

ENERGETSKI UČINKOVITO GRAĐENJE STAMBENIH ZGRADA

Energetski učinkovita arhitektura i građenje temelje se na posebnim znanjima, projektantskim metodama i izvedbi uz odgovarajuću egzaktnu računalnu podršku i visoku kakvoću izvedbe. Nove tehnologije, energetske učinkoviti materijali i proizvodi pridonose novom oblikovnom jeziku konstrukcijskim i instalacijskim sustavima kompatibilnim rješenjima razvojne i ekološke održivosti.

Obveze koje je Hrvatska preuzela, i koje će ratifikacijama međunarodnih konvencija preuzeti, skraćuju puteve i rokove provedbe regulativnih sustava energetske učinkovitosti u graditeljstvu. Graditeljstvo je velik izvor zagađenja okoliša na globalnoj razini, a ekološka svijest i savjest u današnjem zabrinjavajuće narušenom ravnovjesju prirodnog i neprirodnog jedina je civilizacijska kategorija koja

mehanizmima sporazumijevanja u svim područjima ljudskih djelatnosti može usporiti prebrzu devastaciju ekosustava.

Prema procjeni Komisije Europske unije, Hrvatska je smještena u zemljopisnom pojasu povoljnom za uporabu sunčeve energije pasivnim i aktivnim sustavima.

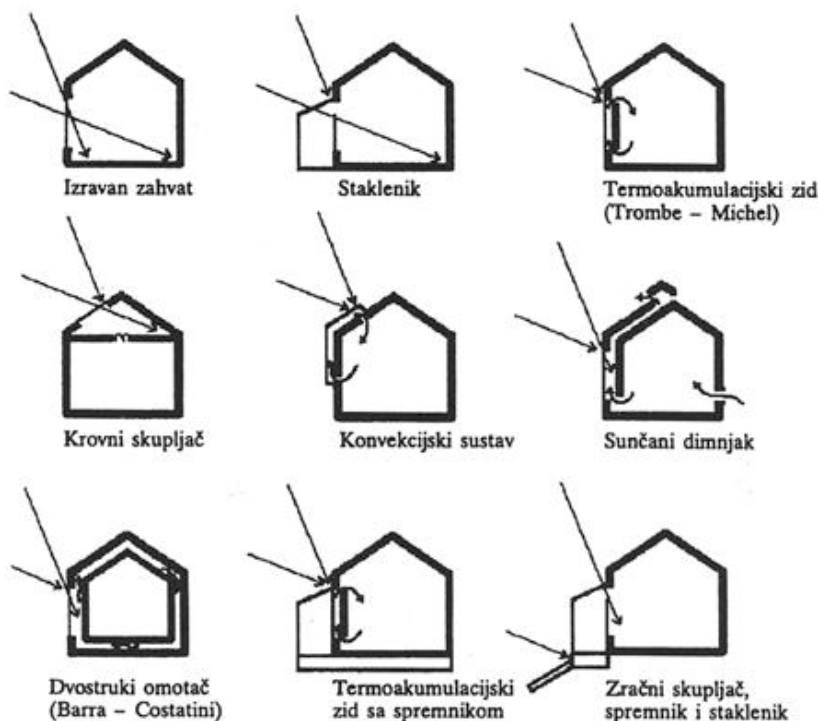
ENERGY-EFFICIENT CONSTRUCTION OF RESIDENTIAL BUILDINGS

Energy-efficient construction is based on novel technologies, special materials, structural and assembly systems, and solutions that are favorable to environmentally sustainable development. Croatia is located in the zone in which better use can be made of solar energy and this in form of either passive or active solutions. Although past experience is quite rare, present day users of energy-efficient buildings are very satisfied. A special American-Croatian project of energy and ambient rehabilitation in construction industry, as based on the Zagreb district of Trnsko, is presented. The simulation has shown that better insulation and triple glazing of windows would reduce energy consumption by as much as 78 percent.

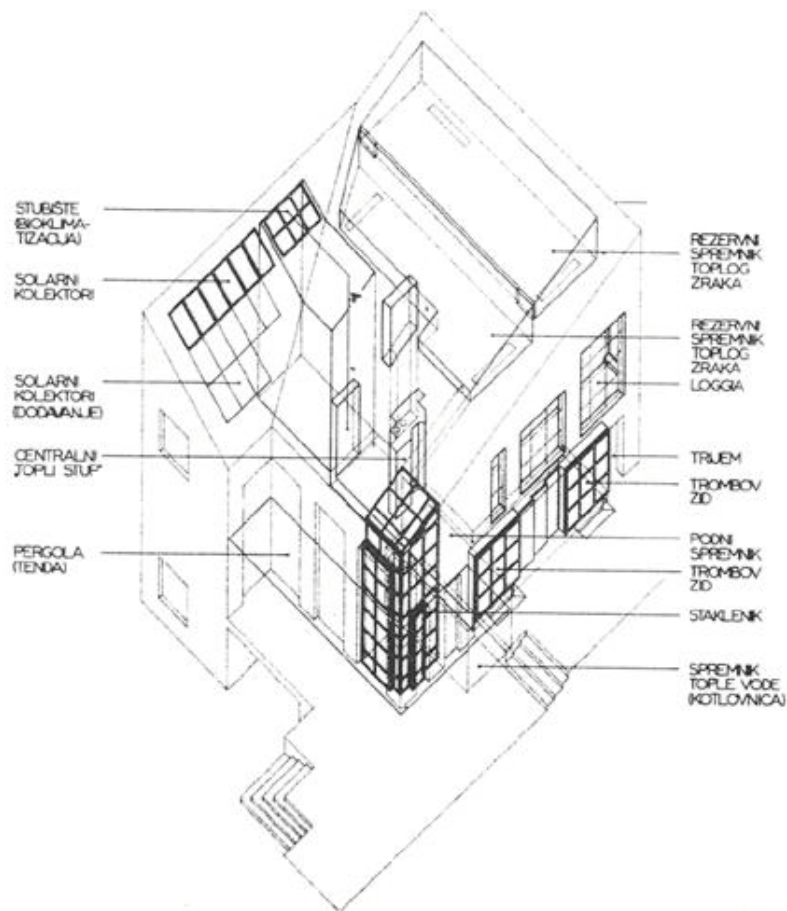
Energetski racionalna gradnja regulirana je odgovarajućim zakonima i propisima. Sastavni dio tehničke dokumentacije za građevnu dozvolu većih građevina je elaborat toplinske zaštite i uštede energije koji se odnosi na razinu kakvoće građevne fizike. To je bitan dio dokumentacije u kontekstu energetske racionalnosti i preduvjet energetske učinkovitosti, ali je zadovoljavajući tek u mjeri koju zahtijevaju postojeći propisi.

Na Arhitektonskom fakultetu Sveučilišta u Zagrebu unatrag deset godina predaje se kolegij Energetska i ekološka arhitektura, za koji studenti pokazuju veliko zanimanje. Pristižu i studenti s drugih fakulteta.

Usprkos različitim i rijetkim iskustvima, prva ostvarenja energetske učinkovite arhitekture u Hrvatskoj od prije dvadesetak godina korisnici su vrlo pozitivno ocijenili. Desetak pasivnih sunčanih obiteljskih kuća koje su izvedene u skladu s arhitektonskim i građevinskim projektima, prema proračunima energetske učinkovitih elemenata (termoakumulacijski zidovi, spremnici topline-hladnoće, staklenici i dr.) i posjeduju termodinamičke značajke mali je broj, ali dovoljan da u proteklom vremenu pouzdano iskažu i do 80 posto uštede energije u odnosu na susjedne kuće sličnih gabarita koje su izvedene na "standardan" način.



Sheme osnovnih principa pasivnih sunčanih pretvornika i sustava koji se danas najčešće primjenjuju



Projektna skica pasivne sunčane obiteljske kuće s prikazom pasivnih sunčanih arhitektonskih elemenata

nja te svjetlosne i toplinske udobnosti i razlike u energetskej potrošnji.

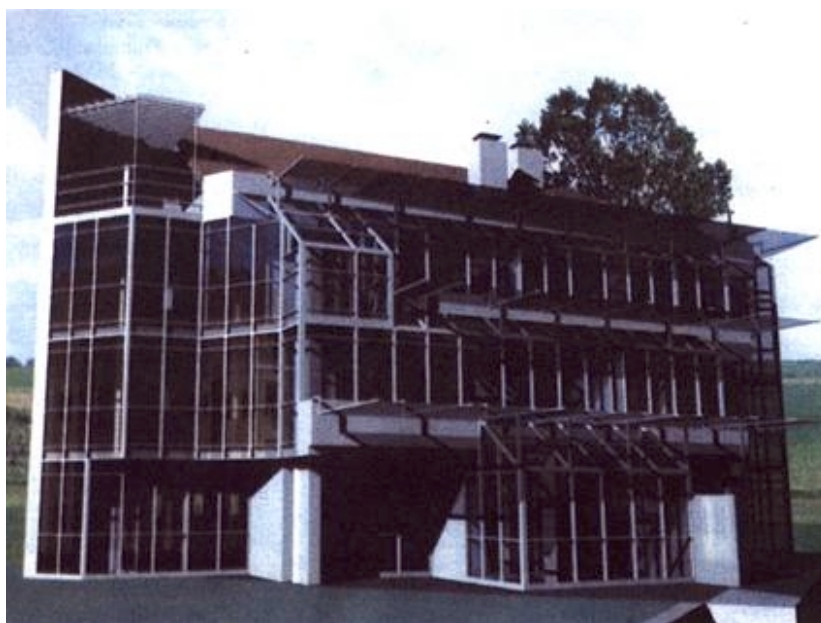


Staklenik s termoakumulacijskim zidom i podnim spremnikom topline

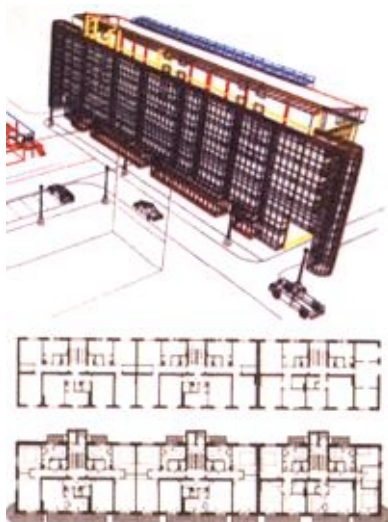
Izradi simulacijskog modela zgrade prethodila je detaljna anketa i snimanje postojećeg stanja, koji su ukazali na ponašanje stanara u pogledu dinamike i intenziteta korištenja energije, a u odnosu na njihovu zaposlenost, životnu dob, standard stana i života. Slika energetskej tokova u zgradi opisuje geometriju i korište-

Hrvatsko-američki znanstvenoistraživački projekt *Energetska i ambientalna rehabilitacija u stanovanju*, Arhitektonskog fakulteta u Zagrebu i University of California, Berkeley, izrađen je na primjeru naselja Trnsko u Zagrebu. Glavni istraživač projekta je prof. dr. sc. Grozdan Knežević, istraživači Ljubomir Mišćević i Bojan Baletić, a prof. Vladimir Bazjanac je supervizor i istraživač.

Odabrana zgrada - prototip, tipična je slobodnostojeća peterokatnica s tri stubišta u kojoj su dnevni boravci svih stanova orijentirani na jug. U naselju su u neposrednoj blizini dvije tlocrtno i oblikovno identične zgrade orijentirane prema istoku i zapadu pa će se u nastavku istraživanja usporediti razlike u kvaliteti osunča-



Projekt pasivne sunčane obiteljske kuće Suna u Zagrebu



Prototip zgrada u Trnskom. Gore pogled, dolje tlorise prije i nakon ekološke obnove koji su u ulaznim formatima programa opisani materijalima i njihovim fizikalnim svojstvima, slojevima

materijala, konstrukcijom, tipovima ostakljenja i toplinskim zonama.

Već su rezultati simulacija i proračuna početnih (od dvanaest) faza obnove koje se odnose na fizikalna poboljšanja izuzetno impresivni. Simulacija je pokazala da rekonstrukcija koja kombinira pojačanje toplinske izolacije slojem od 5 cm, trostruko ostakljenje i smanjenje ventilacijskih gubitaka (infiltracije) drastično smanjuje potrošnju energije - u prosjeku oko 78 posto.

Za 1598 stanova, koliko ih ima u naselju Trnsko, godišnja bi ušteda bila oko 4200 MWh/g. U Zagrebu ima oko 15.750 stanova sagrađenih između 1957. i 1962. koje smo nazvali "prvom generacijom". Energetskom obnovom tog stambenog fonda ušte-



Detalj termoakumulacijskog zida s roletom (crtež i slika)

djelo bi se više od 41.000 MWh godišnje ili više od 4.300.000 m³ zemnoga plina.

Doc. Ljubomir Mišćević, dipl.ing. arh.
Preneseno iz: *Okoliš*, br. 100,
prosinac 2000.

ZAKLJUČCI KONGRESA ENERGIJA I OKOLIŠ 2000

Na skupu održanom u Opatiji od 25. do 27. listopada 2000. usvojen je niz zaključaka za poboljšanje energetske politike. Najjeftinije i najučinkovitije mjere za smanjenje opterećenja okoliša proizlaze iz racionalnije proizvodnje i upotrebe energije te sve većeg korištenja obnovljivih izvora energije. Racionalizacija potrošnje energije u graditeljstvu, industriji i turizmu najlakši je način zaštite okoliša i poboljšanja stanja u opskrbi energijom. Jedna od najvažnijih mjera je smanjenje potrošnje goriva prihvaćanjem novih propisa o toplinskoj zaštiti građevina usklađenih s međunarodnim propisima (smanjenje gubitaka 30 do 50 posto) te propisa o ugradnji i zamjeni energetski efikasne opreme.

Potrebno je obznaniti pravo stanje stvari u pogledu komercijalnog potencijala obnovljivih izvora energije - sunčeve energije, energije vjetra, geotermalne energije, energije biomase i sl., i revidirati njihov planirani udio u budućem energetskom razvoju Hrvatske. Predlaže se zamjena dijela konvencionalnih sustava pretvorbe energije sustavima koji su pogodniji i prikladniji za daljnji ekološko usklađen razvoj.

Solarna je energija važan izvor buduće opskrbe. Arhitektura pasivnim mjerama pridonosi značajnoj uštedi potrošnje, a aktivnim će se mjerama postići autarkična opskrba zgrada čime se stvaraju optimirani sustavi grijanja i hlađenja prostora.

Domaća industrija te znanstveni i stručni kadar u stanju su vrlo brzo postaviti (obnoviti!) industrijsku proizvodnju solarnih termičkih kolektora treće generacije, po kvaliteti i ekonomičnosti ravnopravnih uvoznim proizvodima. U tu svrhu potrebno je osigurati investicijski kapital za godišnju proizvodnju oko 100.000 m³. U suradnji s inozemnim partnerima s iskustvom u realizaciji većih pogona za toplifikaciju pojedinih naselja, ali uz ravnopravno sudjelovanje domaćih i u projektiranju i u realizaciji, treba ostvariti demonstracijski projekt takve vrste u Hrvatskoj. Predloženo je da se naročito otoci u što većoj mjeri koriste obnovljivim izvorima energije. Razmatrana je i primjena hibridnih sustava poput sunca i vjetra, biomase i sunca i sl.).

O biomasi se inače mnogo govorilo na Kongresu. Za potrebe grijanja biomasa

može biti isto tako pogodna kao i tekuća goriva. Prema sadašnjoj situaciji na tržištu, važan udio u potrošnji energije imaju domaćinstva. Kada se govori o biomasi ne misli se samo na spaljivanje drva nego i na tehniku redukcije organskog otpada. Primjeri iz prakse izuzetno su važni radi edukacije ljudi o primjeni biomase.

Pažnja je posvećena i energiji morskih valova, kao i mogućnosti korištenja plitke geotermalne energije. Istaknuta je uloga prirodnog plina kao energenta budućnosti, a posebno tehnologija primjene vodika.

Zaključeno je kako oslanjanjem na korištenje obnovljivih izvora energije treba težiti smanjenju ovisnosti o uvoznjoj nafti s 50 do 75 posto na 50 do 25 posto.

Na kongresu se raspravljalo i o zakonskoj regulativi vezanoj uz korištenje i dobivanje energije, o gospodarenju vodama, privatizaciji komunalne infrastrukture (za što se preporuča mnogo opreza), izbjegavanje planiranja naselja sa skupom vodoopskrbom i odvodnjom te potrebi da se ljudi obrazuju o svom projektima zaštite okoliša.