so kot take resno ogrožale kvaliteto dela zaposlenih, dolgoročno pa tudi njihovo zdravje. Prenova je bila nujno potrebna.

Primer je dober zgled skrbi za ugodno mikroklimo službenih prostorov, v katerih je dobro počutje ne nazadnje pomembno tudi za uspešnost poslovanja.

OKNA

Stara lesena dvojno vezana okna so bila dotrajana in zato v celoti zamenjana z novimi termopan okni (Uzasteklitve = 1,3 W/m²K).

TOPLOTNA IZOLACIJA

Sanirana je bila tudi fasada objekta, pri čemer so se stene istočasno zaščitile z 8 cm ekspandiranega polistirena.

OGREVALNI SISTEM

Na vseh ogrevalih so bili vgrajeni termostatski ventili.

PREDVIDENI UKREPI URE

Dodatni ukrepi URE na objektu trenutno niso predvideni.

FINANCIRANJE

Sredstva za obnovo fasade in zamenjavo oken je zagotovila Mestna občina Jesenice iz občinskega proračuna.

IZKUŠNJE LASTNIKA

Občina je s prenovo zadovoljna. S sanacijo fasade in zamenjavo oken jim je v posloju uspelo ustvariti ugodno mikroklimo, istočasno pa tudi znižati stroške kurjave.

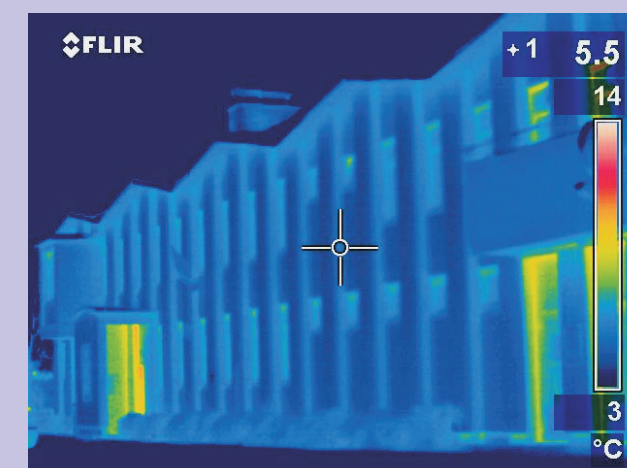
FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški prenove:
100.150 €

Toplotna zaščita: 37.600€
Okna: 45.900€
Ogrevalni sistem: 16.650€

Stroški na m²: 61 €/m²

Vračilna doba: 15 let





OŠ SIMONA JENKA, ULICA 31. DIVIZIJE 7A, KRANJ

PODATKI O STAVBI

Leto izgradnje: 1974
Leto prenove: 2001

Neto tlorisna površina:
3.741 m²

Raba energije pred prenovo:
591.810 kWh (158 kWh/m²)

Raba energije po prenovi:
503.100 kWh (134 kWh/m²)

Zmanjšanje CO₂ emisij:
okrog 18 t na leto

Investicija:
29.200 €

Iniciativa: Prenova je bila narejena na pobudo Mestne občine Kranj

Energetska prenova Osnove šole Simona Jenka na Ulici 31. Divizije 7a v Kranju je rezultat uspešne propagande danes vse bolj poznane t.i. »pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije«. Gre za obliko pogodbenega izvajanja ukrepov URE (v obravnavanem primeru ukrepov URE na ogrevalnem sistemu), pri katerem se pogodbenik (dobavitelj ogrevalne energije objekta) zaveže, da bo ekonomsko upravičene ukrepe na objektu izvedel, nato pa vsa za to porabljen sredstva amortiziral iz ustvarjenih prihrankov v pogodbeno dogovorjenem času, enakem predvideni vračilni dobi investicije. Tovrstna oblika pogodbe je bila podpisana tudi med Mestno občino Kranj kot lastnico OŠ Simona Jenka in podjetjem EL-TEC MULEJ, sicer dobaviteljem daljinske toplote objekta.

Prenova je bila končana v letu 2001.

DOBRA PRAKSA

OB MENJAVI DOTRAJANIH GRADBENIH ELEMENTIH JE SMISELNO RAZMISLITI O UKREPIH URE

Ob zamenjavi dotrajanih elementov ogrevalnega sistema so se izvajali ukrepi URE (učinkovite rabe energije). Vzpostaviti se je poskušalo kar najučinkovitejše ravnovesje med predvideno dobo, v kateri se bo investitorju investicija preko prihrankov pri ogrevanju povrnila, energetska učinkovitostjo prenovljenih komponent in stopnjo podjetniškega tveganja, ki ga prevzema dobavitelj energije.

ZMANJŠANJE EMISIJ CO₂

Poleg zmanjšane porabe ogrevalne energije objekt danes odlikuje tudi bistveno zmanjšana količina emisij CO₂, ki jih objekt proizvede v času kurilne sezone.

OKNA

Ukrepi URE se na oknih obravnavanega objekta v času prenove v letu 2001 niso izvajali.

TOPLOTNA IZOLACIJA

Ukrepi URE glede toplotne zaščite zunanje ovojne stavbe se v času prenove v letu 2001 niso izvajali.

OGREVALNI SISTEM

Zaradi dotrajnosti ogrevalnega sistema je bilo nujnih več ukrepov. V celoti je bila zamenjana toplotna podpostaja, opremljena z novo toplotno izolirano razdelilno posodo, in priklopljena na obstoječe dvizhne vode. Toplotno izolirani so bili tudi razvodi centralnega ogrevanja. Na posamezne dvizhne vode so bili instalirani merilniki za ločeno odčitavanje porabe energije.

DRUGI UKREPI

Organizirana so bila izobraževanja v zvezi s pravilno uporabo stavbe v obliki naravoslovnih dni za posamezne razrede ter sestanka s hišnikom in ravnateljem.

PREDVIDENI UKREPI URE

Dodatni ukrepi URE trenutno na objektu niso predvideni.

FINANCIRANJE

Sredstva za obnovo ogrevalnega sistema so bila v celoti priskrbljena s t.i. »pogodbenim zagotavljanjem prihrankov energije« (včasih bolj znanim kot »pogodbenim financiranjem ukrepov za učinkovito rabo energije«, v tujini pa tudi pod imenom »Performance Contracting«). Pri tovrstnih ukrepih se pogodbenik (sicer tudi izvajalec ukrepov URE) zaveže, da bo v pogodbenem času v stavbi analiziral in ugotovil njene ekonomsko opravičljive varčevalne potencialne, ter da bo vsa sredstva, vložena v te ukrepe, amortiziral iz ustvarjenih prihrankov, ki morajo biti enaki obljubljenim, torej enaki tistim, ki so predpisani po pogodbi. Obdobje trajanja pogodbe je pri tem enako ocenjeni vračilni dobi investicije. Ves čas trajanja pogodbe ostanejo tako za porabnike stroški kljub prihrankom nespremenjeni, s čimer stanovalci objekta izvedeno investicijo dejansko »odplačajo«. Po preteku dobe trajanja pogodbe, se uporabniku ogrevalna energija zaračuna po dejanski porabi.

Na opisani način je investicijo v celoti financiralo podjetje EL-TEC MULEJ, ki objekt tudi sicer oskrbuje s potrebno toplotno energijo. Vračilna doba investicije je bila izračunana na šest let, pričakovani prihranek pa na 13,2 %.

IZKUŠNJE INVESTITORJA

V podjetju EL-TEC MULEJ beležijo danes visoke prihranke energije za ogrevanje objekta po prenovi (celo višje od pričakovanih), zato so s prenovo zelo zadovoljni.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški:
29.200 €

Od tega:
Sistem centralnega ogrevalnja: 29.200 €



OŠ KOKRICA, KIDRIČEVA 51, KRANJ

PODATKI O STAVBI

Leto izgradnje: 1973
Leto prenove: 2001

Neto tlorisna površina:
1.818 m²

Raba energije pred prenovo:
247.720 kWh (136 kWh/m²)

Raba energije po prenovi:
170.500 kWh (94 kWh/m²)

Zmanjšanje CO₂ emisij:
okrog 17 t na leto

Investicija:
22.900 €

Iniciativa: Prenova je bila narejena na pobudo Mestne občine Kranj

Energetska prenova Osnove šole Kokrica na Kidričevi 51 v Kranju je še en rezultat uspešne propagande pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije. Tovrstna pogodba je bila podpisana med Mestno občino Kranj kot lastnico šole in podjetjem EL-TEC MULEJ, sicer dobaviteljem daljinske toplote objekta.

Objekt je bil zgrajen leta 1973 in -primerno takratnim razmeram v gradbenoizvajalski praksi- brez prave regulacije ogrevalnega sistema. Ker je bila temu primerno poraba energije tekom ogrevalne sezone zelo visoka, je občina predlog podjetja EL-TEC MULEJ o energetski prenovi z vgradnjo ustreznega regulacijskega sistema sprejela z navdušenjem.

DOBRA PRAKSA

OB MENJAVI DOTRAJANIH GRADBENIH ELEMENTIH JE SMISELNO RAZMISLITI O UKREPIH URE

Ob prenovi ogrevalnega sistema so se izvajali ukrepi URE (učinkovite rabe energije). Vzpostaviti se je poskušalo kar najučinkovitejše ravnovesje med predvideno vračilno dobo investicije, energetske učinkovitostjo prenovljenih komponent in stopnjo podjetniškega tveganja, ki ga prevzema dobavitelj energije.

ZMANJŠANJE EMISIJ CO₂

Hkrati z zmanjšano porabo ogrevalne energije je bilo doseženo tudi bistveno zmanjšanje onesnaževanja ozračja z emisijami CO₂, ki jih objekt proizvede v času kurilne sezone.

OKNA IN TOPLOTNA IZOLACIJA

Ukrepi URE glede toplotne učinkovitosti oken in toplotne zaščite zunanje ovojne stavbe se v času prenove v letu 2001 niso izvajali.

OGREVALNI SISTEM

Prenova je na ogrevalnem sistemu zaobsegla nadgradnjo toplotne podpostaje objekta, na kateri so obstoječo delno regulacijo nadomestili z daljinskim nadzorom porabe energije.

Učinkovita raba energije ima danes, ko se srečujemo z vedno hujšim problemom varovanja okolja, vse večji pomen. Ključ do zmanjševanja porabe, s tem pa tudi stroškov energije, je v rešitvah, ki omogočajo optimalno vodenje energetskih naprav glede na spremenljive razmere okolice. Ena izmed takih možnosti je sistem za daljinski nadzor in upravljanje vročevodnega omrežja in toplotnih postaj. Tak sistem omogoča namreč poleg hitrega pridobivanja potrebnih informacij iz ogrevalnega sistema (kot npr. meritve temperatur ogrevalnega medija, stanje regulacijskih ventilov in obtočnih črpalk, trenutna moč, trenutni pretok, tlaki, toplotne izgube na vročevodni trasi...) tudi povezljivost z drugimi deli hišne avtomatizacije (senzorji temperatur bivalnih prostorov, senzorji prisotnosti v prostoru...) ter s tem učinkovito vzpostavljanje optimalnih pogojev iz centra vodenja. Delovanje ogrevalnega sistema postane s tem kar najbolj učinkovito, s tem pa se zmanjša tudi poraba.

Istočasno omogoča sistem tudi sprotno pošiljanje podatkov o okvarah in nepravilnem delovanju določenih elementov omrežja v center vodenja, tako da se napake odpravljajo v najkrajšem možnem času.

DRUGI UKREPI

Organizirana so bila izobraževanja v zvezi s pravilno uporabo stavbe v obliki naravoslovnih dni za posamezne razrede ter sestanka s hišnikom in ravnateljem.

PREDVIDENI UKREPI URE

Dodatni ukrepi URE trenutno na objektu niso predvideni.

FINANCIRANJE

Sredstva za obnovo ogrevalnega sistema so bila v celoti priskrbljena s sklenitvijo pogodbe med Mestno občino Kranj in podjetjem EL-TEC MULEJ. Slednje je investicijo financiralo s t.i. »pogodbenim zagotavljanjem prihrankov energije«.

IZKUŠNJE LASTNIKOV

V podjetju EL-TEC MULEJ beležijo danes visoke prihranke energije za ogrevanje objekta po prenovi (celo višje od pričakovanih), zato so s prenovo zelo zadovoljni.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški:
22.900 €

Sistem centralnega ogrevalnja:
22.900 €



OŠ PREDOSLJE, PREDOSLJE 17A, KRANJ

PODATKI O STAVBI

Leto izgradnje: 1973
Leto prenove: 2001

Neto tlorisna površina:
3.994 m²

Raba energije pred prenovo:
746.040 kWh (187kWh/m²)

Raba energije po prenovi:
554.000kWh (139kWh/m²)

Zmanjšanje CO₂ emisij:
okrog. 22,5 t na leto

Investicija:
43.700 €

Iniciativa: Prenova je bila narejena na pobudo MOP z javnim razpisom prijavitelja projekta preko tretjega

Tudi energetska prenova Osnove šole Predoslje v Kranju je rezultat pogodbenega zagotavljanja prihrankov energije. Tovrstna pogodba je bila tudi v tem primeru podpisana med Mestno občino Kranj kot lastnico šole in podjetjem EL-TEC MULEJ, sicer dobaviteljem daljinske toplote objekta.

Objekt je bil zgrajen leta 1973 in -primerno takratnim razmeram v gradbenoizvajalski praksi- brez prave zaščite ogrevalnega sistema. Ker je bil ta v letu 2001 poleg tega tudi že močno dotrajan in potreben sanacije, je občina sprejela predlog energetske prenove s strani podjetja EL-TEC MULEJ in se odločila elemente, ki so bili zaradi nepopravljivih poškodb potrebni menjave, nadomestiti z novimi in glede na sodobne smernice tudi ustrezno energijsko učinkoviti. Prenova je bila končana v letu 2001.

DOBRA PRAKSA

OB MENJAVI DOTRAJANIH GRADBENIH ELEMENTOV JE SMISELNO RAZMISLITI O UKREPIH URE

Ob zamenjavi dotrajanih elementov ogrevalnega sistema so se izvajali ukrepi URE (učinkovite rabe energije). Vzpostaviti se je poskušalo kar najučinkovitejše ravnovesje med predvideno vračilno dobo investicije, energetske učinkovitostjo prenovljenih komponent in stopnjo podjetniškega tveganja, ki ga prevzema dobavitelj energije.

ZMANJŠANJE EMISIJ CO₂

Hkrati z zmanjšano porabo ogrevalne energije je bilo doseženo tudi bistveno zmanjšanje onesnaževanja ozračja z emisijami CO₂, ki jih objekt proizvede v času kurilne sezone.

Z MANJŠO PORABO ENERGIJE TUDI VIŠJA STOPNJA UGODJA

S hidravličnim uravnoteženjem ogrevalnega sistema je bilo poskrbljeno, da so danes vsi prostori v objektu ogrevani enako. S tem je bil rešen problem pregrevanja tistih učilnic, ki so kotlovnici najbližje, oz. podhlajevanja tistih, ki so od kotlovnice najbolj oddaljene.

Primer je dober zgled, kako lahko z ukrepom URE poskrbimo ne le za manjšo porabo energije, ampak tudi za višjo stopnjo ugodja uporabnika, od česar so v kratkoročnem smislu odvisni rezultati njegovega dela, v dolgoročnem pa tudi njegovo zdravje.

OPIS UKREPOV

OGREVALNI SISTEM

Prenova je na ogrevalnem sistemu zaobsegla več ukrepov.

Predelan je bil razdelilnik razvoda centralnega ogrevanja in vzpostavljena regulacija po posameznih dvižnih vodih. Slednji so bili skupaj z razdelilno posodo tudi toplotno izolirani. Obstoječa delna regulacija se je podobno kot v primeru osnovne šole Kokrica nadomestila z daljinskim nadzorom porabe energije.

Vgrajeni so bili balansirni ventili in ogrevalni sistem je bil v celoti hidravlično uravnotežen. Za optimalno delovanje ogrevalnega sistema je namreč pomembno, da se vsakemu grelnemu telesu poleg ustrezne površine zagotovi tudi ustrezen pretok grelnega medija glede na srednjo temperaturo. Če je pretok nižji od tistega, ki je bil sprojektiran, bo ogrevalo hladnejše, kot je bilo predvideno, posledica tega pa bo nezadostno ogrevanje prostorov. Nasprotno bo pri tistih ogrevalih, kjer bo pretok previsok, previsoka tudi njegova temperatura, zaradi česar se bodo prostori pretirano segrevali. Marsikje se tako zgodi, kar še posebej velja za večje objekte, da so prostori v bližini kotlovnice pregreti, v najbolj oddaljenih prostorih pa je ogrevanje komaj zadostno. V preteklosti so se reklamacije zaradi prenizkih temperatur v zadnjih prostorih reševale z zamenjavo obtočne črpalke, s čimer pa se je pretok povečal v celotnem sistemu. Ta rešitev je bila ustrezna le za dele objekta, ki so bili prej ogreti premalo, ostala pa so se odslej segrevala pretirano. Prav tako je bila bistveno višja tudi poraba energije. Danes sodobna tehnologija omogoča t.i. hidravlično uravnoteženje ogrevalnega sistema, ki zagotovi ustrezen pretok v vseh vejah razvodov, s tem pa ustrezno temperaturo v prav vsakem prostoru objekta. Ukrep je bil izveden tudi v obravnavanem primeru.

Zamenjana sta bila tudi stara dotrajana kotla na ekstra lahko kurilno olje, ki ju je zamenjal novi kondenzacijski kotel. Gre za kotel, ki za razliko od starejših klasičnih kotlov omogoča regulacijo temperature ogrevne vode v odvisnosti od zunanje temperature. Nižje so sevalne izgube, posebna tehnika pa omogoča tudi, da pridobimo s kondenzacijo vodne pare v dimnih plinih tudi del toplote, ki je doslej neizkoriščena uhajala skozi dimnik v okolico. To omogoča bistveno višji letni izkoristek naprave (ta se iz približno 70% pri starejših standardnih kotlih povrne celo na več kot 100% pri sodobnih kondenzacijskih ali še višje).

DRUGI UKREPI

Organizirana so bila izobraževanja v zvezi s pravilno uporabo stavbe v obliki naravoslovnih dni za posamezne razrede ter sestanka s hišnikom in ravnateljem.

FINANCIRANJE

Sredstva za obnovo ogrevalnega sistema so bila v celoti priskrbljena s sklenitvijo pogodbe (pogodbeno financiranje) med Mestno občino Kranj in podjetjem EL-TEC MULEJ. Ob podpisu pogodbe je bilo vračilno dobo investicije določeno obdobje 5,2 leta, za zagotovljeni letni prihranek pa prihranek 13,2 % glede na porabo toplotne energije v letu sklenitve pogodbe.

IZKUŠNJE LASTNIKOV

V podjetju EL-TEC MULEJ beležijo danes visoke prihranke energije za ogrevanje objekta po prenovi (celo višje od pričakovanih), zato so s prenovo zelo zadovoljni.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški:
43.700 €

Od tega:
Sistem centralnega ogrevanja: 43.700 €

Projekt "EIE EffCoBuild - Energetska učinkovite občine - vzpostavitev pilotne občine na področju stavb" povezuje občina Jesenice še s tremi evropskimi občinami: Thalgau (Avstrija), Eggsin (Nemčija) in Šal'a (Slovaška). Za primerjavo predstavlja zadnji del brošure vzorčne primere uspešne sanacije še iz teh dežel.

EU PROJEKT EffCoBuild:

VZORČNI PRIMERI ENERGETSKE PRENOVE IZ DRŽAV PARTNERIC



Stanovanjsko naselje Sylvester-Oberberger-Strasse, Avstrija



Stanovanjsko naselje Adolf-Bytzenk-Strasse, Eggessin, Nemčija



Sedež podjetja Menert, Šal'a, Slovaška



STANOVANJSKO NASELJE SYLVESTER-OBERBERGER-STRASSE, SALZBURG

PODATKI O STAVBI

Stanovanjske stavbe A, B in C

Pred sanacijo: Klet, pritličje, 2 nadstropji in neogrevano podstrešje
Po sanaciji: Klet, pritličje, 2 nadstropji in mansarda

Leto izgradnje: 1927
Lastnik: GSWB, Salzburg (www.gswb.at)

Energetsko izkaznico izdal: Bauphysik Team Zwitlinger & Spindler Engineering OEG, Salzburg (www.bauphysik-team.at)

Objekt A (14 najemniških stanovanj)

Bruto ogrevana tlorisna površina po sanaciji: 1422 m²
Raba energije po prenovi in dozidavi: 39 kWh/m²a
LEK-vrednost (»Linie europäischer Kriterien«) po sanaciji: 20

Objekt B (16 najemniških stanovanj)

Bruto ogrevana tlorisna površina po sanaciji: 1414 m²
Raba energije po prenovi in dozidavi: 43 kWh/m²a
LEK-vrednost (»Linie europäischer Kriterien«) po sanaciji: 21

Objekt C (16 najemniških stanovanj)

Bruto ogrevana tlorisna površina po sanaciji: 1543 m²
Raba energije po prenovi in dozidavi: 39 kWh/m²a
LEK-vrednost (»Linie europäischer Kriterien«) po sanaciji: 21

Obravnani stanovanjski objekti so bili zgrajeni leta 1927 v okviru programa stanovanjske gradnje mesta Salzburg. Gre za tri večnadstropne stanovanjske bloke, razporejene v obliki črke U okrog velikega notranjega dvorišča. Ker so bili ti grajeni z ozirom na gradbene standarde iz leta 1927, že dolgo niso odgovarjali vse bolj zahtevnim sodobnim stanovanjskim potrebam.

Skupno 54 majhnih stanovanj se je pred prenovno ogrevalo ločeno, vsako s svojo lokalno plinsko pečjo. Objekti niso imeli balkonov, ovoj vseh zgradb pa je bil neizoliran. S ciljem optimizacije stroškov so se pri prenovi izbirali ukrepi, ki bi kar najbolje ohranili »značaj« prvotne zasnove kompleksa. Tako so ostale meje oz. sama konstrukcija objekta nespremenjene. Da bi povečali bivalne površine stanovanj in s tem zvišali bivalni standard prebivalcev, se je k vsakemu objektu dogradil prizidek, doslej neogrevana podstrešja pa so se preuredila v mansarde.

Stanovanjski kompleks tako danes odgovarja aktualnim in uporabniku prijaznim bivalnim standardom.

DOBRA PRAKSA

PRENOVA JE ZAGOTOVILA UPORABNIKU IN OKOLJU PRIJAZNEJŠI OBJEKT

S prenovno obravnavanih treh stanovanjskih blokov je bila v prvi vrsti dosežena znižana raba energije za ogrevanje, kar posledično pomeni tudi manjšo obremenitev okolja z emisijami CO₂.

Obenem so stavbe locirane v neposredni bližini železniške postaje, zato so primerne za najemnike, ki se poslužujejo javnega prevoza in nimajo v lasti avtomobila. Tako se je mogoče izogniti dodatni gradnji garaže, ki bi stroške prenove dvignila po nepotrebnem. V posamičnih primerih je mogoče v garaži sosednje stanovanjske hiše najeti parkirno mesto.

Prezračevalne naprave so v objektu dodale privlačnost tudi z vidika uporabnika. Poleg tega da je poraba danes nižja, zaradi česar se pričakujejo tudi nižji računi za ogrevanje, ustvarjajo prezračevalne naprave, montirane med prenovno, kljub zaprtim oknom vedno zadostno količino svežega zraka, zaradi česar pogoji bivanja znotraj objekta ustrezajo tudi najzahtevnejšim sodobnim bivalnim standardom.

OPIS UKREPOV

OKNA

Stara lesena škatlasta okna so bila zamenjana z novimi PVC okni z dvojno toplotnoizolacijsko stekleno-plastično zasteklitvijo (dvojni termopan). Toplotna prehodnost novih oken je enaka $U_w = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$.

PRENOVA PODSTREŠJA IN STREŠINE

S preureditvijo podstrešja je bil (brez spremembe prostornine stavbe) pridobljen dodaten podstrešni prostor, primeren za bivanje. Skupaj s prenovno konstrukcije strehe se je izvedla še dodatna toplotna izolacija strešine, tako da streha danes izkazuje $0,185 \text{ W/m}^2\text{K}$ toplotne prehodnosti (U-vrednost). Omenjena vrednost je bila dosežena s 24 cm debelo plastjo mineralne volne.

OGREVALNI SISTEM

Prestrukturiran je bil tudi ogrevalni sistem objektov. Stanovanja so bila opremljena z novimi ogrevali, za vse tri objekte pa je bila urejena tudi skupna centrala s priključkom na okroglo daljinsko toplovodno ogrevanje in hranilnikom toplote za shranjevanje toplote sonca. Ta se danes koristi za pripravo tople sanitarne vode, in sicer celo za potrebe pomivalnih in pralnih strojev, tako da ti porabijo bistveno manj električne energije za segrevanje vode, kot bi jo sicer. Hranilnik je povezan s sončnimi strešnimi kolektorji, velikosti 150 m².

PREZRAČEVALNA NAPRAVA

S prenovno je bila v vsako stanovanje vgrajena tudi lokalna prezračevalna naprava. Gre za naprave, pri katerih se pretok prisilnega prezračevanja uravnava glede na relativno povečanje/zmanjšanje vlage, nastale z dihanjem stanovalcev. Kvaliteta zraka tako danes ves čas odgovarja sodobnim bivalnim standardom tudi ob vseskozi zaprtih oknih, seveda pa se lahko stanovanja kadarkoli kljub temu zračijo tudi naravno (z odpiranjem oken).

Problem navlaževanja konstrukcije in pojava plesni je bil s tem odpravljen.

TOPLOTNA IZOLACIJA

Stene kleti v stiku s terenom so bile s prenovno izolirane z 10 cm ekstrudiranega (XPS), ostale zunanje stene stavb pa s 16 cm ekspandiranega (EPS) polistirena. Prav tako je bil z EPS izoliran tudi strop mansarde proti neogrevanemu ostrešju. Za izolacijo stropa neogrevane kleti je zadoščalo 6 cm XPS. S tem so bile vrednosti toplotne prehodnosti (U-vrednosti) ovoja znatno izboljšane.

BALKON

Za zvišanje bivalnega standarda so bili k stanovanjem montirani tudi balkoni z razgledom na notranje dvorišče. V izogib toplotnim mostovom je bil izbran tip »obešenega balkona«, t.j. prefabriciranega betonskega elementa na kovinski podkonstrukciji, »obešeni« na fasado.

IZKUŠNJE PODPORNIKOV PRENOVE

Projekt se ocenjuje kot uspešen. Po eni strani je bila ohranjena poglobljena ideja prvotne zasnove kompleksa, popolnoma izkoriščen je bil tudi prvotno vgrajeni gradbeni material, istočasno pa povečane uporabne površine vseh stanovanj, konstantno zagotovljena zadostna količina svežega zraka in znižani stroški za ogrevanje, s čimer je bivalni standard postal ustrezen sodobnim zahtevam.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški prenove:
4.800.000 €

Od tega:
Gradbena dela: 1.200.000 €
Tesarska dela: 280.000 €
Krovsko-kleparska dela: 233.000 €
Suhomontažna dela: 185.000 €
Strošek dodatne toplotne izolacije: 128.000 €
Strošek novih PVC-oken: 139.000 €
Ključavničarska dela: 175.000 €
Strošek ogrevalnega sistema (vključno s celotnim solarnim sistemom in pripravo tople sanitarne vode): 478.000 €

Financiranje izdelave investicijskega načrta prenove zagotovil:
stanovanjski sklad pokrajine Salzburg



STANOVANJSKO NASELJE ADOLF-BYTZENK-STRASSE, EGGESIN, NEMČIJA

PODATKI O STAVBI

Leto izgradnje: 1975
Leto prenove: 1999

Pred prenavo

Bruto ogrevana tlorisna površina: 5.403 m²
Število stanovanjskih enot: 79
Potreba po energiji za ogrevanje: 126 kWh/m²a

Po prenavi

Bruto ogrevana tlorisna površina: 4.309 m²
Število stanovanjskih enot: 63
Potreba po energiji za ogrevanje: 73 kWh/m²a

S prenavo dosežena letna redukcija emisij CO₂: približno 438t

Investitor: Eigenbetrieb Wohnungswirtschaft Eggesin, D-17367 Eggesin (investicijski program za gradnjo novih ter obnovo in modernizacijo obstoječih javnih stavb v zvezni deželi Mecklenburg, zahodna Pomerania)

Zaradi močnega upada prebivalstva v letih po združitvi Nemčije se je mesto Eggesin v nekdanji NDR soočilo s hudimi problemi urbanega razvoja. Z namenom zaustaviti nadaljnje izseljevanje prebivalstva in ponovno zagotoviti atraktivnost področja je bil speljan masoven urbanističen sanacijski program, pri čemer so se izkoristila sredstva iz obrestno ugodnega finančnega koncepta stanovanjskega sklada za področje Salzburg.

V letu 1999 je bila tako speljana obsežna renovacija, ki je stremela predvsem k izboljšanju toplotne izolativnosti ovoj stavb. Del stanovanjskega kompleksa je bil porušen.

DOBRA PRAKSA

PRENOVA JE ZAGOTOVILA UPORABNIKU IN OKOLJU PRIJAZNEJŠI OBJEKT

S prenavo stanovanjskega kompleksa je bila v prvi vrsti dosežena znižana raba energije za ogrevanje, kar posledično pomeni tudi manjšo obremenitev okolja z emisijami CO₂.

Izvedeni ukrepi so objektu dodali privlačnost tudi z vidika uporabnika. Poleg tega da so poraba in z njo stroški ogrevanja danes nižji, ukrepi prezračevanja, ki so bili izvedeni, danes -ob ustreznem urniku in načinu odpiranja oken s strani uporabnikov- omogočajo zadostno količino svežega zraka v prav vseh prostorih. Tako se pogoji bivanja znotraj objekta približujejo sodobnim bivalnim standardom.

Ne nazadnje je bil ob prenavi dosežen raznovrsten spekter stanovanj z različno stopnjo bivalnega standarda, zaradi česar je kompleks danes privlačen za različne skupine stanovalcev.

PRENOVA KOMPLEKSA KOT UKREP AKTIVNEGA REŠEVANJA PROBLEMA DEPOPULACIJE

Primer je zgled dolgoročno učinkovitega ukrepa za reševanje problema upadanja prebivalstva na nekem področju.

OPIS UKREPOV

OKNA

Stara lesena vezana okna so ob prenavi zamenjala sodobna PVC okna z dvojno izolacijsko zasteklitvijo in vrednostjo toplotne prehodnosti (U_w) 1,7 W/m²K.

STROP VRHNJEGA NADSTROPJA

Strop vrhnjega nadstropja na vseh 7 do 9 in 13 do 15 je bil ob prenavi izoliran s 16 centimetrsko plastjo trde mineralne volne, na vseh 10 do 12 (skupaj s stropom terasnega stanovanja) pa z 18 centimetrsko plastjo.

OGREVALNI SISTEM

Pred sanacijo se je vsako stanovanje ogrevalo ločeno, in sicer vsako s svojo električno termoakumulacijsko pečjo. Na elektriko se je pripravljala tudi topla sanitarna voda. Namesto tega se je ob prenavi uredila centrala s priključkom na okrožno daljinsko toplovodno ogrevanje, ki ga že od leta 1996 oskrbuje okolju prijazna toplarna na lesene sekance.

PREZRAČEVANJE

V tiste kopalnice stanovanj, ki mejijo na zunanost objekta, so se ob prenavi vgradila okna. Pri tistih kopalnicah, kjer zaradi notranje lege to ni bilo mogoče, pa se je uredilo lokalno mehansko prezračevanje, ki se vselej aktivira skupaj z lučjo (ko se prižge luč, se avtomatsko vklopi tudi prezračevanje).

TOPLOTNA IZOLACIJA

Dodatno k že obstoječi panelni (»sendvič«) konstrukciji zunanje stene s 5 cm polistirola je bilo vgrajenih še dodatnih 8 cm WDVS-polistirol plošč (kompozitni sistem iz skupine toplotne prevodnosti 040). Toplotne izgube preko zunanjih sten so tako danes bistveno manjše.

Toplotno zaščiten je bil tudi strop kleti. Ta je bil ob prenavi izoliran s 6 cm toplotnoizolacijske trde mineralne volne in dodatno še s 4 cm zvočne izolacije.

IZKUŠNJE PODPORNIKOV PRENOVE

Z opisano urbanistično modernizacijo je nastal sodoben, energetsko bolj učinkovit, s tem pa za kupce/najemnike tudi privlačnejši stanovanjski kompleks. Del je bil saniran popolnoma, del pa le delno. Na ta način je bil dosežen raznovrsten spekter stanovanj z različno stopnjo bivalnega standarda, zaradi česar je kompleks privlačen za različne skupine stanovalcev.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški prenove in delnega rušenja:
2.700.000 €

Od tega:
Rušenje: 280.000 €
Konstrukcija: 42.000 €
Gradbena dela: 445.000 €
Okna, vrata in fasada (vključno s termoizolacijo): 750.000 €
Suhomontažna gradnja (vključno z izolacijo): 120.000 €
Centrala s priključkom na okrožno daljinsko toplovodno ogrevanje: 25.000 €
Slikopleskarska in tiskarska dela: 194.000 €
Krovsko-kleparska dela: 225.000 €
Ogrevalni sistem (skupaj s pripravo tople sanitarne vode): 397.000 €
Električarska dela: 244.000 €





SEDEŽ PODJETJA MENERT, ŠAL'A, SLOVAŠKA

PODATKI O STAVBI

Leto izgradnje: 1981
Leto sanacije: 2004-2005
Uporabna površina: 1697 m²

Raba energije pred sanacijo:

190 MWh/a

Raba energije po sanaciji:

98 MWh/a

Letna redukcija emisij CO₂ zaradi sanacije:

18,2 tone

Lastnik:

Menert Ltd., Hlboká 3, 927 01
Šal'a,
Slovenská republika
(www.menert.sk)

Dejavnost podjetja Menert obsega različna področja: od kontejnerske gradnje, hišne tehnike, elektrotehnike pa vse do načrtovanja in inštalacije ogrevalnih naprav na bioplin in lesne sekance. V mestu Šal'a danes poleg sedeža podjetja delujejo ločeno tudi trije proizvodni obrati oz. izpostave.

V letih od 2004 do 2005 je bilo -z namenom izboljšati kakovost delovnega okolja ter s tem dvigniti ugled podjetja- prenovljeno glavno posloppje. Da je doseganje ugodnih delovnih pogojev nujno pogojeno tudi z energetske sanacije stavbe, ni bilo vprašanje. Tako je prenova poleg splošne adaptacije in obnove obsegala tudi optimizacijo ogrevalnega sistema, strehe in fasade ter menjavo oken, pa tudi kompletno sanacijo kletnih in skladiščnih prostorov.

DOBRA PRAKSA**PRENOVA JE ZAGOTOVILA UPORABNIKU IN OKOLJU PRIJAZNEJŠI OBJEKT**

S prenovo objekta je bila v prvi vrsti dosežena znižana raba energije za ogrevanje, kar posledično pomeni tudi manjšo obremenitev okolja z emisijami CO₂.

Izvedeni ukrepi so objektu dodali privlačnost tudi z vidika uporabnika. Skupaj s prenovo zunanega ovoja stavbe se je izvedla tudi modernizacija notranjosti. V stavbi tako danes zaradi višje stopnje udobja v delovnem okolju vlada prijetnejša atmosfera, kar ima ne nazadnje pomemben vpliv tudi na rezultat dela zaposlenih.

OPIS UKREPOV**OKNA**

Skupno je bilo zamenjanih 108 oken. Stara lesena okna so bila zamenjana s sodobnimi PVC okni z vrednostjo toplotne prehodnosti za okno kot celoto $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

OGREVALNI SISTEM

Objekt je bil ob prenovi s pomočjo vgrajene toplotne postaje priklopljen na mestno omrežje daljinskega ogrevanja. Prav tako je bilo vgrajeno talno ogrevanje površine 200 m² in prenovljenih 46 radiatorjev.

FASADA

S ciljem zmanjšati toplotne izgube je bil objekt v celoti oskrbljen s 5 cm debelo plastjo mineralne volne. Dosežen je bil tudi nov estetsko sodobnejši izgled same fasade, kar je največ doprineslo k novi podobi podjetja.

STREHA

Prenovljena je bila tudi ravna streha objekta. Ta je bila dodatno izolirana z 12 cm mineralne volne in prekrita z novo pločevinasto oblogo.

POD

V objektu je bilo prenovljenih tudi 1.697 m² laminatno-parketnih tal oz. tal obloženih s ploščicami.

IZKUŠNJE LASTNIKA

Lastnik, podjetje Menert, je z opisano prenovo zelo zadovoljno. Doseženi so bili vsi cilji: tako sanacija stavbnega ovoja kot tudi modernizacija poslovnih prostorov in višja stopnja delovnega udobja ter prijetnejša atmosfera. S pomočjo izvedenih opisanih ukrepov renovacije nudi stavba danes večji komfort, istočasno pa za ogrevanje porabi bistveno manj. Poročajo o kar 50 % prihranku energije.

FINANČNI OPIS STROŠKOV

Skupni stroški prenove:
213.326 €

Od tega:
Izolacija fasade: 137.283 €
Menjava oken: 28.143 €
Ogrevalni sistem: 35.960 €
Izolacija strehe: 11.940 €

Projekt je bil deloma financiran iz lastnih sredstev podjetja Menert deloma pa iz sredstev bančnega posojila.

Kontakti

Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o., Center za bivalno okolje, gradbeno fiziko in energijo
Dimičeva 12
1000 Ljubljana

Telefon: + 386 01/280 81 81

Faks: + 386 01/280 81 91

e-mail: info@gi-zrmk.si

JEKO-IN, javno komunalno podjetje, d.o.o.

Cesta maršala Tita 51

4270 Jesenice

Telefon: + 386 04/581 04 00

Faks: + 386 04/581 04 20

e-mail: info@jeko-in.si

EIE EffCoBuild - Energetsko učinkovite občine – vzpostavitev pilotne občine na področju stavb
Številka pogodbe: EIE/05/063/SI2.419490, program Inteligentna energija – Evropa
Slovenski partnerji v projektu:
Gradbeni inštitut ZRMK, d.o.o., in JEKO-IN, javno komunalno podjetje, Jesenice

VARČNO Z ENERGIJO

program zmanjševanja rabe energije za ogrevanje stavb v občini Jesenice

Avtorji:

dr. Marjana Šijanec Zavrl, univ.dipl.inž.grad.

Marta Skubic, univ.dipl.inž.grad.

Andraž Rakušček, dipl.inž.grad.

Jerneja Kolšek, univ.dipl.inž.grad.

Branko Noč, univ.dipl.inž.str.

Zahvala:

Avtorji brošure se zahvaljujejo lastnikom stavb in upravnikom ter vsem, ki so posredovali podatke o primerih dobre prakse prenove stavb na Jesenicah in v okolici.

Evropska komisija oz. kdorkoli v njenem imenu:

ne prevzema nobene odgovornosti glede podatkov ali stališč, ki so predstavljena v tej publikaciji ali iz nje izhajajo, n ne prevzema nobenih odgovornosti za posledice, ki bi nastale zaradi informacij zapisanih v tej publikaciji. Stališča, navedena v tej publikaciji, niso nujno enaka stališčem Evropske komisije.

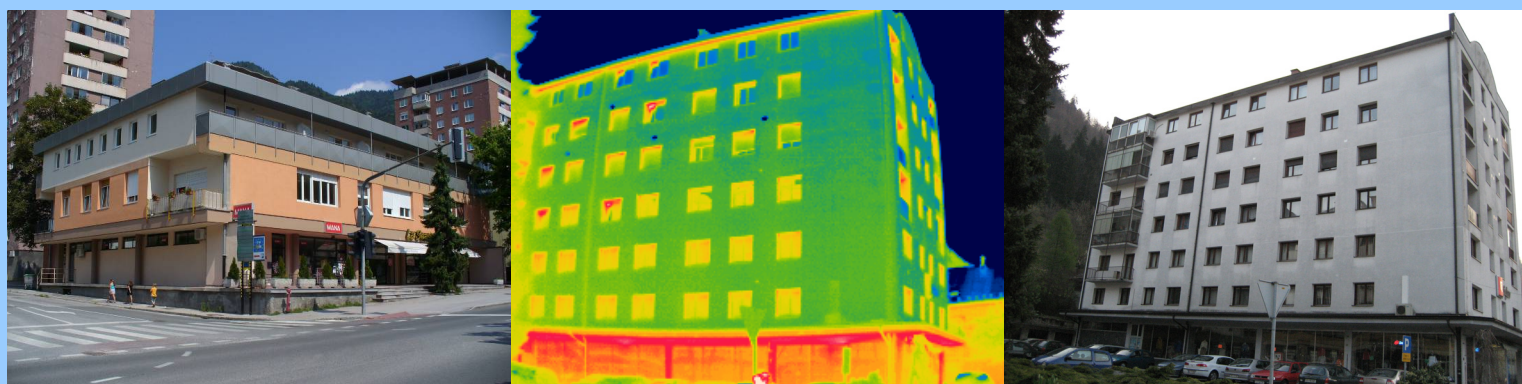
CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana
699.86

VARČNO Z ENERGIJO : [program zmanjševanja rabe energije za ogrevanje stavb v občini Jesenice] / [avtorji Marjana Šijanec Zavrl et al.]. - Ljubljana : Gradbeni inštitut ZRMK, 2007

ISBN 978-961-6710-00-9
1 Šijanec-Zavrl, Marjana
235727360

© Gradbeni inštitut ZRMK, d.o.o.

Ponatis oziroma razširjanje tega besedila je možno samo z dovoljenjem avtorjev



Gradbeni inštitut ZRMK d.o.o., Center za bivalno okolje, gradbeno fiziko in energijo

Dimičeva 12
1000 Ljubljana

Telefon: + 386 01/280 81 81

Faks: + 386 01/280 81 91

e-mail: info@gi-zrmk.si

Jeko-IN
javno komunalno podjetje, d.o.o.



ZRMK INSTITUT

