

pasivna solarna tehnologija

Diferencijalni termostat

Poseban elektronski uređaj, diferencijalni termostat, razvijen takođe u Institutu u Vinči, povezan sa senzorima temperature u stakleniku i podnom skladištu, stara se o tome da se ventilatori uključuju samo onda kada je temperatura u stakleniku viša od one u kamenom skladištu. On, takođe, ne dozvoljava da se podno skladište pregreje.

Termalni zastori

Važan sastavni deo ovakvog solarnog sistema čine termalni zastori na zidu u stakleniku i na prozorima. U zimskom periodu, naročito u decembru i januaru, stanari kuće treba sa prvim sumrakom da navlače sve zastore, a ujutro da ih sklanjaju. U protivnom, kuća neće dati rezultate predviđene projektom. Pored ovoga, neophodno je, razume se, održavati staklene površine čistim, da bi sunce nesmetano ulazilo u kuću. Najzad, svako jutro stanari treba da širom otvore vrata prema stakleniku, kako bi omogućili prirodno strujanje toplog vazduha u kuću. I to je sve što se od „solarnih“ ukućana traži — nikakav drugi servis nije potreban.

Dodatno grejanje

U opisu pojedinih projekata dati su podaci o potrebnim grejnim energijama i o udelu sunčeve energije u podmirenju tih potreba. Dodatno grejanje je neophodno samo u najhladnijim mesecima — decembru, januaru i donekle u februaru. Pošto je ta dopuna svedena na relativno malu vrednost, ne veću od potrošnje električnog bojlera, kao dodatni sistem predviđeno je električno grejanje pomoću ravnih grejača sa termostatom u svakoj prostoriji. Ukupna investicija u ovaj dodatni sistem ni u većoj kući ne premašuje 10000 din. Drugim rečima, vlasnik ove kuće može da uknjiži uštedu na investiciji u klasični grejni sistem. U stvari, ovu uštedu treba da uzme u obzir kada razmatra ekonomiku izgradnje kuće.

Što se tiče opterećenja električne mreže električnim grejačima, ono nije veće nego u kućama u kojima se koriste električni bojleri.

Solarni grejači

Predviđeni solarni grejači vode su originalne konstrukcije, po zamisli i nacrtima stručnjaka Instituta u Vinči. Oni se nalaze neposredno ispod zastakljenog dela krova i, u isto vreme, sačinjavaju i prijemnik i toplotni rezervoar. Uz to, sistem radi bez pokretnih delova: nisu potrebni ni pumpa ni diferencijalni termostat. Zato su ovi grejači znatno jeftiniji i pouzdaniji. Uz to, imaju i bolji stepen iskorišćenja od drugih solarnih grejača.

Predviđa se da će ovi grejači moći da podmire do 90 odsto potreba u toploj vodi, jer u toku cele godine mogu da prikupe po 3000 kWh, i u tom iznosu ostvare uštedu u potrošnji električne energije. I ovo bi, razume se, trebalo uzeti u obzir pri oceni vrednosti i ekonomičnosti projekta ovakve solarne kuće.

Letnja sezona

I u letnjoj sezoni treba očekivati izvrsno ponašanje ovakve kuće. Pre svega, njena toplotna izolacija, koja se nalazi sa spoljne strane zidova, ozbezeđuje da se temperatura spoljnog vazduha ne odražava mnogo na unutrašnjost kuće. Isto tako, s obzirom na njenu masu, treba očekivati veliku toplotnu inerciju. Južna strana, koja zimi efikasno zahvata sunčevu energiju, obezbeđena je od letnjeg sunca na dva načina. Prvo, samo sunce se stara da leti ne prodre u kuću s južne strane pošto je tada visočije. Drugo, predviđene su nadstrešnice, koje takođe zaklanjaju letnje sunce. Sem toga, verande su snabdevene dovoljnim otvorima za provetranje, tako da se ne dozvoljava preterano zagrevanje vazduha. Po potrebi se mogu koristiti i termalni zastori, koji zimi služe za noćnu izolaciju; oni se mogu navlačiti danju da bi zaštitili kuću od grejanja i sklanjati noću da bi se ona hladila. Ukoliko sve ovo nije dovoljno, može se noću uključivati ventilacioni sistem da bi rashladivao kameni skladište i zidove. Ovim kućama, tako, nije potreban rashladni uređaj.

Projektne propozicije

Kupci ovih projekata i graditelji kuća moraju imati na umu da će se ove kuće ponašati prema proračunima samo ako se poštaju sve projektne propozicije. Svaka prepravka kuće, bilo spoljnja ili unutrašnja, izvedena bez konsultacije sa kompetentnim solarnim stručnjacima, može da ima znatan uticaj na njeno ponašanje.

Isto tako, projekti su rađeni za područje Beograda. Ako se kuća gradi u klimatskoj zoni znatnije različitosti od beogradskog, mogu se očekivati odstupanja. O ovome treba konsultovati solarne projektante.

Solarna računica

Najzad, nekoliko napomena i o ceni izgradnje ovih solarnih kuća. Projektanti su se trudili da se u njihovoj gradnji ne zahtevaju nikakvi materijali, građevinski elementi, alati i postupci gradnje i drugo koji se inače ne koriste i kojima ne vlada svaki graditelj. Svi predviđeni materijali i elementi mogu se naći na jugoslovenskom tržištu. Prema tome, ukupna cena kuće, kao i njen solarni dodatak, određena je cenama materijala i usluga na našem tržištu. Projektanti „Našeg stana“ su izvršili specifikaciju svakog elementa kuće, tako reći do poslednjeg zavrtnja, i izračunali realne cene prema sadašnjim tržišnim cenama. Pri tome je izračunata i cena kuće identične solarnoj, ali bez verande i drugih solarnih troškova, snabdevene centralnim grejanjem. Pošto kod solarne kuće najveći dodatni trošak unosi staklena fasada verande sa dvostrukim staklima, cena ovakve građevine dosta zavisi od toga kakva se fasada usvaja. Domaća industrija do sada nije razvijala specijalne elemente namenjene staklenim fasadama kuća, koji su skupi.

Cene projektovanih solarnih kuća su veće od klasičnih za 15 do 20 odsto. Ukoliko bi neko preduzeće razvilo specijalne elemente za staklene verande, s tim da se, na primer, koristi jedno staklo od 3 mm spolja i jednostavan ram sa polietilenskom folijom iznutra, solarna kuća ovog tipa bila bi znatno jeftinija i svega oko 10 odsto skuplja od obične kuće.

domaća solarna arhitektura

Međutim, kada se uzme u obzir da vrednost goriva koje kuća potroši u toku svoga veka od 100 godina dostiže vrednost same kuće, onda i 20 odsto skuplja gradnja izgleda privlačna. Ako se tome doda da će u tom periodu obična kuća za grejanje vode utrošiti oko 500000 kWh, onda je računica za solarnu kuću još povoljnija.

Institut „Boris Kidrič“, RO „Naš stan“ i časopis „Galaksija“ bi, na kraju, želeli da budućim vlasnicima samogrejućih solarnih kuća upute jednu poruku. Staklene verande su

projektovane tako da ni u najhladnijim danima temperatura u njima ne pada ispod nule. Uz to su i dovoljno prostrane, tako da se tokom cele godine može gajiti cveće i povrće. Bićete ispunjeni ponosom kada usred ciče zime poslužite goste sopstvenom zelenom salatom, paradajzom i drugim povrćem, ili kada vaše ruže budu prkosile snežnoj vejavici. Stoga verandu ne smatrajte samo solarnim troškom, nego korisnim životnim prostorom, koji može da poboljša kvalitet vašeg življenja. Pretvorite je u staklenu baštu, jer ćete se tako vratiti prirodi kroz svoj dom.

Jugoslovenski savez za sunčevu energiju

Pokretač akcije za primenu solarne energije u našoj zemlji je Jugoslovensko udruženje za sunčevu energiju. Osnovano 1977. udruženje je 1981 reorganizovano u savez republičkih i pokrajinskih udruženja. Društvo za solarnu energiju SR Hrvatske već dve godine izdaje časopis „Sunčeva energija“, koji će uskoro prerasti u jugoslovensko glasilo. Svi koji žele da doprinesu solarnoj energiji svojim radom trebalo bi da se uključe u republička, odnosno pokrajinska društva. Sve potrebne informacije mogu se dobiti na sledeće adrese (republički, odnosno pokrajinski delegati u Jugoslovenskom savezu):

SR Bosna i Hercegovina

Petar Sorajić
Privredna komora BiH
Mis Irdina 13
71000 Sarajevo
Telefon: 071/38-066

SR Slovenija

Petar Novak
Fakultet za strojništvo
Murnikova 2
61000 Ljubljana
Telefon: 061/25-251

SR Crna Gora

Novak Janković
Elektrotehnički fakultet
Cetinjska bb
81000 Titograd
Telefon: 081/52-006 lok. 311

SR Srbija

Nenad Đajić
Rudarsko-geološki-metala
Iurški fakultet
Đušina 7
11000 Beograd
Telefon: 011/343-337

SR Hrvatska

Ivan Kovačev
Republički zavod za
društveno planiranje
Štrosmajerov trg 9
41000 Zagreb
Telefon: 448-122

SAP Kosovo

Rexhep Gashi
Prirodno-matematički
fakultet
M. Tita bb
38000 Priština
Telefon: 038/28-446

SR Makedonija

Blagoje Dimitrov
Elektro-mašinski fakultet
Karloš II bb
91000 Skopje
Telefon: 091/259-645

SAP Vojvodina

Živojin Čulum
Fakultet tehničkih nauka
Velika Vlahovića 1
21000 Novi Sad
Telefon: 021/55-622

JUGOSLOVENSKI SAVEZ ZA SUNČEVU ENERGIJU

Kneza Miloša 7/IV
11000 Beograd
Telefon: 333-957

Autor specijalnog izdanja „Galaksije“

solarne kuće

prof. dr Branko Lalović
dao je u štampu rukopis knjige

NASUŠNO SUNCE

— kako da iskoristimo sunčevu energiju

Ovo PRVO DOMAĆE DELO o sunčevoj energiji obuhvata sve važnije načine njenog korišćenja. Autor se poduhvatio zadatku da iz obimnog svetskog iskustva u primeni energije sunca kritički odabere ono što je položilo ispit u pogledu praktičnosti, efikasnosti, ekonomičnosti i, posebno, što je prilagodljivo za naše uslove.

U knjizi se, pored prikaza karakteristika i raspoloživosti sunčeve energije, daje opširan opis njene primene za DOBIJANJE TOPLE VODE, GREJANJE ZGRADA, PROIZVODNJA ELEKTRIČNE ENERGIJE i dr. Takođe se daju uputstva za SAMOGRADNJU SOLARNIH UREĐAJA kao i kraći prikaz korišćenja ENERGIJE VETRA.

KAKO PROJEKTOVATI SOLARNU KUĆU?

U knjizi se posebna pažnja posvećuje principima gradnje kuća koje same zahtevaju solarnu energiju (tj. principima pasivne solarne arhitekture). Autor je uspeo da složene proračune pasivnih solarnih kuća svede na jednostavna pravila, pomoći kojih svaki arhitekt, pa i nestručnjak, može pravilno da postavi osnovne koncepte takvih kuća.

EKSKLUSIVNI PODACI

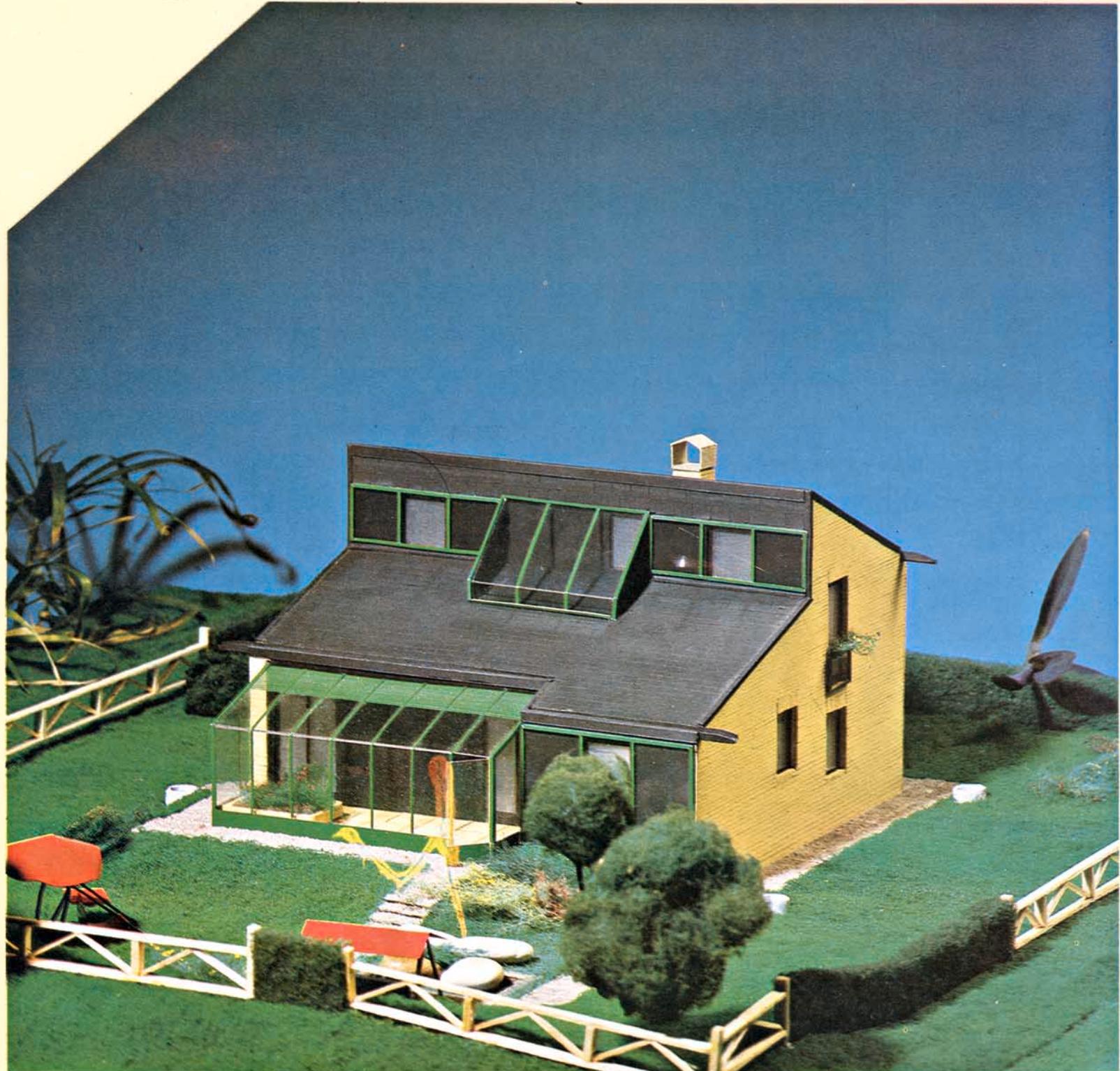
Knjiga sadrži jedinstvene dijagrame i tabele iz kojih se mogu direktno očitati podaci o performansama solarnih kuća već u fazi idejnog projekta, i to za reprezentativne zone u našoj zemlji.

ELEKTRANE BUDUĆNOSTI

Detaljno su obradene solarne fotonaponske ćelije, pomoći kojih se sunčev zračenje direktno pretvara u električnu energiju. Daju se primeri primene ovih elektrana budućnosti i opisuje energetski samodovoljna kuća u kojoj se sva potrebljena energija, i toplotna i električna, podmiruje suncem.

Knjiga predstavlja izvrsnu DOPUNU „SOLARNIM KUĆAMA“ i sa njima čini celinu. Pisana je tako da je svako može razumeti, ali sadrži i veliki broj informacija u obliku tabela, dijagrama i neophodnih formula, tako da može da posluži i kao stručni uvod u korišćenje sunčeve energije. Knjiga će imati oko 250 strana, a izlazi iz štampe 1982. u izdanju NOLIT-a.

solarna kuća •galaksija•





Solarna kuća

● Galaksija ●

arh. Miladin Vasiljević
RO „Naš stan“, Beograd
Solarna tehnologija:
prof. dr Branko Lalović

Solarna kuća nije samo nova tehnologija već i nova arhitektura, što je logična posledica te tehnologije. Projektujući svih ovih godina kuće za stanovanje, podjednako smo smatrali važnim funkciju, konstrukciju, orijentaciju i prostorni doživljaj. Kod solarne kuće sve je to podređeno sistemu prikupljanja sunčeve energije.

U nastojanju da veći deo zgrade bude osunčan što više i što duže, kuća je projektovana u denivelaciji etaža, tako da gornji aparat (potkovlje) apsorbuje sunčevu energiju neposredno kao i prizemlje. Naravno, sve površine koje prikupljaju sunčevu energiju okrenute su prema jugu.

Staklenik je jedan od najsnažnijih prikupljača sunčeve energije. To je prostor ispred dnevne sobe, ograničen dvostrukim stakлом kroz koje, bilo da je dan sunčan ili oblačan, ulaze direktni ili difuzni sunčevi zraci, padaju na zidove premazane selektivnim bojama i zagrevaju ih. Masa zidova proračunata je tako da prima dovoljnu količinu sunčeve energije da se zidovi zagreju do 25°C. Tako oni postaju sposobni da direktno zrače ka stambenom prostoru, a i zagrevaju vazduh u stakleniku, koji se kanalima preko panelnih zidova doprema do skladišta od granulisanog šljunka. Panelni zidovi postaju grejna tela, a deponija šljunka skladište toplotne energije koja preko poda zagreva vazduh prostorija.

Sledeći prikupljač solarne energije je Trombov zid. To je, u stvari, masivni zid ispred koga se nalazi dvostruko zastakljena površina na udaljenosti od 15 cm. U ovoj kući zid deluje na dva načina: topli vazduh zagrejan ovim zidom sprovodi se u prizemlju kanalima do panelnih zidova koji greju prostorije, dok u potkovlju zid zagreva prostorije direktnim zračenjem.

Za zagrevanje sanitарне vode postoji poseban sistem, koji se nalazi na krovu nižeg dela zgrade.

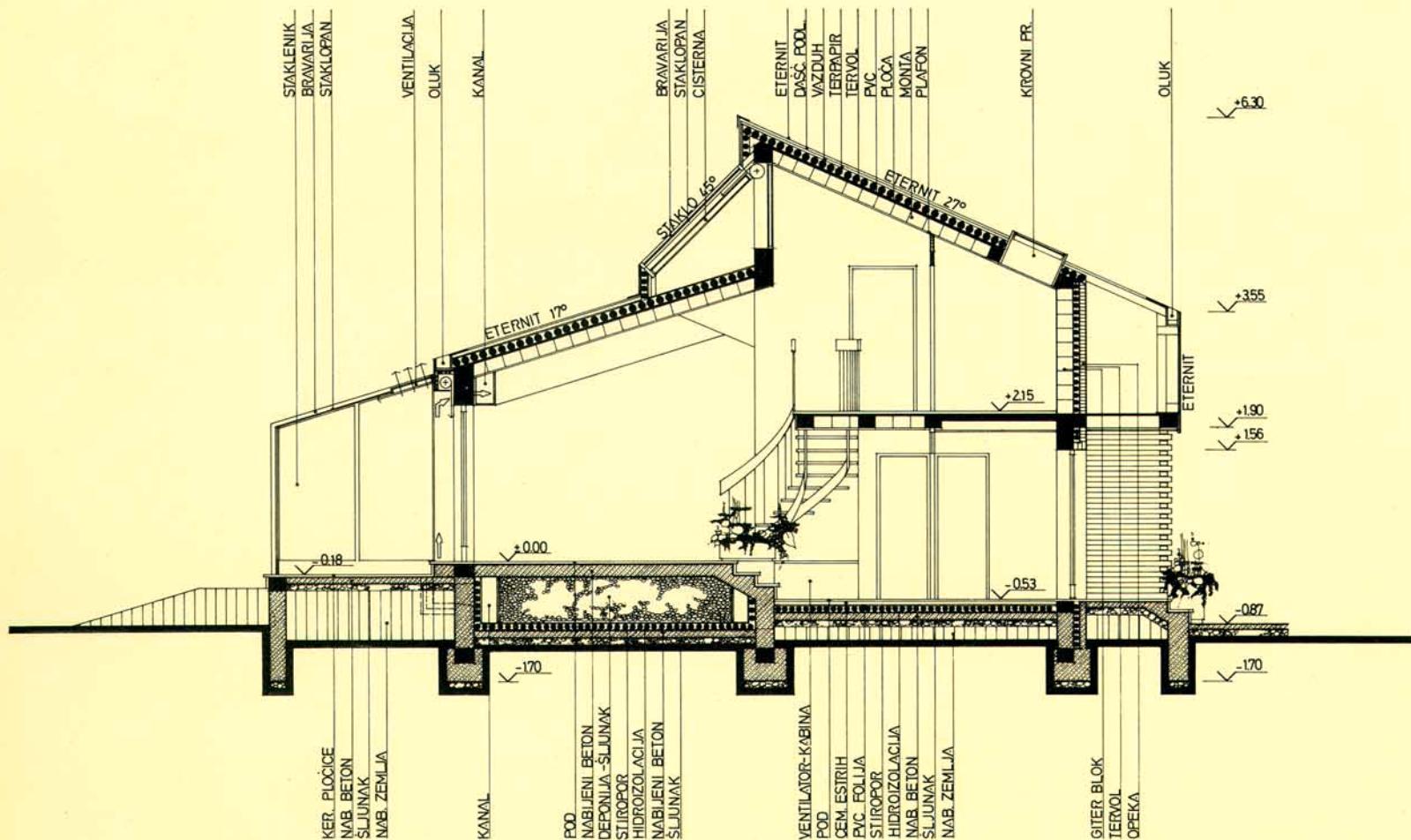
Za grejanje u jednoj sezoni kuća zahteva 8304 kWh. Korišćenjem sunčeve energije štedi se 7145 kWh, tako da je za dogrevanje potrebno 1159 kWh. Izraženo u procentima, sunce obezbeđuje 86% potrebne energije za grejanje.

Kao dopuna solarnom grejanju upotrebljavaju se električni panelni grejači sa pojedinačnim termostatima. Grejači su tako dimenzionisani da mogu da pokriju ukupne potrebe za toplotom u danima kada nema sunca.

Nova tehnologija je zadržala klasične materijale za gradnju, pa njihova nabavka nije otežana. Zgrada je zidana giter blokovima, tavanica je polumontažnog tipa „TM-3“, grejni zidovi su od livenog betona niskih maraka, krovna konstrukcija je drvena, a krovni pokrivač od eternita.

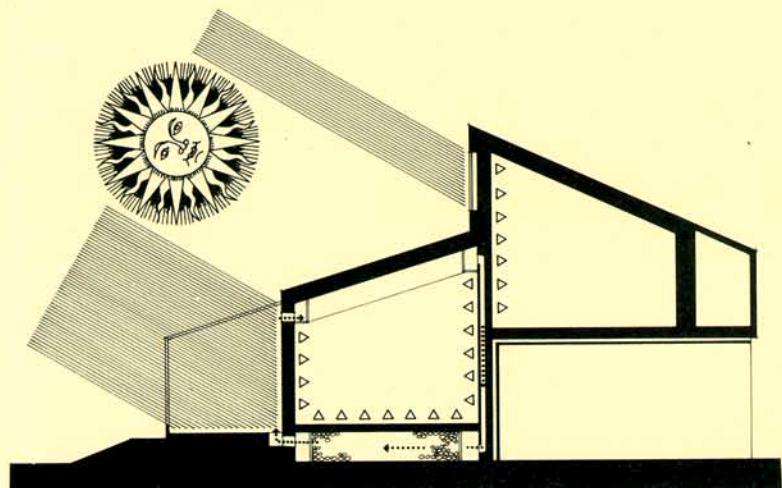
Sa posebnom pažnjom rađena je toplotna izolacija zgrade. Na spoljoj strani fasadnih zidova postavlja se tervol, debljine 8 cm, zaštićen fasadnom opekom. Pojačana izolacija urađena je i na tavanici i u podu prizemlja. Izolacija je bolja nego što to zahtevaju sadašnji jugoslovenski propisi, ali se ostalo u granicama ekonomске opravdanosti.

I sa najsavremenijim tehnologijama i načinima gradnje kuća mora da ostane prijatan i human prostor. Ova kuća nije izgubila ništa od toga. Naprotiv, staklenikom je dobila produženi boravak koji u hladnim danima zamjenjuje deo dvorišta.

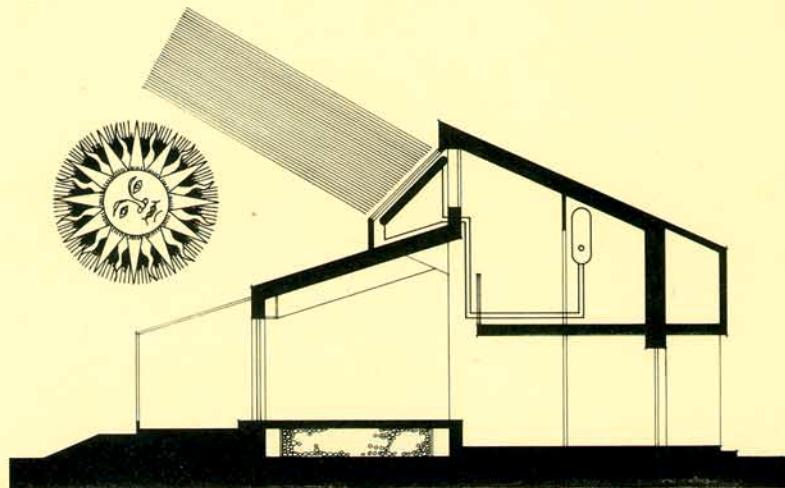


PRESEK 1 · 1

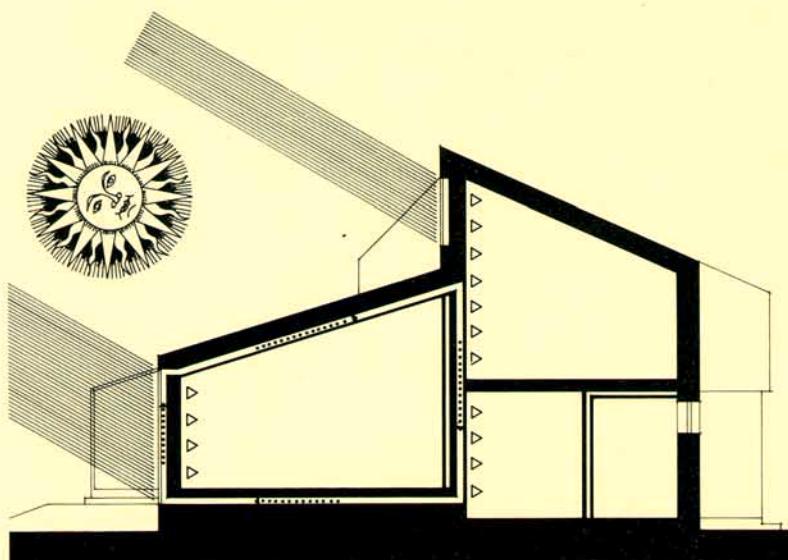
solarna kuća •galaksija•



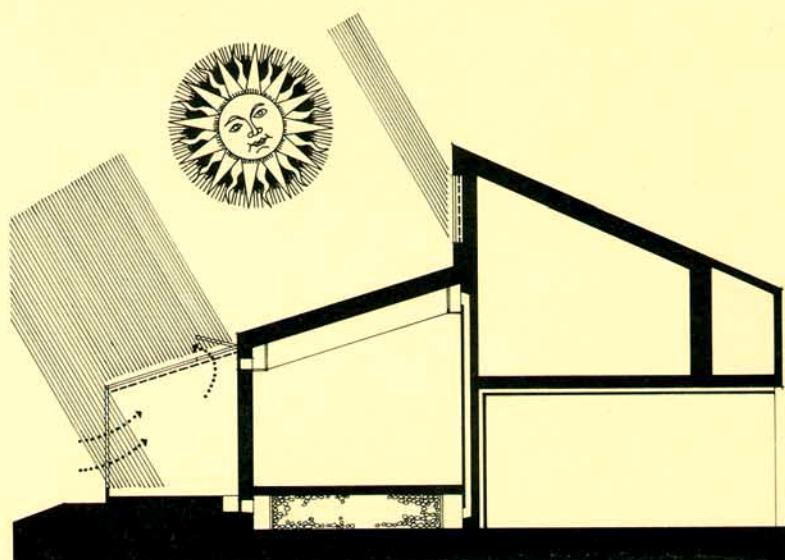
ŠEMA „A“ - STAKLENIK I TROMBOV ZID U POKROVLJU



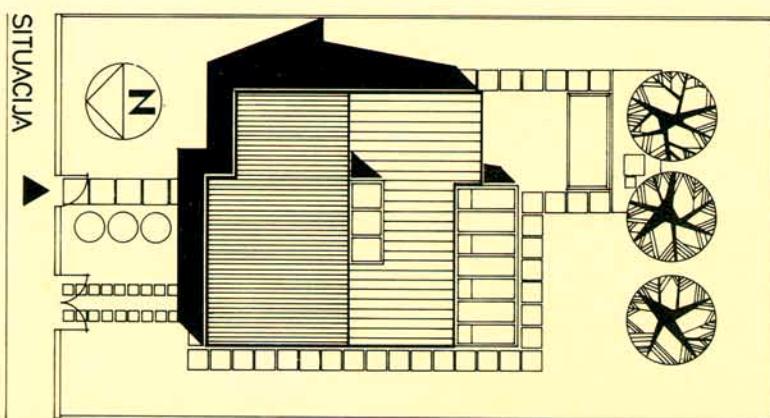
ŠEMA „B“ - SANITARNA VODA



ŠEMA „C“ - TROMBOV ZID U PRIZEMLJU I POKROVLJU



ŠEMA U LETNjem PERIODU



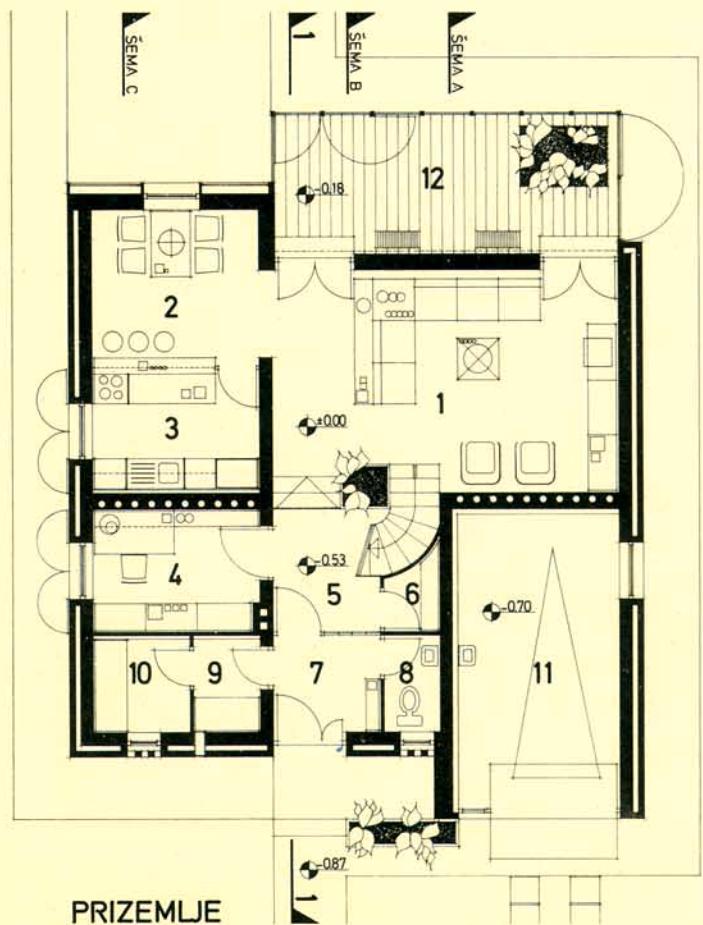
domaća solarna arhitektura



52

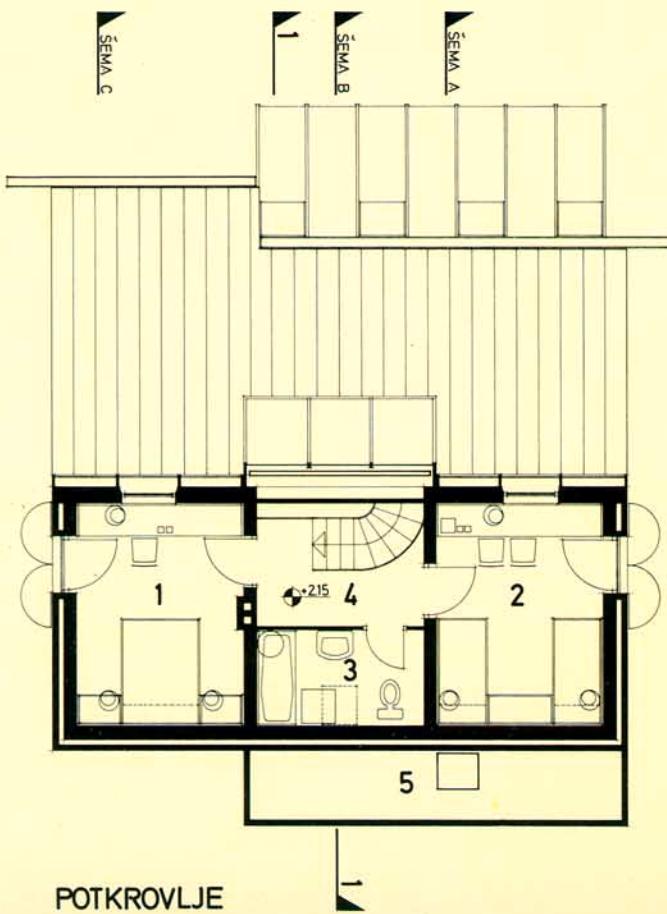
LEGENDA PROSTORIJA:

1	DNEVNI BORAVAK	25,00
2	TRpezarija	8,45
3	RADNA KUHINJA	5,63
4	RADNA SOBA	6,60
5	PREDPROSTOR	5,24
6	DOMAĆINSTVO	1,00
7	ULAZ	3,33
8	WC	1,73
9	GARDEROBA	2,07
10	OSTAVA	2,99
11	GARAZA	15,35
12	STAKLENIK	16,62
UKUPNO		m ² 63,05



solarna kuća •galaksija•

53

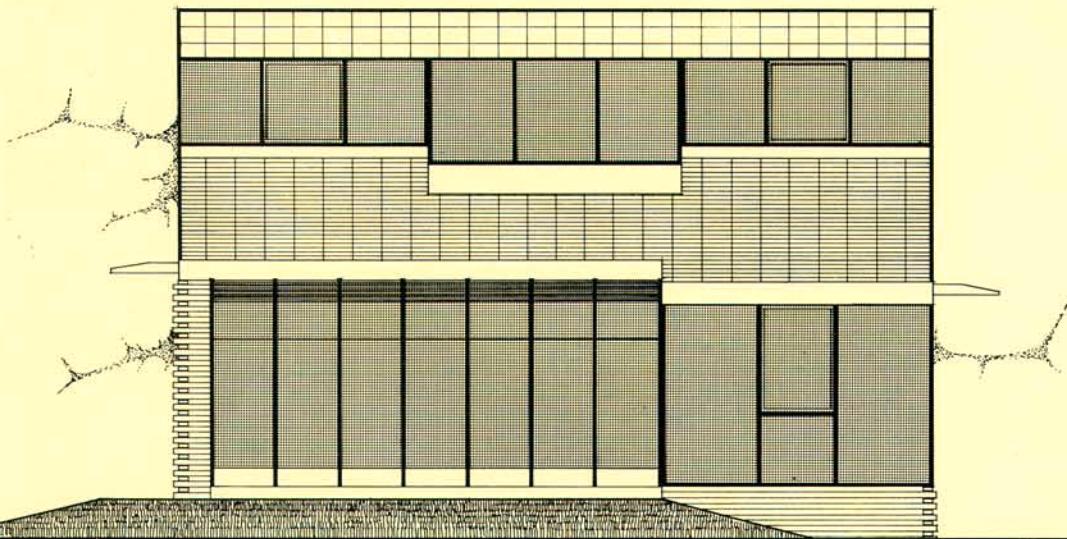


LEGENDA PROSTORIJA:

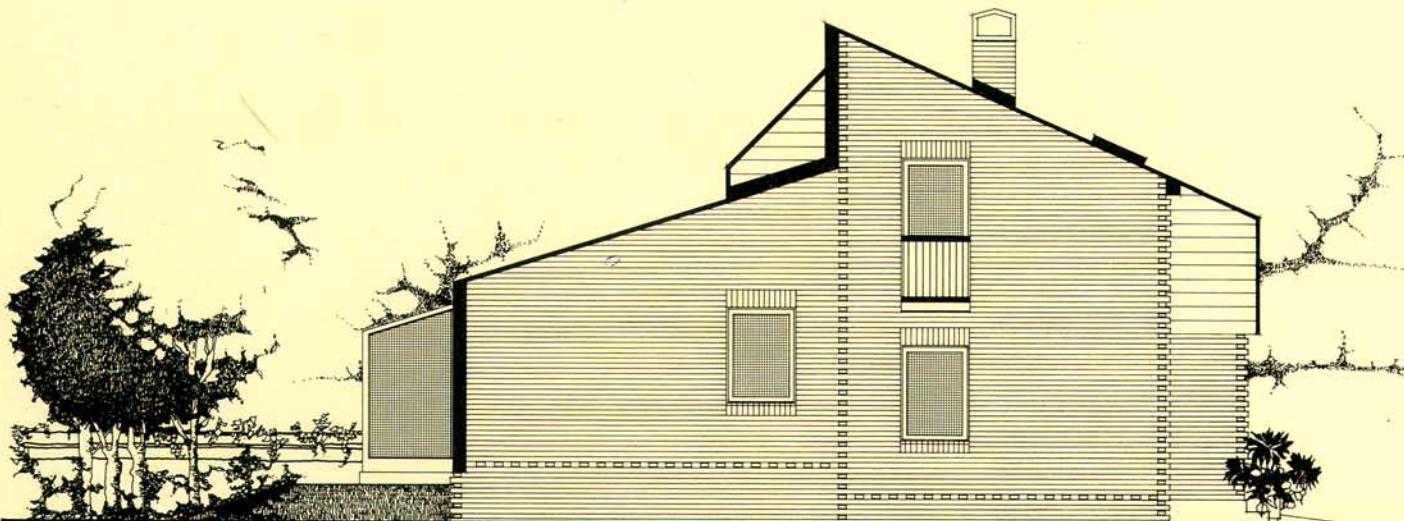
1	RODTELSKA SOKA	12,00
2	DEČJA SOKA	12,00
3	KUPATILLO	5,19
4	GALERIJA	4,00
5	REZERVNI PROSTOR	
	UKUPNO	m ² 33,19

solarna kuća •galaksija• domaća solarna arhitektura

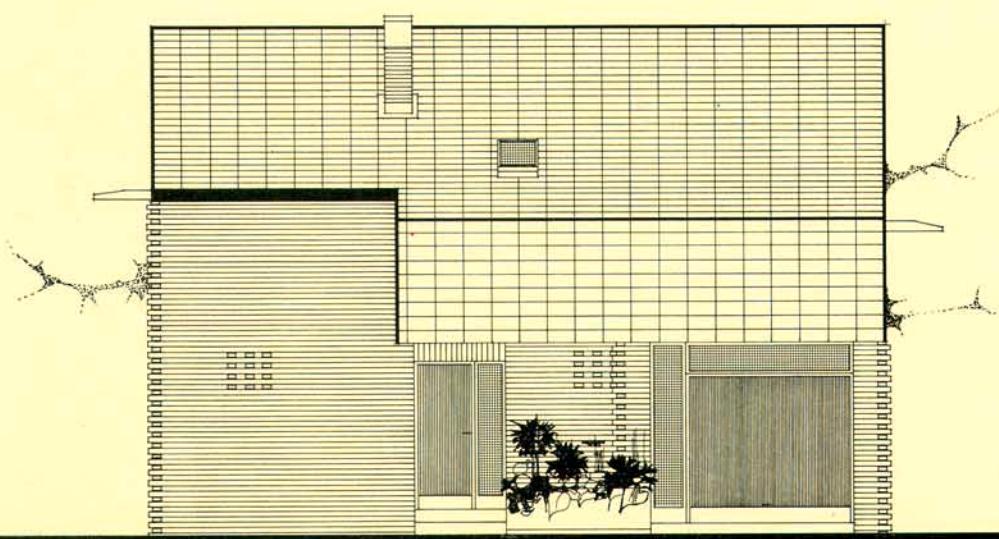
54



IZGLED SA JUGA



IZGLED SA ISTOKA



IZGLED SA SEVERA

solarna kuća •andromeda•



Fotografija / Vladimir Popović



**Solarna kuća
•Andromeda•**
arh. Vladimir I. Lovrić,
RO „Naš stan“, Beograd
Solarna tehnologija:
prof. dr Branko Lalović

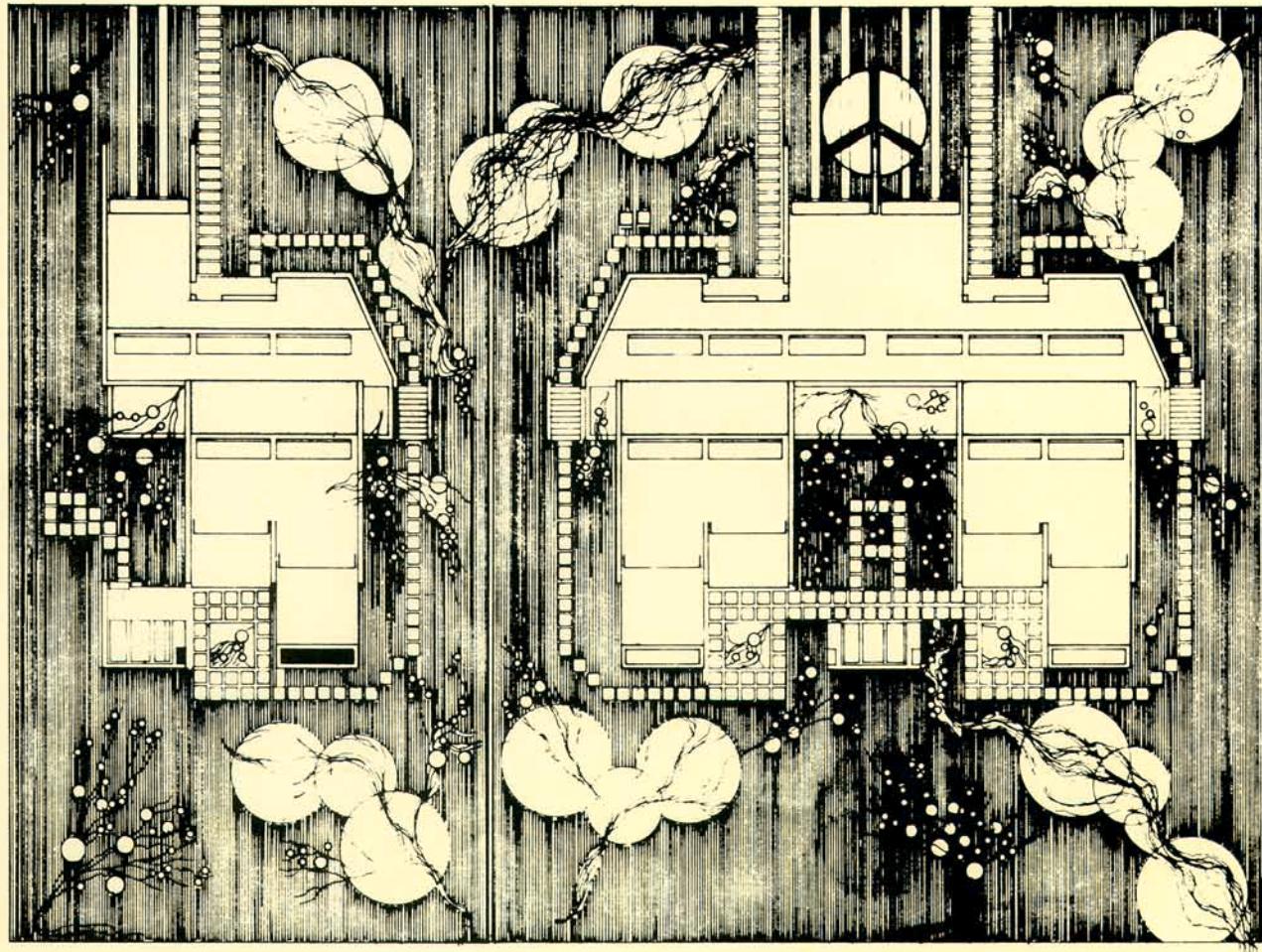
U prostoru bez dna, kralj Varuna svojom svetom snagom uspravi deblo stabla čiji je korijen u zraku a zrake mu nadolje struje. Neka utonu u nas, neka se u nama skriju

(Rig — Veda, I)

Ova individualna stambena kuća za jednu porodicu projektovana je za kontinentalnu klimu na principima pasivne solarne arhitekture. Kući najviše odgovara teren koji ima pad prema južnoj strani, jer je projektovana u konцепciji polunivoa.

Južna strana kuće je gotovo sva iskorišćena za zahvatanje sunčeve energije. Tu je, pre svega, staklena veranda sa dvostrukim stakлом, čija ukupna površina iznosi neto 31 m^2 , zatim dvostruko zastakljeni Trombov zid površine 8 m^2 i, najzad, prozori površine 10 m^2 . Ispod poda prizemlja nalazi se kameno skladište koje je jedan od ključnih elemenata ove samogrejuće solarne kuće. Ono ne samo da skladišti toplotu za noć ili dane kada je priliv sunčeve energije manji nego i predstavlja element sistema podnog grejanja.

Pored toga, koristi se i zastakljena površina od 4 m^2 za prijemnik za zagrevanje vode originalne konstrukcije. Grejač se nalazi ispod krova. Pošto u isto vreme predstavlja i toplotni rezervoar, znatno je jeftiniji od drugih tipova kolektora. On može da podmiri 90% potreba u toploj vodi, jer tokom godine prikupi oko 3000 kWh .



domaća solarna arhitektura

Ovakva kuća bi, u principu, zahtevala $13\,262\text{ kWh}$ za grejanje u jednoj sezoni. Zahvaljujući zahvatanju sunčeve energije, međutim, potrebno je samo 3230 kWh konvencionalne energije za grejanje, odnosno 25%. Budući da sunčeva energija u grejanju kuće ima udeo od 75%, ovu kuću možemo da nazovemo ne samo solarnom nego i samogrejućom.

Savremeno koncipirana, ova kuća svojom arhitekturom razigranih plastičkih formi lepo reprezentuje principe pasivne solarne arhitekture. Korišćenjem pet polunivoa ostvaren je utisak bogatog prostora sa različitim vizuelnim doživljajima. Glavni i kolski ulaz nalaze se na severnoj strani. Prostor za rad i odmor — dnevni boravak sa kaminom, bibliotekom i barom — nalazi se u najnižem polunivou na južnoj strani i ima direktnu vezu sa staklenom baštom. Ona svojom vegetacijom i otvorenim vizurama pruža čoveku nove doživljaje i vraća ga prirodi kroz njegov dom.

U unutrašnjosti kuće, u sastavu stepenišnog prostora nalazi se zelena površina koja se provlači kroz sve etaže. Zelena površina u enterijeru i eksterijeru u najnižem nivou ove solarne kuće čini likovnu celinu koja je diskretno prekinuta staklenim zidom. Na ovaj način kuća predstavlja neotuđeni deo prirode u kojoj se nalazi.

Pri izradi projekta predviđena je mogućnost da se kuća radi kao individualna ili dvojna zgrada

solarna kuća •andromeda•

zima

57

dan

- sunce se zahvata kroz staklene površine
- energija se skladišti u zidove i podzemno skladište

noć

- kuća se potpuno zatvara zastorima
- topli zidovi i pod održavaju ugodnu temperaturu

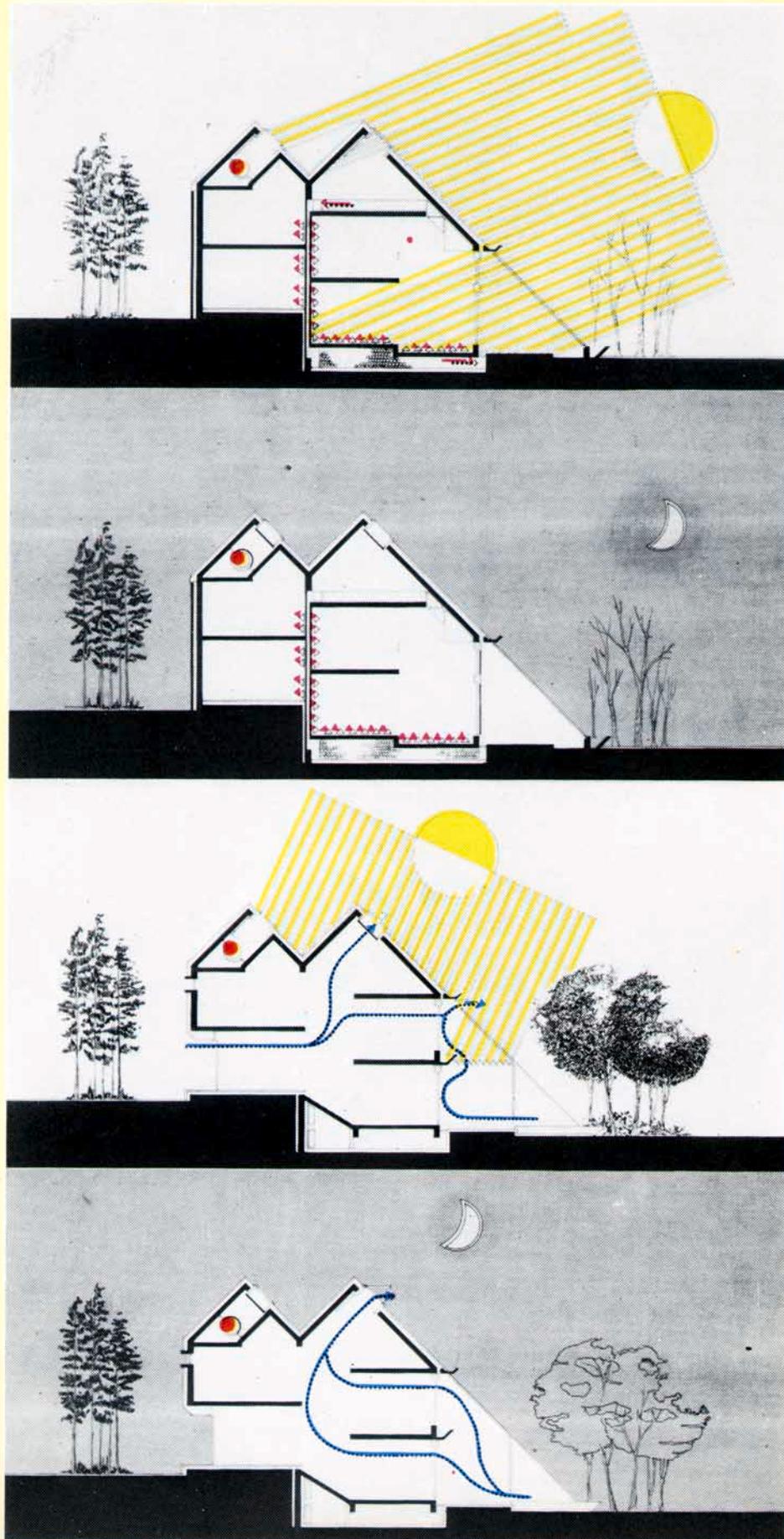
leto

dan

- nadstrešnice i zastori štite kuću od sunca
- toplotna inercija velikih masa i prirodna ventilacija spoređavaju preterano zagrevanje

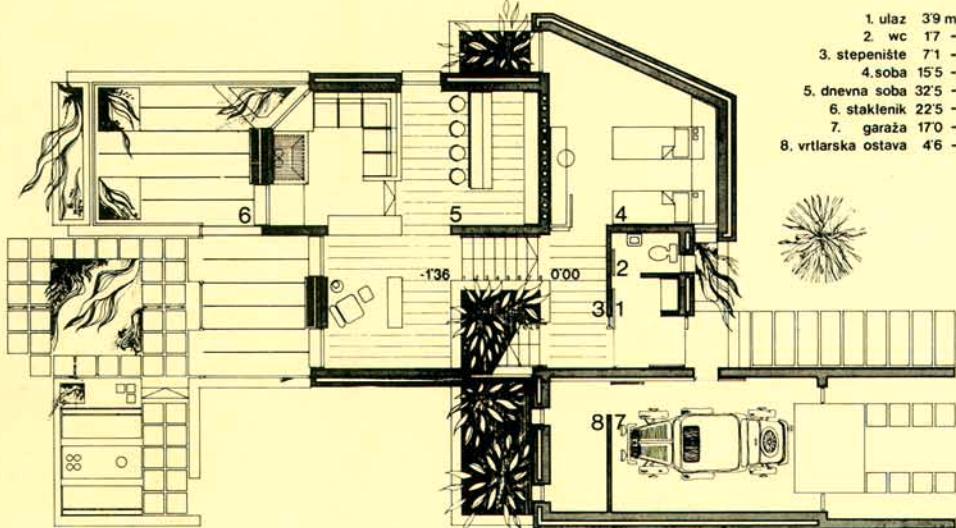
noć

- zastori otvoreni
- prirodnom ili forsiranom ventilacijom rashlađuju se zidovi i toplotno skladište

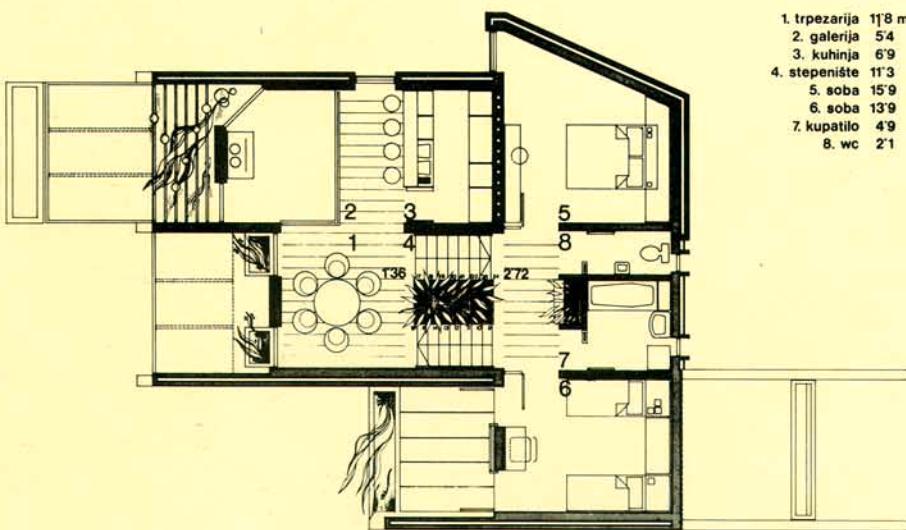


domaća solarna arhitektura

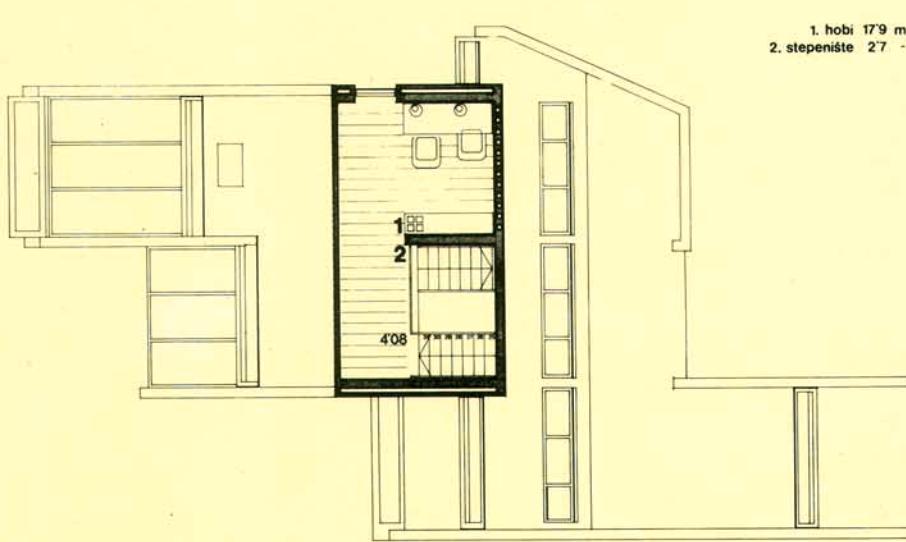
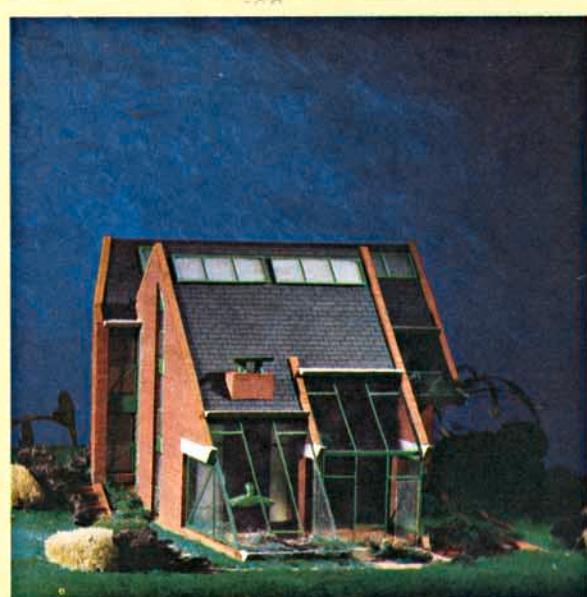
58



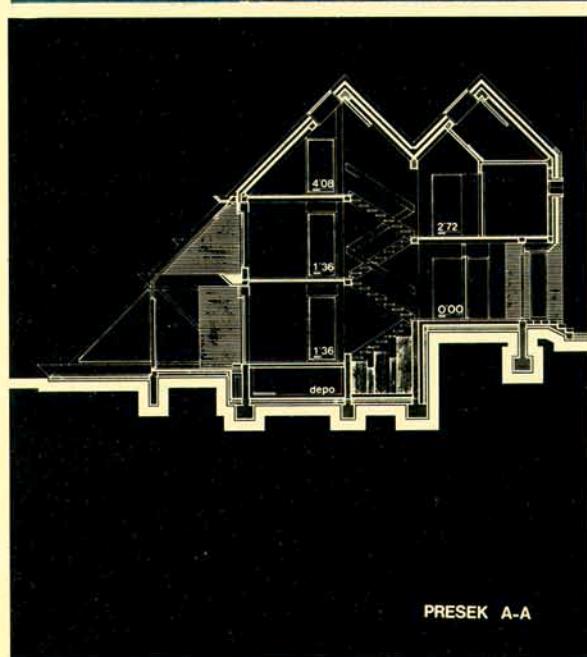
OSNOVA PRIZEMLJA



OSNOVA SPRATA

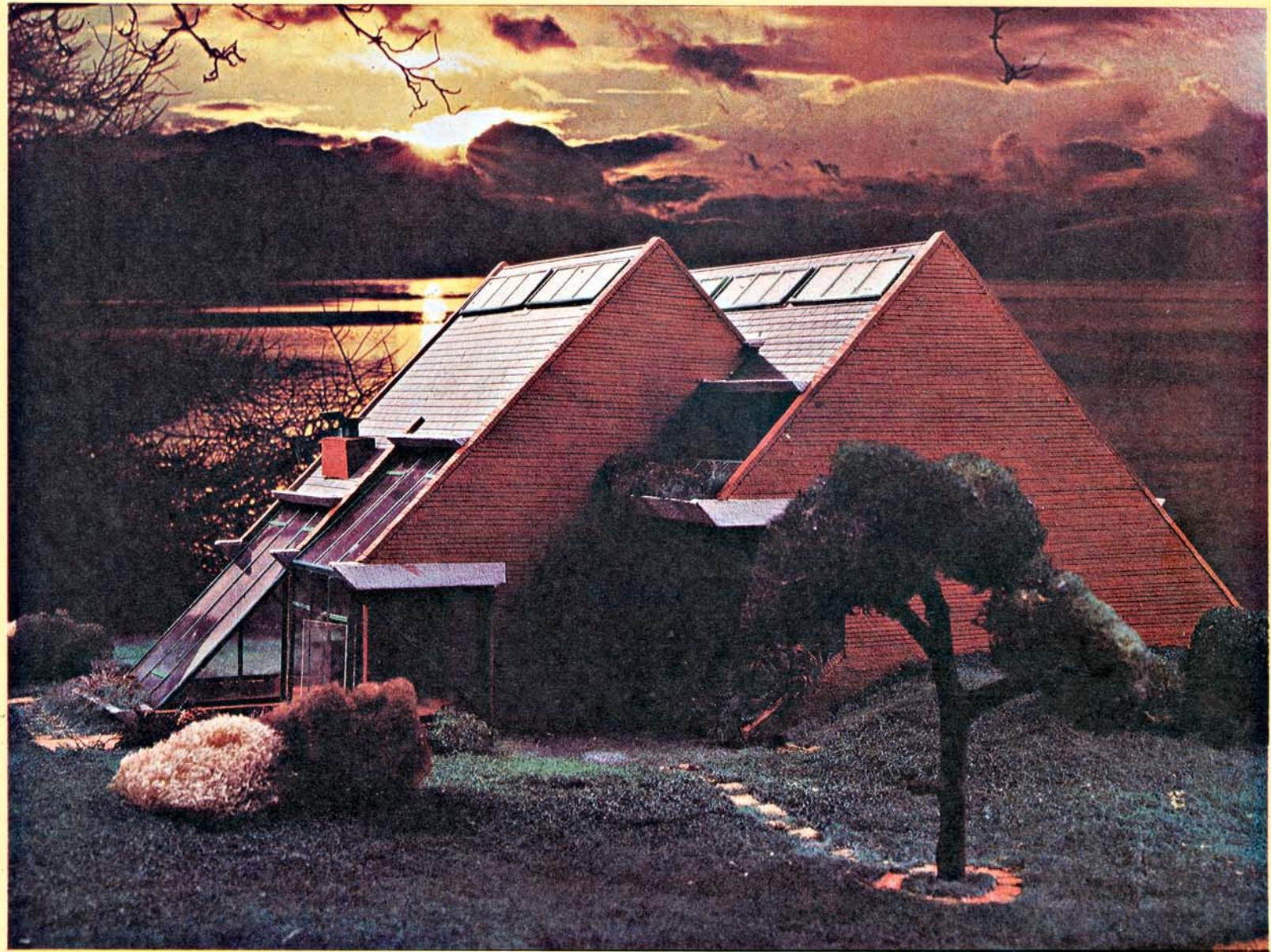


OSNOVA PODKROVLJA

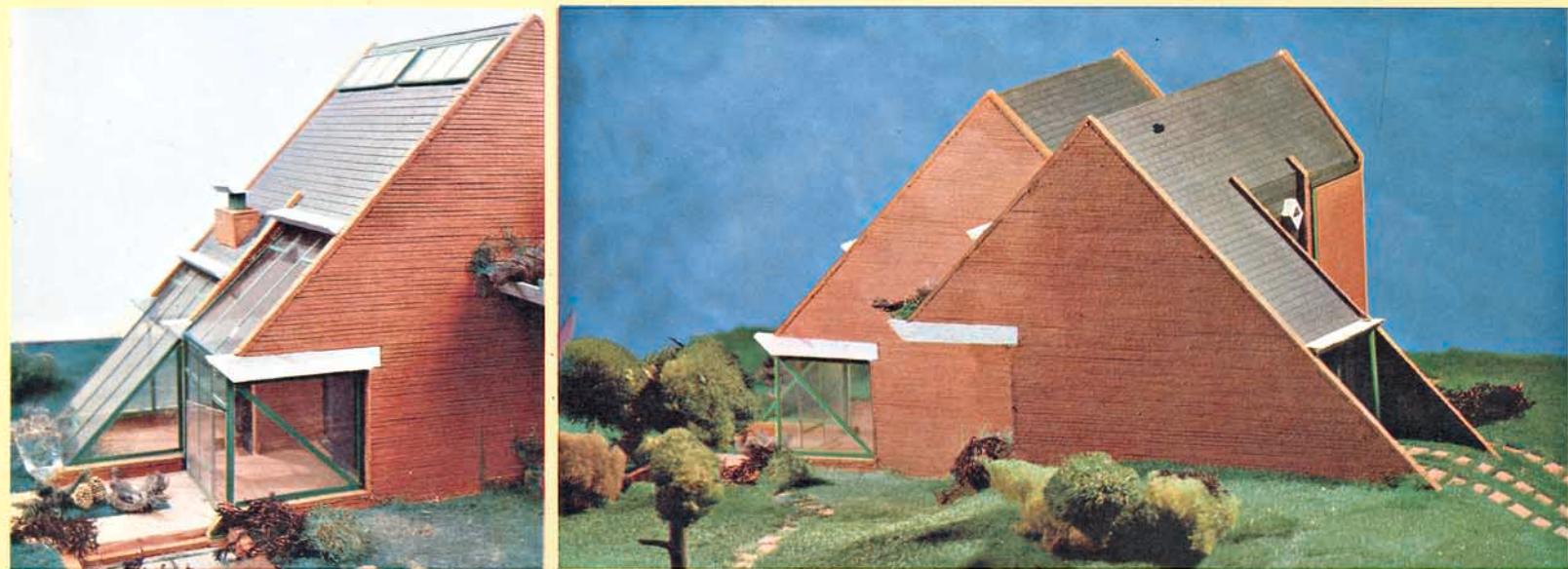


PRESEK A-A

solarna kuća •andromeda•



59



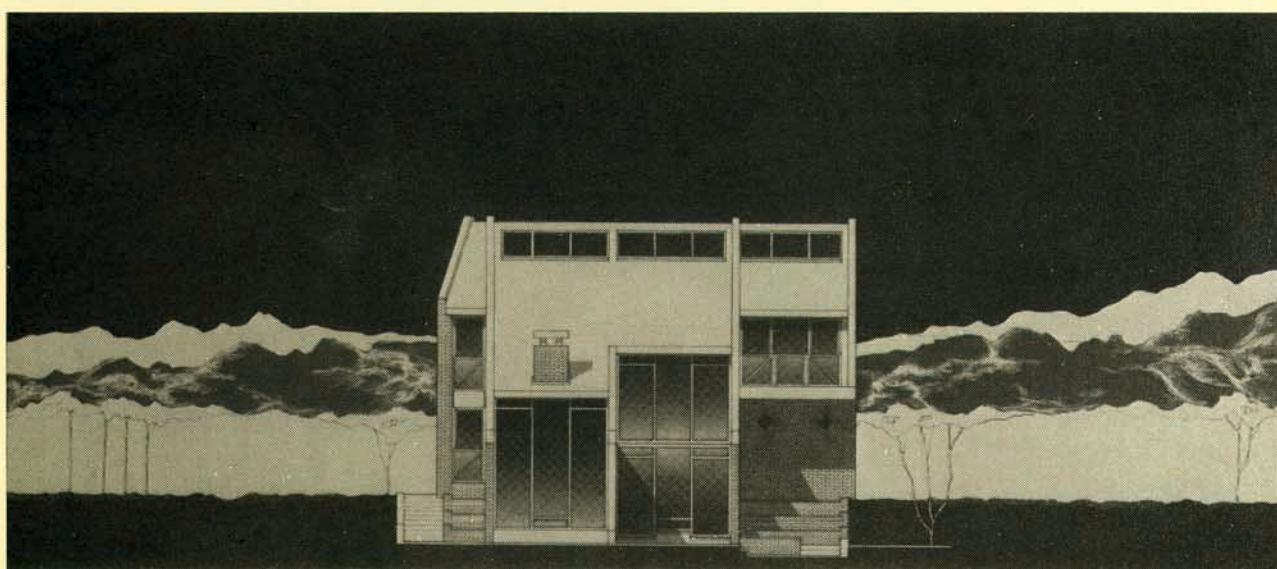
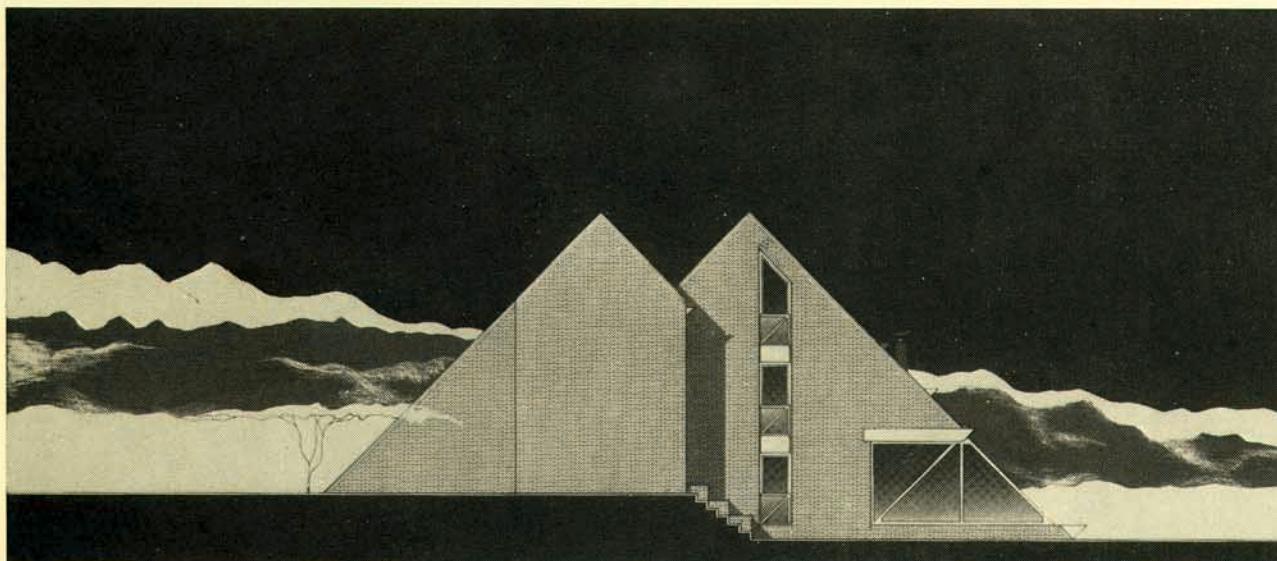
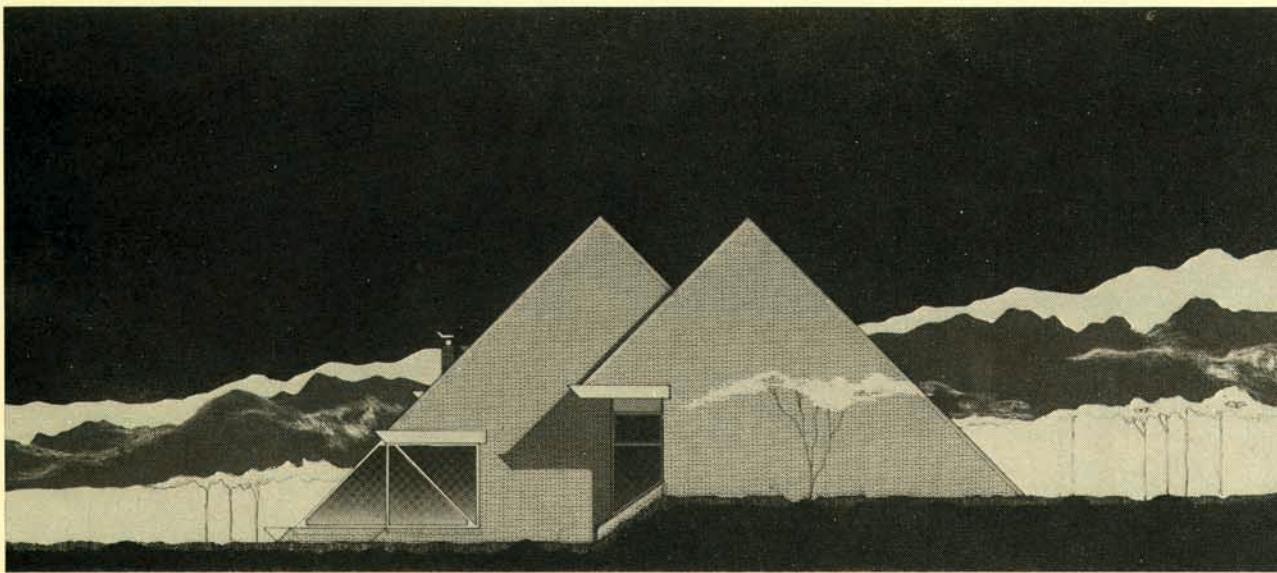
Makete: arh. Nemanja Petrović

Fotografija / Ivan Ivanov

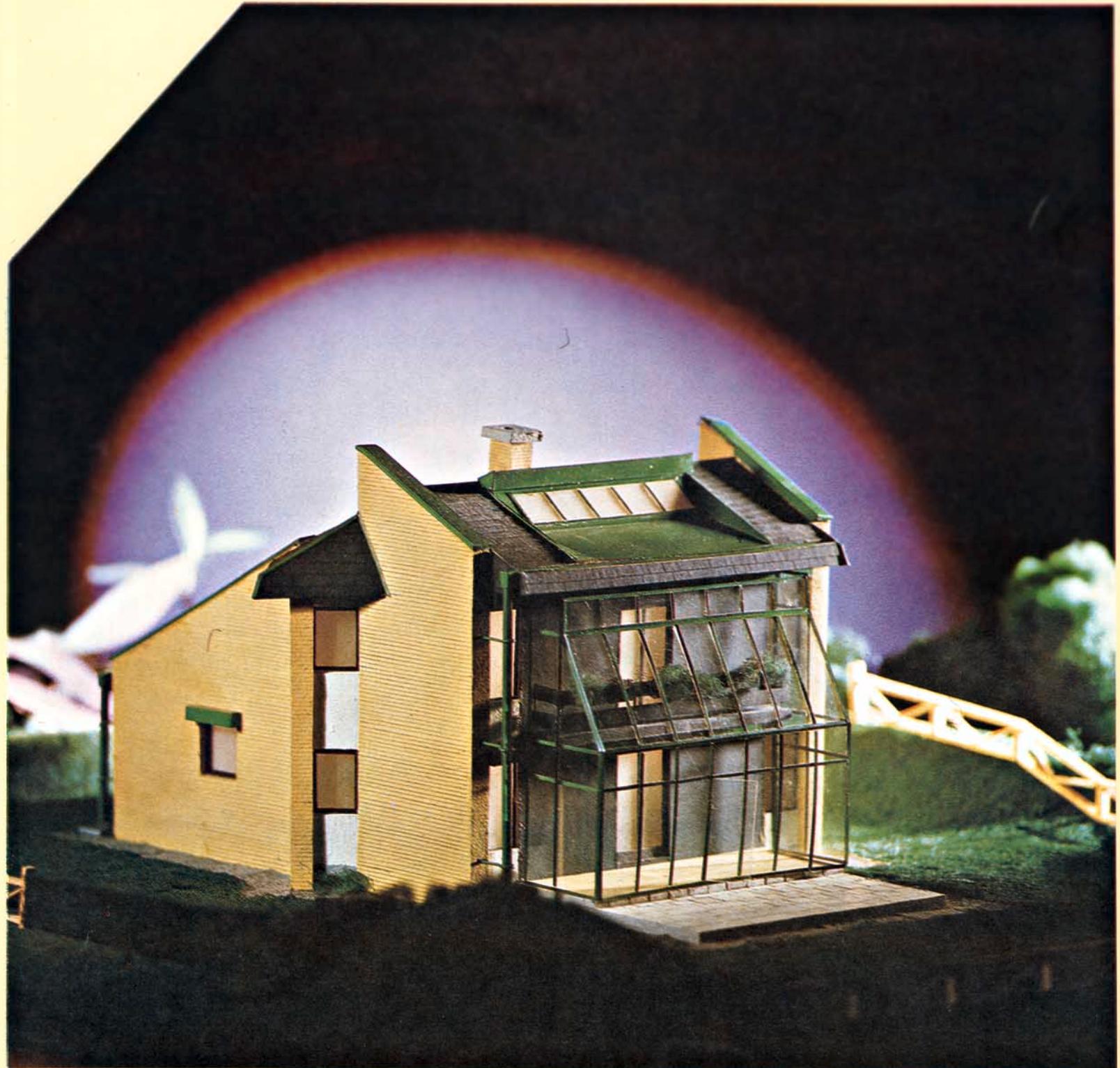
solarna
kuća
·andromeda.

domaća
solarna
arhitektura

09



solarna kuća •kentaur•





Solarna kuća „Kentaur“
arh. Milisav Vojinović
RO „Naš stan“, Beograd
Solarna tehnologija:
Prof. dr Branko Lalović

Kuća je projektovana na principima pasivne solarne arhitekture. Sa južne strane predviđena je staklena veranda zastakljena dvostrukim stakлом površine 20 m².

Veranda je konstruisana tako da se po prestanku solarnog zračenja akumulirana toplota termički zaštićuje i najveći deo koristi kao efektivna toplotna energija za grejanje. Osim verande, na južnoj strani objekta predviđeni su prozori ukupne površine 9 m² za direktno i trenutno korišćenje solarne energije.

Pored elemenata za pasivno grejanje objekta, projektom je predviđen i originalni uređaj za grejanje sanitарне vode sunčevom energijom. Voda se greje u samom akumulatoru direktno, bez izmenjivača toplote, a nakon toga, ako je potrebno, dogreva u standardnom bojleru. Pokretni termički zastor štiti akumulaciju tople vode u periodu kada je efekat solarnog grejanja manji od hlađenja.

Za pokrivanje toplotnih gubitaka kod solarnih kuća imamo ograničenu količinu sunčeve energije i stoga je efikasna toplotna zaštita od presudnog značaja. Pri tom je posebno predviđena efikasna zaštita spoljnih otvora, na kojima su postavljeni termoizolovani kapci. Oni se u toku dana otvaraju prema svetlosti i suncu.

domaća solarna arhitektura

U kući je predviđen dvostruki sistem grejanja sunčevom energijom. Prvi obuhvata zagrevanje južnih fasadnih zidova i njihovo direktno zračenje u korisne stambene prostorije koje su naslonjene na njega. Drugi vid grejanja zasniva se na forsanom prebacivanju toplog vazduha staklenika kroz konstrukciju kuće, uz istovremeno zagrevanje konstrukcije, do skladišta od kamenih oblutaka koje se nalazi ispod poda dnevne sobe, odnosno ispod većeg dela prizemlja kuće.

U slučaju nedovoljnog priliva solarne energije, predviđeno je grejanje panelnim grejalicama svake prostorije posebno, tako da se može ekonomisati sa potrošnjom električne energije.

Objekat je arhitektonski prilagođen uslovima solarnog grejanja. Sve stambene prostorije okrenute su prema jugu i postavljene jedne iznad drugih. Time se smanjuju toplotni gubici i, istovremeno, omogućuje zagrevanje prostorija na spratu, odnosno u potkovljvu, preko zagrejanog poda.

Pomoćne prostorije su postavljene sa severne strane tako da štite stambene prostorije od hlađenja.

Kada na nebu ne bi bilo sunca, kuća bi zahtevala 9634 kWh za grejanje u jednoj sezoni. Zahvaljujući korišćenju solarne energije, u sezoni grejanja je potrebno svega 2056 kWh električne energije. Doprinos solarne energije iznosi, dakle, 7578 kWh, odnosno 78%.

