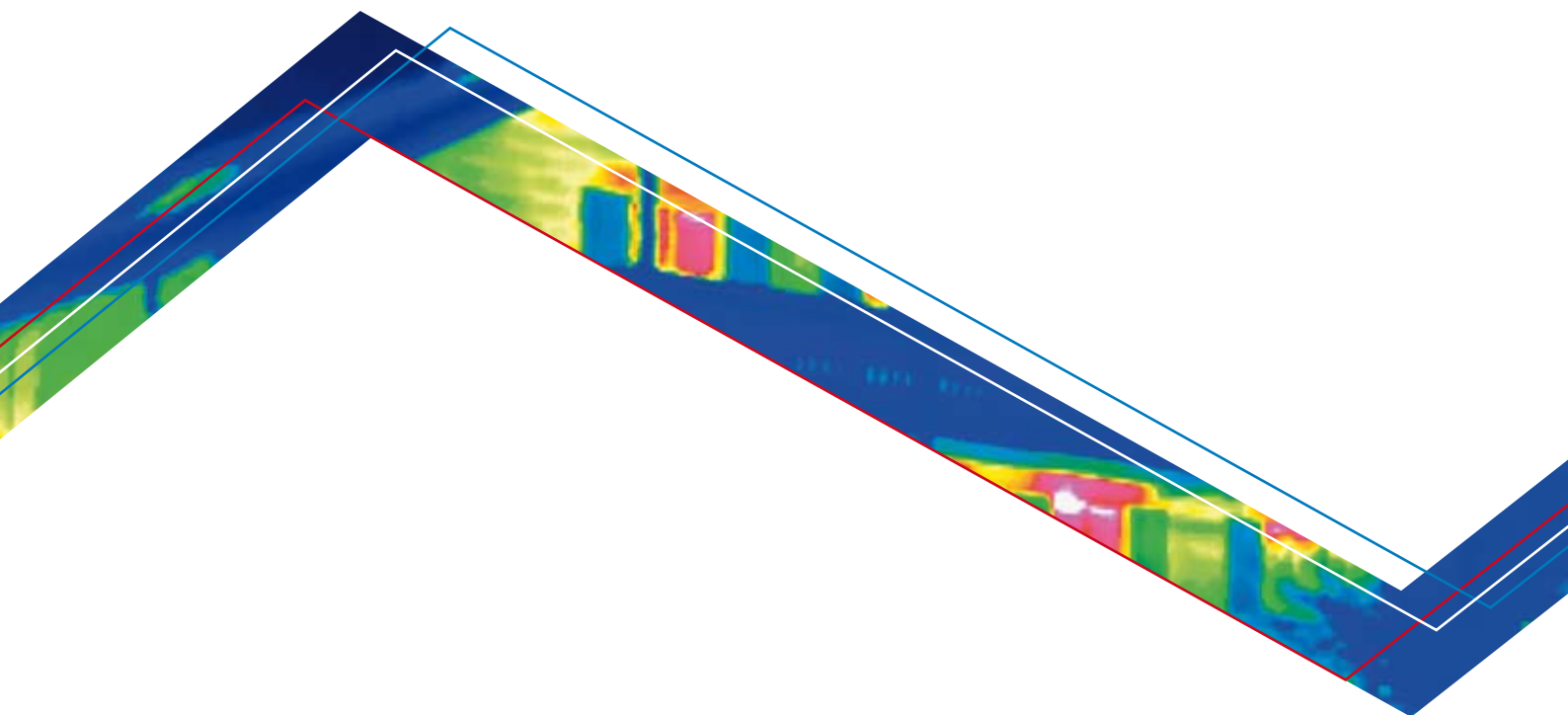


COMPACT

ŠT 02/2009

GRADNJA IN PRENOVA ZGRADB IN PODNEBNE SPREMEMBE

OSNOVNI TEMATSKI DOKUMENT CIPRE



KAZALO

1	UVODNA BESEDA	3
2	VSAKA HIŠA – MALA ELEKTRARNA	4
3	GRADNJA IN PRENOVA V ZNAMENJU PODNEBNIH SPREMEMB	6
3.1	ŠIROKA PALETA MOŽNOSTI	6
3.2	ENERGIJSKO UČINKOVITA GRADNJA IN PRENOVA	7
3.3	RABA LESA ZA GRADNJO IN OGREVANJE	12
3.4	STANDARDI IN OZNAČBE ENERGIJSKO UČINKOVITIH ZGRADB	12
3.5	ŠIRJENJE ZNANJA	14
3.6	PRISPEVEK DRŽAVE IN NJENA ODGOVORNOST	14
3.7	KRIŽANJE CILJEV	16
4	SKLEPNE MISLI	18
5	PRIMERI DOBRE PRAKSE	20
•	KLIMAHaus – USPEŠEN RECEPT, PA NE SAMO ZA JUŽNO TIROLSKO	20
•	NA POTI K VZORNI EKOLOŠKI OBČINI	21
•	KRISTAL SREDI VISOKOGORJA	23
•	OD SKRPUCALA DO CELOVITE ZASNOVE	24
•	PRENOVA STAVB NA ZGORNJEM BAVARSKEM	26
•	HIŠA DOMAČEGA MOJSTRA	27
•	HLADNE STREHE ZA VROČE KRAJE	29
6	NADALJNJA LITERATURA	31

cc.alps na kratko

Nosilka projekta »cc.alps – premišljene podnebne strategije« je Mednarodna komisija za varstvo Alp (CIPRA). Izvajanje projekta financira Sklad za naravo MAVR. CIPRA s projektom prispeva k uskladitvi ukrepov na področju podnebnih sprememb v alpskem prostoru z načelom trajnostnega razvoja.

climalp na kratko

Nosilec projekta »climalp – energijsko učinkovite hiše iz lesa regionalnega izvora za bivalno ugodje, podnebje in regionalno gospodarstvo« je Mednarodna komisija za varstvo Alp (CIPRA). Izvajanje projekta financira država Lihtenštajn. CIPRA želi s projektom pokazati širokemu krogu ljudi, da energijsko učinkovite hiše iz regionalnega lesa varujejo podnebje in spodbujajo regionalno gospodarstvo.

Kolofon

Izdala: CIPRA International,
Im Bretscha 22, FL-9494 Schaan
T +423 237 53 53, F +423 237 53 54

Avtorja: Anita Wyss,
Stefan Arlanch,
CIPRA International

December 2009



UVODNA BESEDA

Mednarodna komisija za varstvo Alp (CIPRA) s projektom »cc.alps – podnebne spremembe: mislimo korak vnaprej!« postavlja na preizkušnjo ukrepe varstva podnebja v Alpah: popisuje dejavnosti, ki jih v Alpah izvajajo zaradi varovanja podnebja in prilagajanja spremenjenim podnebnim razmeram (v nadaljnjem besedilu: podnebni ukrepi), in raziskuje njihov vpliv na okolje, gospodarstvo in družbo. Cilj, ki si ga je CIPRA pri tem zastavila, je bil omogočiti širši javnosti dostop do podnebnih ukrepov, ki so v skladu z načeli trajnostnega razvoja, predvsem pa opozoriti na tiste, ki negativno vplivajo na naravo, okolje, a tudi socialno strukturo in gospodarstvo.

Zbirka CIPRA compact, nastala v okviru projekta cc.alps, obsega več dosjejev, ki se kritično lotevajo podnebnih ukrepov na območju Alp. Poleg gradnje in prenove zgradb zbirka obravnava naslednja področja: energijo, energijsko samozadostne regije, urejanje prostora, promet, turizem, naravne nesreče, varstvo narave, kmetijstvo, gozdarstvo in vode.

Pričujoči dosje CIPRE vsebuje pregled ukrepov za preprečevanje podnebnih sprememb kot tudi za prilagajanje na podnebne spremembe na področju gradnje in prenove zgradb v Alpah. V drugem poglavju CIPRA preide k bistvu celotne zadeve: prenova zgradb odločilno prispeva k varstvu podnebja. Pasivni standard bi morali za novogradnje uvesti na celotnem območju Alp. Hiša prihodnosti naj bi energijo celo proizvajala! In da bi se podnebju prijazna gradnja in prenova objektov čim prej uveljavili, bo morala država za to nameniti več finančnih spodbud in tudi sama postati zgled pri lastnih zgradbah.

Tretje poglavje prinaša natančno analizo in opise posameznih medsebojnih povezav, temu sledijo najpomembnejši rezultati in sklepne misli avtorjev. Peto poglavje predstavlja zgledne primere podnebju prijazne gradnje in prenove v Alpah: južnotirolska pobuda CasaClima/KlimaHaus, uvedba pasivnega standarda za gradnjo javnih objektov v občini Mäder ter sanacijo planinske koče na pogorju Monte Rose. Vsi primeri kažejo, kako se lotiti zglednih projektov, in spodbujajo k posnemanju. Na koncu so zbrani še napotki za strokovno literaturo in dodatne informacije.

VSAKA HIŠA – MALA ELEKTRARNA

PROJEKT CC.ALPS: ZAHTEVE CIPRE ZA PODROČJE GRADNJE IN PRENOVE

Energija je preveč dragocena, da bi jo zapravljali! A dogaja se prav to: po vsem svetu se, kot ocenjujejo, polovica energije porabi za gradnjo, rabo in odstranitev zgradb. V Alpah, a tudi povsod po Evropi je delež zasebnih gospodinjstev v strukturi porabe končne energije ravno tako visok, kot ga dosega prometni sektor v celoti. Daleč največji delež v strukturi porabe odpade na ogrevanje prostorov, sledi mu priprava tople vode. Kurilno olje in zemeljski plin sta pri tem najpomembnejša vira energije. Najbolj energijsko potratne so stare, slabo izolirane zgradbe.

Prenova zgradb zato odločilno prispeva k varstvu podnebja. Staro zgradbo lahko optimiziramo z gradbenimi spremembami, denimo s kakovostnejšo toplotno izolacijo in dvojno zasteklitvijo, in tako porabo zmanjšamo do 90 %. Potrebe po energiji, ki ostanejo po takem posegu, lahko pokrijemo iz obnovljivih virov.

Hiša prihodnosti bo lahko energijo proizvajala celo sama! V ta namen je treba pri gradnji dosledno upoštevati pravila solarne arhitekture. Tehnične inovacije, npr. v tehnologiji upravljanja in pri toplotnih prenosnikih ter izkoriščanju sonca in vetra za proizvodnjo električne energije, so povzročile, da se veliki porabniki energije lahko spremenijo v dobavitelje energije.

Energijsko učinkovita gradnja v gorskem svetu lahko poleg tega izkoristi ugodne razmere na prisojnih pobočjih, dejstvo, da je na teh lokacijah malo megle, in ugodno mikroklimo. Les, prastaro in danes zelo aktualno gradivo, pa je tudi na voljo v izobilju.

CIPRA zahteva:

IZBOLJŠAJMO ENERGIJSKO BILANCO

Današnja subvencijska politika marsikatero od alpskih držav si z vidika varstva podnebja postavlja povsem napačne prednostne naloge. Tako je v marsikateri regiji odobrenih 80 % subvencij za gradnjo novih stavb in le 20 % se namenja prenovi, moralo pa bi biti ravno obratno! Subvencije bo treba v prihodnje nameniti le za energijsko prenovo obstoječih stavb, saj lahko na tem področju z manj sredstvi in v krajšem času privarčujemo več fosilne energije in s tem tudi zmanjšamo več izpustov CO₂.

Finančna pomoč države mora biti neposredno vezana na zmanjševanje potreb po energiji: manjša je poraba po opravljeni prenovi, višja je finančna pomoč. Za porabo energije po prenovi je treba predpisati mejne vrednosti: poraba sme letno znašati praviloma največ 40 kilovatnih ur na kvadratni meter. Izjeme so možne pri objektih, ki so spomeniško zaščiteni.

HIŠE NAJ PROIZVAJAJO ENERGIJO

Že danes lahko zgradbe projektiramo tako, da za ogrevanje in pripravo tople vode potrebujejo le kanček energije, poleg tega pa lahko energijo proizvajajo celo same. Gradbene predpise v alpskih državah je treba oblikovati tako, da bo vse nove objekte dovoljeno graditi zgolj v skladu z mednarodno priznanim pasivnim standardom – ta izhaja iz letnih potreb po toploti, ki znašajo največ 15 kilovatnih ur na kvadratni meter. Pasivne hiše svoje potrebe po toploti pokrivajo iz »pasivnih« virov, kot je izkoriščanje sončne energije in toplota, ki jo oddajajo stanovalci ali tehnični aparati. A to ni dovolj: pasivne hiše bo treba še izboljšati in jih nadgraditi v plusenergijske hiše, tako da bodo proizvajale več energije, kot jo potrebujejo za svoje obratovanje, npr. z izkoriščanjem sončne in vetrne energije.

POLITIKA IN UPRAVA NAJ RAVNATA ZGLEDNO

V nekaterih alpskih regijah so se predstavniki politike in javnega upravnega sektorja odločili, da bodo objekte, ki so v njihovi lasti, gradili v skladu z zahtevami pasivnega standarda.

Vorarlberška občina Mäder namerava tako graditi le še pasivne zgradbe, zvezna dežela Vorarlberg pa gradnjo socialnih stanovanj subvencionira le v primeru, da gre za pasivno gradnjo – po njih naj se zgledujejo tudi druge regije! Če bodo nosilci javnih pooblastil gradili le še energijsko zgledne objekte, bo njihovo ravnanje na tem področju zasebnim investitorjem dajalo pozitiven zgled.

PREPOVED OGREVANJA NA KURILNO OLJE IN PLIN

Energijo za ogrevanje prostorov v energijsko učinkovitih hišah je mogoče brez težav in v celoti pokrivati iz obnovljivih virov. Ogrevanje prostorov na kurilno olje in plin v novozgrajenih objektih in prenovljenih ogrevalnih sistemih je treba prepovedati.

GRADNJA IN PRENOVA V ZNAMENJU PODNEBNIH SPREMEMB

3.1 ŠIROKA PALETA MOŽNOSTI

Vsi splošni podnebni modeli napovedujejo za naslednje stoletje občuten porast temperature (prim. IPCC 2007). Če se bo svet še nadalje osredotočal na fosilne vire energije, se bo globalna temperatura do leta 2100 v primerjavi z letom 1990 verjetno dvignila za okoli 3 do 4 °C (nihanje je ocenjeno med 2 in 6 °C). V Alpah bi bila lahko rast temperature občutno višja kot v globalnem povprečju (Švicarska akademija znanosti in umetnosti, 2007).

3.1.1 NEZADOSTNA ZRAKOTESNOST OVOJA ZGRADBE IN OGREVANJE NA KURILNO OLJE – POMEMBNA SOPOVZROČITELJA PODNEBNIH SPREMEMB

Po vsem svetu se, kot ocenjujejo, polovica energije porabi za gradnjo, rabo in odstranitev zgradb, pri čemer svetovno povprečje presega evropsko. Primerjava odstotkovne porazdelitve porabe končne energije v posameznih sektorjih porabe v Evropi kaže, da dosegajo zasebna gospodinjstva s 30-odstotnim deležem pri porabi končne energije skorajda enako visok delež, kot ga sicer dosega prometni sektor (preglednica 1). Daleč največji delež v strukturi porabe končne energije odpade pri zasebnih gospodinjstvih na ogrevanje v prostorih (temu sledi priprava tople vode), pri čemer se za ogrevanje uporabljata večinoma kurilno olje in zemeljski plin. Zato velja tudi gradbeni sektor za področje z največjimi možnostmi za prihranek emisij CO₂ in je temu primerno pomemben za rešitev podnebne problematike (Levine et al. 2007).

Preglednica 1

Odstotkovna porazdelitev porabe končne energije po sektorjih porabe v alpskih državah.

	DE	AT	CH	IT	SL	FR
Gospodinjstva	26	26	29	32	21	43
Promet	30	32	33	30	37	31
Industrija, proizvodnje dobrin	28	30	20	28	34	23
Obrt, trgovina, storitvena dejavnost, kmetijstvo	16	13	16	10	8	3

Viri: DE: BDEW Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V., AT: Lebensministerium (brošura »Daten und Zahlen 2008«), stanje: 2008; CH: Bundesamt für Energie (april 08), stanje: 2006; IT: ENEA Ente per le Nuove tecnologie, l'Energia e l'Ambiente su dati MSE, stanje: 2005; FR: Commissariat général au développement durable – SOeS Service de l'observation et des statistiques, stanje: 2009.

Za Lihtenštajn primerljivi številčni podatki ne obstajajo.

Zaradi spremenjenih podnebnih razmer se spreminjata tudi obseg in čas potreb po energiji: v toplejših zimah je ogrevanja manj, zato pa je več ohlajevanja v bolj vročih in daljših poletnih mesecih, kar naj bi zagotavljalo udobno temperaturo v notranjih prostorih. Kot kažejo švicarski scenariji, bi se lahko potrebe po ohlajevanju do leta 2035 v primerjavi z obdobjem 1984-2004 povečale za 46 %, medtem ko bi se potrebe po ogrevalni energiji pozimi zmanjšale za 13 % (Aebischer et al. 2007). V celoti to pomeni večje potrebe po energiji in višje zahteve glede zrakotesnosti ovoja zgradb (BFE 2007)

Energijsko učinkovita gradnja je primerna za eno- ali večdružinske hiše ter poslovne in upravne stavbe ter šole, ne potrebuje visoke tehnologije in je izvedljiva v vseh nadmorskih višinah. Občutno zmanjšanje potreb po energiji in izpustov CO₂ je danes s pomočjo gradbenih ukrepov zelo preprosto.

Nizkoenergijska novogradnja temelji na dveh kriterijih:

po eni strani se taka hiša soogreva s pasivno rabo sončne energije. Da bi optimalno izkoristili pasivne solarne dobitke, je priporočljivo, da je južna stran, obrnjena proti soncu, dovolj velika, severna stran, obrnjena od sonca, pa čim manjša. Sončno obsevanje, ki ga prepuščajo velike okenke površine, segreva inventar in zrak v notranjih prostorih. Medtem ko morajo biti dnevna, delovna in otroška soba obrnjene proti jugu, so lahko shramba, pomožni prostori in stopnišča na severni strani zgradbe (CIPRA 2004).

Po drugi strani pa dobro toplotno zaščiten ovoj stavbe zmanjšuje toplotne izgube skozi elemente stavbe, torej skrbi za potrebno toplotno zaščito objekta. Za delovanje energijsko učinkovite hiše je zato pomembna zrakotesnost ovoja stavbe, to pa zahteva, da so gradbena dela izvedena zelo kakovostno. Vsi elementi stavbe, ki niso transparentni, npr. stenske, strešne in talne konstrukcije, morajo biti zelo dobro izolirani. Izolacijski materiali so odvisni od podnebnih razmer, geografske lege in uporabljanih gradbenih materialov, dosegajo pa debelino med 15 in 40 cm (npr. 15 cm pri objektih južnotirolske agencije KlimaHaus/KlimaHaus v kategoriji KlimaHausA, zlasti pa KlimaHaus Gold). Nadalje je treba zmanjšati učinek toplotnih mostov: pri tem gre praviloma za stik elementa z objektom ali pa za vogalni položaj, kjer prihaja do preboja neprekinjene obloge iz toplotnoizolacijskih materialov. Vse to je treba upoštevati že pri projektiranju zgradbe, kajti poznejše spremembe zahtevajo zelo visoke stroške.

Prispevek k dodatni količini toplote prinaša oddajanje toplote aparatov (gospodinjski aparati, računalnik itd.), kot tudi samih stanovalcev, kar pri-



Slika 1:

S soncem na dobri poti: pri objektu Sončna ladja v Freiburgu/D velik delež proizvedene energije odpade na sončno energijo. Pregrevanje stavbe preprečuje nadstrešek.

speva k opustitvi konvencionalnega, torej aktivnega sistema ogrevanja. Poleg tega je treba upoštevati še celo vrsto drugih vidikov, če želimo čim nižjo porabo energije.

- **OBLIKA STAVBE IN TLORIS**

Oblika in lega zgradbe sta pri porabi energije zelo pomembna. Potrebe po ogrevalni toploti objekta naraščajo z velikostjo njegove površine, ki oddaja toploto. Pri kompaktni razporeditvi stanovanjske površine potrebujemo manj zunanjih sten, kot če bi stanovanjsko površino razporedili v obliki črke U. Praviloma pa je možno vsako arhitekturo realizirati energijsko učinkovito.

- **OKNA**

Okna so poleg toplotno zaščitenega ovoja stavbe najpomembnejši element obodne površine energijsko učinkovite hiše. V hišo naj bi skozi okna prehajalo čim več sončne energije, istočasno pa naj bi se v obdobju z majhnim številom sončnih dni ali v nočnem času zmanjšale toplotne izgube. Večinoma se uporabljata trojna zasteklitev s toplotno zaščito in dobro izolirani okenski okvir z nizko prevodnostjo. V poletnem času naj bi skozi okna v notranjost prostorov prodiralo čim manj energije sončnega obsevanja, saj to preprečuje pregrevanje prostorov. V tem primeru si pomagamo z izstopajočo streho (nadstreškom) ali poskrbimo za zasenčenje oken s samodejnimi zunanjimi žaluzijami.

- **PREZRAČEVALNI SISTEM Z REKUPERACIJO TOPLOTE**

Energijsko učinkovite stavbe morajo biti izvedene zrakotesno, obenem pa to ne sme slabo vplivati na kakovost zraka. Prezračevanje prostorov prevzame pri hišah, zgrajenih v pasivnem standardu ali standardu Minergie®-P, sistem kontroliranega prezračevanja, ki pripomore k ogrevanju notranjih prostorov, saj ta sistem zelo učinkovito omogoča rekuperacijo toplote. Konstantna količina izstopnega zraka se pri tem vsesava skozi filter in prenaša do prenosnika toplote. Istočasno se iz kopalnic in kuhinje odvaja izrabljeni zrak (odtočni zrak), ki nato v prenosniku toplote poteka mimo dovoda svežega zraka. Količina toplote, ki jo vsebuje izrabljeni zrak, se s tem prenese na sveži zrak.

- **OGREVALNI SISTEMI**

Energijsko učinkovite zgradbe, kot so pasivne hiše, sicer lahko shajajo tudi brez sistema za ogrevanje, a marsikateri uporabnik se kljub temu noče odpovedati dodatnemu viru ogrevanja v času zelo hladnega vremena. Toplotno energijo, ki jo za to potrebuje, danes lahko v celoti pokrije z obnovljivimi viri energije.



Slika 2:

Zelena elektrika v visokogorju: v koči Keschhütte/CH električno energijo proizvajajo s sončnimi generatorji, ki so na fasadi in strehi.

3.2.2



Slika 3:

Obnova se obrestuje: stroški prenove za nekdanjo poštno zgradbo v Bolzanu/I so se finančno povrnila že po petih letih obratovanja.

• OBNOVLJIVI VIRI ENERGIJE ZA PROIZVAJANJE ELEKTRIČNE ENERGIJE

Izbor obnovljivih virov za proizvodnjo okolju prijazne električne energije je zelo širok, zlasti se v ta namen lahko uporabljajo viri domačega, tj. regionalnega izvora: elektrika iz sončne, vodne, vetrne energije, geotermalna energija, biomasa v SPTE (glej dosje o energiji v zbirki CIPRA compacts).

Prednosti sončne energije so v raznolikosti izvedbe fotovoltaičnih elementov. Seveda pa tehnični razvoj pri pridobivanju in shranjevanju sončne energije še zdaleč ni izčrpan.

• UPORABA GRADBENOBIOLOŠKO NEOPOREČNIH MATERIALOV

Materiali, ki so neoporečni z gradbenobiološkega vidika, ustvarjajo zdravo bivalno klimo, ki skupaj s celotnim ekološkim konceptom prispeva k varovanju okolja. Sporno pa ostaja, ali je ekološko neoporečen material prava izbira v primerjavi z materialom, ki sicer nima ugodnega vpliva na okolje, ima pa z vidika življenjske dobe objekta, ki znaša od 50 do 100 let, boljše energijsko bilanco.

ENERGIJSKO UČINKOVITA PRENOVA

Danes so v alpskih državah zakonske zahteve za novogradnje zelo visoke. Od leta 2008 pa se vedno več pomena pripisuje spodbujanju prenove zgradb, nenazadnje kot odziv na gospodarsko krizo. Prenova stavbnega fonda tako postaja vedno pomembnejša, saj se v kakovostni prenovi skrivajo velike možnosti za prihranke energije.

Stavbe, ki so potrebne sanacije, predstavljajo glavni del obstoječega alpskega stavbnega fonda. V šestdesetih in sedemdesetih letih, ko je povsod po Evropi gradbeništvo doživljalo silovit razcvet, so se – z energijskega vidika – gradile pomanjkljive stavbe. Na Južnem Tirolskem/I so takrat zgradili kar 60 % obstoječega stavbnega fonda, tj. 150.000 stanovanjskih enot.

Pri prenovi je treba izkušnje, pridobljene pri energijsko učinkovitih novogradnjah, izkoristiti za celotno stavbo, ki je potrebna prenove. Čeprav na starejših stavbah ni mogoče uporabiti vseh proizvodov, primernih za pasivno gradnjo, pa je številne komponente mogoče uporabiti pri prenovi. S celovito posodobitvijo objekta lahko praviloma dosežemo vrednosti potrebne toplote za ogrevanje, ki se gibljejo med 25 in 35 kWh/m²a, kar pogosto ustreza 80- do 90-odstotnemu prihranku energije.

Preglednica 2:

Stroški prenove – primer nekdanje
poštne zgradbe v Bolzanu/I

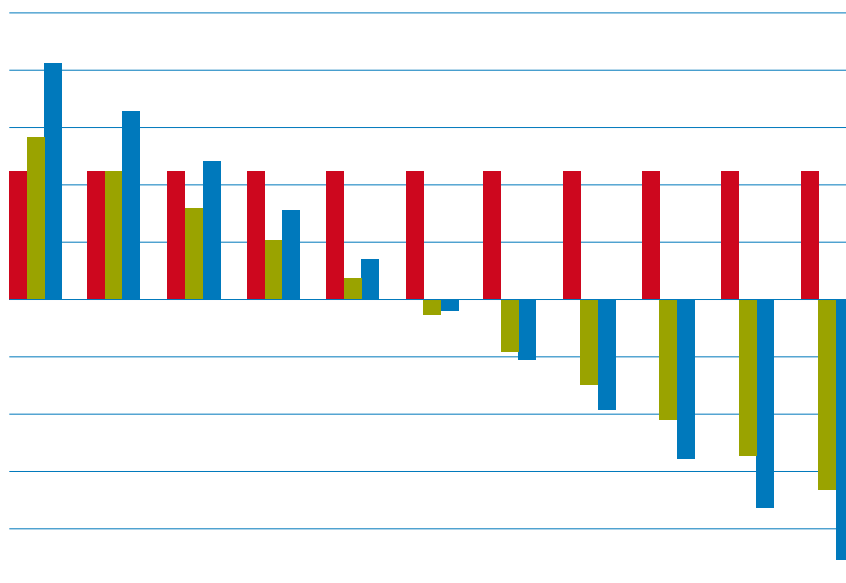
	Stroški fasade	Stroški izolacije	Stroški oken (16 % površine)	Stroški skupaj	Stroški v %
Prenova brez energijsko učinkovitih ukrepov	107.501	0	115.280	222.781	100 %
KlimaHaus kategorije C	107.501	60.043	115.280	282.824	127 %
Enolitrška hiša	107.501	144.294	161.392	413.187	185 %

Vir: Michael Tribus Architecture

Prihranjeni stroški v EUR

500.000
400.000
300.000
200.000
100.000
0
-100.000
-200.000
-300.000
-400.000
-500.000

AMORTIZACIJA INVESTICIJSKIH STROŠKOV



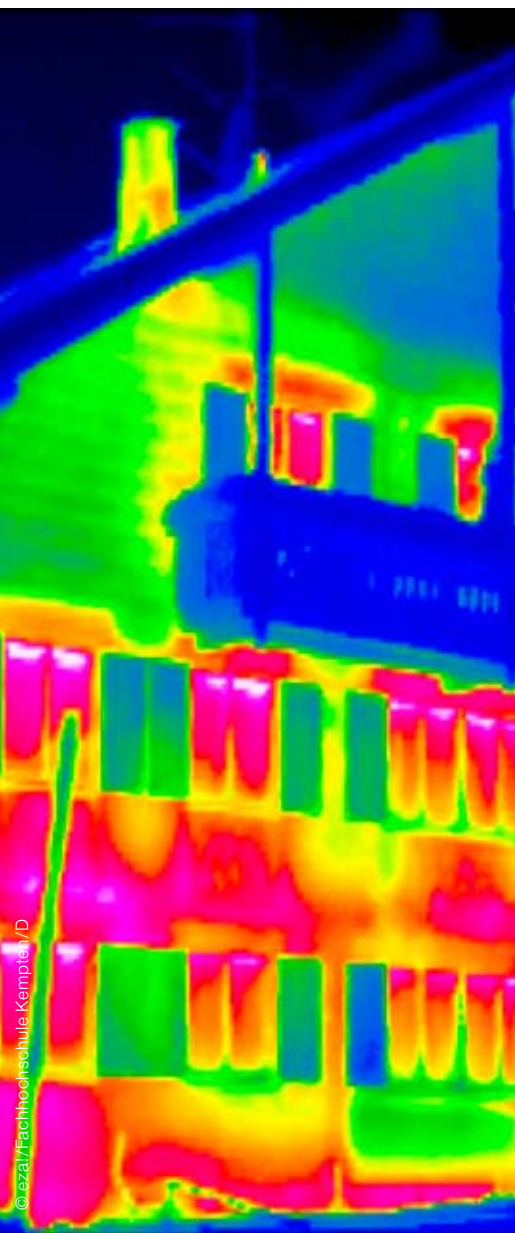
Leta obratovanja

Preglednica 3:

Amortizacija visokih investicijskih
stroškov za ukrepe energetske
učinkovitosti pri prenovi na primeru
nekdanje poštne zgradbe
v Bolzanu/I.

- konvencionalna prenova brez ukrepov energetske učinkovitosti, letni stroški ogrevanja 90.750 Euro
- Klima Haus C, letni stroški ogrevanja 28.875 Euro, letni prihranki v primerjavi s konvencionalno prenovo 61.875 Euro
- 1-Liter Haus, letni stroški ogrevanja 4.125 Euro, letni prihranki v primerjavi s konvencionalno prenovo 86.625 Euro

Vir: Michael Tribus Architecture



Slika 4:

Toplotni in hladilni mostovi: rdeče obarvana polja na termografski sliki prikazujejo največje izgube energije.

• UGOTAVLJANJE POMANJKLJIVOSTI OVOJA ZGRADBE

S pomočjo termografskih posnetkov lahko z veliko natančnostjo odkrivamo energijsko šibka mesta zgradbe, zlasti toplotne mostove. Tako lahko sprejmemo ustrezne ukrepe, usmerjene v zmanjševanje toplotnih izgub. Sanacija toplotnih mostov je stroškovno zelo zahteven postopek (CIPRA 2004).

• TOPLOTNA IZOLACIJA

Na splošno lahko ovoj stavbe izoliramo na dva načina. Z zunanjo toplotno izolacijo zidov lahko popolnoma prekrijemo posamezne toplotne mostove. Zaradi spomeniškovarstvenih pogojev ali omejitev, ki izhajajo iz zemljišča samega, pa zunanje izolacije ni mogoče vedno izvesti. V takih primerih lahko z notranjo izolacijo zmanjšamo potrebe po ogrevalni toploti do $60 \text{ k/Wh/m}^2\text{a}$ (Feist 2003).

Učinkovita izolacija ima lahko v vročih poletnih dneh tudi negativen vpliv. Če doslej toplotno nezaščiteni zgradbi izoliramo, lahko (seveda je to odvisno od zemljepisnega položaja hiše) v vročem obdobju prihaja do pregrevanja notranjih prostorov vse do 300 ur letno, pri južno orientiranem zemljišču celo do 400 ur (Aebischer et al. 2007). Pregrevanje notranjih prostorov lahko preprečimo s prezračevalnimi napravami, zasenčenjem južne strani objekta ali vgradnjo klimatske naprave, ki pa spet potrebuje električno energijo. Če je ta učinkovita, so skupne potrebe po energiji še vedno nižje kot tiste v toplotno nezaščitenih zgradbah z neučinkovito klimatsko napravo (Aebischer et al. 2007).

• OGREVANJE

Zamenjava kotla, ki je dosegel življenjsko dobo 15 do 20 let, je skoraj vedno smotrna odločitev. Pri tem se lahko star sistem ogrevanja na kurilno olje v večini primerov brez težav in z upoštevanjem presežka kamina zamenja z ogrevalnim sistemom na lesne palete. Ker se zaradi ukrepov prenove za izboljšanje ogrevalnega sistema v zgradbi občutno zmanjšajo potrebe po toploti, mora biti nov kotel povsem prilagojen zahtevanim potrebam hiše.

• TOPLA VODA

Pri posodobitvi ogrevalnega sistema, to pa se pri energijskih sanacijah pogosto dogaja, je priporočljivo, da se kotel kombinira s hranilnikom tople vode. V idealnem primeru hranilnik v poletnem in prehodnem času segrevajo sprejemniki sončne energije, samo v zimskem obdobju pa ogrevalni kotel.

• PREZRAČEVANJE

Po zamenjavi netesnih oken in izdelavi učinkovitega toplotnoizolacijskega ovoja stavbe je prostore treba pogosteje naravno prezračevati, saj tako lahko zagotavljamo odvajanje vlažnosti zraka v prostorih. Ker bi to od

stanovalcev zahtevalo spremembo dosedanjih navad, je največkrat potrebna vgradnja prezračevalne naprave z rekuperacijo toplote, kar pomeni nadaljnje zmanjševanje potreb po toploti za ogrevanje.

3.3

RABA LESA ZA GRADNJO IN OGREVANJE

Les je ena redkih surovin in obnovljivih virov energije v Alpah, ki je vsestransko uporaben, omogoča visoko dodano vrednost in je dostopen skoraj povsod.

V gozdovih švicarskih Alp je prirast na severni strani Alp 1,6-krat, na južni strani Alp pa 3,5-krat večja, kot znaša njihova raba (BAFU 2008).

Les je primeren kot vsestransko uporaben gradbeni material. Je sorazmerno lahek, a tudi zelo žilav in trden. Ima sorazmerno nizko toplotno prevodnost in za razliko od armiranega betona in opeke izkazuje izredno dobre toplotnozaščitne tehnične karakteristike. Poleg tega je enostavno vključiti dodatne sloje izolacije. Ob istih zunanjih dimenzijah stavbe ima lesena gradnja do 10 odstotkov več bivalnega prostora kot masivna gradnja (CIPRA 2004).

Uporaba lesa kot goriva ima pomembno vlogo pri zmanjševanju izpustov toplogrednih plinov, saj velja za ogljično uravnoteženega. Pri rasti veže ravno toliko CO₂, kot ga odda pri zgorevanju ali trohnenju. Spodbujanje sistemov ogrevanja z lesno biomaso za pokrivanje potreb po dogrevanju bi pomenilo precejšen prihranek CO₂. V primeru občutnega zmanjšanja potreb stavbe po energiji bi zadostovali viri alpskih gozdov (CIPRA 2004).

Slika 5:

To omogoča uporaba lesa: stavba občinskega središča v St. Geroldu/A je prva javna stavba v Vorarlbergu, zgrajena skladno s certificiranim pasivnim standardom.

3.4

STANDARDI IN OZNAČBE ENERGIJSKO UČINKOVITIH ZGRADB

V alpskih državah, predvsem v nemškogovorečem jezikovnem prostoru, obstajajo za zgradbe številni standardi in znaki, ki se med seboj razlikujejo na nacionalni ravni in za katere veljajo bolj ali manj stroge definicije. Standardi, ki bi veljali na celotnem območju Alp ali Evrope, ne obstajajo.

DEFINICIJA NIZKOENERGIJSKE HIŠE temelji na porabi energije za ogrevanje. Ta standard dosegajo tako novogradnje kot tudi prenovljeni obstoječi objekti, pri novogradnjah je le ta tudi predpisan v večini alpskih držav, vendar se merila, ki jih mora izpolnjevati nizkoenergijska hiša, v vsaki državi nekoliko drugačna (pri stavbah, ki jih v Nemčiji označujejo s tem izrazom, dosega energijsko število vrednosti od 40 do 70 kWh/m²/a, medtem ko je to na Južnem Tirolskem/l manjše od 50 kWh/m²/a). Včasih so nizkoenergijske hiše predstavljale spodnjo mejo možnega varčevanja z energijo, danes pa je to zgornja meja še dopustne porabe energije.

PLUSENERGIJSKA HIŠA je zgradba, ki potrebno energijo (elektrika, ogrevanje) pridobi sama, s tem pa se uveljavlja nov standard energijske učinkovitosti. Take hiš prek celega leta proizvedejo več električne energije iz sončne energije (v obliki elektrike in toplote), kot pa znaša energija za ogrevanje, ki se dovaja v hišo. Da bi dosegla tako pozitivno energijsko bilanco, hiša kar najbolje, torej aktivno in pasivno, izrablja sončno energijo.

jo. Na streho hiše so nameščeni fotovoltaični paneli. Ti proizvedejo toliko električne energije, da jo oddajo nazaj v javno električno omrežje, za kar se stanovalcem povrnejo stroški: stroški obratovanja postanejo vir dodatnega zaslužka.

PASIVNA HIŠA je svoje ime dobila zato, ker večino svojih potreb po toploti za ogrevanje pridobiva iz »pasivnih« virov, kot so npr. sončno obsevanje, toplota, ki jo oddajajo različne hišne naprave in stanovalci. Zelo majhna poraba toplote v pasivni hiši omogoča ogrevanje izključno prek rekupe-racije toplote s prezračevalnim sistemom. Ta zagotavlja visoko kakovost zraka, ki se dovaja v hišo, pa še dodatno prezračevanje ni več potrebno. Pasivna hiša za ogrevanje ne sme porabiti več kot 15 kWh/m²a, zato tudi ne potrebuje ogrevalnega sistema. Sicer pa ime »pasivna hiša« ni zašči-ten pojem in tudi ne pomeni blagovne znamke, temveč označuje koncept gradnje.

MINERGIE® je zaščitena švicarska blagovna znamka za prenovljene stare in nove objekte, na voljo pa so trije standardi: za hišo standarda MINER-GIE® je predpisana prezračevalna naprava z rekuperacijo toplote in glede na vrsto zgradbe (enodružinska hiša, poslovna stavba, bolnišnica itd.) je zavezujoče tudi upoštevanje »energijskega števila za toploto«. Poleg spe-cifične rabe energije za ogrevanje prostorov obsega tudi rabo energije za segrevanje tople vode in električni pogon prezračevalne naprave. Mejne vrednosti za nove stanovanjske objekte so glede na uporabljene energen-te določene različno.

Leta 2003 se je standard za pasivne hiše uveljavil pod imenom MINER-GIE-P®. »Energijsko število za toploto« dosega pri stanovanjskih hišah 30 kWh/m²a. Prezračevalna naprava z rekuperacijo toplote ter uporaba al-ternativnih oblik energije in energijsko učinkovitih gospodinjskih aparatov sta obvezna.

MINERGIE-ECO® dopolnjuje standard MINERGIE® oziroma MINER-GIE-P®. Pogoji za pridobitev certifikata, ki izpolnjuje zahteve standarda MINERGIE-ECO®, je dosledna gradnja po zahtevah standarda MINER-GIE® oziroma MINERGIE-P®. Znak MINERGIE-ECO® je oba standarda razširil za zdravstveni in gradbenobiološki element.

Avtonomna pokrajina Bolzano/I je z znakom KlimaHaus/CasaClima vzpo-stavila sistem certificiranja energijsko učinkovitih zgradb. KlimaHaus se kot primer dobre prakse predstavlja v 5. poglavju.



Sliki 6 in 7:

Novost v zahodni Švici: poslovna zgrad-ba Green-Office v Giviez/CH je prva stavba, zgrajena v standardu MINERGIE-ECO®, s čimer je bilo vzpostavljeno delovno okolje za okoljsko ozaveščena podjetja.



3.5 ŠIRJENJE ZNANJA

- PRIMERI DOBRE PRAKSE

Širjenje primerov dobre prakse ponazarja, da energijsko učinkovita gradnja in udobno bivanje nista v nasprotju in sta poleg tega še dostopna in ekonomsko ugodna. Primeri dobre prakse bistveno prispevajo h krepitvi zavesti o energijsko učinkoviti gradnji. Primeri dobre prakse so se izkazali kot zelo učinkoviti ravno pri novogradnjah.

- IZOBRAŽEVANJE

V zadnjih letih se je na celotnem območju Alp zelo povečala ponudba raznovrstnih smeri in nosilcev različnih možnosti izobraževanja in usposabljanja. Ponudba teh možnosti mora biti ciljno usmerjena, segati pa mora od tečajev o energiji za projektante, izvajalce gradbeniških del in tiste, ki nameravajo graditi, do visokošolskih programov (IPCC 2007). Naraščajoče število udeležencev ponazarja, kako veliko je zanimanje in potrebe po strokovnem znanju na tem področju.

- SVETOVANJE

Nevtralno svetovanje za vse deležnike (politični nosilci odločitev, izvajalci in investitorji) in spremljanje načrtovanja in gradnje sta pomembna elementa za širjenje znanja. Raiffeisnove hranilnice na Južnem Tirolskem/I, denimo, od julija 2009 dalje ponujajo paket storitev in svetovanja z naslovom Varčevanje z energijo, ki obsega celovito svetovanje glede financiranja prenove objekta, ki ga je treba prenoviti.

- MREŽE IN MEDNARODNI PROJEKTI

Tudi regionalne mreže in mednarodni projekti EU ustvarjajo znanje in so lahko močna spodbuda za gradbeno področje pa tudi nosilce političnih odločitev. Sodelovanje in prenos znanja prek državnih meja lahko okrepi splošno zavest in povečata stopnjo znanja na področju energijsko učinkovite gradnje. Vsealpske akcije obveščanja, kot sta npr. projekt CIPRE climalp – energijsko učinkovite hiše iz lesa regionalnega izvora ali projekt mreže NENA, ki združuje mala in srednje velika podjetja ter krovne organizacije v Alpah, lahko pripomorejo k temu, da se v regijah, kjer je energijsko učinkovita gradnja razširjena v manjšem obsegu, poveča zanimanje za energijsko učinkovite rešitve na tem področju in izmenjavo obstoječega strokovnega znanja in izkušenj

3.6 PRISPEVEK DRŽAVE IN NJENA ODGOVORNOST

- GRADBENI PREDPISI

Energetske in ekološke vidike lahko določijo predpisi na področju gradbeništva in energetike, saj bo le tako mogoče zakonsko uveljaviti minimalne zahteve za gradbene konstrukcije, obvezne vzpostavitev lokalnih sistemov za ogrevanje ali toplarn v primeru t. i. skupinske in arealne pozidave. Poleg tega lahko predpisi, kot sta omejitev najvišjega energijskega števila ali



Slika 8:

Širjenje znanja prek državnih in jezikovnih meja: z organizacijo ekskurzij CIPRA omogoča udeležencem, da se seznani, kako se z lesom gradi energijsko učinkovito.

zahteva, da je objekt obrnjen proti jugu zaradi večje energijske učinkovitosti, prispevajo k večji energijski učinkovitosti.

Gradbene smernice nemalokrat predstavljajo pomembno oviro za energijsko učinkovito gradnjo. Najvišja dopustna višina nadstropja je marsikje tako omejena, da je zaradi debelejšje plasti izolacije višina notranjih prostorov prenizka. Tako na nekem objektu ni bilo mogoče uporabiti mansarde, ker zaradi prenizke višine prostori niso bili primerni za bivanje oz. ni bilo možno urediti stopnišča (Feist 2009).

- **FINANČNE SPODBUDE**

V večini alpskih držav so bili med finančno krizo v različnem obsegu sprejeti konjunkturalni programi, ki naj bi spodbudili gospodarsko rast in ustvarili ugodne pogoje za inovacije in energijsko učinkovitost. Tako na primer predvidevata nemška programa »Ogljično uravnotežena prenova stavb« in »Gradimo okolju prijazno« vrsto spodbujevalnih ukrepov na področju varčevanja z energijo in varstva podnebja. Avstrija je v novem vladnem programu namenila za ukrepe oživljanja konjunkturalne 875 milijonov evrov, Francija je sprejela več različnih spodbujevalnih programov, v Lihtenštajnu se pod oznako »Sveženj energetske ukrepe« na različnih ravneh izvajajo številni programi, ki se med seboj dopolnjujejo. Načeloma zajemajo oblike finančne pomoči obrestno ugodna posojila (Slovenija, Francija, Nemčija), neposredne finančne pomoči, kot so spodbude in subvencije pri novogradnjah in prenovah starih objektov (Slovenija, Avstrija, Švica, Lihtenštajn), in investicije, za katere je mogoče uveljavljati davčno olajšavo. Ker nimajo vse alpske države nacionalnih spodbujevalnih ukrepov, je treba tukaj upoštevati še regionalne in lokalne spodbujevalne instrumente, ki pa se med seboj zelo razlikujejo.

Na splošno je opaziti precejšnje povečanje števila spodbujevalnih instrumentov na vseh ravneh, vključno z EU. Pokazalo pa se je tudi, da so bili doslej učinki finančnih spodbud na področju sanacij sorazmerno skromni. Zato bo treba na tem področju sprejeti še dodatne ukrepe in uporabiti inovativne modele financiranja in kreditiranja, da bi dosegli boljše rezultate.

- **SKUPNA ENERGETSKA STRATEGIJA**

Danes obstajajo najrazličnejše skupne energetske strategije za mesta in občine. Zelo uspešen primer je avstrijski program e5, ki mesta, občine in regije podpira pri njihovih prizadevanjih za večjo energijsko učinkovitost, pri uvajanju rabe obnovljivih virov energije in pri določanju ciljev varstva podnebja. Program upošteva vsa pomembna območja delovanja, povezana z energijo, kot so oskrba z energijo, odstranjevanje odpadnih snovi, načrtovanje, mobilnost in stavbo kot tako (www.e5-gemeinden.at).

Iz avstrijskega programa e5 in švicarske pobude Energijsko učinkovito mesto je leta 2002 nastala vseevropska nagrada European Energy Award®. Ta predstavlja program politike varstva podnebja, ki je usmerjena v izvajanje ukrepov v evropskih občinah (www.european-energy-award.org).



Slika 9:

Cerkveni zvoniki in solarni sistemi: sodobno tehnologijo in zgodovinsko perspektivo je pogosto mogoče povsem uskladiti.

Izpopolnjeni program e5 Green Building Programm je program Evropske komisije za spodbujanje energijske učinkovitosti v nestanovanjskih stavbah. Cilj programa je na območju celotne EU prek obveščanja, odnosov z javnostmi in ozaveščanja predstaviti obstoječe možnosti za energijsko učinkovitost pri nestanovanjskih stavbah in te možnosti tudi bolje izkoristiti. (www.eu-greenbuilding.org).

- **UREJANJE PROSTORA**

Urejanje prostora in s tem razvoj poselitvenih struktur imata velik vpliv na politiko varstva podnebja. Po eni strani energijsko optimalna razporeditev zgradb in varčno ravnanje s še ne pozidanimi zemljišči vplivata na izpuste CO₂. Položaj, razporeditev in usmerjenost objekta so zelo pomembni za pasivno in termično izkoriščanje sončne energije z uporabo fotovoltaičnih sistemov, po drugi strani pa se je zaradi razvoja poselitvenih struktur večje razsežnosti povečala mobilnost ljudi, s tem pa tudi izpusti CO₂. Raziskava, ki jo je avstrijski prometni klub (VCÖ) opravil leta 2005, je pokazala, da letna poraba energije nizkoenergijske hiše z avtomobilom precej presega porabo energije konvencionalne hiše brez avtomobila.

Cilji politike urejanja prostora so sicer v večini alpskih držav vgrajeni v splošno zasnovo, vendar je na tem področju pogosto težko izvajati ukrepe, ki so usmerjeni v varstvo podnebja, saj občine, ki so pri urejanju prostora glavni nosilci odločitev, iz lastnih interesov ne upoštevajo splošnih ciljev (prim. dosje CIPRE o prostorskem načrtovanju).

3.7 KRIŽANJE CILJEV

- **SPORNI FOTOVOLTAIČNI SISTEMI IN STEKLENE FASADE**

Kritiki menijo, da nameščanje fotovoltaičnih sistemov z vidika konteksta gradnje moteče vpliva na podobo kraja in pokrajine in nasprotuje načelom spomeniškega varstva. Estetska merila o tem, ali in kako fotovoltaični sistemi kazijo sliko kraja, je težko opredeliti. Kot primer se pogosto omenja cerkev v nemškem kraju Schöna u Schwarzwald u: na cerkveni strehi je nameščen fotovoltaični sistem velikih razsežnosti, ki so vidni že od daleč. Predstavniki spomeniškega varstva so namestitev odobrili, cerkvena občina pa je gradnjo podprla, saj je v njej videla »sodoben božji namig«. Pravočasno načrtovanje skupaj s pristojnimi organi in estetsko posrečena povezanost strehe in fasade lahko take spore zmanjša. Solarna panoga danes ponuja rešitve, ki zaradi posebnih solarnih strešnikov ali skrilavcev, ki so enake barve, kot je preostala strešna kritina, naredijo sistem skorajda neviden. Ravno tako sporne kot fotovoltaični sistemi so tudi velike steklene fasade, ki pa so nujno potrebne za pasivno rabo sončne energije. V številnih občinah obstajajo glede na lego objekta predpisi, ki določajo največjo dopustno velikost oken ali razmerje med površino fasade in oken.

- **VARČEVANJE Z ENERGIJO NI EKONOMIČNO ZA VSE**

Tudi če gre za obnovljive vire energije, na splošno ni v interesu proizvajalcev energije, da bi zmanjšali porabo energije, temveč da bi povečali dohodek. Pri vprašanju uporabljanih virov energije in porabe energije v zvezi z gradnjo in prenovo je odločilen predvsem naftni lobi, ki propagira fosilne vire energije. Po drugi strani pa energijsko učinkovite stavbe, ki varčujejo z energijo in uporabljajo obnovljive vire energije, pomenijo konkurenco in jih ekonomsko ogrožajo.

- **LES POTREBUJE SVOJ ČAS, DA ZNOVA ZRASTE**

Zaradi globalnega pomanjkanja nafte se je v zadnjih letih povečalo povpraševanje po lesu, s tem pa tudi pritisk na gozdove. Preobsežno izkoriščanje gozdov lahko namreč ogrozi gozdne sestoje. Raba lesa je tako v skladu s trajnostnimi načeli, če dolgoročno ne porabimo toliko lesa, kot ga ponovno zraste, če les pridobivamo v ekoloških pogojih, tj. v sonaravnem gozdarstvu (prim. dosje CIPRE o gozdarstvu) in če posekan les po možnosti v celoti porabimo (vključno z lesnimi odpadki v lesnopredelovalni industriji).

- **SISTEMI OGREVANJA Z LESOM NISO POPOLNOMA NEŠKODLJIVI**

Sistemi ogrevanja z lesom lahko povzročijo izpuste finih delcev (npr. saje in katran, soli ali tudi težke kovine in dioksini), ki lahko škodujejo zdravju. To je povezano tako z napačnim začetkom kurjenja, nedovoljenim sežiganjem odpadkov in z zastarelimi sistemi ogrevanja z lesno biomaso kot tudi, kot je to v primeru soli, s popolnim izgorevanjem lesa iz pepela. S tehnično sodobnimi sistemi ogrevanja z lesno biomaso in pravilnim ravnanjem sicer ni mogoče povsem preprečiti tvorbe finih delcev, je pa mogoče bistveno zmanjšati količino onesnaževal. Poleg tega je na dimnik na strehi razmera preprosto namestiti filter, ki bo zadržal fine delce.

- **PASIVNE HIŠE V ZELENEM**

Pri stavbi je treba poleg energijske bilance upoštevati tudi njeno lego in prevozne povezave. Neprimerna je npr. gradnja pasivne hiše takrat, kadar se energija, privarčevana s stavbo, spet izgubi zaradi večje porabe energije, ki nastane zaradi prometnotehničnih vzrokov.

SKLEPNE MISLI

Gradbeništvo je eden največjih povzročiteljev podnebnih sprememb, obenem pa tudi področje, kjer so možnosti za izvajanje učinkovitih ukrepov preprečevanja podnebnih sprememb največje. Te možnosti so v zmanjšanju porabe energije v obliki sprememb gradnje in v nadomeščanju fosilnih virov z obnovljivimi viri energije, kot je sončna energija, biomasa itd.

PRENOVA ZGRADB – ŠE NEIZKORIŠČEN POTENCIAL

Daleč največji potencial se skriva v prenovi stavbnega fonda. Potrebe po energiji prenovljene starejše hiše lahko z gradbenimi posegi in s prehodom na obnovljive vire energije za pokrivanje potreb po dodatnem ogrevanju znižamo do 90 odstotkov. Precejšnje število stavb, za katere so značilne nekakovostna gradbena substanca in visoke potrebe po energiji, je področje, kjer bo treba v naslednjih letih še veliko postoriti. Vsak uspešno izvedeni prenovitveni ukrep je naložba v prihodnost.

USTVARJANJE SPODBUD

Ukrepi finančne podpore za prenovu in nakup zemljišč prispevajo k učinkovitemu izvajanju gradbenih ukrepov na celotnem območju.

ZGLEDI PRAVILNEGA RAVNANJA

S primeri dobre prakse na področju gradnje zasebnih stanovanjskih hiš in javnih objektov posredujemo ključna sporočila, odpravljamo predsodke in ponazarjamo bistvene medsebojne povezave. Primeri namreč kažejo, da

- je energijsko učinkovita gradnja ekonomsko zanimiva
- se energijsko učinkovita gradnja in inovativna arhitektura nikakor ne izključujeta
- energijsko učinkovita gradnja zagotavlja udobne bivalne razmere ob bistveno manjših stroških energije
- lahko politika in uprava dajeta dober zgled z lastnim stavbnim fondom

HIŠA PRIHODNOSTI

Danes je mogoče brez tehničnih težav graditi hiše tako, da ne potrebujejo energije za ogrevanje in pripravo tople vode, temveč energijo proizvajajo celo same. Če se bodo v prihodnje gradile le še t. i. plusenergijske hiše, bosta tako gradnja kot prenova v veliki meri prispevali k zmanjšanju izpustov CO₂.

LE MALO JE RAZLOGOV, DA SE NE BI LOTILI DELA

Gradnja in prenova hiš sta področji, kjer le redko prihaja do navzkrižja interesov in so nesorazmerja, upoštevajoč trajnostno načelo, manjša. Možnosti za spremembe so zato prav v gradbeništvu zelo velike in jih bo mogoče z izvajanjem trajnostnih ukrepov in intenzivnejšimi prizadevanji politike, uprave in gospodarstva še bolje izkoristiti, kot je to mogoče danes.

PRIMERI DOBRE PRAKSE

- **KLIMAHaus – USPEŠEN RECEPT, PA NE SAMO ZA JUŽNO TIROLSKO**

Vse se je začelo nič kaj spektakularno. »Bili smo od pravem času na pravem mestu,« pripoveduje Norbert Lantschner. Leta 2002, takrat še direktor urada za zrak in hrup Avtonomne pokrajine Bolzano/I, je sprožil pobudo, da bi uvedli postopek certificiranja hiš v skladu z zahtevami standarda KlimaHaus. Takoj mu je uspelo prepričati nekaj investorjev in ti so začeli graditi v skladu z evropsko direktivo o energijski učinkovitosti stavb. Dejstva, kot so visoka kakovost bivanja, varčevanje z energijo, nizki stroški ogrevanja in večja vrednost nepremičnine, so prizadevne investitorje prepričale, da so se odločili za korak, ki je bil takrat zagotovo pogumno dejanje. Možnosti za finančne prihranke pri obratovanju objektov so bile dovolj velike, poleg tega dodatna sredstva javnega sektorja niso bila potrebna niti ni bilo treba spremeniti pravnih norm. S certificacijskim postopkom so si investitorji priborili pozitivno podobo, saj je kakovost stavb KlimaHaus postala prepoznavna tudi navzven.

Slika 10:

Zlata kocka za zmagovalce: nagrado KlimaHaus se podeljuje posebnim stavbam, projektom in osebam.



Danes, sedem let pozneje, so se stvari spremenile, in to ne le za Norberta Lantschnerja. Angažirano delovanje sedanjega direktorja agencije KlimaHaus je pustilo sledi v tirolskem gradbeništvu. Možnost ocenjevanja in certificiranja v skladu z zahtevami standarda KlimaHaus graditeljem zagotavlja nadzor neodvisnega certifikacijskega organa in s tem prispeva tudi k večji preglednosti na nepremičninskem trgu.

Ali bo zgradba pridobila označbo KlimaHaus, ni odvisno od načina gradnje, temveč od tega, v katero kategorijo varčevanja z energijo je uvrščena. Poraba energije za ogrevanje je tako razvidna že na prvi pogled iz pridobljene označbe. Energijska izkaznica in plaketa KlimaHaus, ki se pritrdi na fasado stavbe, potrujeta standard tudi navzven.

Razvoj je v tem času napredoval tako daleč, da se je s širjenjem označbe KlimaHaus in ponudbe agencije povečalo tudi splošno zanimanje za energijsko učinkovito gradnjo in prenovo, povečale pa so se tudi potrebe po strokovnem znanju. V ta namen je agencija KlimaHaus pripravila program izobraževanja in izpopolnjevanja, ki zagotavlja, da se potrebno znanje sistematično in nadzorovano posreduje naprej. Na podlagi potrdila o opravljenem izobraževanju lahko investitorji sedaj lažje preverjajo, kdo ima potrebno znanje za gradnjo hiše, ki bo zadostila zahtevam standarda KlimaHaus. Po podatkih agencije opravi tečaj za pridobitev naziva strokovnjak/strokovnjakinja za gradnjo v standardu KlimaHaus v povprečju več kot 4000 udeležencev in udeleženk letno.

Silovit razvoj standarda KlimaHaus je dokaz, da je s spremenjenimi gradbenimi standardi pri velikem delu prebivalcev mogoče utrditi zavest o nujnosti zmanjšanja CO₂ v gradbenem sektorju. Zmanjšanje porabe energije v zgradbah je cilj, ki se tiče nas vseh. »Kajti najčistejša energija je tista, ki je ne potrebujemo,« zagotavlja Norbert Lantschner.

www.cipra.org/competition-cc.alps/khcommunication

• **NA POTI K VZORNI EKOLOŠKI OBČINI**

Rainer Siegele pogosto potuje. Naj bo to seja Omrežja občin »Povezanost v Alpah«, katere predsednik je, srečanje predstavnikov občin, ki sodelujejo v programu e5, prireditve, ki ga organizira Zveza za podnebje – s tako aktivnim županom je v avstrijsko občino Mäder prišla razgibanost. Eden njegovih ambicioznih ciljev je drastično znižati porabo energije v občini in občutno izboljšati bilanco CO₂.

Občina Mäder je k Zvezi za podnebje pristopila že leta 1993 in je na svojem območju delovanja že dosegla cilj Zveze. To je dosegla zaradi vrste ukrepov, ki jih je vključila v energijsko zasnovo celotnega območja občine. Osrednja točka zasnove je spodbuditi prebivalstvo k odgovornemu ravnanju z energijo in ga tudi ustrezno izobraziti. Občinsko glasilo Mäderer Usscheall'r tako redno poroča o aktualnem dogajanju na področju varčevanja z energijo, občina pa o tej temi vsako leto organizira vsaj dve prireditvi.

Občina Mäder se odlikuje tudi po odličnih rezultatih pri prihrankih izpustov CO₂. Pri prenovi stavb, ki so v lasti občine, na primer osnovne šole in otroškega vrtca, je bila uporabljena metoda, ki zagotavlja največ privarčevane energije in najmanjšo okoljsko škodo. Rezultat je šolski in kulturni center, ki za ogrevanje v več kot 90 % uporablja lesno biomaso.

V skladu z usmeritvami za energijsko učinkovito gradnjo je občina pri prodaji zemljišč zagotovila popust pri ceni, na področju energije pa je naredila še več: od junija letos odkupuje od vorarlberških proizvajalcev izključno ekološko elektriko. Občina je še razširila fotovoltaični sistem, kupila pet koles in avtomobil na električni pogon, ki si jih prebivalci lahko izposodijo za lastne potrebe.

Za svoje delovanje je občina prejela zlato nagrado European Energy Award. S 85-odstotno stopnjo izvajanja je občina Mäder na tretjem mestu med vorarlberškimi občinami, kar pomeni, da je tudi na evropski ravni uvrščena zelo visoko.

Današnji razvoj občine je načrtal že prejšnji župan Hildebert Ender in Rainer Siegele takemu razvoju dosledno sledi. Prebivalci so se nedvomno nalezli energije, ki jo izžareva njihov župan. In kakšen je recept za uspešno preobrazbo občine v zgledno občino v okoljevarstvenih zadevah? »Županom svetujem, da razmislijo o dobrem konceptu in zanj poskusijo pridobiti čim več podpornikov,« odgovarja župan Siegele. In že hiti na naslednji sestanek.

Slika 11:

O viziji, ki usmerja, in toploti, ki nastaja: avstrijska občina Mäder je vodilna pri oblikovanju celostne zasnove trajnostnega razvoja, saj premore lokalni energetski koncept, energijsko učinkovite stavbe, trajnostno urejanje prostora, usmeritve za socialno politiko, sodelovanje z drugimi občinami – skratka, vzorna občina na področju varstva okolja.

www.cipra.org/competition-cc.alps/Maeder





© Projekt Neue Monte Rosa-Hütte,
Stephanie Marie Couso

• KRISTAL SREDI VISOKOGORJA

Še vedno se zdi kot skala, ogromna skala sredi ledene in skalovite pokrajine na 2883 m. n. v. Toda takoj ko bo zgrajena, bo nova planinska koča na pogorju Monte Rose pri Zermattu/CH zasijala kot bleščeč kristal sredi visokogorske pokrajine. Srebrn zunanji ovoj, ki ga bodo pritrdili zadnjega, je sestavljen deloma iz fotovoltaičnih elementov, deloma iz aluminijastih plošč in leseno stavbo ščiti pred vetrom in neugodnimi vremenskimi pojavi.

Projekt za novo planinsko kočo na pogorju Monte Rose je nastal ob praznovanju 150-letnice švicarske politehnike (ETH) v Zürichu. Visoka šola je idejo o novem objektu predstavila švicarski planinski zvezi (SAC) in projekta sta se lotili skupaj. Izziv, ki so si ga postavili načrtovalci, je bil staro in popravila potrebno planinsko kočo nadomestiti z novim objektom, ki bo zgleden v ekološkem in energijskem smislu, odlikovala pa ga bo izstopajoča in inovativna arhitektura. Študentje so pri študiju arhitekture in konstrukcij v studiju Monte Rosa za novo kočo zasnovali kar nekaj osnutkov in končno je bil izbran projekt, ki spominja na gorski kristal. Gradnja je trenutno v polnem teku.

Posebnost izbranega projekta ni le izstopajoča arhitektura, ampak tudi razmere, v katerih poteka gradnja: na kraju samem ni dovoznih poti, električnega omrežja, kanalizacije in vodovoda, zato je planinska koča tehnično izredno zahteven gradbeni projekt.

Rdeča nit projekta je upoštevanje trajnostnega načela, saj bo planinska

Slika 11 in 12:

Stavba presežnikov v visokogorju:
nova planinska koče na pogorju
Monte Rosa nad Zermattom/CH je v
90 % energijsko samozadostna.



© ETH-Studio Monte Rosa, Zermatt, 2014/15

koča, ko bo zgrajena, proizvajala le tretjino današnjih emisij CO₂, njena energijska bilanca bo ugodnejša. Stavba bo zaradi premišljenega upravljanja energije dosegla približno 90-odstotno energijsko samozadostnost. Hišna čistilna naprava bo namenjena čiščenju odpadnih vod, siva voda se bo uporabljala za splakovanje stranišč. Za gradbene materiale, procese gradnje in faze obratovanja je bila opravljena analiza življenjskega ciklusa, da bi tako dosegli kar najvišjo raven okoljskega standarda.

Številni obiskovalci, ki jih pričakujejo po odprtju koče, bodo priče in glasniki obenem. Lahko bodo videli in doživeli ter pripovedovali drugim, da inovativna arhitektura in energijsko učinkovita gradnja nista sočasno le možni, temveč jih je mogoče tudi povezati v čudovito sintezo. Nova planska koča na pogorju Monte Rose bo kot uspel primer dokaz za to, kaj je v zvezi z energijsko učinkovitostjo mogoče doseči pri stavbah tudi v najtežjih razmerah. Čeprav drag in zahteven, kot je ta paradni primer energijsko učinkovite gradnje v švicarskih Alpah, pa objekt ostaja prototip. Kot svetilnik žari koča na pogorju Monte Rose daleč prek državnih meja in spodbuja razvoja.

www.cipra.org/ccalpsresearch/berghutte-der-zukunft

• OD SKRPUCALA DO CELOVITE ZASNOVE

Svetovalci za energijo praviloma sanjajo o tem, da bi sami zasnovali lastno energijsko učinkovito hišo. In kaj stori energetske svetovalec, ki se preseli v staro stavbo?

Loti se prenove, kot je to storil Christoph Ospelt. Solastnik podjetja Lenum s sedežem v Vaduzu/FL, ki svetuje na področju varčevanja z energijo in okoljske tehnologije, se je soočil z nujnostjo prenove svoje stare, mrzle hiše, zgrajene v petdesetih letih. Objekt sploh ni bil izoliran, okna niso bila še nikoli zamenjana, za zidno oblogo se je deloma pojavilo močno plesnenje.

A kmalu se je pokazalo, da je hiša »sod brez dna«: posameznim posegom v stavbo ni bilo videti konca. To je investitorja in vodjo projekta v eni osebi spodbudilo, da je opustil prvotni načrt, po katerem naj bi prenovil hišo le površinsko z nekaj energičnimi manjšimi ukrepi, in namesto tega zasnoval arhitektonsko in energijsko usklajeno celostno prenovo.

Največji izziv z gradbenotehničnega vidika je bila nedvomno kakovostna izolacija ovoja zgradbe, ki njenega prvotnega izgleda ni smela spremeniti. Potrebe po toploti za ogrevanje so se zmanjšale na tretjino in hiša Christophu Ospeltu danes porabi približno toliko energije kot kakovostno zgrajena novogradnja.

Da bi preprečili nastanek plesni v sanitarnih prostorih, je bila vgrajena odzračevalna naprava. Ogrevanje na nafto je zamenjala toplotna črpalka zrak/voda. Namesto nežganih zidakov nosi streha velik fotovoltaični sis-

tem in izkazalo se je, da je ta pri razpoložljivem proračunu energijsko učinkovitejša, kot bi bila prezračevalna naprava z rekuperatorjem toplote, in da omogoča celo pozitivno skupno energijsko bilanco. Ospeltsova »stara in mrzla hiša« je danes plusenergijska hiša. To pravzaprav niti ni bilo načrtovano, a so prizadevanja, da bi na vsakem področju postorili kar največ, nazadnje pripeljala prav do tega.

Izvedbo projekta v tej obliki je omogočila velikodušna podpora lihtenštajnske države, ki zagotavlja sredstva za izvajanje ukrepov za izboljšanje toplotne izolativnosti, hišne tehnike in fotovoltaičnih sistemov. »Brez teh sredstev bi bilo verjetno zelo težko in prenove v takem obsegu ne bi zmo- gel izpeljati sam,« pravi Ospelt.

Pa vendar njegova staro-nova hiša ni objekt visoke tehnologije. Vse tehnologije, ki jih je Ospelts uporabil, so se izkazale za uspešne in so dostopne na tržišču. Posebnost pri tem je celosten pristop. Ospelt je prepričan, da lahko tak projekt v sodelovanju s sposobnim svetovalcem izpelje prav vsak investitor – pod pogojem, da je graditelj odprtega duha in si postavi sorazmerno visoke cilje.

Rezultat zadovoljuje Ospeltsa kot svetovalca za energijo in kot investitorja v enaki meri. Stavba je zaradi vgrajenih strešnih oken svetlejša, prijaznejša in celo prostornejša. Ker ni več ogrevanja na olje, je nastal celo dodaten

Slika 14:

Stara, hladna stavba je postala elek-
trarna: prva plusenergijska stavba
v Lihtenštajnu uresničuje splošen
koncept, skladen v arhitektonskem
in energetskega smislu.



prostor: nekdanji prostor, kjer je včasih stala cisterna, je sedaj investitorjeva delovna soba. Svetovalec za energijo Ospelt danes ve: prenova stare hiše daje ravno take možnosti kot novogradnja.

Kontaktna oseba: Christoph Ospelt, Lenum AG, Vaduz/FL
ospelt@lenum.com

• PRENOVA STAVB NA ZGORNJEM BAVARSKEM

Franz X. Heinritzi rad kolesari. S kolesom namreč lahko kot župan zgornjebavarske občine Bruckmühl/D prebivalcem enostavno in udobno predstavi gradbišča in projekte, kar tudi redno in z veseljem počne. Eden od projektov je prenova stanovanjskega objekta za socialno šibkejše najemnike, ki leži na robu kraja.

Pobuda za sanacijo je nastala na podlagi diplomskega dela študentov visoke strokovne šole v Rosenheimu/D, ki so nameravali izdelati zasnovo energijske posodobitve večnadstropnih stanovanjskih hiš in pri tem iskali primeren objekt. Projekt se je začel izvajati po zaslugi novega tehnika v gradbenem oddelku, ki se je z objektom intenzivno ukvarjal, pa tudi po zaslugi župana, ki je imel posluh za idejo arhitekta Martina Schauba. Ne le prenova obstoječe stavbe v pasivnem standardu, temveč tudi njena razširitev za tri stanovanjske enote je bilo natanko to, kar je imel arhitekt v mislih.

Slika 15:

Dvojne točke za varstvo podnebja in varstvo tal: večstanovanjska hiša v Bruckmühlu na zgornjem Bavarskem/D je s prenovo postala pasivna hiša, obenem pa ti pomeni tudi zgostitev bivalnega prostora.

Kljub velikodušni finančni pomoči banke KfW Förderbank v okviru nemškega programa za ogljično nevtravno prenovo stavb in kljub obrestno ugodnemu posojilu zgornjebavarske vlade je bila prenova dražja, kot so najprej predvidevali. Predvsem zaradi slabe gradbene substance je bilo treba izvesti dodatne ukrepe ter v celoti obnoviti hišno tehniko in vse kopalnice, kar je bilo navsezadnje veliko zahtevnejše kot pa izvedba energetske komponente projekta.



Posebna ideja pri prenovi je bila, da se uporabi prefabricirana fasada in se tako prenova opravi v čim krajšem času. Predvsem zaradi slabih vremenskih razmer se je pokazalo kot smiselno, da se stanovalci med prenovno od maja do septembra preselijo v nadomestna občinska stanovanja. Ti so stroške prenove deloma prevzeli sami, a zaradi pasivne gradnje, novega načina ogrevanja na lesne pelete in solarnega sistema lahko sedaj prihranijo precej več, zato je najemnina še naprej dosegljiva za vse.

Najbolj razveseljiva pri projektu je kombinacija gradbene in energijske prenove v smeri pasivnega standarda s povečanjem stavbe. To je omogočilo zgostitev bivanjskega prostora, zato za nove projekte stanovanjske gradnje ne bo treba namenjati novih površin. V tem oziru je prenova vzorčni projekt, ki v rosenheimskem okraju izstopa: je nasprotje sanjam o enodružinski hiši na zelenem travniku, ki si jih v ekološkem pogledu ni mogoče več privoščiti. To spoznava tudi vedno več članov občinskega sveta – prednost vidijo v vedno uspešnejšem trženju projekta. In tako si bo v prihodnje župan Heinritzi z zainteresiranimi gosti na kolesu lahko ogledal še več objektov.

Kontaktna oseba: Martin Schaub arhitekt in energijski svetovalec
www.architekt-schaub.de

• **HIŠA DOMAČEGA MOJSTRA**

Gospod S. je dokazal, da je mogoče sanje uresničiti tudi z malo denarja in brez finančne podpore. Poklicni inštalater je sanjal o tem, da bi zgradil hišo, ki bo energijsko samozadostna in ne bo obremenjevala okolja. Še najbolj se je njegovi ideji približala pasivna hiša, opremljena s fotovoltaičnim sistemom, kar je bilo leta 2002 v Sloveniji popolna novost.

Kot navdušen domači mojster je želel gospod S. čim več narediti sam, vendar je potreboval partnerja in ga tudi našel v arhitektu Petru Golobu, pionirskem duhu, ki se s tem področjem ukvarja od samega začetka. Projekt je bil za vse udeležence kar velik izziv. Ker program za projektantski izračun pasivnih hiš (PHPP), nekakšen splošen načrt gradnje za nemško govoreči prostor, v Sloveniji takrat še ni bil dostopen, ga je bilo treba naročiti pri enem od nemških projektivnih birojev. Poleg tega slovenski strokovnjaki za projektiranje hišne tehnike največkrat še niso imeli dovolj potrebnega znanja. Načrtovanje je potekalo skladno z zahtevami enega od nemških sistemov, za katerega je arhitekt pridobil licenco in ga sistematično uporabljal. Tako je lahko pri gradnji rešil vse tehnične izzive in izpolnil cilje glede tesnosti ovoja zgradbe.

Izvajanje projekta je zahtevalo tesno sodelovanje med investitorjem in arhitektom. Da je lahko investitor določena dela opravil samostojno, kot so npr. pritrditev fasadnih plošč, namestitve inštalacije in vgradnja sanitarij, polaganje vodovodnih in kanalizacijskih cevi ter cevovoda za prezračevalno napravo, je moral arhitekt delo natančno usklajevati, nadzorovati

in podrobno načrtovati. Zaradi omejenega finančnega okvira je bilo treba sklepati kompromise, a investitor je raje zmanjšal obseg prvotne stanovanjske površine, kot da bi se odpovedal pasivnemu standardu.

Zgradba je izvedena v tradicionalnem načinu gradnje brez značilne enokapnice in kockaste oblike, zaradi česar se je stavba prilagodila okolici in tradicionalnemu načinu gradnje.

Čeprav je bila hiša vseljiva pet mesecev po začetku gradnje, sta se investitor in arhitekt odločila za dolgoročnejši podvig, zato so bile številne podrobnosti dokončane šele po vselitvi. Ko bo naslednje leto začel delovati še fotovoltaični sistem, naj bi bila raba energije ničta.

Investitor je zadovoljen, ponosen in svojo pasivno hišo z veseljem in pogosto razkazuje drugim. Kljub začetnim težavam je zadovoljen tudi arhitekt Peter Golob. Z gradnjo prve pasivne hiše v Sloveniji je začrtal smer razvoja, ki bo posnemovalcem olajšala pot. Ne nazadnje je pasivna hiša finančno uresničljiva tudi zaradi državne podpore. Pionirskemu projektu Petra Goloba je v Sloveniji sledilo še okoli 40 drugih projektov. Gospod S. pa ni le tik pred uresničenjem svojih sanj, temveč je za vso Slovenijo z veliko truda opravil tudi vsa pionirska dela.

Slika 16:

Pionirski duh, ki mu ne zmanjka potrpljenja: prva pasivna hiša v Sloveniji je trenutno še vedno draga investicija.

Kontaktna oseba: Peter Golob (Lesno podjetje Golob)
peter.golob@bivahise.si



• **HLADNE STREHE ZA VROČE KRAJE**

Energijsko učinkovita socialna stanovanja na najvišji ravni – to je bilo tisto, kar je imel v mislih Georges Bescher, župan francoske alpske občine La Terrasse in predsednik Sveta za arhitekturo, urbanizem in okolje CAUE 38. A bilo je potrebno veliko poguma, odločnosti in potrpljenja, preden so na občinskem zemljišču zgradili objekta s šestimi socialnimi stanovanji in pozidali dve parceli za vrstne hiše, ki sta bili na prodaj. Bescher se je s projektom začel ukvarjati leta 2005 in z njim prepričal podjetje Pluralis, ki gradi socialna stanovanja. S pomočjo energetikov, strokovnjakov v CAUE 38 in direktorja za kulturo je nastal načrt gradnje. Junija 2006 je bil razpisan arhitekturni natečaj, na katerem je zmagal Vincent Rigassi. Stavba je svojo podobo dobila najprej na papirju v Rigassijevem arhitekturnem biroju v Grenoblu/F, pri čemer je bil novinec na področju energijsko učinkovite gradnje tudi sam Rigassi, vendar z referencami za bioklimatske koncepte in rabo ekoloških gradiv. Nihče od sodelujočih pri projektu doslej še ni imel izkušenj z gradnjo pasivnih hiš.

Potrebno znanje od načrtovanja do realizacije so si Francozi pridobili v Avstriji. Na več študijskih potovanjih, ki jih je organiziral CAUE 38, so se lokalni politiki in arhitekti seznanili s vorarlberško arhitekturo, ki se je zaradi izvirnega načina gradnje iz lesa domačega izvora in v slogu pasivne hiše uveljavila daleč prek državnih meja. Predstavniki občine so izvedeli, kako lahko navdušijo prebivalce za tako nekonvencionalen projekt: lesene hiše namreč za La Terrasse niso običajne, to pa velja tudi za velike okenske fronte in fotovoltaične sisteme na strehah.

Arhitekti, podjetje Gaujard Technologies, specializirano za lesno tehnologijo, in podjetje ADF&Domus Energies, ki se ukvarja s toplotno tehniko, so se naučili, kako zasnovati hišo, da se temperatura pozimi ne bo spustila pod 19 stopinj Celzija: hiša mora biti zrakotesna, dobro izolirana, okenske fronte morajo biti usmerjene na južno stran. Kaj pa južna pobočja v Južnih Alpah poleti? Za te razmere je bilo seveda treba najti ustrezne rešitve. Arhitekturni biro Rigassi in inženirji, specialisti za toplotno tehniko, so izračunali in preizkusili tehnike, ki bi preprečile prekomerno segrevanje. Rešitev so našli v »hladnih strehah«: v toplotnem zaščitnem pasu med neizolirano opečnato streho in podstrešjem, izoliranim s 40 cm toplotne izolacije iz lesenih vlaken, ter sistemu hlajenja zraka s pomočjo naprave, ki zrak obogati z minerali in ga tako s pomočjo nizke temperature tal hladi, poleg tega pa so se odločili še za trikratno izolacijsko zasteklitev oken, ki pozimi varuje pred mrazom, poleti pa pred prekomernim segrevanjem.

V fazi načrtovanja so se arhitekti in gradbeno podjetje odločili, da ne bodo ostali pri nizkoenergijski gradnji, temveč si bodo prizadevali doseči pasivni standard. Zaradi te odločitve nista bila več potrebna kotel na leseno biomaso in prvotno predvidena mreža daljinskega ogrevanja za oba kompleksa, kljub temu pa so se stroški povečali skorajda za 30 %, kar je gradbeno podjetje krilo večinoma iz lastnih sredstev, a tudi iz dodatnih sredstev, ki sta jih zagotovila država in občina (departma, združenje občin

in občina). Razlog, da so se v podjetju PLURALIS odločili za to, je bilo prepričanje, da ni pomemben le ekonomski dobiček, temveč želja, da novi objekt postane zgled tudi za druge.

Gradnja Petite Chartreuse je bila končana pomladi 2009: to je danes konstrukcija, ki jo sestavljata dve stavbi s šestimi socialnimi stanovanji. Izdelana je iz večinoma domačega lesa. Danes so na ta nenavaden objekt v občini zelo ponosni – o La Terrasse govorijo vsi. Objekt je za Francijo resnično nekaj edinstvenega, saj gre za prvi stavbi, ki sta pridobili znak Minergie-P®. Objekt La Petite Chartreuse je prejel celo dve ugledni nagradi s področja lesene gradnje: Trophée bois in Lauriers du bois

Projekt je začela izvajati občina, za ves trud v finančnem in tehničnem smislu sta zaslužna Pluralis in Rigassijev biro, za zgledna objekta, zgrajena iz domačega lesa, pa se moramo zahvaliti vsem. Kar Bescherja in druge, ki so sodelovali pri projektu, še zlasti veseli, je veliko zanimanje, ki ga za projekt La Petite Chartreuse kažejo druge občine, nepremičninske družbe in arhitekti. »Tudi drugi morajo zbrati pogum«, pravi Bescher, nekdanji župan občine in trenutni podpredsednik Generalnega sveta. Morda mu bo uspelo prepričati tudi druge politike, da začnejo voditi podobno politiko, ki bo finančno spodbujala take projekte z namenom, da postanejo standard v gradnji socialnih stanovanj.

Slika 17:

Videl, se naučil, uresničil: nenavadne lesene hiše v francoskem kraju La Terrasse varujejo pred mrazom pozimi in vročino poleti.

www.cipra.org/fr/alpmedia/bonne-pratique/478/ (fr)



NADALJNJA LITERATURA

- **Aktualen seznam spletnih povezav, dodatni primeri dobre prakse in ostali compacti so na voljo na www.cipra.org/sl/climalp ali na www.cipra.org/cc.alps**

STROKOVNA LITERATURA:

- Aebischer, B., Catenazzi, G., Jakob, M. (2007): Impact of climate change on thermal comfort, heating and cooling energy demand in Europe. In ECEEE 2007 Summer Study Saving energy – just do it! pp.859-870.
www.cepe.ethz.ch/publications/Aebischer_5_110.pdf
- Akademien der Wissenschaften Schweiz (Hg.) (2007): Denk-Schrift Energie. Energie effizient nutzen und wandeln. Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung in der Schweiz, Bern.
www.akademien-schweiz.ch/Publikationen/Denkschrift_deutsch_komplett.pdf.pdf
- Bundesamt für Umwelt BAFU (2008): Holz – wieder ein sicherer Wert. Magazin Umwelt 4/2008, S.29.

- Bundesamt für Energie BFE (2007): Die Energieperspektiven 2035 – Band 1. Synthese. Bern, Schweiz.
- CIPRA Internationale Alpenschutzkommission (2004): Energieeffiziente Häuser aus regionalem Holz im Alpenraum, Schaan, Liechtenstein.
www.cipra.org/climalp
- Feist, W. (2009): Nachhaltige Lösungen konkret: zuverlässig, darstellbar, heute und überall. 13. Internationale Passivhaustagung, Frankfurt am Main, Deutschland.
- Feist, W. (2003): Einsatz von Passivhaustechnologie bei der Altbau-Modernisierung, Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser Phase III, Protokollband Nr. 24, Bezug:
www.passivhaus-institut.de
- Fürstentum Liechtenstein (2004): Energiekonzept Liechtenstein 2013. Vaduz.
www.llv.li/pdf-llv-avw-energie-gesamtdoku_energiekonzept__fl_2013.pdf
- IPCC (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Core Writing Team, Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.)). IPCC, Geneva, Switzerland, 104 pp.
- Levine, M., D. Ürge-Vorsatz, K. Blok, L. Geng, D. Harvey, S. Lang, G. Levermore, A. Mongameli Mehlwana, S. Mirasgedis, A. Novikova, J. Rilling, H. Yoshino (2007): Residential and commercial buildings. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

RAZISKOVALNI IN SVETOVALNI INŠTITUTI

- Energetski in okoljski center Allgäu eza! (D) **www.eza-allgaeu.de** (de)
- Inštitut za energijo Vorarlberg (A) **www.energieinstitut.at** (de)
- Raziskovalni, pilotni in demonstracijski program za racionalno rabo energije v zgradbah (CH)
www.empa-ren.ch (de/en)
- Inštitut za gradbeno biologijo in ekologijo (A) **www.ibo.at** (de)
- Inštitut za bivanje in okolje (D) **www.iwu.de** (de/en)
- Agencija KlimaHaus/KlimaHaus (I) **www.klimahausagentur.it** (de/it/en)
- Inštitut za pasivno hišo Darmstadt (D) **www.passiv.de** (de/en)

PRIMERI DOBRE PRAKSE

- Cepheus - Cost Efficient Passive Houses as European Standards (A) **www.cephus.at** (de/en)
- Baza podatkov o projektih za gradnjo pasivnih hiš (D) **www.passivhausprojekte.de** (de)
- Mednarodna komisija za varstvo Alp (CIPRA) **www.cipra.org/climalp** (de/fr/it/sl)
- Klimahaus/KlimaHaus Bavarska (D) **www.klimahaus-bayern.de** (de)
- NENA Network Enterprise Alps **www.nena-network.net** (en)
- Baza podatkov »1000 pasivnih hiš v Avstriji« (A) **www.passivehouse.at** (de)
- Baza podatkov v zvezi s standardom Minergie (CH/F) **www.minergie.ch** (de/fr/it/en)
- Plusenergijska hiša (D) **www.plusenergiehaus.de** (de)