
Upoštevanje okolja pri stanovanjski gradnji

Author(s): Mojca ŠAŠEK-DIVJAK

Source: *Urbani Izziv*, No. 26/27, MALA MESTA (1994), pp. 72-76

Published by: Urbanistični inštitut Republike Slovenije

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/44180230>

Accessed: 21-02-2025 19:40 UTC

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact support@jstor.org.

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0). To view a copy of this license, visit <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.



JSTOR

Urbanistični inštitut Republike Slovenije is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Urbani Izziv*

Ogrin, D.: Vrednotenje odprtega prostora in možnosti razvoja, *Sinteza* 58-60, str. 28-34, Ljubljana 1982.

Ogrin, D., Kopač, M., Vrčon, T.: *Prenova Ljubljane – Vrednotenje in opredelitev razvojnih možnosti odprtega prostora*, BTF Katedra za krajinsko arhitekturo, Ljubljana 1981.

Seminar: *Koncept zelenih površin mesta Ljubljana – Letnik* 1986, mentorja Marušič, J., Ogrin, D., BTF, Katedra za krajinsko arhitekturo, Ljubljana 1991.

Seminar: *Zeleni sistem Ljubljane. – Letnik* 1988, mentorja Marušič, J., Ogrin, D., BTF, Katedra za krajinsko arhitekturo, Ljubljana 1993.

Simoneti, M.: *Urejanje mestnega prostora: Javne zelene površine. – LUZ, Ljubljana (marec) 1992.*

Simoneti, M.: *PSP Mali Graben – Strokovne podlage – LUZ, Ljubljana (februar) 1989.*

Zeleni sistem Ljubljane – Poročilo za raziskovalno skupnost, BTF, Katedra za krajinsko arhitekturo, Ljubljana 1992.

Mojca ŠAŠEK-DIVJAK

Upoštevanje okolja pri stanovanjski gradnji

Ekološki vpliv na gradnjo, tudi stanovanjsko, opazamo predvsem od konca sedemdesetih let naprej, čeprav so bili pojmi prilagajanje okolju, temu primerno oblikovanje in uporaba materialov, znani že mnogo prej. Primer za to so avtohtone arhitekture, ki so nastajale v daljšem obdobju in so se prilagajale naravnim danostim, grajene pa so bile iz naravnih, domačih materialov.

Zaradi hitre urbanizacije po drugi svetovni vojni, s katero smo poskušali s poenostavljenimi koncepti zadovoljiti predvsem velike potrebe po novih stanovanjih, so se stoletne izkušnje nekako izgubile oziroma smo jih prezrli. To ne velja samo za "funkcionalistične" blokovne stanovanjske soseske, temveč tudi za individualno gradnjo, ki se je pri nas na široko, "rakasto" razrasla v obliki

tipskih predmestnih in podeželskih gradenj. Že od osemdesetih let naprej se sicer kaže drugačno razmišljanje o kvaliteti gradnje in tudi prilagajanja okolju, vendar so dejansko kvalitetni zgledi bolj izjeme kot pravilo. Glede na sedanjo majhno rast števila prebivalcev (znižana rodnost in zmanjšano doseljevanje) je že skrajni čas, da bi se od kvantitativne rasti preusmerili h kvalitativnemu oblikovanju stanovanjskega okolja, tako pri novogradnjah kot tudi pri prenovi stanovanjskih sosesk, ki so bile zgrajene po II. svetovni vojni.

Potrebe po novih površinah

Zmanjšan prirastek prebivalstva sicer še ne pomeni, da ni tudi novih potreb po stanovanjskih površinah. V stanovanjski gradnji se namreč zaradi večjih zahtev povečuje poraba površine na stanovalca. (želja po manjših gospodinjstvih, povečane zahteve po stiku z naravo in po izkoriščanju prostega časa v bližini doma, pa tudi želja po večji zasebnosti – vse to vpliva na zahteve po večji stanovanjski površini). S tem se zvišuje raven kvalitete bivanja, obenem pa to pomeni tudi širjenje pozidanih površin, in sicer v škodo zelenih površin ter večjo obremenitev okolja.

Če primerjamo širjenje urbaniziranih površin v Ljubljani v letih 1966-1981 z rastjo števila prebivalcev ugotovimo, da se je urbanizirana površina povečala za 234 % (od 1670 na 5570 ha), število prebivalstva pa le za 14,5 %, kar kaže na izredno ekstenzivnost v razvoju mesta, ki je z ekološkega stališča škodljiva (Tarmann 1992).

Predvidevanja potreb po novih stanovanjih se navadno opirajo na očno budočega števila prebivalcev in strukture gospodinjstev po številu članov. Glede na sedanjo stopnjo naraščanja števila prebivalcev bo to v naslednjih letih rahlo naraščalo (leta 1981: 1.891.864 prebivalcev, leta 1991: 1.974.839 prebivalcev, leta 1995: 2.023.343 prebivalcev in leta 2010: 2.024.996 prebivalcev). Velikost gospodinjstev glede števila njihovih članov se je v preteklosti zniževala, od 3,35 v letu 1971 na 3,18

v letu 1981 in 3,08 v letu 1991, podoben razvoj pa pričakujemo tudi v prihodnosti (Jakoš, 1991). Zato lahko predvidevamo nadaljno rast števila gospodinjstev, obenem pa bodo naraščale tudi potrebe po novih stanovanjih.

Raziskave mesta Frankfurt (iz leta 1977) in Inštituta za gradnjo, bivanje in okolje v Darmstadtu (Sautter 1984) so pokazale, da se stanovanjska površina povečuje za 2-3 % na leto. Podobni podatki so značilni tudi za druga zahodnoevropska mesta. Če predvidevamo, da se bodo površinske potrebe v proizvodnji in obrti povečevale za 1 % letno, celoten prirastek naselitenih površin mesta pa ekstrapoliramo na časovno obdobje 15 let, se bodo mestne površine razširile za 30-40 % (Neddens 1986). To pa pomeni precejšnje povečanje pozidanih površin v škodo zelenih površin. Zato bi morali upoštevati predvsem možnosti kvalitativnega preobražanja in prenavljanja že pozidanih površin, ki bi precej lahko zadostilo potrebam po novih površinah, ne da bi pri tem pretirano širili naselja in jih tako kvantitativno spreminjali.

Obremenitve okolja

Hkrati z naraščajočimi potrebami po stanovanjskih površinah se povečujejo tudi obremenitve okolja, vseh živih bitij, kajti celo pri izkoriščanju najboljših čistilnih zmogljivostih onesnaženost narašča, saj vseh odpadkov in negativnih vplivov na okolje enostavno ni mogoče odstraniti. Zato je eden od ciljev gradnje v naseljih močno zmanjšanje emisij, kar bi omogočilo bolj zdravo življenje v njih.

Na slabšanje kvalitete zraka v stanovanjskih naseljih običajno vplivajo številna zasebna kurišča, izbira kuriva in promet. Pomembna je seveda tudi konfiguracija terena in stavb, ki omogočajo gibanje zračnih mas. Zaradi večjih asfaltiranih površin in uporabe betona se spreminjajo toplotne, vlažnostne in sončno-sevalne razmere, posebno v z gosto pozidanih predelih, tj. količina odpadnih delcev in prahu je večja, manjše sončno sevanje in pogostejša megla.

Odzivi

Asfaltirane in pozidane površine preprečujejo akumulacijo čiste vode. Deževnica, ki se na travnikih in v gozdovih očiščena zliva v podtalnico (naravna tla akumulirajo 50 – 200 l vode na m²), na pozidanih površinah po asfaltu odteka v žlebove in kanale ter odnaša tako v jezera in reke odplake.

Mnoge negativne spremembe zraka v večjih stanovanjskih naseljih bi lahko zmanjšali s povečanimi zelenimi površinami, saj drevje in zelenje zadržujeta prašne delce, dajeta senco zmanjšujeta naraščanje temperature. Zelene površine imajo v stanovanjskih naseljih – poleg ugodnih fizikalnih lastnosti – tudi pozitivne psihološke in estetske učinke.

Promet z motornimi vozili povzroča slab zrak in hrup. Ocenjujejo, da ima v gosto naseljenih predelih 50-odstotni delež pri skupnem onesnaževanju in zastrupljanju ozračja. Zato bi ga morali čimbolj izločiti iz stanovanjskih naselij, omejiti promet na robovih in v notranjosti dati prednost kolesarjem in pešcem.

Poseben problem je tudi odstranjevanje in odlaganje oziroma predelovanje odpadkov, ki nastajajo v ogromnih količinah (na leto pride na vsakega prebivalca povprečno 0,3 tone gospodinjskih odpadkov). Zato bi predsortiranje odpadkov iz gospodinjstev, ki bi potekalo že v stanovanjskih naseljih, omogočilo, da bi se pomembne sestavine vračale v reprodukcijske verige.

Ekološki način gradnje

Ekološki način gradnje upošteva funkcije celotne zgradbe oz. gradbenega kompleksa, gradnjo kot celoto, optimiranje pa vključuje vse obremenitve okolja, ki izhajajo iz gradnje. V širšem območju naselja (z okolico) dosežemo to takrat, kadar izmenjava vseh snovi ne preseže regeneracijske sposobnosti tega območja.

Pri izmenjevalnih postopkih moramo upoštevati ravnanje z zrakom (uravnavanjem klime v naselju, mikroklimi v neposredni okolici stavbe, izkoriščenost toplote in emisije

plinov v posameznih stavbah), ravnanje z vodo (pitno vodo, odpadno vodo, deževnico), ravnanje s trdnimi snovmi (gradbeni material in odpadki, ki zaradi gradnje nastajajo, tudi material od izkopov ali podiranja zgradb, za potrebe stanovalcev pripeljano blago, embalaža).

Prva prizadevanja v zvezi z upoštevanjem vplivov okolja pri stanovanjski gradnji so bila povezana z energetskimi potrebami, predvsem pasivnim izkoriščanjem sončne energije. Z ekološko gradnjo si prizadevamo za zmanjšanje stroškov, tako da uporabljamo klimatsko in energetsko primerne koncepte gradnje, pri gradbenih oblikah varčujemo s stroški in energijo in upoštevamo samopomoč.

Izoblikovala so se naslednja pravila:

- Že v zazidalnem načrtu je treba upoštevati osončenje tako, da je čimmanj senčnih strani na stavbah. Najmanjša razdalja med stavbami naj bi upoštevala sončno geometrijo in topografijo. Višja poslopja naj bi stala na severni strani. Izogibali naj bi se vetru izpostavljenim legam oziroma zavetrovanje naj bi dosegli z barijerami, lahko tudi z drevjem, nasadi.
- Zaradi pasivne izrabe energije bi naj bile zgradbe obrnjene proti soncu; to pa pomeni velike steklene površine z začasno toplotno zaščito na sončni strani in masivno zadrževanje toplote na senčni strani. Material za stropove in stene naj bi bil sposoben vsrkati toploto.
- Tloris stavbe bi moral imeti primerno coniranje: topli prostori, ki oddajajo mnogo toplote (kuhinja, sanitarni prostori) naj bi bili v jedru stavbe. Zimski vrtovi in zastekleni balkoni, ki toploto zadržujejo, bi morali biti na fasadah. Ti prostori so v toplih mesecih lahko tudi bivalni.
- Toplotne črpalke za izrabo toplote iz okolice obstajajo že v mnogih variantah. Tudi sončni kolektorji in solarni absorberji so že precej razviti, vendar so se pri njih pokazale tehnične in ekonomske omejitve.

- Ekološka gradnja naj bi omogočala zdravo bivanje, pri njej bi morali uporabljati neškodljive gradbene materiale in grelne sisteme.
- Ozelenitev fasad in streh pomeni ekonomski prispevek k arhitekturi in mestni ekologiji, ker pri pravilni razporeditvi in izbiri rastlin pomeni poceni zaščito pred toploto in soncem ali pa toploto zadržuje (npr. uporaba zimzelenih rastlin na severnih fasadah je lahko dodaten izolacijski sloj. Na južni fasadi je primerna uporaba listopadnih rastlin, poleti je zaradi listja osenčena, jeseni in pozimi, ko listje odpade, pa jo ogreva sonce. Zelene fasade in strehe lahko skupno prispevajo k izboljšanju mestne klime. Pozitivno vplivajo tudi na mikroklimatske izboljšave, ker zadržujejo vodo in absorbirajo škodljive snovi.

Vprašanje ekološko utemeljenega vodnega gospodarstva je zaradi povečane cene vode postalo spet aktualno. Za zalivanje, čiščenje in podobno bi bilo smiselno uporabljati predvsem atmosfersko vodo, pa tudi o večkratni izrabi sveže vode (za izpiranje stranišč bi lahko uporabljali odpadno vodo iz pralnih in pomivalnih strojev) se že veliko razmišlja.

Z ekoloških vidikov bi morali čimbolj zmanjšati količino gospodinjskih trdih odpadkov. Ta problem moramo gledati v širšem okviru – zanimiva je reciklaža materiala, ki bi jo izvajali za večje enote (za celo mesto).

Na stanovanjsko gradnjo pa ne smemo gledati le kot na tehnični proces, vanjo so namreč vključene tudi socialne in psihološke razsežnosti. Zagovorniki ekološke gradnje hočejo ustvariti alternative sodobni industrializirani gradnji; gradnjo naj bi spet razumeli kot proces, pri katerem naj bi v proces gradnje vključili tudi bodočega uporabnika stanovanja/stanovalca. Treba se je prilagajati uporabniku, mu omogočati identifikacijo z zgrajenim pri gradbenih rešitvah pa moramo upoštevati potrebe različnih uporabnikov. Pri urbanistično-arhitektonskem konceptu je treba z oblikovanjem takih javnih, poljavnih in za-

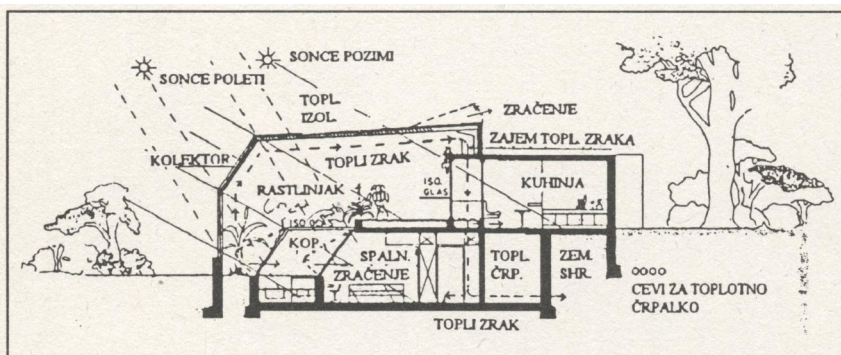
sebnih odprtih prostorov (ki to omogočajo) spodbujati medčloveške komunikacije.

Ekološka gradnja bi nedvomno lahko prinesla odločilne izboljšave, če bi bila pogostejša. Vendar bi jo morali

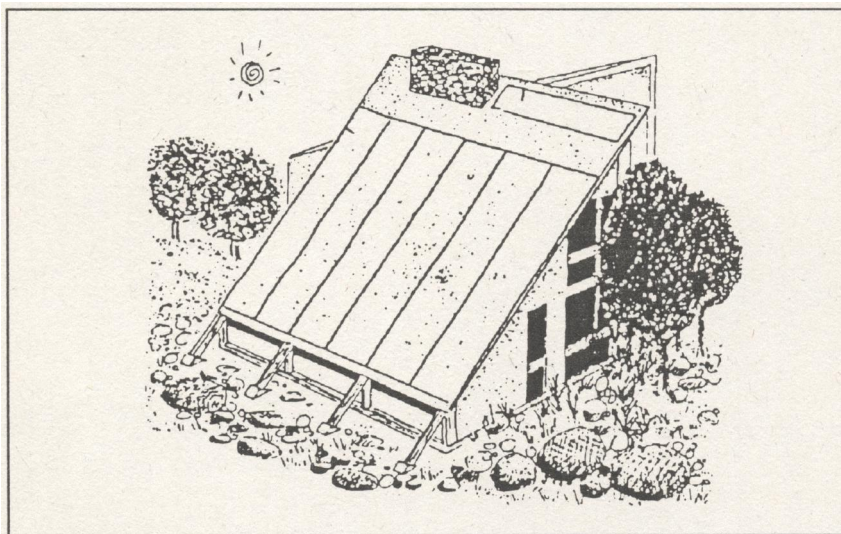
najprej uveljaviti v plansko-pravnih določbah.

Pri taki gradnji se večkrat pojavljajo estetski problemi, ki so bili pogosto odvisni od vprašanj v zvezi z integralno redukcijo emisij. Vendar lahko pričakujemo, da bomo pri nadaljnjem razvoju ekološke gradnje bolj upoštevali tudi estetska merila, kar bo ponudilo rešitve, ki se bodo bolj prilagajale sedanjari arhitekturi.

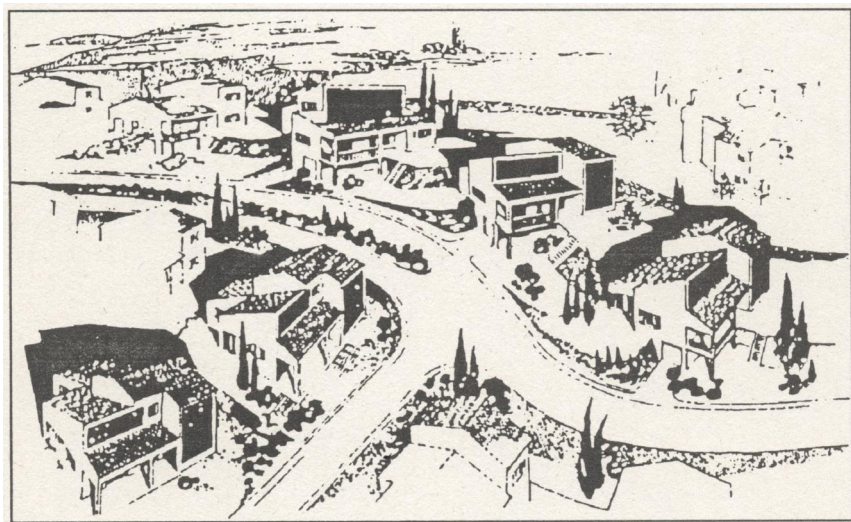
Stanovanjska gradnja, ki vključuje vse naštetе vidike okolja, zahteva dodatne stroške, kratkoročno gledano. Vendar moramo upoštevati tudi zmanjšane obratne stroške in končno celotno gospodarsko korist. Sicer pa, dolgoročno gledano, ekonomija brez ekologije ne more obstajati.



Slika 1: Primer eko-solarne arhitekture: Na prerezu zgradbe prikazani principi pasivne izrabe solarne energije



Slika 2: Primer eko-solarne arhitekture: Solarnoenergetska hiša v Franciji, s sončnimi celicami na strehi (aktivni solarni sistem)



Slika 3: Primer eko-solarne arhitekture: Solarno naselje v Armond-Gardu, uporaba Tromb-Michelovih zidov

Primeri

Navajam nekaj primerov stanovanjske gradnje (od večjih naselij do individualnih zgradb), kjer so poskušali upoštevati nekatera načela ekološke gradnje.

Ekološko naselje v Kasslu

Za to naselje so pripravili seznam ukrepov, ki naj bi jih upoštevali pri projektiranju (Minke 1982):

1. Krajinski ekološki ukrepi za varstvo krajine in izboljšanje stanovanjskih razmer v naselju:
 - harmonična vključenost naselja v okolje, upoštevanje dejanskih razmer v kraju (topografija, sistem talne vode, vegetacija, mikro- in makro klima);
 - premišljena, čim manjša poraba površin za ceste, parkirne prostore in garaže;
 - čim večja ozelenitev fasad in streh na stavbah;
 - zbiranje deževnice s pomočjo vegetacijskih sistemov;
 - ustvarjanje vrtnih površin (skupnih in oddeljenih).
2. Ekološki ukrepi za zmanjšanje krajevnih prometnih površin:
 - direktne ceste;
 - skupni prostori za puščanje motornih vozil, skupne garaže;

Odzivi

- manjša uporaba kanalnih sistemov za deževnico, nadomestili naj bi jih vegetacijski sistemi in površinsko odvajanje vode;
- izbira materiala za cestišče, ki bi omogočali pronicanje deževnice.

3. Gradbenoekološki ukrepi za izboljšanje stanovanjske kvalitete:

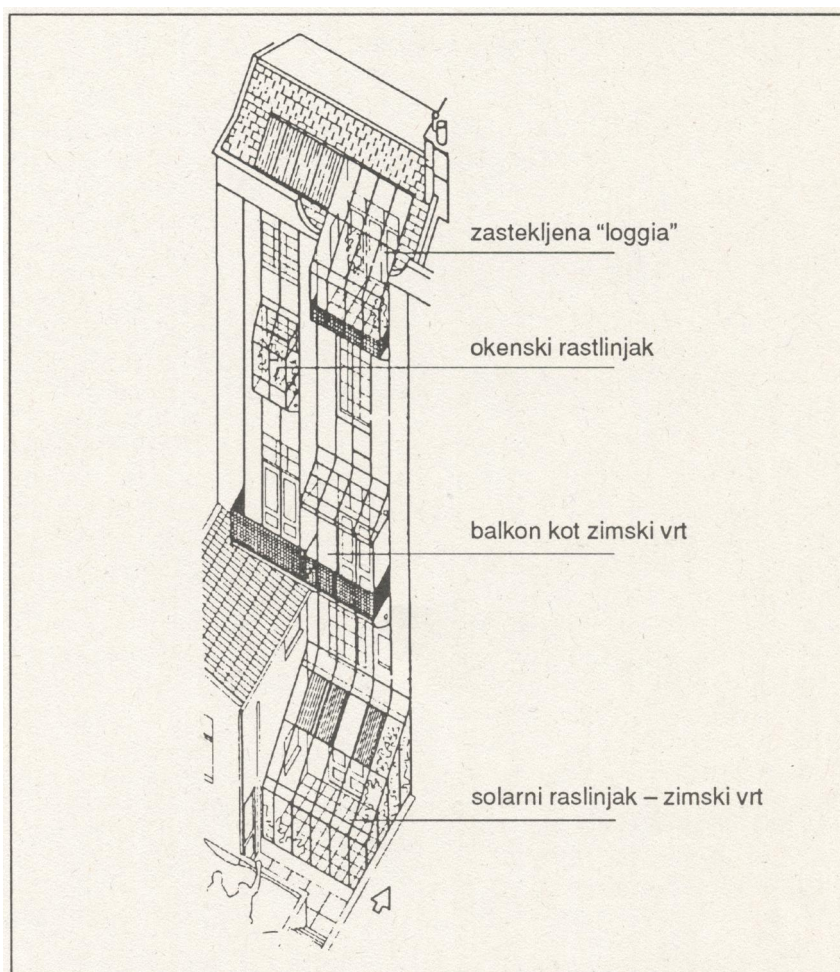
- usmeritev hi gradnji stavb, ki so obrnjene proti soncu;
- zagotavljanje čim večjega naravnega prostora v naselju;
- v gradnjo vključeni rastlinjaki, ki stanovanja razširijo, izboljšujejo notranjo klimo, toplotni izkoristek in omogočajo gojenje rastlin;
- skupni nasadi, zasajeni proti vetru;
- zaščita pred poletno vročino s pomočjo izbrane vegetacije in gradbenih ukrepov;
- izravnava vlažnosti in temperature znotraj stavbe s posebnimi konstrukcijami sten in streh, ki dihajo in ohranjajo toploto;
- uporaba gradbenih materialov, ki ne povzročajo kemičnega izparevanja in radioaktivnega sevanja.

4. Izraba sončne energije:

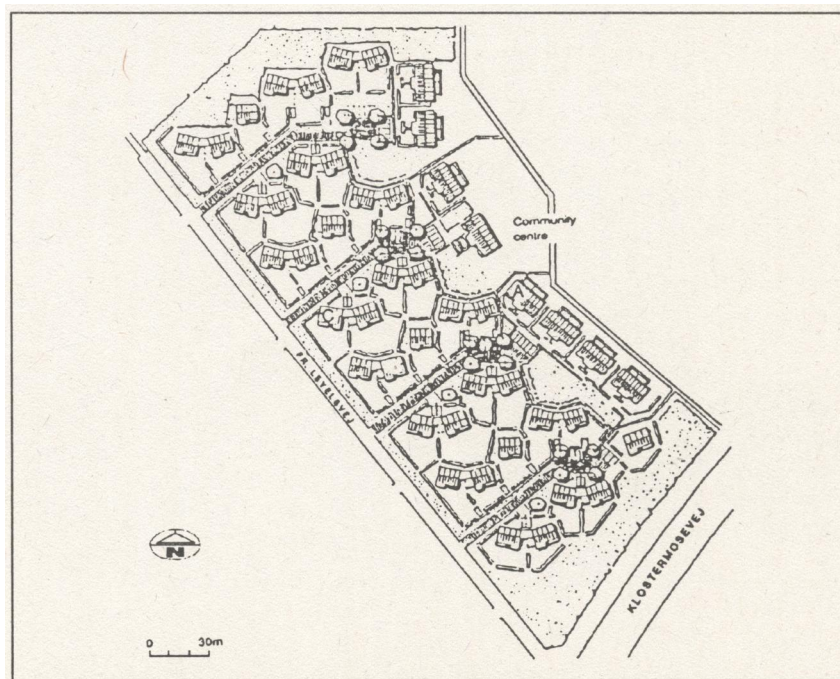
- odpiranje južnih fasad;
- vgrajevanje elementov za ohranjanje toplote (rastlinjaki, zimski vrtovi);
- izraba sončne energije za gretje vode.

5. Gradbeni ukrepi za varčevanje z energijo:

- coniranje prostorov glede na toplotno hierarhijo;
- strešne konstrukcije s čim boljšim zadrževanjem toplote;
- minimalna izguba toplote zaradi vetra (optimalna orientacija, vetrobranski plotovi, zelene fasade in strehe);
- izraba zemlje in vegetacije za ohranjanje toplote;
- manjše okenske površine v smereh sever-zahod-vzhod;
- dodatna temperaturna toplotna zaščita na oknih;
- klimatske odbojne cone na oknih, vratih (integrirani rastlinjaki, zimski vrtovi, zelenje na oknih).



Slika 4: Primer eko-solarne arhitekture: Saniranje starih stavb z dodajanjem visečih solarnih fasad, poleg steklenjakov je uporabljen tudi princip Tromb-Michelovega zidu, kjer je stari opečnati zid zastekljen



Slika 5: Solarno naselje Smakkebo, Danska

6. Omejevanje stroškov pri gradbenem planiranju in organizaciji:
- skupna nabava materiala in koordinirana naročila;
 - vključitev lastnega deleža pri gradnji.
7. Varčna gradnja:
- uporaba lokalnih gradbenih materialov;
 - uporaba večplastne osteklitve na oknih in rastlinjakih;
 - centralno solarno ogrevanje, dimenzionirano za 1/2 ali 2/3 obremenitev, z dodatnim ogrevanjem.

Solarno naselje Smakkebo, Snekkersten, Danska

Smakkebo je projekt s 55 individualnimi hišami, ki pomeni danski prispevek v solarnem programu mednarodne agencije za energijo IEA. Z njim so hoteli preizkusiti, kako bi lahko solarno tehniko ekonomično vključili v gradbeništvo, ne da bi bila pri tem ogrožena kvaliteta arhitekture. Naselje so zgradili na severu Danske, ki ima obmorsko podnebje, za katero so značilne mile zime in razmeroma hladna poletja. Vse hiše so prtilične, grajene samostojno ali kot dvojčki, za 15 stopinj odmaknjene od južne orientacije. To so montažni objekti iz lesenih in betonskih elementov, z močno dimenzionirano toplotno izolacijo. Okna imajo trojno zasteklitev, na jugu dvojno, hiše pa so grajene tako, da skoraj ne prepuščajo zraka. Pri gradnji hiš so uporabili tri pasivne solarne sisteme: direktni sistem (62 % okenskih odprtín je na jugu), steklenjak in pasivni sistem za ogrevanje sanitarne vode (vgrajen je v dnevni sobi, boljša rešitev bi bila na podstrešju, ker pride sicer do pregrevanja). Stanovalci so se hitro prilagodili tipu hiše, ki zahteva njihovo sodelovanje. Nekatere moti zvok iz prezračevalnega sistema, sicer pa so zelo zadovoljni. V primerjavi s standardnimi hišami privarčujejo v solarnih hišah kar 57 % energije.

Stanovanjsko naselje v Latisani blizu Udín

Sestavljeno je iz stanovanjskega nižjega bloka in vrstnih hiš. Graditi so

ga začeli l. 1984, in sicer v sklopu večjega programa energetske varčne gradnje v severni Italiji. Urbanistična zasnova upošteva osončenost, tako da se stavbe med seboj ne zasenčujejo, niti ob nizkem zimskem soncu. Zato pa nastane velika oddaljenost med zgradbami, kar pomeni manjšo gostoto stavb v stanovanjski soseski, ki je zaradi slabe izrabe zemljišča vprašljiva. Stavbe so postavljene v smeri sever-jug in vključujejo tri vrste pasivnih solarnih sistemov: direktni zajem z enojno vertikalno zasteklitvijo in toplotno zaščito, zračne sprejemnike sončne energije na fasadi (za enojno zasteklitvijo je črn kovinski absorber, za njim pa toplotna izolacija) in steklenjake.

Stanovanjski blok ima nad streho tudi aktivni solarni sistem za pravo sanitarne vode.

Demonstracijsko naselje individualnih hiš Sončna vas Kamnica pri Mariboru (predstavitev na konferenci Energija, zgradba in okolje, Nova Gorica, 1994)

Projekt so pripravili v Marlesu, skupaj s Tehniško fakulteto in drugimi sodelavci. Pripravljali so jih več let, za locijo so izbrali Kamnico pri Mariboru, trenutno so pred realizacijo zasnovanih projektov. Avtor urbanistične zasnove je dr. B. Reichenberg, dia., izbrani avtorji za arhitekturo pa so različni (T. Zinauer, dia., M. Moškon, dia., M. Suša, dia. in drugi). Vaško jedro obkrožajo trije sklopi objektov. Na severni strani je veriga šestih v vrsto vezanih objektov, na jugu pa so dva dvojčka, vrstna hiša in individualne hiše. Eden od osnovnih ciljev tega projekta je bil pripraviti oblikovno in tehnološko izboljšavo hiše Marles, ki bo s tržnega stališča zanimiva tudi v Evropi. Ena od zahtev je bila energetske varčne hiša, ki z uporabo eko-solarnih elementov vključuje bioklimatski in biološki vidik.

Sončna hiša na Škotskem (AR 12/90)

Ponazarja, kako lahko pri gradnji uspešno združujemo ekološke,

funkcionalne in estetske kriterije arhitekture (arh. Andrew Walley in Fiona Galbraith). Bivalni prostori so koncipirani okrog osrednjega zaprtega atrija ali zimskega vrta. Hiša je grajena večinoma iz lokalno obdelanih materialov – lesa in kovinskih vezi, servisni prostori so grajeni iz betonskimi blokov, stena proti ulici pa je iz domačega škotskega kamna, ki se lepo ujema z okoljem.

V osrednji atrij prodira sončna svetloba skozi svetlobnike, potem pa se pod kotom odbija od zrcal, ki so montirana v pasu pod svetlobniki. Prefabricirani stekleni paneli, ki se smučno odpirajo, zapirajo hišo proti vrtu in notranjemu atriju. V spodnjem in zgornjem pasu zunanje panele zapirajo sendviči, ki vsebujejo akrilna in steklena vlakna in dobro izolirajo hišo, čeprav so transparentni. Centralni prozorni deli panelov pa so narejeni iz dvoplastnega, električno ogrevanega stekla z nizko voltajnim tokom. To gretje avtomatsko aktivirajo senzori, ki merijo sončno sevanje in temperaturo. Vsako sobo kontrolira mikroprocesor z dvema termostatom. Glede na izmerjeno sevanje in temperaturo se obračajo tudi ogledala pod svetlobniki v zimskem vrtu, ki pošiljajo sončno svetlobo v prostore.

Ta pasivni solarni sistem je glavni toplotni vir v hiši, je čist in učinkovit.

Mag. Mojca Šasek – Divjak, dipl.ing.arh.,
Biro 71, Ljubljana

Literatura

- AR (12/90), The Architectural Review, december 1990, MBC, London.
- Jakoš, A.: Demografske spremembe in mesta v Sloveniji, *Urbanistični inštitut RS*, Ljubljana 1992.
- Jermanj, B.: Ekosolarna arhitektura; magistrska naloga, FAGG- Šola za arhitekturo, Univerza v Ljubljani, Ljubljana 1992.
- Neddens, M.: *Ökologisch orientierte Stadt- und Raumentwicklung*; Bauverlag GmbH, Wiesbaden, Berlin 1986.
- Sautter, H.: *Leben im Jahr 2000 und danach*; Arani-Verlag, Berlin 1984.
- Tarman, K.: *Osnove ekologije in ekologija živali*; DZS, Ljubljana 1994.
- Zgradba, energija in okolje, Referati s strokovnega posvetovanja, Nova Gorica (november) 1994.