

TRANS-SOLAR

HRVATSKO NACIONALNO IZVJEŠĆE

Energetski institut Hrvoje Požar



prosinac, 2008.



Odgovornost za sadržaj ovog dokumenta pripada autoru. On ne predstavlja nužno mišljenje Europskih zajednica. Europska komisija nije odgovorna za bilo kakvu upotrebu informacija sadržanih u ovom dokumentu.

Sadržaj

A. UVOD	2
1. Opći prikaz zemlje	2
1.1. Osnovne činjenice o Republici Hrvatskoj.....	2
1.2. Meteorologija: temperature, ukupna dnevna ozračenost.....	3
1.3. Reljef.....	5
1.4. Stanovništvo: razvoj u posljednjih 10 godina, stvarna situacija i predviđanja.....	5
1.5. Dodatna dostupna statistika	5
B. STANJE TRŽIŠTA	9
2. Pregled stanja tržišta	9
2.1. Problemi.....	9
2.2. Razlozi uspjeha ili neuspjeha	9
2.3. Značajni demonstracijski projekti.....	9
2.4. Opis postojeće situacije	10
2.5. Podaci o uvozu/izvozu	10
2.6. Organizacija instalatera	10
2.7. Vrste solarnih sustava	10
3. Proizvodnja i prodaja solarnih kolektora.....	12
3.1. Procijenjeni solarni park u upotrebi 2007.....	13
3.2. Procijenjena godišnja proizvodnja solarne toplinske energije 2007.	13
3.3. Izbjegnuta emisija CO ₂ 2007. (na osnovi nafte).....	13
4. Vrste proizvoda i primjene solarnih toplinskih kolektora.....	13
4.1. Vrste proizvoda	13
4.2. Primjene.....	15
5. Tržišni udio najvećih proizvođača	16
6. Zapošljavanje	16
C. STANJE PROIZVODNJE.....	17
7. Tehnologija proizvoda i proizvodne metode	17
7.1. Opis tehnologije proizvoda	17
7.2. Opis tehnologije proizvoda	17
8. Sniženje cijene solarnih sustava	17
9. Tipični solarni sustavi za pripremu vode	17
9.1. Obiteljska kuća, Zagreb	17
9.2. Mala zadruga, Zagreb.....	18
9.3. Starački dom "Kuća Sv. Franje".....	18
9.4. Opća bolnica u Zadru	19
9.5. Tipična motivacija potrošača	19
10. Tipični kombinirani sustavi solarnog grijanja	20
11. Uobičajene cijene energije i grijanja vode	20
11.1. Cijene struje za kućanstva.....	20
11.2. Cijene toplinske energije.....	20
11.3. Cijene prirodnog plina	20
12. Standardi i pravilnici	21
12.1. Postoji li obveza testiranja ili certificiranja kolektora?.....	21
13. Istraživanje i razvoj.....	22
13.1. Vrste istraživačkih i razvojnih aktivnosti.....	22
13.2. Posebni programi.....	22
13.3. Uloga vlasti (na državnoj i regionalnoj razini).	22
13.4. Uloga instituta i sveučilišta.....	23
13.5. Financiranje od strane industrija i javnih fondova (uključujući i Europsku uniju).	23

D. STANJE MARKETINGA	24
14. Distribucija i marketinške metode.....	24
14.1. Kratak povijesni pregled distribucije i marketinških metoda korištenih do sada i trenutna situacija	24
14.2. Marketinška načela.....	24
14.3. Ulog proizvođača, specijaliziranih instalatera te distributera opreme za grijanje i ventilaciju u distribuciji i marketingu.....	24
14.4. Upotreba solarnih kolektora kao standardnih uređaja u projektima stanogradnje	24
14.5. Ugovori o garantiranim performansama solarnih sustava kao marketinški poticaji zajedničke ugradnje	24
14.6. Postotak distribucije preko veleprodavatelja, instalatera i korisnika	24
14.7. Postprodajne metode.....	24
14.8. Promocija	24
14.9. Uobičajeni jamstveni rok	24
15. Poticaji i metode financiranja.....	24
15.1. Vrste financijskih poticaja korištenih u prošlosti i danas	25
15.2. Javna potpora investicijama	25
15.3. Financiranje od treće strane	25
E. BUDUĆI IZGLEDI.....	26
16. Nacionalna energetska politika	26
16.1. Potrošnja energije	26
16.2. Korištenje obnovljivih izvora energije.....	27
16.3. Uvozne i domaće energetske projekcije	27
16.4. Emisija CO ₂	28
17. Lokalna tijela, propisivači, certifikacija.....	29
17.1. Laboratoriji za solarnu energiju.....	29
17.2. Certifikacija u području solarne energije.....	29
17.3. Udruge za solarnu energiju.....	29
18. Ciljevi solarne industrije/tržišta	29
19. Strategije za prevladavanje prepreka razvoju tržišta.....	29
20. Zaključak	30
POPIS SLIKOVNIH PRIKAZA	31
POPIS TABELARNIH PRIKAZA	32
PRILOG A: ADRESAR SOLARNE TOPLINSKE ENERGIJE	33

A. Uvod

1. Opći prikaz zemlje

Republika Hrvatska je smještena na jugu Središnje Europe, na raskrižju između Panonske nizine i Sredozemnog mora. Glavni grad Hrvatske je Zagreb. Hrvatska graniči sa Slovenijom i Mađarskom na sjeveru, Srbijom na sjeveroistoku, Bosnom i Hercegovinom na istoku i Crnom Gorom na krajnjem jugoistoku. Njena južna i zapadna strana graniče s Jadranskim morem, a Hrvatska također dijeli morsku granicu s Italijom u Tršćanskom zaljevu.



Slika 1: Geografski položaj Hrvatske (Izvor: CIA Factbook – Knjiga činjenica Središnje obaviještajne agencije)

1.1. Osnovne činjenice o Republici Hrvatskoj

Površina: 56 594 km²

Površina teritorijalnog i unutarnjeg mora: 31 067 km²

Dužina obale s otocima: 5 835 km

Dužina kopnene granice: 2 028 km

Najviša planina: Dinara (1 831 m)

Broj otoka (47 naseljenih): 1 185

Otoci površine veće od 100 m²: Krk, Cres, Brač, Hvar, Pag, Korčula, Dugi otok, Mljet

Klima: kontinentalna klima u sjevernim i istočnim dijelovima te mediteranska duž jadranske obale

Reljef: nizine, jezera i brežuljci na sjeveru i sjeveroistoku, gusto šumovite planine na dijelu Dinarskih Alpi i kamenita obala uz Jadransko more.

Broj stanovnika (prema popisu stanovništva iz 2001.): 4 437 460

Gustoća naseljenosti po km²: 78,5

Glavni grad: Zagreb (779 145 stanovnika)

Vjeroispovijesti: rimokatolička, pravoslavna, muslimanska, židovska, protestantska i ostale

Službeni jezik: hrvatski

Pismo: latinica

Valuta: Kuna (HRK); 7,3 HRK = EUR 1 (stabilno)

Političko uređenje: parlamentarna demokracija

Sveučilišta: Zagreb, Split, Rijeka, Osijek, Zadar, Dubrovnik, Pula

Nacionalni parkovi: Plitvička jezera, Krka, Paklenica, Mljet, Risnjak, Brijuni, Kornati, Sjeverni Velebit

Izvor: DZS (Državni zavod za statistiku)

1.2. Meteorologija: temperature, ukupna dnevna ozračenost

Klima

Ova regija pod nazivom Dalmacija ima mediteransku klimu s blagim zimama i toplim, ponekad vrućim i sunčanim ljetima. Duž obale se protežu visoke planine Dinarskih Alpi – koje se uzdižu do 1800 m (Velebit, Biokovo). Oborine su tijekom zime u ovom dijelu Hrvatske obilne.

Prosječne temperature u siječnju:

unutrašnjost -1 do 3° C; planine -5 do 0° C; obala 5 do 10°C

Prosječne temperature u kolovozu:

unutrašnjost 22 do 26° C; planine 15 do 20°C; obala 26 do 30°C

U južnoj Dalmaciji, gdje južni vjetar (jugo) donosi umjeren utjecaj iz Afrike, ljeta su sunčana, topla i suha, a zime kišne. Zime su na sjeveru suše i hladnije zbog hladnog sjeveroistočnog vjetrova poznatog kao bura. Maestral ljeti ima osvježavajući učinak duž obale i na otocima.

Ljeta na ovom dijelu hrvatske obale nisu potpuno suha, a sunčano vrijeme ponekad poremete grmljavinska nevremena tako da je kišni ogrtač nužan.

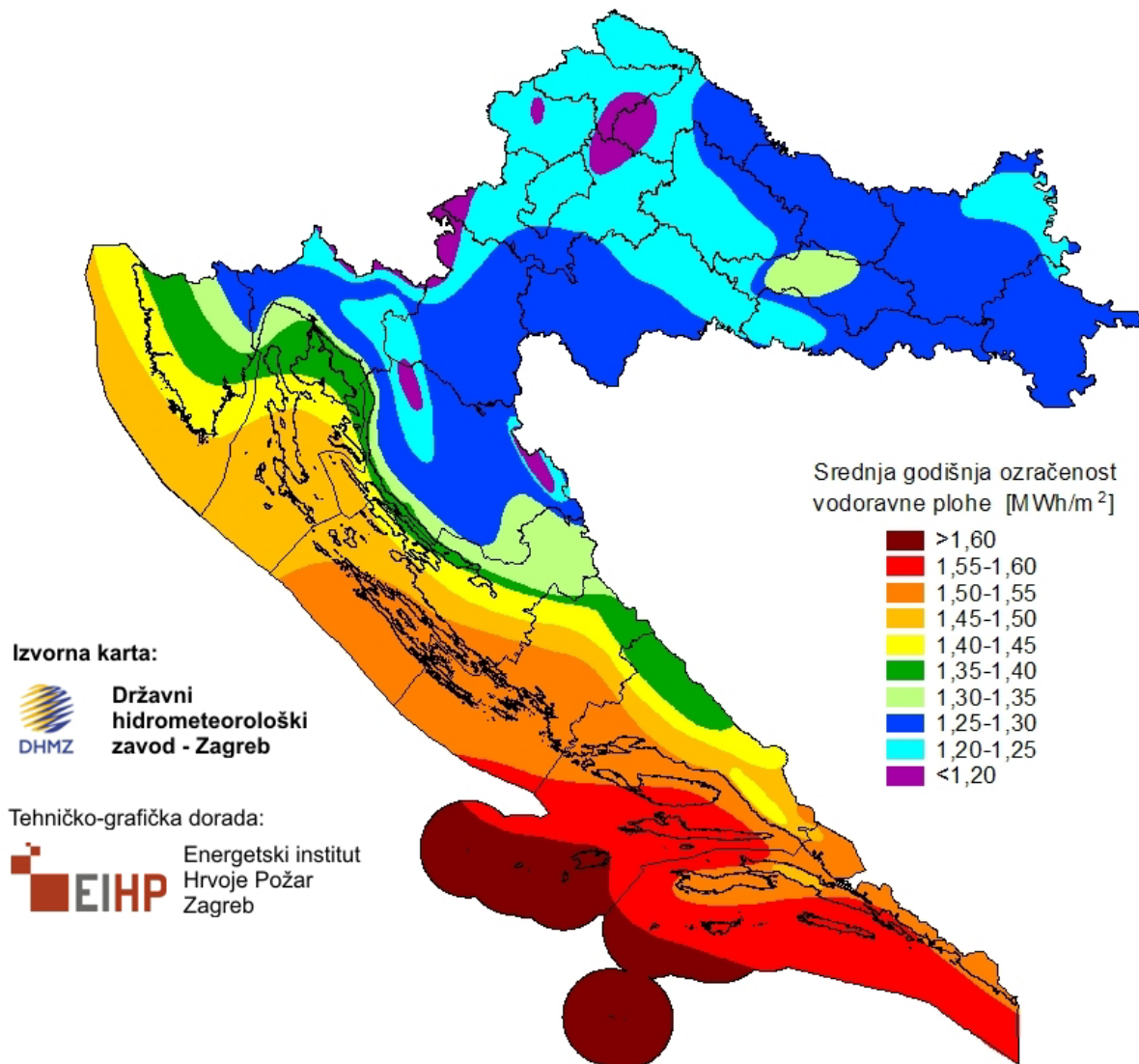
Broj sunčanih sati u Hrvatskoj iznosi oko četiri sata dnevno zimi te deset do dvanaest sati dnevno tijekom ljeta.

Ako krenete prema kontinentalnom dijelu Hrvatske, klimatski uvjeti postaju tipično istočnoeuropski s hladnim zimama i toplim ljetima. Ljeta u kontinentalnoj Hrvatskoj znaju biti vrlo kišna.

Velik dio kontinentalne Hrvatske planinsko je i brežuljkasto područje. Zimi u kontinentalnom dijelu Hrvatske ima mnogo snijega koji se zadržava duže u višim predjelima.

Slavoniju i istočnu Hrvatsku karakteriziraju plodne ravnice u nizinama rijeka Dunav, Drave i Save, gdje su zime vrlo hladne sa snijegom i ledom.

Sunčevo zračenje



Slika 2: Godišnja ozračenost vodoravne plohe (Izvor EIHP)

Istraživanje u području solarne energije u Hrvatskoj imalo je veliku potporu tijekom 70-ih i 80-ih godina prošlog stoljeća. Od kasnih 80-ih, međutim, postoje veliki prekidi u mjerenju Sunčevog zračenja u meteorološkim stanicama hrvatskog Državnog hidrometeorološkog zavoda (DHMZ). Tijekom 2003., meteorološka mreža Državnog hidrometeorološkog zavoda modernizirana je sa šest instrumenata, a difuzno Sunčevo zračenje mjeri se u Zagrebu i Splitu. Energetski institut Hrvoje Požar pokrenuo je nekoliko projekata mjerenja Sunčevog zračenja. U suradnji s Fakultetom elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu i Državnim hidrometeorološkim zavodom, u Zagrebu i Splitu je započelo mjerenje komponenti Sunčevog zračenja multipiranometarskim nizom. U okviru programa tehničke pomoći Europske unije CARDS 2003, a u sklopu projekta "Procjena potencijala Sunčeve energije i energije vjetra u Hrvatskoj" započet će složena mjerenja Sunčevog zračenja na nekoliko lokacija u Zadarskoj, Šibensko-kninskoj, Splitsko-dalmatinskoj i Dubrovačko-neretvanskoj županiji.

Kako bi pružio pouzdane podatke o Sunčevom zračenju u svrhu izgradnje sustava za pretvorbu Sunčeve energije, Energetski institut Hrvoje Požar i Ministarstvo gospodarstva, rada i poduzetništva u suradnji s Državnim hidrometeorološkim zavodom započeo je izradu Atlasa Sunčevog zračenja Republike Hrvatske koji se temelji na postojećim podacima i znanju o Sunčevom zračenju. Atlas, koji se temelji na mjerenju trajanja osunčanosti i promatranju naoblake, obuhvaća 43 lokacije. Algoritamski lanac usko prati matematičke modele predložene u Europskom atlasu Sunčevog zračenja, uz pojedine modifikacije za uvjete mjerenja u Hrvatskoj.

Početna točka izračuna solarne energije je mjesečna prosječna dnevna ozračenost vodoravne plohe. Ti podaci izračunavaju se iz mjerenja trajanja osunčanosti na 37 lokacija od 1961. do 1980. Linearna korelacija između trajanja osunčanosti i ozračenosti, s koeficijentima korelacije dobivenim mjerenjima piranometrom na 11 lokacija, od kojih se šest nalazi na području Republike Hrvatske.

Karta ozračenosti vodoravne plohe, koju je izradio Državni hidrometeorološki zavod, temelji se na mjerenjima ozračenosti (6 lokacija), mjerenjima trajanja osunčanosti (37 lokacija) i promatranjima naoblake (94 lokacije). Karte se dopunjavaju i modificiraju za GIS (geografski informacijski sustav) aplikacije. Izrađuje se jedna godišnja i dvanaest mjesečnih karti. Mjesečne karte imaju gradijent 200 Wh/m^2 . Na pojedinim područjima gradijent je čak i manji, 100 Wh/m^2 .

Sunčevo zračenje koje prodire u gornje slojeve Zemljine atmosfere ovisi samo o geografskoj širini. Na tlu, međutim, uvjetovano je orografijom. To se manifestira deformacijom izolinija zračenja. Uz promjenu zračenja ovisno o geografskoj širini, ukupna ozračenost pada od sjeverozapada prema jugoistoku zemlje. Velik utjecaj geografske širine na tlu se mijenja pod utjecajem složene orografije. Područja oko Križevaca, Brinja i Ličke Plješivice imaju godišnju ozračenost između $1,15$ i $1,20 \text{ MWh/m}^2$. Vrijednosti ozračenosti povećavaju se s malim gradijentom preko područja Psunja prema Učkoj, te preko Velebita prema bosanskoj granici (Drvar). Zapadno od tog područja, izolinije su vrlo guste i usmjerene uglavnom paralelno s obalom zbog smjera planinskih lanaca na obali i otocima.

Ozračenost je najveća na otocima otvorenog mora južnog Jadrana ($1,65 \text{ MWh/m}^2$) i postepeno pada preko obalnih planinskih lanaca gdje većina kontinentalne Hrvatske ima godišnju ozračenost između $1,2$ i $1,3 \text{ MWh/m}^2$.

1.3. Reljef

Veći dio Hrvatske leži na nadmorskoj visini većoj od 500 m , ali nema planina viših od 2000 m . Nizine prevladavaju u istočnoj i sjeveroistočnoj Hrvatskoj, gdje se najviše planine planinskog dijela nalaze u području koje dijeli kontinentalni dio od obalnog (Risnjak 1528 m , Velika Kapela 1533 m , Plješivica 1657 m) ili je blizu obale (Učka 1396 m , Velebit 1758 m). Najviše planine u Dalmaciji su Biokovo (1762 m) blizu mora i Dinara (1831 m) u zaleđu.

1.4. Stanovništvo: razvoj u posljednjih 10 godina, stvarna situacija i predviđanja

Krajem 2001. Hrvatska je imala **4 437 460 stanovnika**, dok je procijenjeni broj stanovnika 2008. $4\,453\,500$. Gustoća naseljenosti je $78,5$ po km^2 .

Postoji tendencija daljnjeg pada broja stanovnika.

1.5. Dodatna dostupna statistika

Osnovni indikatori gospodarskog razvoja

Tablica 1: BDP u Hrvatskoj u razdoblju između 2000. i 2006. (Izvor: DZS)

	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.
BDP (u milijunima HRK)	152.519	165.639	181.231	198.422	212.827	231.349	250.590
Stvarna stopa rasta BDP-a (%)	2,9	4,4	5,6	5,3	4,3	4,3	4,8
Godišnji rast cijena (%)	4,6	3,8	1,7	1,8	2,1	3,3	3,2
Prosječni devizni tečaj (HRK:USD)	8,3	8,3	7,8	6,7	6,0	6,0	5,8
Prosječna mjesečna neto	3.324	3.541	3.719	3.939	4.172	4.375	4.603

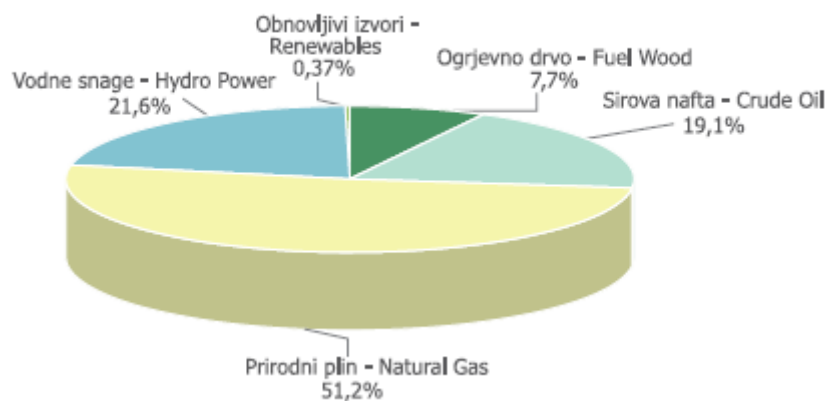
plaća (HRK)*								
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Proizvodnja primarne energije u Hrvatskoj u razdoblju između 2002. i 2007. (Izvor: EIHP)

Tablica 2: Proizvodnja primarne energije u Hrvatskoj u razdoblju između 2002. i 2007. (Izvor: EIHP)

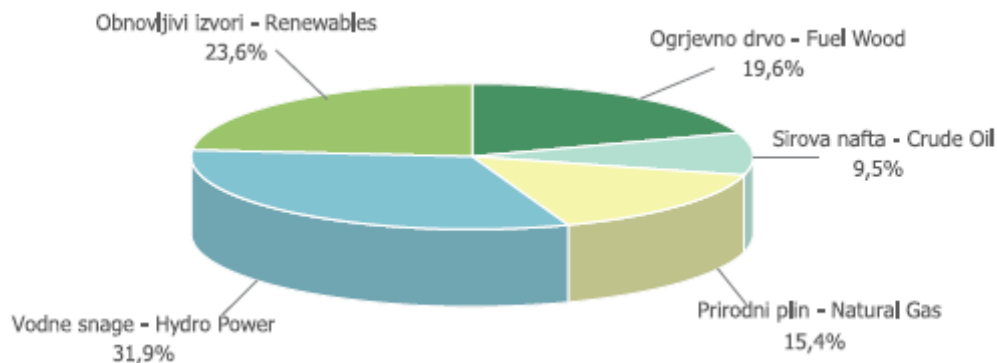
	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.	2007./06.	2002.-07.
	PJ						%	
Ogrjevno drvo Fuel wood	12,39	15,96	15,86	14,77	17,18	15,11	-12,0	4,1
Sirova nafta Crude oil	47,00	44,61	42,44	40,11	38,90	37,27	-4,2	-4,5
Prirodni plin Natural gas	74,53	76,83	77,08	79,76	94,27	100,12	6,2	6,1
Vodne snage Hydro power	52,01	46,48	69,00	62,40	58,18	42,21	-27,4	-4,1
Obnovljivi izvori Renewables			0,02	0,20	0,24	0,71	200,7	
UKUPNO TOTAL	185,94	183,87	204,40	197,23	208,76	195,44	-6,4	1,0

Udjeli u proizvodnji primarne energije 2007.



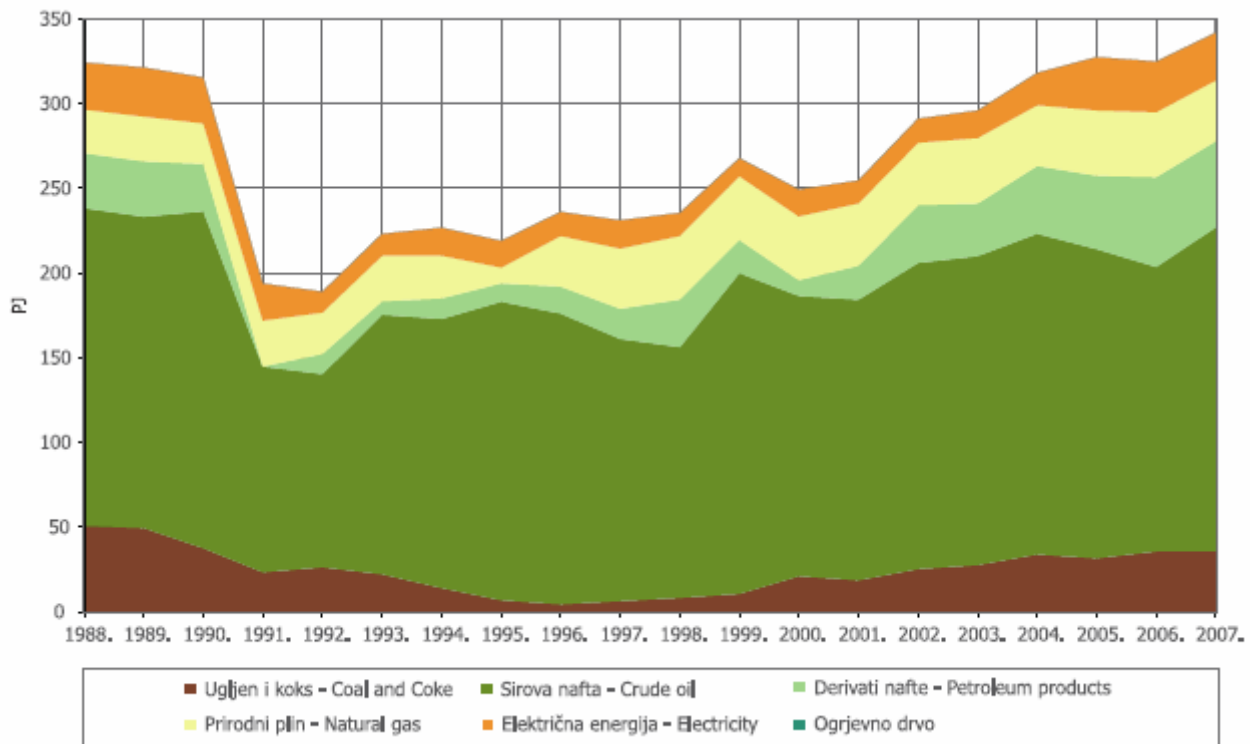
Slika 3: Udjeli u proizvodnji primarne energije 2007. (Izvor: EIHP)

Udjeli u proizvodnji primarne energije 2030.



Slika 4: Udjeli u proizvodnji primarne energije 2030. (Izvor: EIHP)

Uvoz energije u Hrvatskoj u periodu od 1988. do 2007.



Slika 5: Uvoz energije u Hrvatskoj u periodu od 1988. do 2007. (Izvor: EIHP)

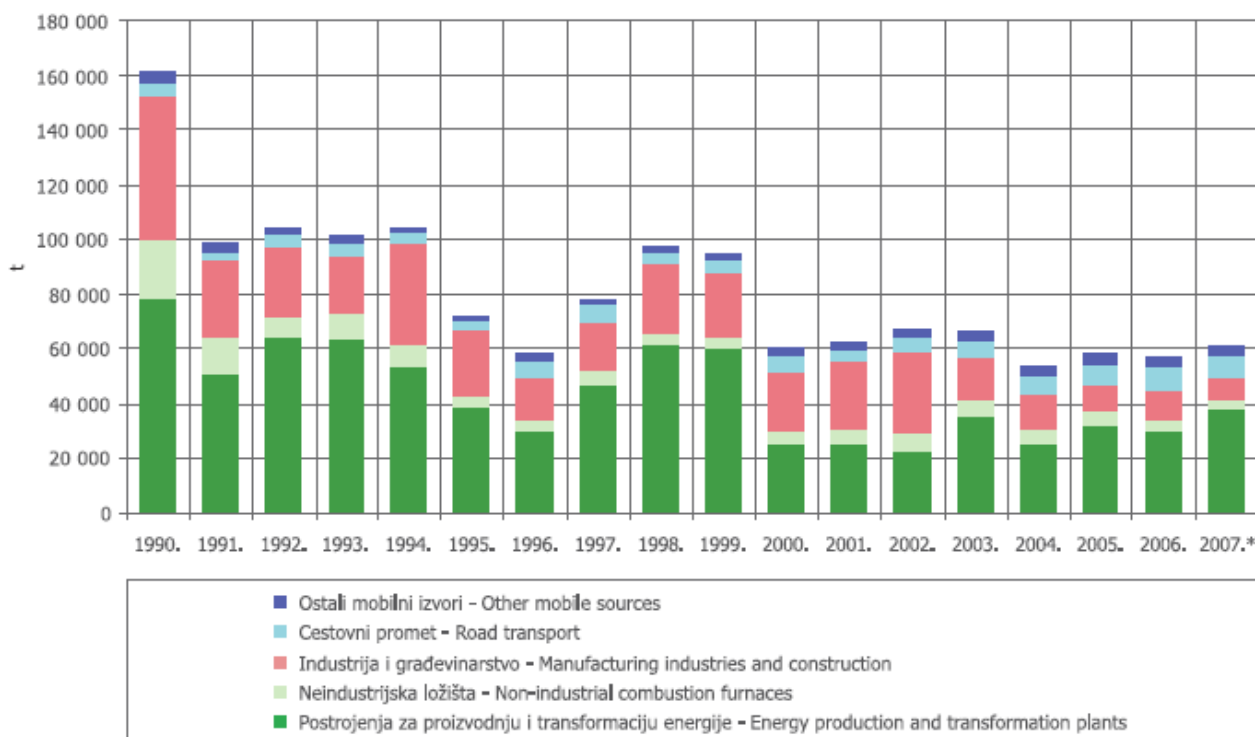
Hrvatska je ovisna o energiji jer uvozi više od 70% njenih primarnih izvora energije. Važni domaći izvori energije su nafta, plin i struja iz hidroelektrana.

Emisija CO₂

Prema preliminarnim rezultatima za 2006. godinu, emisija CO₂ iz energetskeg sektora iznosila je oko 20 milijuna tona, što je 1,7 posto manje nego prethodne godine i 2,2 posto manje nego 1990. Glavni izvor emisije CO₂ je izgaranje goriva. Godine 2006. stacionarni izvori energije ispuštali su 67 posto CO₂, odnosno 33 posto iz postrojenja za proizvodnju i transformaciju energije, 17 posto iz industrija i graditeljstva, i 17 posto iz neindustrijskih ložišta. Cestovni promet je pridonio ukupnoj energetskej emisiji sa 27 posto, dok su ostali mobilni izvori pridonijeli sa 5 posto. Osim energetskeg sektora, proizvodni procesi bez izgaranja goriva (uglavnom industrija proizvodnje

cementa) te ekstrakcija i distribucija fosilnih goriva (ekstrakcija CO₂ iz prirodnog plina u CPS Molve) također su važni izvori emisije CO₂ (10 do 14 posto ukupne nacionalne emisije CO₂).

Trendovi u emisiji CO₂ iz sagorijevanja goriva



Slika 6: Trendovi u emisiji CO₂ iz sagorijevanja goriva (Izvor: EIHP)

Emisija CO₂ iz energetskeg sektora u periodu između 2002. i 2007.

Slika 3: Emisija CO₂ iz energetskeg sektora u periodu između 2002. i 2007. (Izvor: EIHP)

	2002.	2003.	2004.	2005.	2006.	2007.*	2007./06.	2002.-07.
	metric tons						%	
Postrojenja za proizvodnju i transformaciju energije Energy production and transformation plants	23 290	35 701	25 655	32 761	30 442	38 246	25,6	10,4
Neindustrijska ložišta Non-industrial combustion furnaces	6 604	6 038	5 525	5 232	4 402	3 388	-23,0	-12,5
Industrija i građevinarstvo Manufacturing industries and construction	29 278	14 805	12 496	9 334	10 639	8 424	-20,8	-22,1
Cestovni promet Road transport	5 367	6 606	7 313	7 818	8 328	7 355	-11,7	6,5
Ostali mobilni izvori Other mobile sources	2 784	3 030	2 810	2 902	3 083	3 320	7,7	3,6
Ukupno Total	67 323	66 179	53 799	58 047	56 895	60 733	6,7	-2,0

* -preliminarni rezultati

* - preliminary results

B. Stanje tržišta

2. Pregled stanja tržišta

Istraživanja o solarnoj energiji u Hrvatskoj potječu još iz 1976. kada su provedena u sklopu projekta "Solarna energija i njena pretvorba" na Institutu Ruđer Bošković u Zagrebu. Godine 1978. u Rijeci je osnovano Društvo za solarnu energiju, i izdan prvi broj znanstvenog časopisa Sunčeva energija. Časopis je postojao do 1990. Tijekom 1970-ih osnovane su istraživačke skupine za područje solarne energije u sklopu Instituta Ruđer Bošković u Zagrebu, Fakulteta elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje u Splitu, Fakulteta strojarstva i brodogradnje u Zagrebu te Tehničkog fakulteta u Rijeci. Tijekom 1980-ih postojalo je više od 15 tvornica različitih kapaciteta koje su proizvodile toplinske solarne kolektore. Tvornice solarnih kolektora radile su do kraja prošlog stoljeća u Zagrebu (tvornica Rade Končar), Splitu (tvornica Termofriz), Varaždinu (tvornica VIKO) i Puli (brodogradilište Tehnomont). Proizvodnja u tvornici Končar prestala je 1997., čime se proizvodnja danas odvija samo u brodogradilištu Tehnomont zahvaljujući uglavnom integraciji s mnogo širom proizvodnjom – brodogradnjom. Kapacitet ove tvornice je oko 20 000 metara kvadratnih solarnih kolektora godišnje, uvećano za proizvodnju solarnih spremnika tople vode. Danas se kolektori proizvode u skromnim količinama.

Većina solarnih kolektora u Hrvatskoj, uglavnom domaćeg porijekla, ugrađena je 1980-ih, tijekom razdoblja povećane društvene osjetljivosti prema solarnoj energiji. Do 2001. ugrađene površine bile su skromne, s tendencijom smanjenja ukupnih površina s obzirom da su kolektori ugrađeni tijekom 1980-ih dosegli kraj vijeka trajanja. Međutim, zbog povećanog interesa javnosti, povećanja cijena energije (niske u usporedbi s danas) i dostupnosti jeftinijeg sustava, od 2002. primjećuje se brz rast. Očito zbog istih razloga, drugi brzi rast može se uočiti 2007.

2.1. Problemi

Najveći problem sektora solarne energije bio je hrvatski Domovinski rat za neovisnost od Jugoslavije od 1991. do 1995. Rat je prouzročio pad na svim razinama gospodarskih aktivnosti. No važni su i drugi razlozi:

- nedostatak stimulativnih mjera, subvencija ili fiskalne intervencije države u sektoru solarne energije
- neorganizirano tržište solarnih sustava: instalateri neobučeni za ugradnju solarnih sustava, loše izrađeni i održavani sustavi itd.
- Cijene energije koje ne odražavaju stvarnu cijenu energije, subvencioniranje struje i plina od strane države

2.2. Razlozi uspjeha ili neuspjeha

Mogu se izdvojiti tri glavna faktora uspjeha: dostupnost, informiranost i novac. U posljednjih je nekoliko godina na hrvatsko tržište solarne energije ušlo nekoliko velikih europskih tvrtki koje su povećale prodaju u krajnjem tržišnom segmentu. Dostupnost kvalitetnih sustava koje ugrađuju instalateri obučeni u različitim "Akademijama za izobrazbu u području solarne energije" stvorila je potražnju za njihovim proizvodima i uslugama. Zbog dostupnosti informacija iz više izvora ljudi su postali zainteresiraniji za alternative proizvodnji tople vode na fosilna goriva, a povećanje cijene energije znatno je smanjilo period povrata sredstava uložениh u solarne sustave.

2.3. Značajni demonstracijski projekti

Značajni projekti provedeni su prije 1990-ih. Možemo nabrojiti nekoliko:

- Ravni pločasti kolektori na turističkim objektima u Poreču i Rapcu (Valamar, Hoteli Rabac)
- Ravni pločasti i koncentrirajući kolektori u hotelu Orlando u Srebrenom kraj Dubrovnika

- Ravni pločasti kolektori u hotelima Kompas, Park, Lero i Excelsior u Dubrovniku
- Kombinirani solarni sustavi ravnih pločastih kolektora i zemljanih toplinskih pumpi u Punta Verudeli u Puli, ACI marini u Ičićima i objektu Nautica u Dubrovniku
- Ravni pločasti kolektori u hotelu Omorika u Crikvenici.

2.4. Opis postojeće situacije

Većina sustava ugrađenih prije 1990-ih dosegli su kraj svog vijeka trajanja i smatra se da su izvan funkcije. Procjenjujemo da je u funkciji oko 70 000 m² solarnih kolektora. Posljednjih godina može se primijetiti porast ugradnje kolektora. Postoje najave da Ministarstvo gospodarstva u suradnji s Fondom za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost priprema model subvencioniranja, no detalji još nisu poznati.

2.5. Podaci o uvozu/izvozu

Samo jedna tvrtka u Hrvatskoj proizvodi solarne kolektore. Postoji nekoliko tvrtki koje proizvode solarne spremnike topline. Ne postoje podaci o porijeklu uvezenih kolektora, ali glavni akteri su njemačke i austrijske tvrtke.

2.6. Organizacija instalatera

Instalateri nisu okupljeni ni u jednu udrugu. Postoje, međutim, dvije udruge aktivne u području diseminacije i promocije: Hrvatsko društvo za solarnu energiju osnovano 1988. u Rijeci i Hrvatska stručna udruga za sunčevu energiju osnovana 2004. U Zagrebu.

2.7. Vrste solarnih sustava

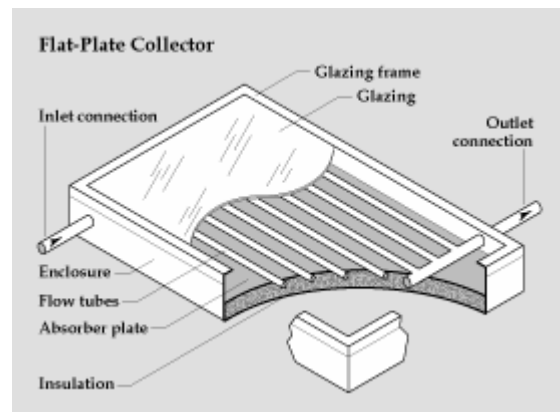
Najčešće ugrađivani sustavi imaju ravne pločaste kolektore i selektivne apsorbere, sustav zatvorene petlje s pumpom, izmjenjivač topline, integriran spremnik topline i antifriznu zaštitu. Primjećuje se porast ugradnje cijevnih vakuumskih kolektora, koji se uglavnom koriste u sustavima koji zahtijevaju višu temperaturu i dostupnost topline tijekom cijele godine.

Ravni pločasti kolektori

Ravni pločasti kolektori najčešći su solarni kolektori za upotrebu u solarnim sustavima za pripremu tople vode u kućanstvima te solarno grijanje prostora. Ravni pločasti kolektor sastoji se od izolirane metalne kutije otporne na vremenske prilike sa staklenim ili plastičnim poklopcem (staklena prevlaka) te tamno obojene apsorpcijske ploče. Sunčeva svjetlost prolazi kroz staklenu prevlaku i tamno obojenu apsorpcijsku ploču koja se zagrijava i pretvara solarnu u toplinsku energiju. Toplina se prenosi kroz tekućinu koja prolazi kroz cijevi spojene na apsorpcijsku ploču. Apsorpcijske ploče premazane su "selektivnim premazima" koji apsorbiraju i zadržavaju toplinu bolje od crne boje. U kolektoru baziranom na zraku tekućina koja cirkulira je zrak, dok je u kolektorima baziranim na tekućini to najčešće voda.

Ravni pločasti kolektori zagrijavaju tekućinu koja cirkulira na temperaturu znatno manju od one ključajuće vode te su najprikladniji za primjenu kada je zahtijevana temperatura između 30 i 70°C i/ili za primjene koje zahtijevaju toplinu tijekom zimskih mjeseci.

Ravni pločasti kolektori mogu se ugraditi na različite načine, ovisno o vrsti zgrade, primjeni i veličini kolektora. Neke od mogućnosti su ugradnja na krov, integracija u krov ili slobodna ugradnja.



Slika 7: Ravni pločasti kolektor (Izvor: američko Ministarstvo za energetiku, program tehnologija solarne energije)

Inlet connection – ulazna veza

Enclosure – kutija

Flow tubes – cijevi za prijenos tekućine

Absorber plate – apsorpcijska ploča

Insulation – izolacija

Glazing frame – okvir staklene prevlake

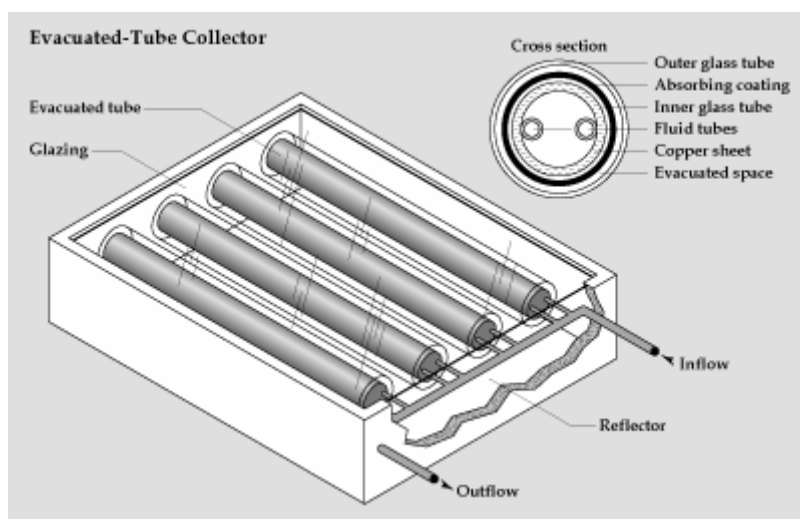
Glazing – staklena prevlaka

Outlet connection – izlazna veza

Cijevni vakuumski kolektori

Cijevni vakuumski kolektori su kolektori visoke učinkovitosti koji sadrže višestruke vakuumirane staklene cijevi paralelno povezane iznad metalnog reflektora koji zagrijava solarne apsorbere i tekućinu (voda ili antifriz mješavina – obično propilenski glikol). Vakuum u cijevima smanjuje gubitke u prijenosu topline i omogućava im da postignu znatno višu temperaturu od većine ravnih pločastih kolektora. Cijevi crpe energiju iz dostupne svjetlosti, a ne iz vanjske temperature. Zbog toga dobro rade i u hladnijim uvjetima. Prednost se gubi u toplijim klimama. Visoke temperature mogu zahtijevati specijalni dizajn sustava kako bi se spriječilo ili ublažilo pregrijavanje, iako neki imaju integrirano ograničenje temperature.

Prednost koju ovaj dizajn ima u odnosu na onaj s ravnim pločama je ta da konstantan profil okrugle cijevi znači da je kolektor uvijek vertikalalan u odnosu na sunčeve zrake i zbog toga je apsorbirana energija približno konstantna tijekom dana. Pitanje što učiniti sa “izgubljenim” sunčevim zrakama koje prolaze kroz praznine između cijevi (praznine koje mogu biti široke kao i sama apsorbirajuća površina cijevi) može se riješiti ili dodavanjem posebnih zakrivljenih metalnih reflektora ispod cijevi ili prebacivanjem na upotrebu ravnih pločastih kolektora koji su konstruirani bez praznina u profilu za primanje svjetlosti.



Slika 8: Cijevni vakuumski kolektor (Izvor: američko Ministarstvo za energetiku, program tehnologija solarne energije)

Evacuated tube – vakuumirana cijev
 Glazing – staklena prevlaka
 Outflow – izlaz
 Reflector – reflektor
 Inflow – ulaz
 Cross-section – poprečni presjek
 Outer glass tube – vanjska staklena cijev
 Absorbing coating – apsorbirajući premaz
 Inner glass tube – unutarnja staklena cijev
 Fluid tubes – cijevi s tekućinom
 Copper sheet – bakrena ploča
 Evacuated space – vakuumirani prostor

3. Proizvodnja i prodaja solarnih kolektora

Slika 4: Proizvodnja i prodaja solarnih kolektora u Hrvatskoj u razdoblju između 1998. i 2007.

Godina	Ravni pločasti kolektori				Cijevni vakuumski kolektori				Kolektori bez staklene prevlake u m ²
	Proizvodnja i prodaja u m ²				Proizvodnja i prodaja u m ²				
	A	B	C	D = A-B+C	A	B	C	D = A-B+C	
	Ukupna nacionalna proizvodnja	Izvoz	Uvoz	Uk. kućna tržišna prodaja	Ukupna nacionalna proizvodnja	Izvoz	Uvoz	Uk. kućna tržišna prodaja	Uk. kućna tržišna prodaja
1998.	936		950	1886			100		
1999.	926		1150	2076			100		
2000.	670		1400	2070			110		
2001.	724		1710	2434			150		
2002.	600		3656	4256			162		
2003.	700		4018	4718			302		
2004.	800		5282	6082			575		
2005.	1000		4202	5202			772		
2006.	1000		5487	6487			1121		

2007.	1000		8183	9183			1698		
Ukupno	8356		36038	44394			5090		

Statistički podaci za tržište solarnih toplinskih sustava nisu dostupni i bilo je potrebno direktno istraživanje proizvođača i uvoznika. Procijenjena količina solarnih kolektora koji se nalaze u upotrebi za prethodno razdoblje (prije 1998.) je 15.000 m². Ukupan broj kolektora procjenjuje se na oko 65 000 m².

Od 14 tvrtki koje su sudjelovale u ovom istraživanju, samo dvije nude i ravne pločaste kolektore i cijevne vakuumске kolektore. Ostale tvrtke nude samo ravne pločaste kolektore, a jedna tvrtka proizvodi ravne pločaste kolektore. Nije zabilježena niti jedna tvrtka koja prodaje kolektore bez staklene prevlake.

3.1. Procijenjeni solarni park u upotrebi 2007.

Ravni pločasti kolektori u m²: 60 000

Cijevni vakuumski kolektori u m²: 5000

Kolektori bez staklene prevlake u m²: 0

Ukupno u m²: 65 000 m²

3.2. Procijenjena godišnja proizvodnja solarne toplinske energije 2007.

Ako uzmemo prosjek od 600 kWh/m²*godišnje za različite vrste kolektora onda je ukupna procijenjena godišnja proizvodnja solarne toplinske energije 2007. 65 000 m² x 600 kWh/m²*godišnje = 39 000 MWh

3.3. Izbjegnuta emisija CO₂ 2007. (na osnovi nafte)

Izbjegnuta emisija CO₂ 2007. je 65 000 m² x 210 kg/ m²*godišnje = 13 650 t.

4. Vrste proizvoda i primjene solarnih toplinskih kolektora

4.1. Vrste proizvoda

Ravni pločasti kolektor

Najupotrebljavanija vrsta solarnih kolektora su ravni pločasti kolektori sa selektivnim apsorberima. Najčešći su sustavi zatvorene petlje s pumpom, izmjenjivačem topline, integriranim spremnikom tople vode i antifriznom zaštitom.

Apsorber: bakar

Koeficijent apsorpcije: 95%

Sposobnost refleksije: 5%

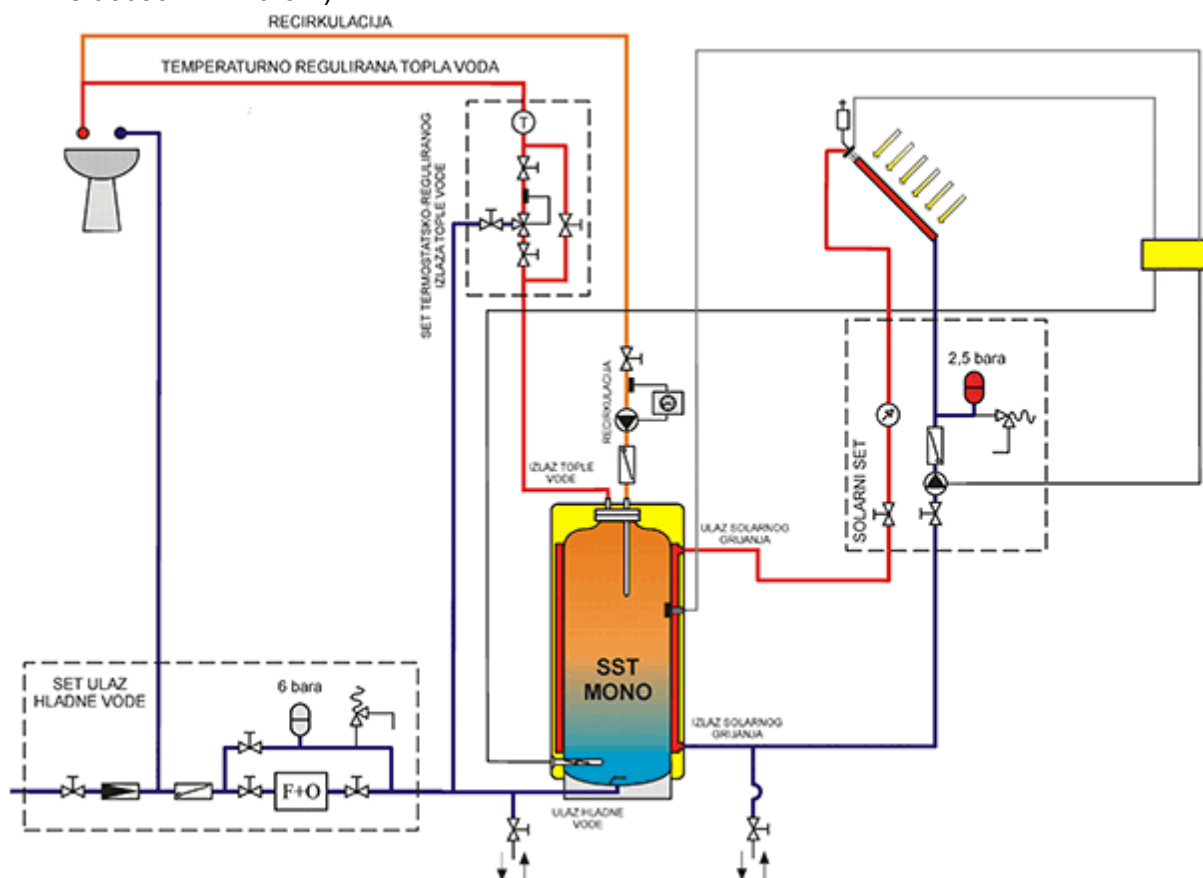
Tekućina za prijenos topline: propilenski glikol

Godišnja proizvodnja: 620 kWh/m²

Upotreba:

- priprema tople vode u kućanstvima
- grijanje vode u bazenima

- kombinirani sustavi solarnog grijanja (priprema tople vode u kućanstvima i grijanje prostora s dodatnim izvorom)



Slika 9 Sustav ravnih pločastih kolektora za pripremu tople vode u kućanstvima (Izvor: Horvatić)

Cijevni vakuumski kolektori

Cijevni vakuumski kolektori zbog svoje se cijene ne koriste toliko kao ravni pločasti kolektori.

Apsorber: bakar sa selektivnim premazom

Izolacija apsorbera: vakuum

Koeficijent apsorpcije: 96%

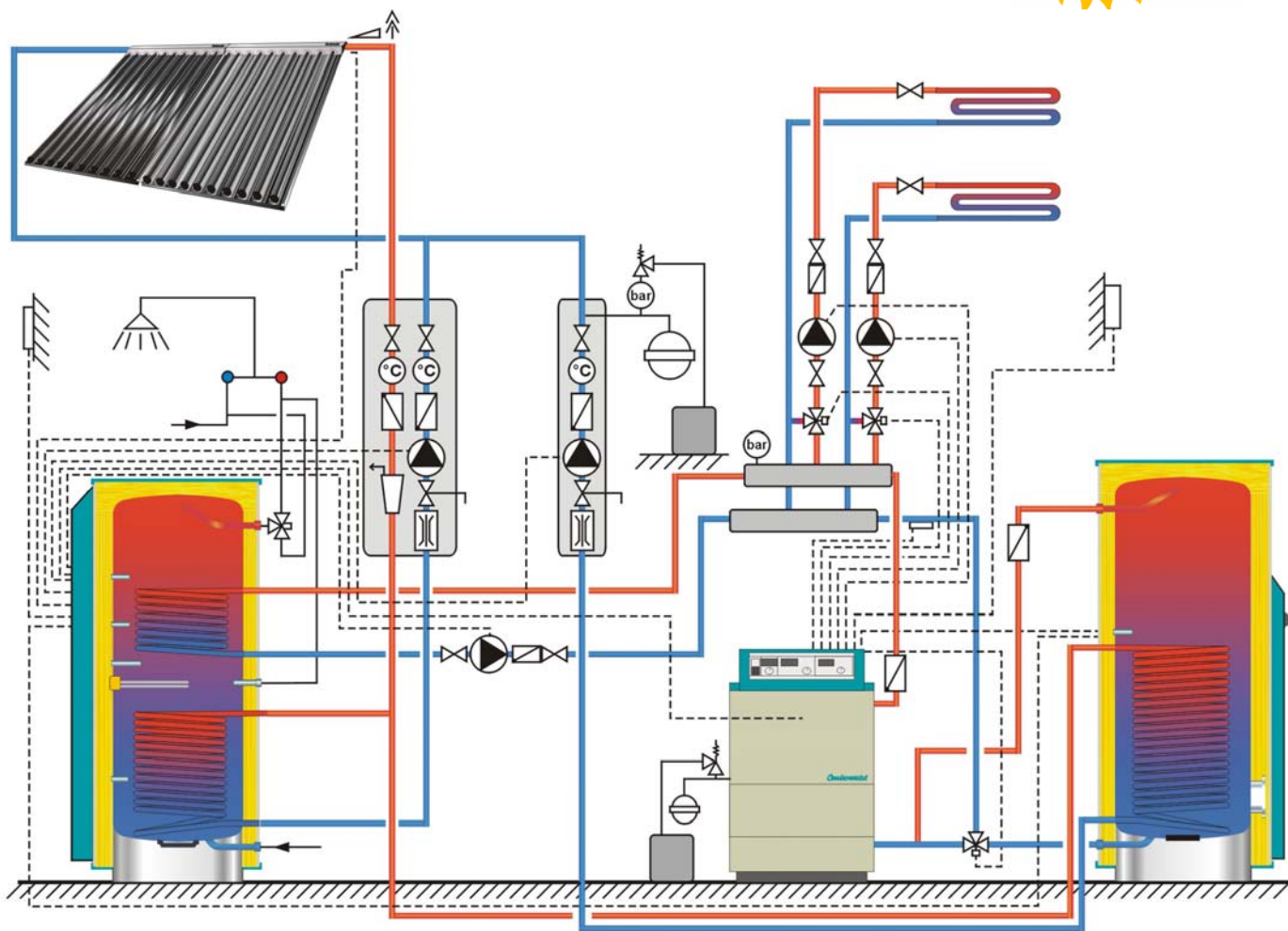
Sposobnost refleksije: 4%

Tekućina za prijenos topline: mješavina glikola i vode

Godišnja proizvodnja: 720 kWh/m²

Upotreba:

- priprema tople vode u kućanstvima
- grijanje prostora
- grijanje vode u bazenima
- Kombinirani sustavi solarnog grijanja (priprema tople vode u kućanstvima i grijanje prostora s dodatnim izvorom)



Slika 10 Kombinirani sustav s cijevnim vakuumskim solarnim kolektorima (Izvor: EIHP)

4.2. Primjene

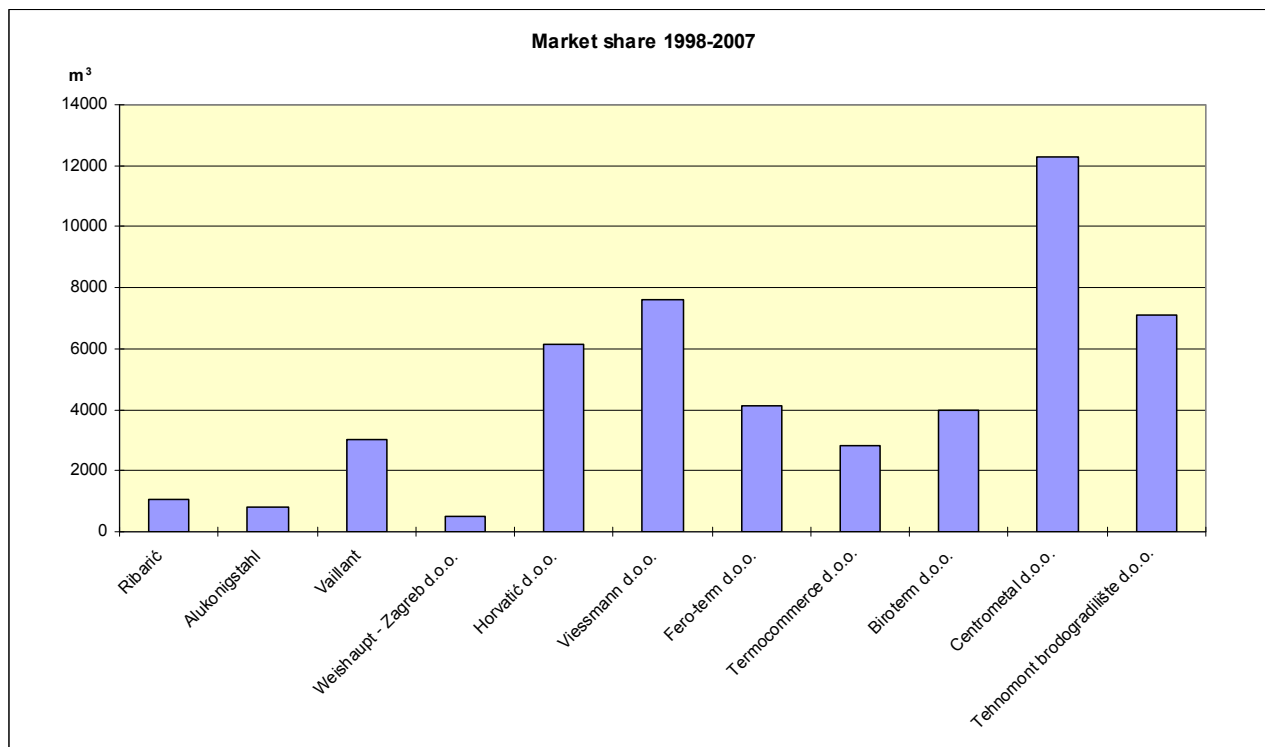
Ne postoje podaci o ugradnji i upotrebi po segmentima. Međutim mogu se spomenuti sljedeće primjene:

- priprema tople vode u kućanstvima.
Ovo je najveći segment primjene solarne energije u Hrvatskoj
- veliki solarni sustavi
Gotovo svi sustavi s većim kolektorskim poljima nalaze se u industriji turizma i gotovo svi su ugrađene u obalnom području Hrvatske. Ne postoje statistički podaci o ugrađenim sustavima.
- grijanje prostora
Kombinirani sustavi za grijanje prostora i vode vrlo su rijetki u Hrvatskoj, iako bi se od ovog segmenta očekivao najveći potencijal.
- područno grijanje.
U Hrvatskoj za sada ne postoji ova primjena.

5. Tržišni udio najvećih proizvođača

Tehnomont Pula je jedini proizvođač solarnih kolektora u Hrvatskoj. Ova tvrtka proizvodi ravne pločaste kolektore sa selektivnim apsorberom od 2 m². Tržišni udio ravnih pločastih kolektora 2007. može se procijeniti na oko 10 %.

Tržišni udio 1998.-2007.



Slika 11 Tržišni udio proizvođača solarnih kolektora 1998. – 2007. [Izvor: EIHP]

6. Zapošljavanje

Ne postoje statistički podaci o zapošljavanju na tržištu solarnih kolektora, ali možemo procijeniti da je u sektoru proizvodnje i prodaje zaposleno 200 ljudi.

C. Stanje proizvodnje

7. Tehnologija proizvoda i proizvodne metode

7.1. Opis tehnologije proizvoda

Jedini kolektor koji se proizvodi ima sljedeće karakteristike:

- Ravni pločasti kolektor sa selektivnim apsorberom; veličina 2,0 m²
- Apsorpcijski materijal: bakar
- Tretiranje površine.
- Izolacija: mineralna vuna
- Prozirni poklopac: prizmatско solarno staklo
- Kutija: eloksirani aluminijski profil
- Poklopac: selektivni poklopac

7.2. Opis tehnologije proizvoda

Solarne kolektore proizvodi jedna tvrtka, ali uvozi apsorber, dok se ostalo proizvodi i sastavlja u Hrvatskoj.

8. Sniženje cijene solarnih sustava

Uobičajeni solarni sustavi koriste ravne pločaste kolektore. Cijena jedne ploče veličine 2m² je između 330 i 430 Eura. Za cijevne vakuumske kolektore cijena je oko 630 Eura.

Većina solarnih spremnika također se uvozi, no postoje dvije tvrtke u Hrvatskoj koje ih proizvode. Cijena solarnih spremnika (300 litara) je oko 650 Eura. Oni također proizvode sustave za automatsku regulaciju.

Ostatak opreme (pumpe, cijevi...) se uvozi i zbog toga su cijene svih tvrtki vrlo slične.

Tablica 5: Cijene solarnih sustava za sustave uobičajene veličine

Cijene solarnih sustava za sustave uobičajene veličine		
	6m ²	15m ²
Ukupna cijena (bez PDV-a)	710 Eura / m ²	620 Eura / m ²
PDV (%)	140 Eura / m ²	130 Eura / m ²
Ukupna cijena (s PDV-om)	850 Eura / m²	750 Eura / m²

9. Tipični solarni sustavi za pripremu vode

9.1. Obiteljska kuća, Zagreb

- Vrsta sustava: izmjenjivač topline zatvorena petlja
- Vrsta kolektora: selektivni ravni pločasti kolektor
- Površina kolektora (u m²). 4 m²
- Površina kolektora po osobi (u m²/po osobi): 0,7 m²/po osobi
- Spremnik tople vode (u litrama): 300 l

- Cijena za m² sustava: 600 EUR
- Amortizacija zasnovana na trenutnoj cijeni energije: više od 10 godina
- Eventualne subvencije. Za sada ih nema.



Slika12 Solarni krov u Španskom, Zagreb s ravnim pločastim kolektorima i fotonaponskim modulima (Izvor: EIHP)

9.2. Mala zadruga, Zagreb

- Vrsta sustava: izmjenjivač topline zatvorena petlja
- Vrsta kolektora: selektivni ravni pločasti kolektor
- Površina kolektora (u m²). 40 m²
- Površina kolektora po osobi (u m²/po osobi): 0.5
- Površina kolektora po objektu (u m²/po objektu): 1.5 m²/po objektu
- Spremnik tople vode (u litrama): 6 m³
- Cijena za m² sustava: 450 EUR
- Amortizacija zasnovana na trenutnoj cijeni energije: oko 8 godina
- Eventualne subvencije. Za sada ih nema.

9.3. Starački dom “Kuća Sv. Franje”

- Vrsta sustava:
- Vrsta kolektora: selektivni ravni pločasti kolektor

- Površina kolektora: 60 m²
- Površina kolektora po osobi:
- Spremnik tople vode (u litrama): m³
- Cijena za m² sustava:
- Amortizacija zasnovana na trenutnoj cijeni energije:
- Eventualne subвенije: Za sada ih nema.



Slika 13 Ravni pločasti kolektor na krovu staračkog doma “Kuća Sv. Franje”, Odra, Zagreb

9.4. Opća bolnica u Zadru

- Vrsta sustava: izmjenjivač topline zatvorena petlja
- Vrsta kolektora: selektivni ravni pločasti kolektor
- Površina kolektora (u m²): 42x14,3=600,6 m²
- Površina kolektora po osobi (u m²/po osobi)
- Potreba za toplom vodom na 60°C: 360,36 MWh/god.
- Spremnik tople vode (u litrama): 30000
- Cijena za m² sustava: 360 Eura/ m²
- Amortizacija zasnovana na trenutnoj cijeni energije; 7,5 godina
- Eventualne subвенije. Moguće subвенije od Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost (30%)

9.5. Tipična motivacija potrošača

- Obiteljska kuća: period povrata uložених sredstava smanjuje se s povećanjem cijena energije; moderno za osobe s dovoljnim primanjima; rašireno u najjužnijim regijama.
- Stambena zgrada: motivacija investitora u novogradnjama.

- Bolnica: uglavno demonstracijski projekti financirani kroz različite programe i od strane države. Mogućnost financiranja u sklopu strukturalnih i fondova za ruralni razvoj.
- Hoteli: brzi rast zbog velikih potreba za toplom vodom, brzi razvoj sektora turizma i povoljni uvjeti pogotovo u ljetovalištima. Mogućnost gašenja plinskih kotlova za grijanje tijekom ljetnog perioda.

10. Tipični kombinirani sustavi solarnog grijanja

Objašnjeno u 4.1.

10.1 Tipična motivacija potrošača

Tipična motivacija potrošača za kupnju kombiniranih sustava solarnog grijanja je u osnovi ista kao i motivacija za kupnju solarnih sustava za proizvodnju tople vode, smanjenje primarnog izvora energije i troškova.

11. Uobičajene cijene energije i grijanja vode

11.1. Cijene struje za kućanstva

Hrvatska elektroprivreda je jedina tvrtka koja prodaje struju u Hrvatskoj. Cijene za 2008. su:

Tablica 6: Cijene električne energije u Hrvatskoj 2008.

Vrsta	Vrijeme	Cijene EUR/kWh s PDV-om
Dvotarifno brojilo	Dan	0,125
	Noć	0,053
Jednotarifno brojilo		0,120

11.2. Cijene toplinske energije

Opskrbu toplinskom energijom, međutim, u Hrvatskoj vrši nekoliko dobavljača. Razlike u cijeni su velike zbog složenih lokalnih uvjeta. Cijene toplinske energije s PDV-om.

Tablica 7: Cijene toplinske energije u Hrvatskoj 2008.

Br.	Dobavljač	Cijene toplinske energije	
		kućanstva EUR/kWh	gospodarstvo EUR/kWh
1.	HEP -Zagreb	0,016	0,027
2.	HEP- Zagreb county	0,019 – 0,024	0,027
3.	HEP - Osijek	0,015	0,0014 -0,027
3.	HEP - Sisak	0,018	0,031
4.	ENERGO RIJEKA	0,054	0,069

11.3. Cijene prirodnog plina

Opskrbu prirodnim plinom vrši nekoliko dobavljača. Cijena se kreće između 0,24 i 0,30 EUR/m³. Cijena plina u bocama je 0,97 EUR /kg.

Tablica 8: Uobičajene cijene energije u Hrvatskoj 2008. (Izvor HEP, EIHP, INA, ProPlin, Hrvatske šume):

Uobičajene cijene energije	
Datum: 2008	stanovanje s PDV-om
struja – normalna	0,08 Euro/ kWh
struja – snižena cijena	- Euro/ kWh
struja – viša tarifa	0,15 Euro/ kWh
struja – manja tarifa	0,05 Euro/ kWh
Gorivo - nafta	0,05 Euro/ kWh
Plin u bocama	0,08 Euro/ kWh
Prirodni plin	0,03 Euro/ kWh
Područno grijanje (osnovna naknada)	1,52 Euro/ month kW 0,02 Euro/ kWh
Područno grijanje (naknada za grijanje)	
Drvo*	0,0075 Euro/ kWh

* cijena na šumskom putu

- u Hrvatskoj ne postoje različite cijene za kuće s više obitelji.

12. Standardi i pravilnici

12.1. Postoji li obveza testiranja ili certificiranja kolektora?

Ne postoji obveza certificiranja i ne postoji laboratorij za testiranje solarnih kolektora, koji bi bio ovlašten izdavati potrebne certifikate. Zbog toga kolektori proizvedeni u Hrvatskoj ne mogu dobiti certifikat o kvaliteti.

Tehnički odbor TO- 180 "Solarna energija" osnovan je kako bi se u hrvatsku nomenklaturu uvele međunarodne norme. Napredak je, međutim, spor zbog slabog interesa mjerodavnih nositelja interesa. Sljedeće norme u procesu su usvajanja kako bi postale hrvatske norme (HRN)

ISO

1. ISO 9022-9:1994 Optika i optički instrumenti – Metode ispitivanja okoliša – 9. dio: Solarno zračenje
2. ISO 9022-17:1994 Optika i optički instrumenti – Metode ispitivanja okoliša – 17. dio: Kombinirano zagađenje, solarno zračenje
3. ISO 9050:2003 Staklo u gradnji – Utvrđivanje propusnosti svjetla, direktne propusnosti sunčevog svjetla, ukupne propusnosti solarne energije, propusnosti ultraljubičastog zračenja i ostalih faktora povezanih sa staklenim prevlakama
4. ISO 9059:1990 Solarna energija – Kalibracija pirheliometra za terensku upotrebu usporedbom s referentnim pirheliometrom
5. ISO 9060:1990 Solarna energija – Specifikacija i klasifikacija instrumenata za mjerenje hemisferskog sunčevog i direktnog sunčevog zračenja
6. ISO 9459-1:1993 Solarna energija – Sustavi za grijanje vode u kućanstvima – 1. dio: Postupak ocjene radnih karakteristika korištenjem unutarnjih ispitnih metoda
7. ISO 9459-2:1995 Solarno grijanje – Sustavi za grijanje vode u kućanstvima – 2. dio: Vanjske metode ispitivanja radnih karakteristika i predviđanje godišnjih radnih karakteristika solarnih sustava
8. ISO 9459-3:1997 Solarno grijanje – Sustavi za grijanje vode u kućanstvima -- Part 3: Ispitivanje radnih karakteristika solarnih i dodatnih sustava
9. ISO 9488:1999 Solarna energija -- Rječnik
10. ISO 9553:1997 Solarna energija – Metode ispitivanja unaprijed oblikovanih gumenih brtvi i masa za brtvljenje koje se koriste u kolektorima

11. ISO 9806-1:1994 Metode testiranja solarnih kolektora – 1. dio: Toplinske karakteristike toplinskih kolektora sa staklenom prevlakom i tekućinom uključujući pad tlaka
12. ISO 9806-2:1995 Metode testiranja solarnih kolektora – 2. dio: Kvalifikacijski ispitni postupci
13. ISO 9806-3:1995 Metode testiranja solarnih kolektora – Part 3: Toplinske karakteristike toplinskih kolektora bez staklene prevlake s tekućinom (samo razuman prijenos topline) uključujući pad tlaka
14. ISO 9808:1990 Solarni grijači vode – Elastomeri za apsorbere, spojne cijevi i spojnice – Metode analize
15. ISO 9845-1:1992 Solarna energija – Referentno sunčevo spektralno zračenje na tlu u različitim uvjetima – 1. dio: Direktno normalno i hemisfersko sunčevo zračenje za masu zraka od 1,5
16. ISO 9846:1993 Solarna energija – Kalibracija piranometra korištenjem pirheliometra
17. ISO 9847:1992 Solarna energija – Kalibracija piranometra za terensku upotrebu usporedbom s referentnim piranometrom
18. ISO/TR 9901:1990 Solarna energija – Piranometri za terensku upotrebu – Preporučeni način upotrebe
19. ISO/TR 10217:1989 Solarna energija – Sustavi za grijanje vode – Vodič za odabir materijala s obzirom na unutarnju koroziju
20. ISO/TR 12596:1995 Solarno grijanje – Sustavi za grijanje bazena – dimenzije, dizajn smjernice za ugradnju

EN

1. EN 12975-1:2000 Toplinski solarni sustavi i dijelovi – Solarni kolektori – 1. dio: Opći zahtjevi
2. EN 12975-2:2001 Toplinski solarni sustavi i dijelovi – Solarni kolektori – 2. dio: Metode testiranja
3. EN 12976-1:2000 Toplinski solarni sustavi i dijelovi – Tvornički proizvedeni sustavi – 1. dio: Opći zahtjevi
4. EN 12976-2:2000 Toplinski solarni sustavi i dijelovi - Tvornički proizvedeni sustavi – 2. dio: Metode testiranja
5. ENV 12977-1:2001 Toplinski solarni sustavi i dijelovi – Sustavi proizvedeni po narudžbi – 1. dio: Opći zahtjevi
6. ENV 12977-2:2001 Toplinski solarni sustavi i dijelovi - Sustavi proizvedeni po narudžbi – 2. dio: Metode testiranja
7. ENV 12977-3:2001 Toplinski solarni sustavi i dijelovi - Sustavi proizvedeni po narudžbi – 3. dio: Karakteristike trgovina za sustave solarnog grijanja

Na Fakultetu strojarstva i brodogradnje ustrojen je laboratorij za testiranje vodenih kolektora, koji je opremljen instrumentima i koristi metode koje zahtijevaju europske norme EN12975, EN12976, EN12977.

13. Istraživanje i razvoj

13.1. Vrste istraživačkih i razvojnih aktivnosti.

Odobreno je nekoliko projekata koji se odnose na solarnu toplinsku energiju. Međutim, financijska potpora od 4000 do 10000 EUR godišnje po projektu ne može se smatrati dovoljnim ni za kakvo istraživanje osim za istraživanje literature.

13.2. Posebni programi.

Ne postoje posebni programi predviđeni za solarnu ili obnovljivu energiju.

13.3. Uloga vlasti (na državnoj i regionalnoj razini).

Neke su županije počele sufinancirati solarne kolektore na obiteljskim kućama.

13.4. Uloga instituta i sveučilišta.

Središte istraživanja i razvoja u području solarne energije je Fakultet strojarstva i brodogradnje u Zagrebu, Laboratorij za termodinamiku. Istraživanja u području solarne toplinske energije provode se i na Tehničkom fakultetu u Rijeci.

13.5. Financiranje od strane industrija i javnih fondova (uključujući i Europsku uniju).

U listopadu 2008. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost objavio je dva natječaja o javnoj nabavi za financiranje korištenja UNP-a i solarne energije u kućanstvima i javnom sektoru na mostom nepovezanim otocima Hrvatske. Fond će omogućiti sredstva za preliminarni projekt (90% cijene, ali do maksimalnog iznosa od 1.800,00 HRK), konstrukciju (50% cijene, ali do maksimalnog iznosa od 5.000,00 HRK) te kreditne kamate (do maksimalnog iznosa od 20.000 HRK) za financiranje projektne dokumentacije i postavljanje sustava.

D. Stanje marketinga

14. Distribucija i marketinške metode

14.1. Kratak povijesni pregled distribucije i marketinških metoda korištenih do sada i trenutna situacija

Distribuciju vrši 14 tvrtki, koje se uglavnom bave grijanjem i koje distribuiraju i ugrađuju uvozne solarne kolektore.

14.2. Marketinška načela

U ovom sektoru ne postoje utvrđena marketinška načela.

14.3. Ulog proizvođača, specijaliziranih instalatera te distributera opreme za grijanje i ventilaciju u distribuciji i marketingu

Distribucijsku mrežu drži samo jedan proizvođač i on pokriva cijelu zemlju.

14.4. Upotreba solarnih kolektora kao standardnih uređaja u projektima stanogradnje

Ne postoji praksa upotrebe solarnih kolektora kao standardnih uređaja u projektima stanogradnje.

14.5. Ugovori o garantiranim performansama solarnih sustava kao marketinški poticaji zajedničke ugradnje

Ne postoji praksa ugovora o garantiranim performansama solarnih sustava.

14.6. Postotak distribucije preko veleprodavatelja, instalatera i korisnika

Distribuciju vrše uglavnom instalateri.

14.7. Postprodajne metode

Jamstvo između jedne i pet godina.

14.8. Promocija

- Specijalizirani časopisi i sajmovi – promotivne izložbe.

14.9. Uobičajeni jamstveni rok

Uobičajen jamstveni rok za solarne kolektore je od jedne do pet godina.

15. Poticaji i metode financiranja

15.1. Vrste financijskih poticaja korištenih u prošlosti i danas

Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost dodjeljuje do 30% sredstava privatnim i gospodarskim projektima te do 10% sredstava državnim i lokalnim organizacijama. Fond za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost djeluje na državnoj razini.

15.2. Javna potpora investicijama

Ne postoje porezni poticaji posebno za solarne toplinske sustave.

15.3. Financiranje od treće strane

U Hrvatskoj postoje tri upravna odjela koji financiraju ili planiraju financirati ugradnju solarnih toplinskih sustava.

Sisačko-moslavačka županija financirala je upotrebu solarnih toplinskih sustava s do 20% vrijednosti investicije (ali do maksimalnog iznosa od 10.000,00 kuna) za privatne osobe.

U tijeku su planovi za financiranje solarnih toplinskih sustava u Karlovačkoj županiji, te Ivanić Gradu.

E. Budući izgledi

16. Nacionalna energetska politika

Nacionalnom strategijom energetskog sektora i energetski učinkovitog razvoja do 2030., usvojenom 2002., utvrđene su dugoročni opći ciljevi koji odražavaju potrebe zemlje.

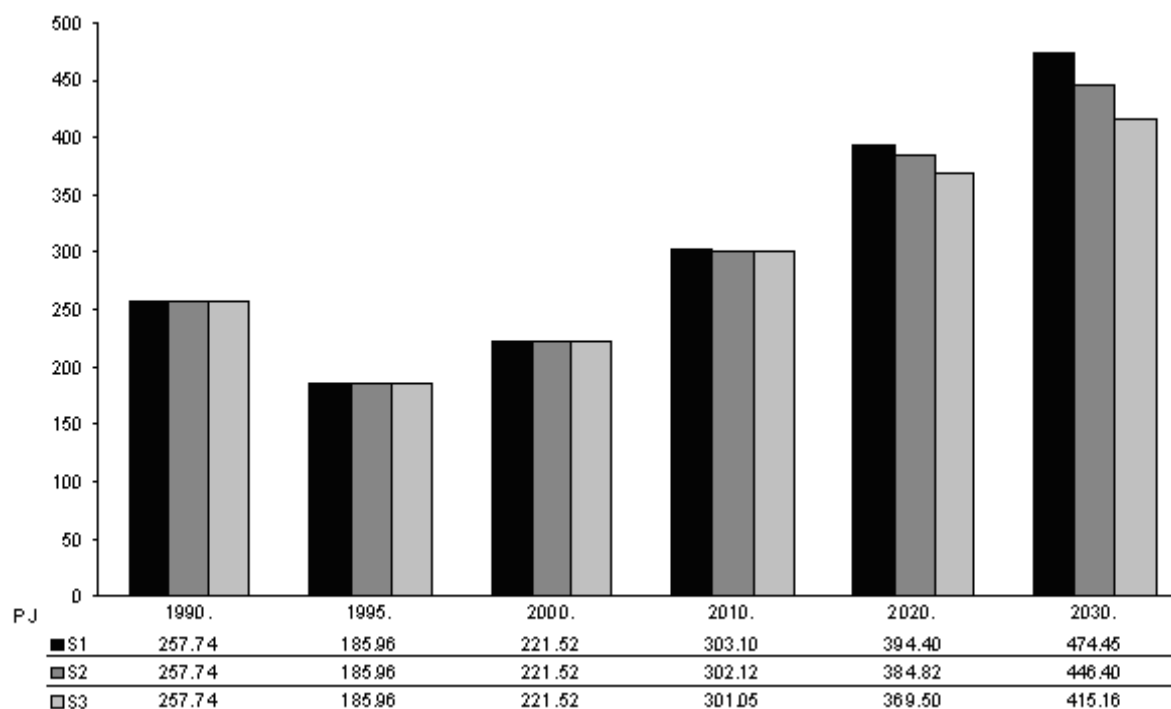
Ciljevi

1. povećanje energetske učinkovitosti
2. osiguranje opskrbe energijom
3. raspodjela izvora energije
4. korištenje obnovljivih izvora energije
5. realistične cijene energije i razvoj energetskog tržišta
6. zaštita okoliša

Strategija predviđa tri različita scenarija:

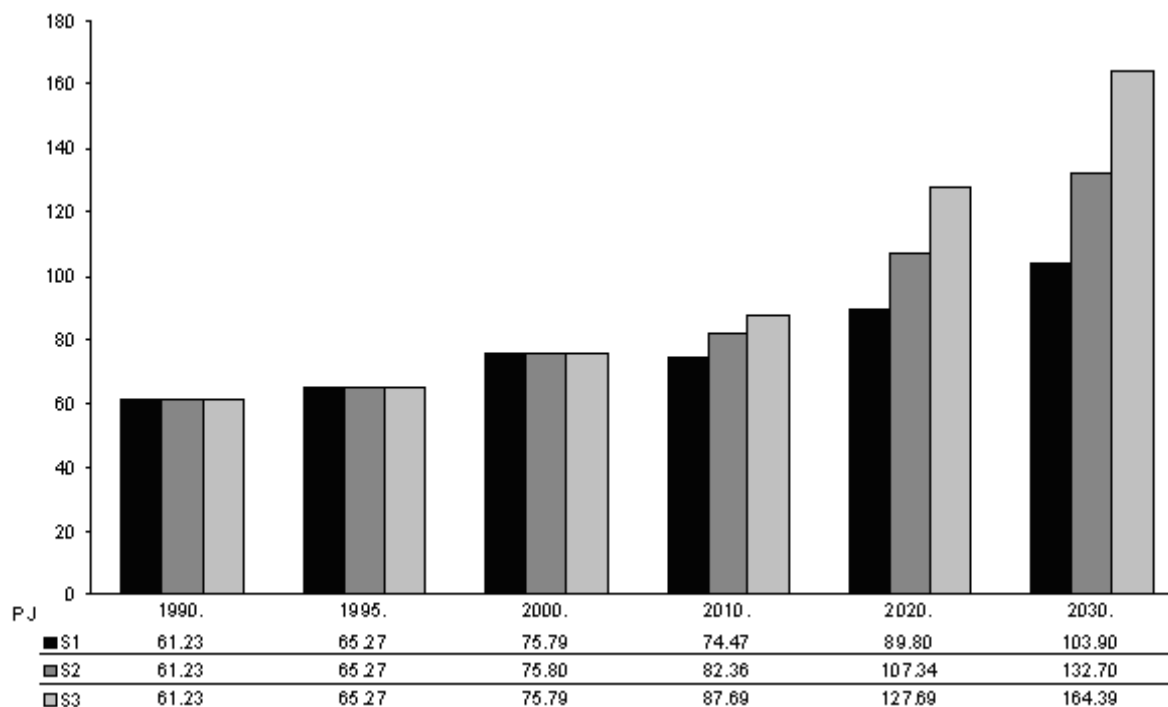
- S1 – klasična tehnologija bez aktivnih mjera države
- S2 – nova tehnologija s aktivnim mjerama države
- S3 – ekološki scenarij

16.1. Potrošnja energije



Slika 14: Projekcije potrošnje energije (Izvor: Nacionalna strategija energetskog sektora i energetski učinkovitog razvoja do 2030.)

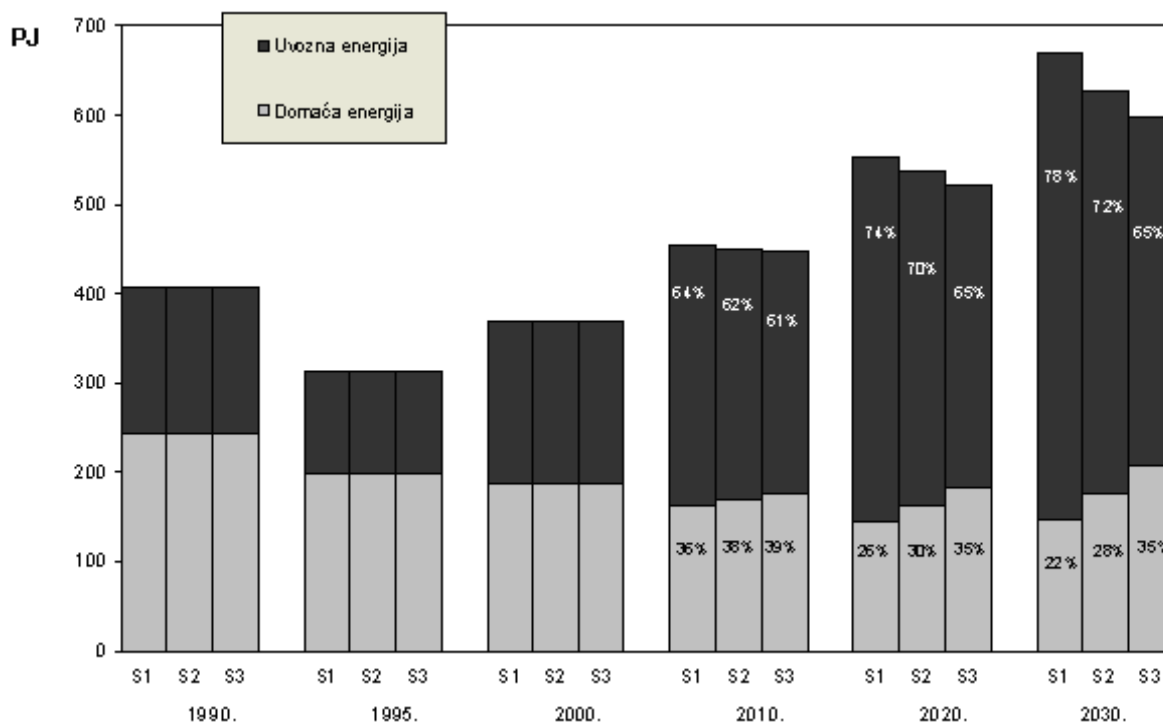
16.2. Korištenje obnovljivih izvora energije



Slika 15: Projekcija korištenja obnovljivih izvora energije (Izvor: Nacionalna strategija energetskeg sektora i energetske učinkovitog razvoja do 2030.)

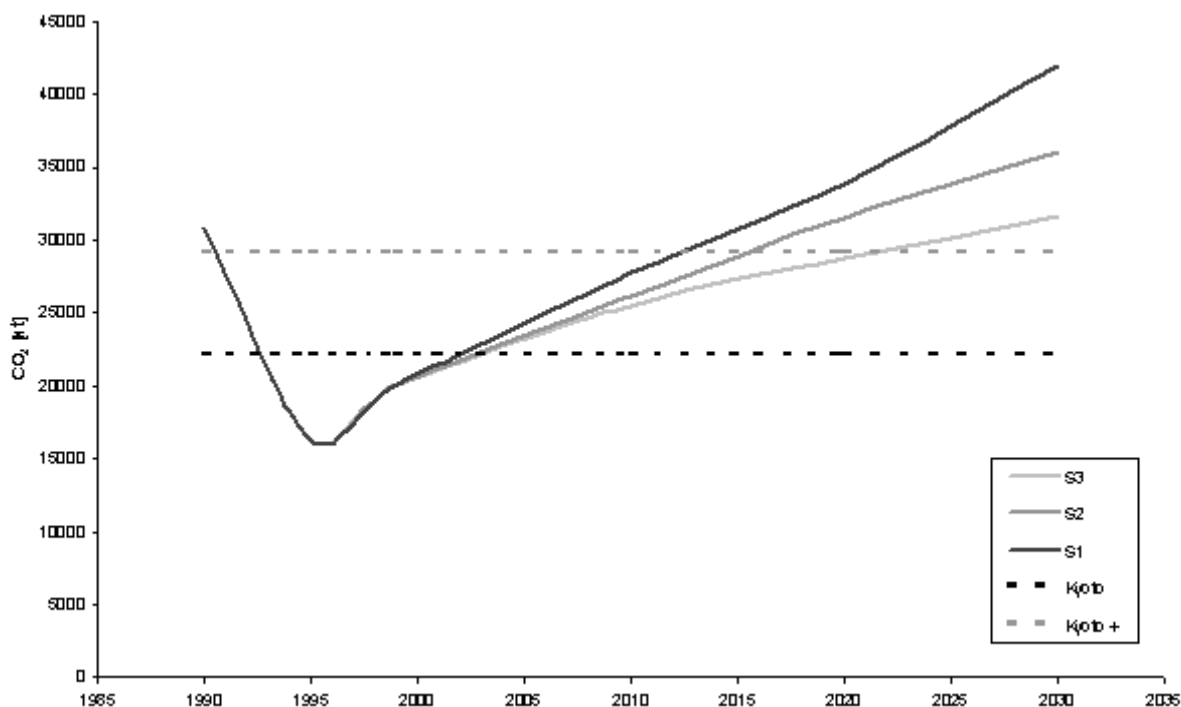
16.3. Uvozne i domaće energetske projekcije

(crno= uvozna energija; sivo= domaća energija)



Slika 16: Projekcije uvozne i domaće energije (Izvor: Nacionalna strategija energetskeg sektora i energetski učinkovitog razvoja do 2030.)

16.4. Emisija CO₂



Slika 17: Projekcije emisije CO₂ (Izvor: Nacionalna strategija energetskeg sektora i energetski učinkovitog razvoja do 2030.)

17. Lokalna tijela, propisivači, certifikacija

17.1. Laboratoriji za solarnu energiju

- Solarni laboratorij, Sveučilište u Splitu, Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje, Ruđera Boškovića bb, 21000 Split
- Laboratorij za obnovljive izvore energije, Odsjek za termodinamiku, Toplinsko i procesno inženjerstvo, Fakultet strojarstva i brodogradnje, Sveučilište u Zagrebu, Ivana Lučića 5, Hrvatska, Tel./Fax: +(385) 1 6168-146 <http://www.fsb.hr/termolab/>

17.2. Certifikacija u području solarne energije

U Hrvatskoj ne postoje institucije za certifikaciju solarnih kolektora.

17.3. Udruge za solarnu energiju

- Hrvatska stručna udruga za sunčevu energiju, J. Kavanjina 14, 10000 Zagreb, Tel.: +385 1 38 79 122, Fax: +385 1 38 88 918, www.hsuse.hr

18. Ciljevi solarne industrije/tržišta

Godine 2008. donesen je prijedlog Dopunjene energetske strategije Hrvatske sa sljedećim ambicioznim ciljevima:

- promocija solarne energije kao modernog načina proizvodnje tople vode i grijanja kućanstava (podizanje razine svijesti);
- primarna orijentacija prema solarnim sustavima grijanja zbog unaprijedene tehnologije, niskih ulaznih troškova i relativno kratkog perioda povrata investicije (do 2010.);
- ostvarenje utvrđenih indikatora – 300 000 stanovnika s najmanje 1,5 m² ugrađenih solarnih kolektora za zadovoljenje njihovih potreba grijanja (do 2020.);
- izgradnja 50% novogradnji s nekim oblikom solarnog izvora energije koji zadovoljava njihovu energetska ravnotežu;
- dolazak na četvrto mjesto u Europi s obzirom na broj solarnih toplinskih sustava po stanovniku (do 2030.).

19. Strategije za prevladavanje prepreka razvoju tržišta

Prepreke

- visoki troškovi ulaganja, dug period povrata uložених sredstava
- rizik korištenja novih tehnologija – pogotovo u javnim zgradama
- nedostatak ekološke svijesti
- nedostatak financiranja
- obnovljivi izvori energije još uvijek nisu uobičajen dio svakodnevnog života

Na nacionalnoj razini ne postoje strategije za prevladavanje ovih prepreka. Neke županije i općine počele su sufinancirati solarne kolektore na obiteljskim kućama i to je početak. Ostatak je na razini proizvođača u smislu marketinga, promocije i edukacije.

20. Zaključak

Hrvatsko se tržište svake godine povećava i kako je vidljivo iz prethodnih tablica i uz pomoć države, a pogotovo uz sufinaciranje Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost i EE-a situacija će se znatno popraviti.

Popis slikovnih prikaza

Slika 1: Geografski položaj Hrvatske (Izvor: CIA Factbook – Knjiga činjenica Središnje obaviještajne agencije)	2
Slika 2: Godišnja ozračenost vodoravne plohe (Izvor: EIHP)	4
Slika 3: Udjeli u proizvodnji primarne energije 2007. (Izvor: EIHP)	6
Slika 4: Udjeli u proizvodnji primarne energije 2030. (Izvor: EIHP)	7
Slika 5: Uvoz energije u Hrvatskoj u periodu od 1988. do 2007. (Izvor: EIHP).....	7
Slika 6: Trendovi u emisiji CO ₂ iz sagorijevanja goriva (Izvor: EIHP)	8
Slika 7: Ravni pločasti kolektor (Izvor: američko Ministarstvo za energetiku, program tehnologija solarne energije)	11
Slika 8: Cijevni vakuumski kolektor (Izvor: američko Ministarstvo za energetiku, program tehnologija solarne energije).....	12
Slika 9 Sustav ravnih pločastih kolektora za pripremu tople vode u kućanstvima (Izvor: Horvatić)	14
Slika 10 Kombinirani sustav s cijevnim vakuumskim solarnim kolektorima (Izvor: EIHP).....	15
Slika 11 Tržišni udio proizvođača solarnih kolektora 1998. – 2007. [Izvor: EIHP]	16
Slika 12 Solarni krov u Španjolskoj, Zagreb s ravnim pločastim kolektorima i fotonaponskim modulima (Izvor: EIHP).....	18
Slika 13 Ravni pločasti kolektor na krovu staračkog doma “Kuća Sv. Franje”, Odra, Zagreb	19
Slika 14: Projekcije potrošnje energije (Izvor: Nacionalna strategija energetskog sektora i energetski učinkovitog razvoja do 2030.)	26
Slika 15: Projekcija korištenja obnovljivih izvora energije (Izvor: Nacionalna strategija energetskog sektora i energetski učinkovitog razvoja do 2030.).....	27
Slika 16: Projekcije uvozne i domaće energije (Izvor: Nacionalna strategija energetskog sektora i energetski učinkovitog razvoja do 2030.)	28
Slika 17: Projekcije emisije CO ₂ (Izvor: Nacionalna strategija energetskog sektora i energetski učinkovitog razvoja do 2030.)	28

Popis tabelarnih prikaza

Tablica 1: BDP u Hrvatskoj u razdoblju između 2000. i 2006. (Izvor: DZS).....	5
Tablica 2: Proizvodnja primarne energije u Hrvatskoj u razdoblju između 2002. i 2007. (Izvor: EIHP)	6
Slika 3: Emisija CO ₂ iz energetskeg subsektora u periodu između 2002. i 2007. (Izvor: EIHP)	8
Slika 4: Proizvodnja i prodaja solarnih kolektora u Hrvatskoj u razdoblju između 1998. i 2007.....	12
Tablica 5: Cijene solarnih sustava za sustave uobičajene veličine.....	17
Tablica 6: Cijene električne energije u Hrvatskoj 2008.	20
Tablica 7: Cijene toplinske energije u Hrvatskoj 2008.	20
Tablica 8: Uobičajene cijene energije u Hrvatskoj 2008. (Izvor HEP, EIHP, INA, ProPlin, Hrvatske šume):	21

Prilog A: Adresar solarne toplinske energije

Popis proizvođača, dobavljača i instalatera solarnih toplinskih sustava

Br.	Naziv	Adresa	E-mail
-----	-------	--------	--------

1	Ribarić d.o.o.	Orljakovo 36/E	47282	Kamanje	solar@ribaric.net
2	Alukonigstahl d.o.o.	Oreškovićeve 3d	10010	Zagreb	b.andjelic@alukoenigstahl.hr
3	Vaillant GmbH Predstavništvo u RH	Planinska 11	10000	Zagreb	boris.toplicanec@vaillant.hr
4	Weishaupt - Zagreb d.o.o.	Drvinje 61	10000	Zagreb	weishaupt-zg@zg.t-com.hr
5	Horvatić d.o.o.	Samoborska 26	10432	Bregana	suzana.horvatic@horvatic.hr
6	Viessmann d.o.o.	Dr. Luje Naletilića 29	10020	Zagreb	info@viessmann.hr
7	Fero-term d.o.o.	Buzin Bani 73b	10010	Zagreb	grijanje@fero-term.com
8	Termocommerce d.o.o.	Floriana Andrašeca 14	10000	Zagreb	info@termocommerce.hr
9	Biroterm d.o.o.	Put Mulina 20	21220	Trogir	biroterm@biroterm.hr
10	Centrometal d.o.o.	Glavna 12	40306	Macinec	komercijala@centrometal.hr
11	Tehnomont brodogradilište d.o.o.	Fižela 6	52100	Pula	info@tehnomont.hr
12	Čepo	Novomaroška 13	10000	Zagreb	cepo@zg.t-com.hr
13	Sunce i partneri	Šibenska 4	10000	Zagreb	zvonimir.radovecki@sunceipartneri.hr
14	Bramac	Prilaz Ivana Visina 7	10000	Zagreb	tomislav.ivancic@bramac.hr



