




EIE-06-085 SOLPOOL

Intelligent Energy  Europe

Uporaba sončne energije v zunanjih bazenih SOLPOOL

**Nacionalno poročilo o stanju potenciala in povpraševanja solarne-
ga ogrevanja zunanjih bazenov**

Slovenija

D05 Nacionalni seznam mejnih pogojev

D06 Seznam zahtev za uporabo termo solarnih sistemov

D07 Seznam financiranja obstoječih finančnih shemah in novih pristopih

Avtorji

ApE d.o.o.

maj 2009

Kazalo vsebine

1	Uvod.....	4
2	Okoljski pogoji za uporabo termo solarnih sistemov	5
3	Analiza stanja na področju termo solarnih sistemov v zunanjih bazenih	7
3.1	Sistemi	7
3.1.1	Sistemi brez dodatnega ogrevanja.....	7
3.1.2	Sistemi z dodatnim ogrevanjem	8
3.1.3	Nezastekljeni sprejemniki.....	9
3.2	Ploščati sprejemniki	12
3.3	Vakuumski sprejemniki	12
3.4	Obstoječi normativi in standardi	14
4	Analiza trga	14
4.1	Javni in zasebni sektor	14
4.1.1	Število bazenov	14
4.1.2	Obstoječi grevalni sistemi.....	17
4.1.3	Primerjava stroškov ogrevanja z različnimi ogrevalnimi sistemi.....	19
5	Primeri dobre prakse.....	20
5.1	Zunanji bazen v Domu paraplegikov v Pacugu, Slovenija	20
5.2	Bazen v hotelu Žusterna, Slovenia	22
5.3	Bazen v Termah Snovik v Kamniku, Slovenija.....	23
6	Ekonomika	24
6.1	Specifični stroški investicije.....	24
6.2	Finančne sheme.....	24
6.2.1	Investicijske subvencije za solarne sisteme	24
6.2.2	Ugodni krediti	25
6.3	Analiza stroškov in koristi.....	25
6.3.1	Skupen pregled	26
6.3.2	Zaključek	27
7	Povzetek	27
7.1	Ovire za uvedbo solarnih ogrevalnih sistemov za zunanje bazene	28
7.2	Zahteve za uvedbo solarnih ogrevalnih sistemov za bazene.....	29
7.3	Pet korakov za izvedbo dobrega solarnega sistema.....	30
8	Reference.....	31

Kazalo slik

Slika 1: Karta sončnega obsevanja Slovenije z obstoječimi solarnimi sistemi.....	4
Slika 2: Karta sončnega obsevanja Slovenije	5
Slika 3: Spreminjanje povprečne energije kvaziglobalnega obsevanja v Sloveniji po mesecih.....	6
Slika 4: Shema tokokroga velikega sistema sprejemnikov z dodatnimi solarnimi črpalkami.....	8
Slika 5: Shema vgradnje dodatnega ogrevanja	9
Slika 6: Nezastekljeni sprejemniki.....	10
Slika 7: Različne oblike sprejemnikov v prerezu	11
Slika 8: Prerez zastekljenega ploščatega sprejemnika	12
Slika 9: Prerez vakuumskega cevnega sprejemnika z neposrednim pretokom	13
Slika 10: Prerez vakuumskega cevnega sprejemnika s principom toplotne cevi	14
Slika 11: Deleži tipov zunanjih bazenov v Sloveniji v letu 2007	15
Slika 12: Regionalna razporeditev zunanjih bazenov v Sloveniji v letu 2007	15
Slika 13: Delež bazenov po globini v Sloveniji v letu 2007	16
Slika 14: Delež bazenov glede na uporabljeno vodo v Sloveniji v letu 2007	16
Slika 15: Ogrevanje bazena z nezastekljenimi sprejemniki v Termah Čatež.....	17
Slika 16: Ogrevanje bazena s ploščatimi sprejemniki v hotelu Delfin	18
Slika 17: Ogrevanje bazena z vakuumskimi sprejemniki v Termah Snovik	18
Slika 18: Ogrevanje bazena s ploščatimi sprejemniki v Domu paraplegikov Pacug.....	19
Slika 19: Bazen v Domu paraplegikov Pacugu, Slovenija.....	20
Slika 20: Bazen v hotelu Žusterna, Slovenija (Vir: www.solarge.org)	22
Slika 21: Bazen v Termah Snovik v Kamniku, Slovenija.....	23

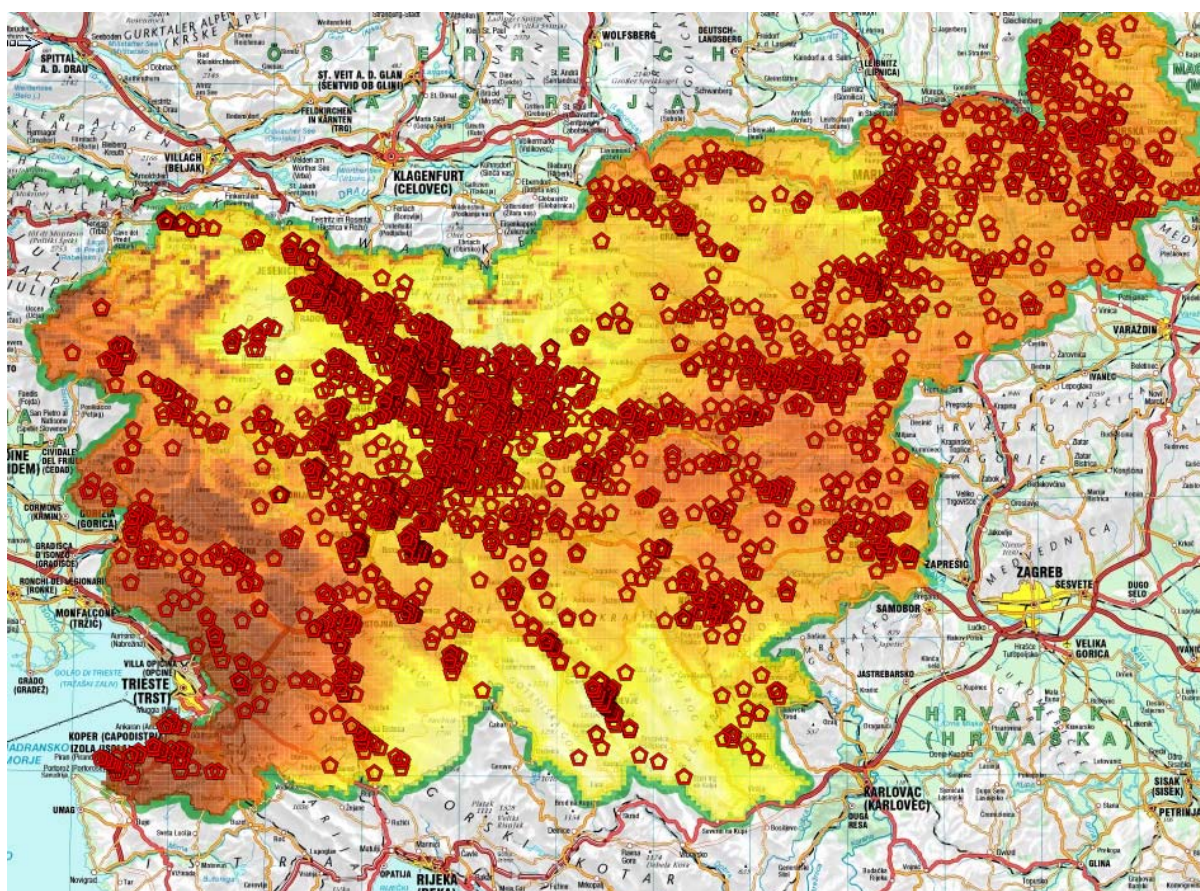
Kazalo tabel

Tabela 1: Najugodnejše prostorske orientacije sprejemnikov sončne energije za področje Krasa.....	6
Tabela 2: Primerjava ocene skupnih letnih (bruto) stroškov za enojni sistem ogrevanja s solarnim sistemom ali plinom.....	20
Tabela 3: Vračilna doba sistema z nezastekljenimi sprejemniki za zunanji bazen površine 1600 m ²	26

1 Uvod

Največji del sončne energije v Sloveniji izrabljajo termo solarni sistemi za ogrevanje vode. V Sloveniji ni na voljo statističnih podatkov o številu instaliranih sistemov. Več kot 95% sistemov je instaliranih na individualnih stavbah. Postavljenih je tudi nekaj večjih solarnih sistemov na stavbah z večjo porabo toplote kot so hoteli, domovi za ostarele, bazeni ipd..., vendar žal večinoma ti sistemi niso več v obratovanju.

Solarni sistemi imajo v Sloveniji dolgo tradicijo. Po ocenah strokovnjakov (ApE, Univerza v Ljubljani, Gradbeni inštitut ZRMK) in na podlagi dokumentacije in informacij proizvajalcev in inštalaterjev je vgrajenih okoli 100.000 m² sprejemnikov sončne energije. Imamo tudi slovenske proizvajalce teh sistemov (IMP Klimat, Stroj) in ekonomske interese za nadaljnji razvoj tega sektorja.



Slika 1: Karta sončnega obsevanja Slovenije z obstoječimi solarnimi sistemi

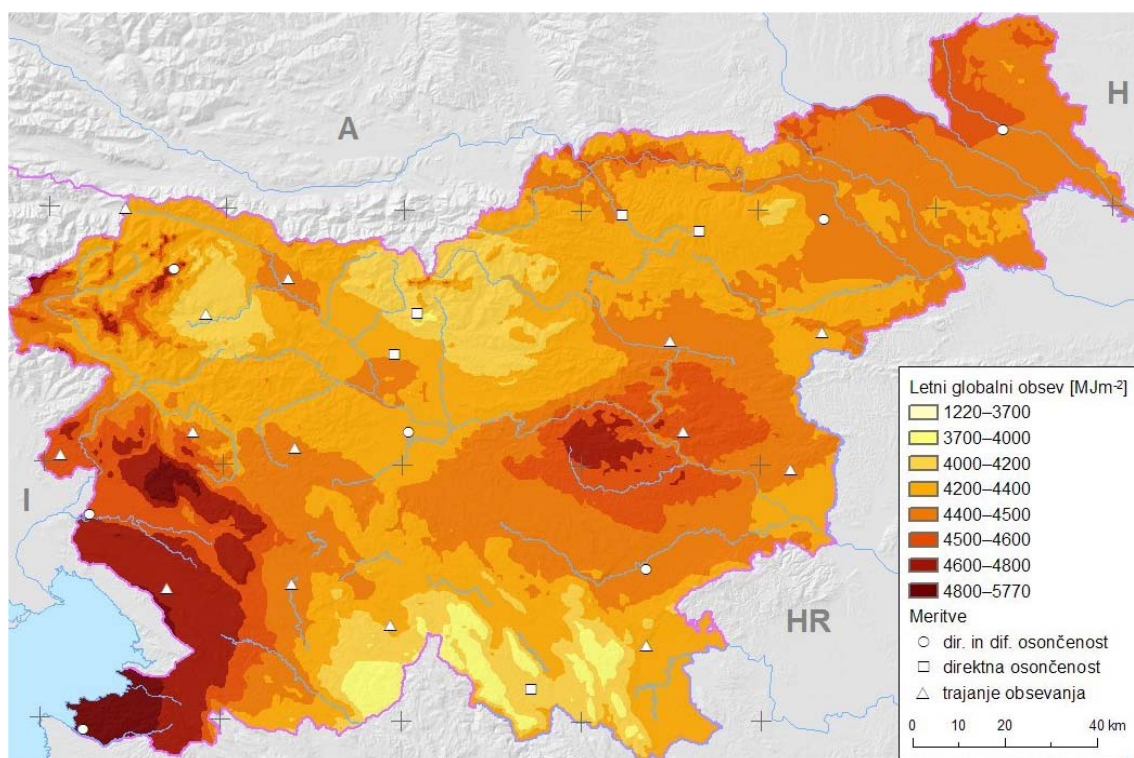
V Sloveniji je trenutno v obratovanju okoli pet termo solarnih sistemov za ogrevanje vode v večjih bazenih. Zato je pri načrtovanju in izgradnji teh sistemov težko govoriti o splošnih pravilih in je torej vsak sistem poseben primer zase. Zelo pogosto so sistemi za ogrevanje bazenske vode kombinirani z ogrevanjem sanitarne vode in prostorov. V Sloveniji tudi ni statističnih podatkov o številu instaliranih sistemov za ogrevanje bazenov v stanovanjskih hišah.

Ker so zunanji bazeni veliki porabniki energije in večinoma uporabljajo fosilna goriva, je projekt SOLPOOL zelo zanimiv za Slovenijo. Glavni cilj projekta SOLPOOL je povečati število zunanjih bazenov opremljenih s solarnimi sistemi. Ciljne skupine kampanje SOLPOOL so lastniki in upravljavci bazenov, prav tako tudi inštalaterji in druga ciljna skupina gostje v bazenih.

2 Okoljski pogoji za uporabo termo solarnih sistemov

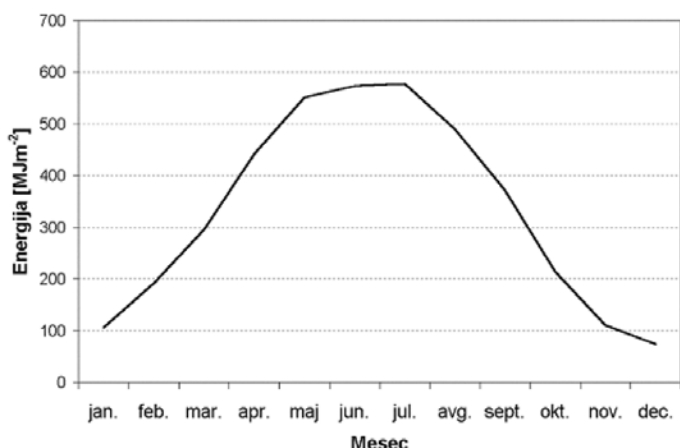
Klimatski pogoji v Sloveniji so zelo različni. Na severovzhodu je kontinentalno podnebje, v visokogorskih predelih alpsko in na obalnem področju submediteransko podnebje. V večini države so močni vplivi med temi tremi klimatskimi tipi. Ta različnost se odraža tudi v klimatski raznolikosti tekom časa in je pomemben faktor pri določanju vpliva globalnih klimatskih sprememb v državi.

V tako razgibani deželi, kot je Slovenija, ima površje največji vpliv na energijo kvaziglobalnega obsevanja. Povprečna vrednost energije kvaziglobalnega obsevanja v Sloveniji znaša 4.020 MJ/m^2 , standardni odklon pa je 520 MJ/m^2 . Upoštevajoč sončno obsevanje, je najbolj primerno (nad 4.600 MJ/m^2 letno) območje primorja z delom Krasa. Slovenska obala prejme največ sončnega obsevanja, to je do 5.770 MJ/m^2 letno. Osrednji del Slovenije, z Ljubljano, prejme obsevanje v razponu od 4.200 do 4.500 MJ/m^2 letno. Relativno veliko sončno obsevanje ima tudi širše območje Celja, ki prejme do 4.800 MJ/m^2 letno. Ravninski predeli v vzhodni Sloveniji (Prekmurje) prejmejo do 4.400 MJ/m^2 letno. Najmanj sončne energije pa prejme območje na južni meji z Hrvaško. Nizko obsevanje je prav tako v gorskih predelih Kamniško – Savinjskih in Julijskih Alp. Razporeditev sončnega obsevanja prikazuje Slika 2.



Slika 2: Karta sončnega obsevanja Slovenije

Slovenija prejme največ sončne energije julija (povprečna energija kvaziglobalnega obsevanja znaša 580 MJ/m²) in najmanj decembra (povprečje 70 MJ/m²).



Slika 3: Spreminjanje povprečne energije kvaziglobalnega obsevanja v Sloveniji po mesecih

Tabela 1: Najugodnejše prostorske orientacije sprejemnikov sončne energije za področje Krasa

časovno obdobje	azimut [°]	naklon [°]
leto	181	32
januar	189	66
februar	189	57
marec	200	42
april	191	22
maj	173	10
junij	252	7
julij	251	15
avgust	204	20
september	175	34
oktober	167	49
november	167	62
december	179	67

Bazeni v osrednji in vzhodni Sloveniji so odprti med junijem in koncem avgusta, medtem ko so bazeni na obalnem področju z višjim sončnim obsevanjem in zunanji temperaturami odprti med majem in začetkom oktobra.

3 Analiza stanja na področju termo solarnih sistemov v zunanjih bazenih

Solarno ogrevanje vode v zunanjih plavalnih bazenih ima nekatere odločilne prednosti v primerjavi z drugimi načini uporabe toplote iz sončne energije:

- Temperaturni nivo: Potreben temperaturni nivo je relativno nizek – od 18 °C do 25 °C, kar omogoča uporabo cenovno ugodnih nezastekljenih sprejemnikov.
- Sončno obsevanje in čas uporabe: Čas najmočnejšega sončnega obsevanja se zelo dobro ujema s časom uporabe. Na zemljepisni širini Srednje Evrope zunanji bazeni navadno obratujejo od začetka/sredine maja do sredine septembra. V tem obdobju je približno 65 – 75 % letnega sončnega obsevanja.
- Preprosto oblikovanje sistema: Voda iz bazena teče direktno skozi sprejemnik. Cistern za shranjevanje, ki so navadno potrebne pri solarnih sistemih, ne potrebujemo, saj bazen sam prevzame vlogo shranjevalnika.

Solarno ogrevanje zunanjih plavalnih bazenov je v uporabi že desetletja, torej gre za dobro uveljavljeno tehnologijo. Vendar pa to ne pomeni, da je tovrstno izkoriščanje toplotne solarne energije že doseglo svoje meje.

Glede na statistične podatke v publikaciji "Sun in Action II" je bilo v 90. letih postavljenih okoli 3-4.000 m² nezastekljenih sprejemnikov letno. Ocenjena proizvodnja in prodaja za leti 2000 in 2001 znaša 10.000 m² letno.

Glede na razmere v zadnjih letih je ogrevanje bazena postalo preveč drago za večino lastnikov bazenov. Obstoječi stari konvencionalni ogrevalni sistemi so pogosto nadomeščeni s sistemi z nezastekljenimi sprejemniki, ali pa poteka ogrevanje s kombinacijo obeh.

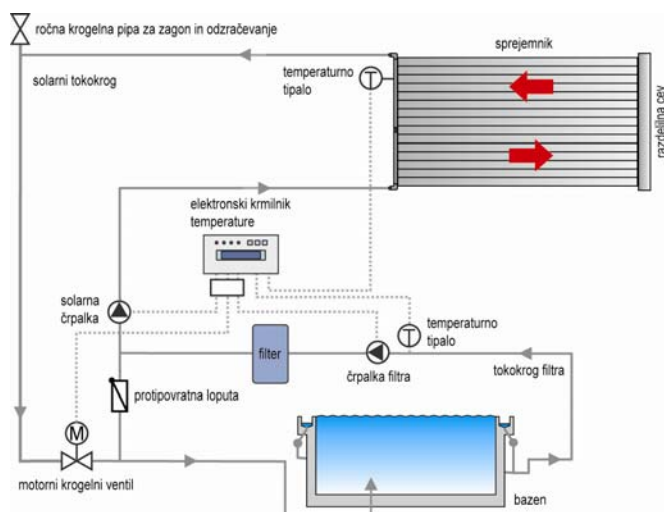
3.1 Sistemi

3.1.1 Sistemi brez dodatnega ogrevanja

Solarni ogrevalni sistemi na javnih zunanjih kopališčih običajno obratujejo z ločenim solarnim tokokrogom ali solarno črpalko. Hidravlična konstrukcija je zaradi higienskih zahtev veliko bolj kompleksna od tiste pri zasebnih plavalnih bazenih.

Sistemi v velikih zunanjih bazenih delujejo v skladu z naslednjimi principi:

Odpadna (prelivna) voda je iz bazena speljana v osrednji vodni zbiralnik. Ta zbiralnik deluje kot kompenzacijski bazen za celoten bazenski tokokrog. Vodo, ki izpari, tu nadomesti sveža voda. Vodo se prek filtra črpa iz vodnega zbiralnika. Zato so odgovorne ena ali več vzporedno povezanih filtrirnih črpalk (odvisno od oblike filtrirnega sistema). Zatem je voda vrnjena v bazen prek sistema za pripravo vode.



Slika 4: Shema tokokroga velikega sistema sprejemnikov z dodatnimi solarnimi črpalkami

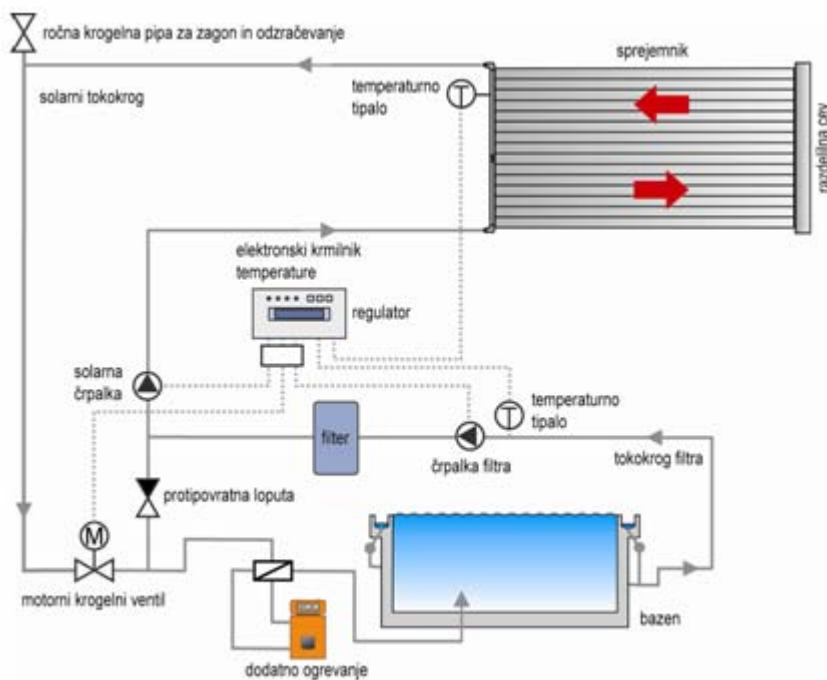
Pred sistemom za pripravo vode, je polje sprejemnikov sončne energije prek obvodnega sistema povezano na tokokrog. Črpalka v solarnem tokokrogu odvede del toka vode in ga črpa prek sprejemnega polja. Delež odvedenega toka je odvisen od velikosti polja sprejemnikov. Solarno ogrevana voda je po obvodu ponovno speljana do glavnega toka in tako končno prispe nazaj v bazen.

Motorni ventil mora biti vgrajen v primarni solarni tokokrog, nepovratni ventil pa za solarno črpalko. Ta dva ventila preprečujeta, da bi se polje sprejemnikov izpraznilo, takrat ko sistem ni v stanju delovanja.

Praden voda pride v bazen, mora zadostiti določenim higienskim standardom. Za uravnavanje pH vrednosti se, po potrebi, uporabljajo klor in druge snovi. Mesto vbrizgavanja klora mora biti vedno za razdelilnikom, saj koncentracija klora v solarnem tokokrogu ne sme preseči 0,6 mg/l. V primeru, da je prisoten klorni šok (v določenih okoliščinah do 10 mg/l), se sprejemnik lahko poškoduje.

3.1.2 Sistemi z dodatnim ogrevanjem

Če moramo vzdrževati stalno temperaturo vode v bazenu, je običajno potrebno dodatno ogrevanje. V nekaterih zunanjih bazenih želijo obiskovalcem ne glede na vreme nuditi toplo vodo, kar zahteva dodatno ogrevanje takrat, ko je sončno obsevanje nezadostno.



Slika 5: Shema vgradnje dodatnega ogrevanja

Dodatno ogrevanje deluje s pomočjo običajnega ogrevalnega sistema (po možnosti sistem plinskega ogrevanja) in dodatnega prenosnika toplote. Pri kombiniranem ogrevalnem sistemu, mora dodatno ogrevanje slediti solarnemu. Če voda, po ponovnem kroženju skozi filtrirani tokokrog nima želene temperature, dodatno ogrevanje pokrije potrebe po preostali toploti.

3.1.3 Nezastekljeni sprejemniki

Pri solarnem ogrevanju zunanjih bazenov se za zbiranje energije uporabljajo sprejemniki sončne energije. Sprejemnik sestavljajo prosojen pokrov, okvir in toplotna izolacija. Ta enostavna konstrukcija je možna zato, ker sistemi delujejo z nizkimi temperaturnimi razlikami med sprejemnikom in okolico ter z relativno nespremenljivimi povratnimi temperaturami (10 °C – 18 °C).

Sprejemnik sončne energije je pri plavalnem bazenu vedno narejen iz plastike.

Uporaba nezastekljenih in neizoliranih sprejemnikov za ogrevanje vode zunanjih bazenov ima nekatere prednosti zaradi posebnih pogojev obratovanja:

V tipičnem obratovalnem obsegu s temperaturno razliko $\Delta\theta$ med zunanjo temperaturo in srednjo temperaturo sprejemnika 0-20 K, nezastekljeni sprejemniki pogosto delujejo z višjo učinkovitostjo kot zastekljeni sprejemniki. To lahko razložimo z dejstvom, da optične izgube (navadno okoli 10 to 15% glede na količino sončnega obsevanja) skozi prozorno podlago ne narastejo in da toplotne izgube niso pomembne zaradi nizke temperaturne razlike $\Delta\theta$. Te toplotne izgube naraščajo s temperaturami obratovanja, ki se redko pojavijo zaradi zmernih temperatur sprejemnika, ki jih najdemo v normalnih pogojih obratovanja. Hitrost vetra je

odločilen faktor, ki povzroča izgube in ima zato negativen vpliv na učinkovitost sprejemnika. To je bilo ugotovljeno v raziskavi testiranja sprejemnikov in rezultatov solarnega ogrevanja zunanjih bazenov.

Razen nekaj posebnih oblik, lahko plastične sprejemnike razdelimo v dve skupini:

- cevni sprejemniki (mali cevni sprejemniki) in
- ploščati sprejemniki.

Cevni sprejemniki so najpreprostejše oblike. Številne gladke ali rebraste cevi (majhne cevke) so nameščene vzporedno in povezane skupaj z vmesnimi povezavami z določenimi presledki. Sprejemniki so lahko dolgi do 100 metrov, tako da je mogoče zlahka zaobiti ovire, kot so dimniki ali svetlobne odprtine.

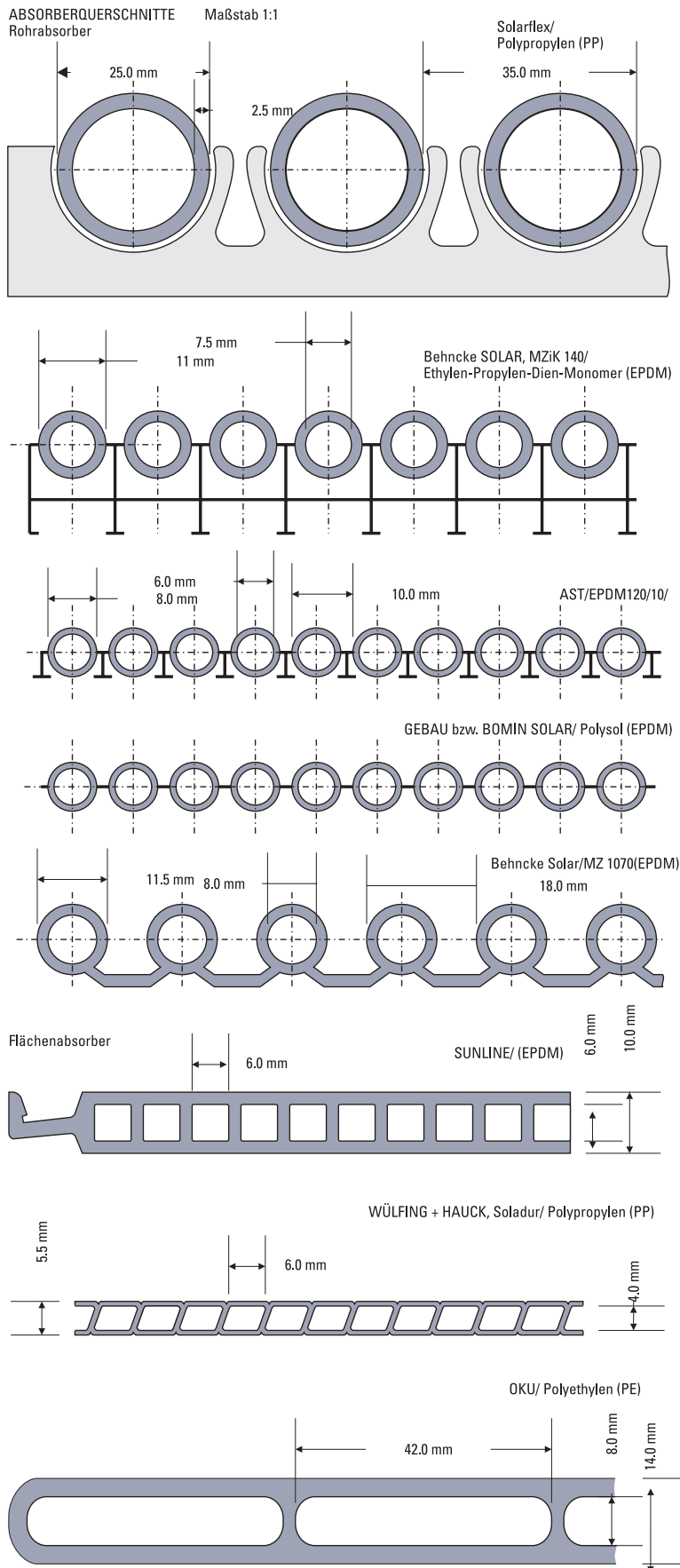
Ploščati sončni sprejemniki pa so sestavljeni iz med seboj povezanih kanalov. Tako dobimo sprejemnike različnih dimenzij z gladko površino. Prednost tega je, da na površini ni brazd, v katere bi se lahko nabirala umazanija ali listje, ki bi se nato strdila. Boljši je tudi učinek čiščenja zaradi dežja.

Vpliv oblike na faktor vpadnega kota pri različnih naklonskih kotih je mogoče izmeriti, vendar je le-ta minimalen. Različni vpadni koti povzročajo manjše razlike v faktorju vpadnega kota le pri ploščatih sprejemnikih. Pri rebrastih cevni sprejemnikih pa povzročajo večje razlike kot pri običajnih cevni sprejemnikih.

Z vsemi sprejemniki je zelo lahko upravljati; po vseh običajnih tipih je mogoče npr. tudi hoditi. Slike v nadaljevanju prikazujejo pregled sprejemnikov, ki so na voljo na trgu in različne načine povezovanja sprejemnikov na zbiralne cevi.



Slika 6: Nezastekljeni sprejemniki



Slika 7: Različne oblike sprejemnikov v prerezu

Nezastekljeni sprejemniki so vedno narejeni iz plastike. Lahko so težki in trdi ali lahki in upogljivi glede na sestavo plastike. Uporaba plastike dovoljuje obratovanje solarnih sistemov s klorirano bazensko vodo. Nujno potrebno je upoštevati sestavo klora. Visoka koncentracija (od okoli 5 mg/l) lahko uniči sprejemnik. Natančne meje ob katerih se lahko pojavijo škode so odvisne od sestave plastike.

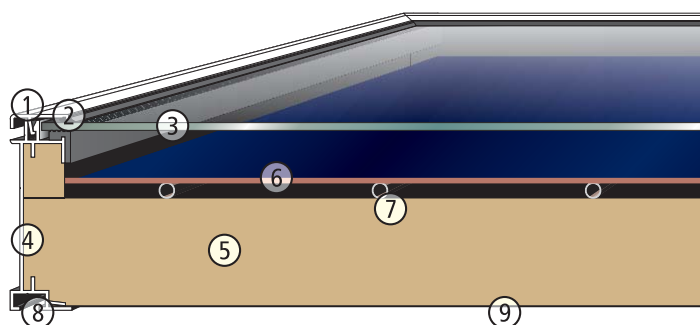
Plastika se uporablja tudi v ceveh, ki so narejene iz trdih materialov.

Večinoma se uporabljajo naslednje plastične snovi:

EPDM	modificiran etilen-propilen-dien
PP	polipropilen
PE	polietilen
ABS	akrilnitril butadien stiren kopolimer
PVC	polivinilklorid (trd ali lahek)

3.2 Ploščati sprejemniki

V zunanjih bazenih se lahko uporabljajo tudi ploščati sprejemniki, če je topla voda potrebna za ogrevanje sanitarne vode za tuše. Skoraj vsi zastekljeni ploščati sprejemniki, ki so trenutno na voljo na trgu, so sestavljeni iz kovinskega sprejemnika in ploščatega pravokotnega okvirja. Sprejemnik je toplotno izoliran zadaj in na stranicah ter ima na vrhu prozoren pokrov. Ob strani sprejemnika sta navadno nameščeni dve cevi za dovod in povratek medija za prenos toplote.



1. okvir
2. tesnilo
3. prosojni pokrov
4. profil okvirja
5. toplotna izolacija
6. ploščati absorber
7. kanal za kapljevino
8. pritrditveni utor
9. zadnja stran

Slika 8: Prerez zastekljenega ploščatega sprejemnika

Zaradi nevarnosti korozije bakrenih sprejemnikov, lahko le-ti delujejo v solarnem sistemu le, če je vgrajen ločen solarni tokokrog (tj. indirektn).

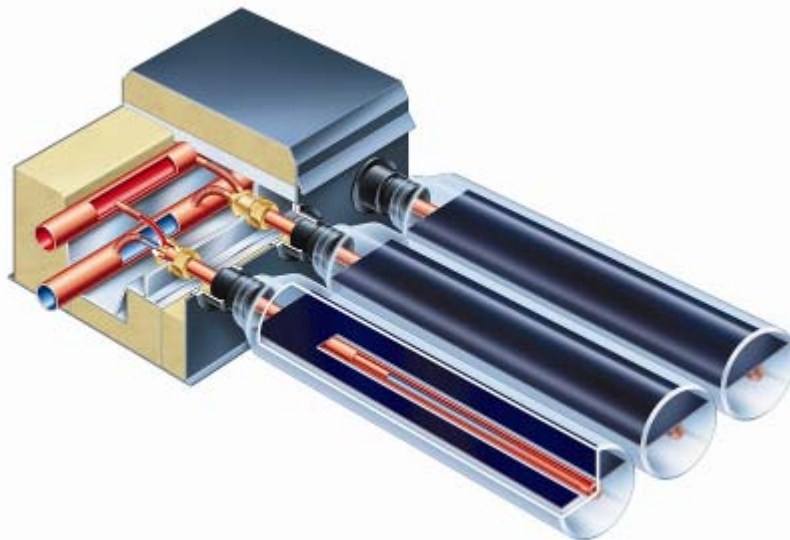
3.3 Vakuumske sprejemniki

V posebnih primerih, npr. če ni dovolj prostora za potrebno površino sprejemnikov, ali če želimo vgraditi dodatne naprave, npr. za hlajenje, se lahko izberejo vakuumski cevni sprejemniki.

Za zmanjšanje toplotnih izgub sprejemnika se uporabljajo stekleni valji z notranjim absorberjem, ki so vakuumirani, podobno kot termovke. V vakuumskih cevnih sprejemnikih je absorber vgrajen kot ravni ali izbočeni kovinski trakovi, ali kot prevleka na notranjem steklenem valju v vakuumirani stekleni cevi. Vakuumski cevni sprejemnik je sestavljen iz več cevi, ki so povezane med seboj in so na vrhu povezane z izolirano razdelilno cevjo ali ohišjem sprejemnika, v katerem potekata cevi vtoka in povratka. Obstajata dve glavni vrsti vakuumskih cevnih sprejemnikov: sprejemniki z neposrednim pretokom in sprejemniki, ki delujejo po principu toplotne cevi («heat pipe«).

Vakuumski cevni sprejemniki z neposrednim pretokom

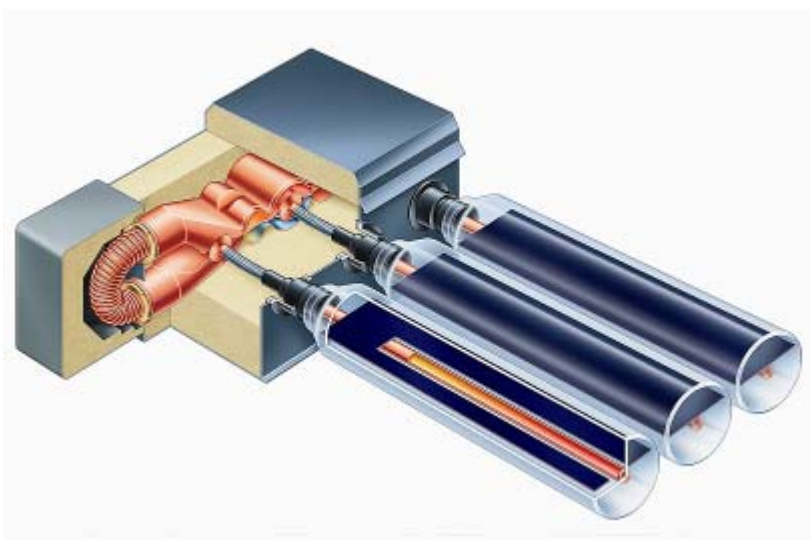
V tem primeru prenosni medij teče od razdelilnika (koaksialna razdelilna cev) do konca cevi, prevzame toploto visoko spektralnega selektivnega absorberja in ponovno odteka v zbiralnik, ali pa teče skozi cev v obliki črke U.



Slika 9: Prerez vakuumskega cevnega sprejemnika z neposrednim pretokom

Vakuumski cevni sprejemniki s principom toplotne cevi

Pri tem tipu sprejemnika se absorber s selektivnim premazom povezan s toplotno cevjo nahaja v steklenem valju. Vakuumizirana toplotna cev je napolnjena z alkoholom ali vodo v vakuumu in se uparja že pri nizkih temperaturah – npr. pri 25°C. Para se v cevi dviguje do zgornjega roba, kjer je vgrajen manjši toplotni izmenjevalnik. Na njem (= kondenzator) se para utekočini in toploto posredno preda mediju. Tekočina steče navzdol, se ponovno segreje, upari in cikel se ponovi.



Slika 10: Prerez vakuumskega cevnega sprejemnika s principom toplotne cevi

3.4 Obstoječi normativi in standardi

V nadaljevanju projekta bo na voljo referenčni seznam vseh obstoječih standardov in normativov za postavitve in uporabo naprav za solarno ogrevanje, kot tudi vsi dodatni normativi in standardi zunanjih bazenov, ki se nanašajo na solarne ogrevalne sisteme. Seznam vseh pomembnih standardov, ki vplivajo na namestitve in uporabo termo solarnih sistemov navedenih tukaj, bo nadalje upoštevan med razvojem kampanjskih strategij.

4 Analiza trga

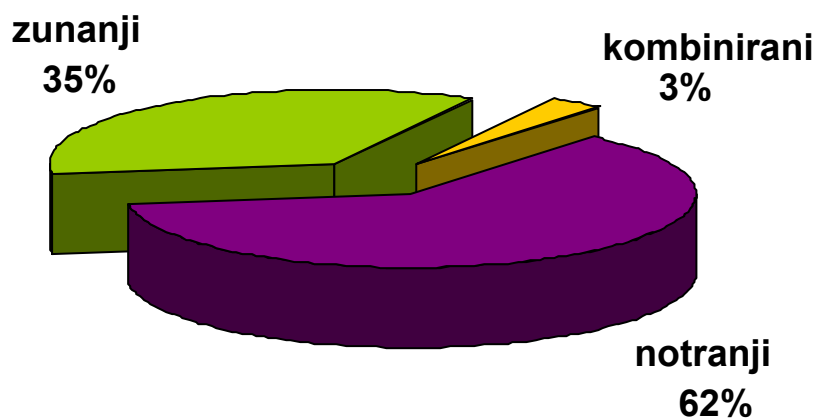
Statistični urad RS, ki je glavna institucija zadolžena za spremljanje programov statističnih raziskav, ne spremlja podatkov o številu bazenov in načinov njihovega ogrevanja. Edini podatki, ki so na voljo na statističnem uradu so podatki o obiskovalcih bazenov.

Edina ustanova v Sloveniji, ki spremlja nekaj podatkov o bazenih je Inštitut za varovanje zdravja RS, ki spremlja kakovost bazenskih voda. Zaradi pomanjkanja podatkov je analiza trga v Sloveniji narejena skupaj za javni zasebni sektor.

4.1 Javni in zasebni sektor

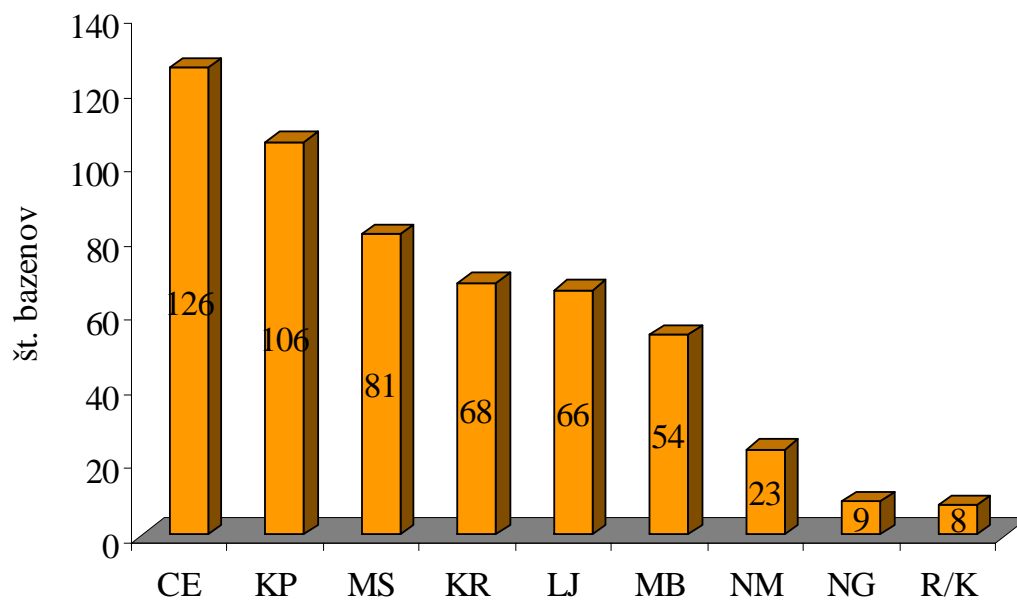
4.1.1 Število bazenov

Po podatkih Inštituta za varovanje zdravja je bilo v Sloveniji v letu 2007 174 bazenskih kopalnic s 581 bazeni, od katerih je **191 zunanjih**. Regionalna razdelitev bazenov je sledeča: Celje (126), Koper (106), Murska Sobota (81), Kranj (68), Ljubljana (66), Maribor (54), Novo mesto (23), Nova Gorica (9) in Ravne na Koroškem (8).



(Vir: IVZ, 2008)

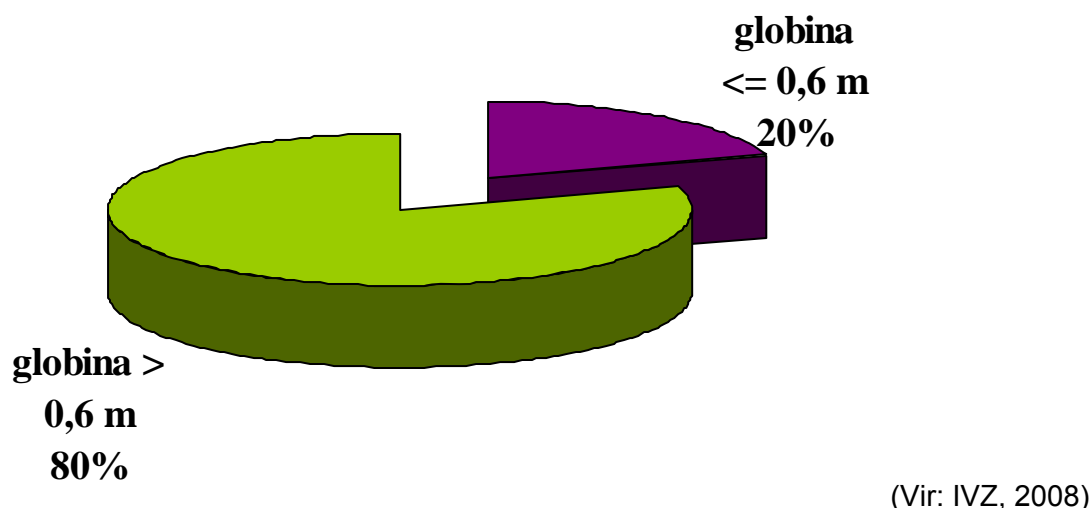
Slika 11: Deleži tipov zunanjih bazenov v Sloveniji v letu 2007



(Vir: IVZ, 2008)

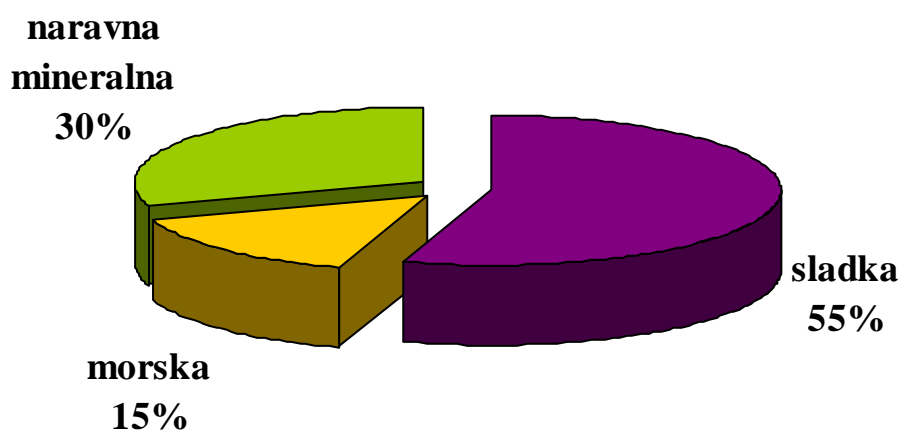
Slika 12: Regionalna razporeditev zunanjih bazenov v Sloveniji v letu 2007

80% slovenskih bazenov je globljih od 0,6 metrov.



Slika 13: Delež bazenov po globini v Sloveniji v letu 2007

55% bazenov uporablja sladko vodo, 15% morsko in 30% naravno mineralno vodo.



(Vir: IVZ, 2008)

Slika 14: Delež bazenov glede na uporabljeno vodo v Sloveniji v letu 2007

Potencial izrabe sončne energije za ogrevanje bazenov v Sloveniji je dokaj visok zaradi visokega sončnega obsevanja. Večina bazenov je primernih za uporabo termo solarnih sistemov. Potencial se spreminja v povezavi z virom obstoječega ogrevanja, potrebah po toploti in časa odprtja. Izključeni so samo bazeni, ki uporabljajo geotermalno energijo. Najbolj primerni so bazeni z dolgim obdobjem obratovanja in visokimi toplotnimi potrebami, medtem ko je potencial za bazene, ki so odprti samo za kratek čas poleti omejen in ga je potrebno oceniti od primera do primera. Manjši potencial obstaja tudi v zasebnih hišah.

4.1.2 Obstoječi grevalni sistemi

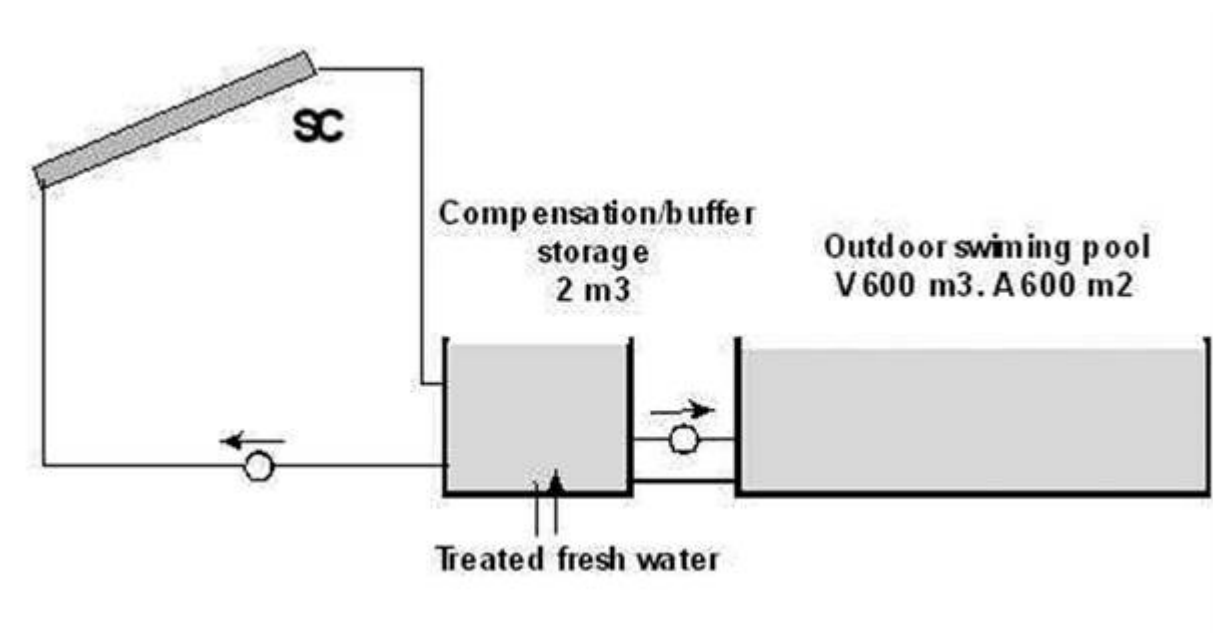
Tehnologije, ki se uporabljajo za ogrevanje zunanjih bazenov v Sloveniji so kotli, toplotne črpalke, geotermalne toplotne črpalke in toplotni izmenjevalci toplote in termo solarni sistemi z nezastekljenimi, ploščatimi in vakuumskimi cevni sprejemniki. Gorivo ki se uporablja je kurilno olje, plin, geotermalna energija in sončna energija.

23 zdraviliških in rekreacijskih centrov s 36.000 m² ali 50.750 m³ bazeni uporablja geotermalno energijo direktno ali indirektno z izmenjevalci toplote in geotermalnimi toplotnimi črpalkami. Temperature vode znaša od 22 do 68 °C. ocenjena skupna uporaba geotermalne energije znaša 221 TJ. Največji uporabniki so Terme Moravci (140 TJ) in Terme Čatež (173 TJ).

V primeru sončnega ogrevanja se za ogrevanje vode v bazenu uporabljajo sprejemniki sončne energije. V Sloveniji uporaba termo solarnih sistemov za ogrevanje bazenov ni široko razširjena. Tako so spodaj predstavljeni štiri primeri termo solarnih sistemov z različnimi tipi sprejemnikov: nezastekljeni, ploščati in vakuumski.

Terme Čatež, Žusterna- nezastekljeni sprejemniki

V Termah Čatež se nezastekljeni sprejemniki uporabljajo za ogrevanje zunanjega bazena, samo v toplem delu leta. Voda iz SSE teče v odprt betonski hranilnik, kjer se kemično obdelava iz njega pa teče naprej v bazen. Toplotni izmenjevalci in raztezne posode niso uporabljene. V hladnem delu leta, se nosilec toplote – voda, izpusti iz sistema.

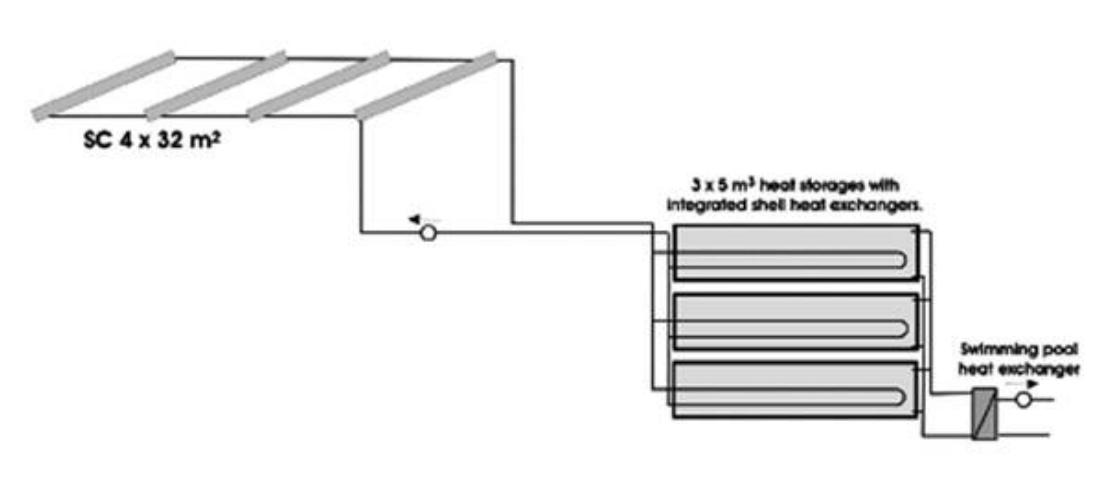


Vir: www.solarge.org

Slika 15: Ogrevanje bazena z nezastekljenimi sprejemniki v Termah Čatež

Hotel Delfin, Izola- ploščati sprejemniki

V hotelu Delfin so ploščati sprejemniki razdeljeni na 4 polja, od katerih ima vsak površino 32 m². Povezani so vzporedno. Ogrevana mešanica tekočine proti zamrzovanju in vode teče skozi vgrajen cevni izmenjevalec toplote v vseh treh hranilnikih toplote. Hranilniki imajo skupno prostornino 15 m³. Bazenska voda se ogreva v kompenzacijskem bazenu preko zunanjega izmenjevalca toplote. Ogrevanje sanitarne vode s solarnim sistemom ni predvideno.

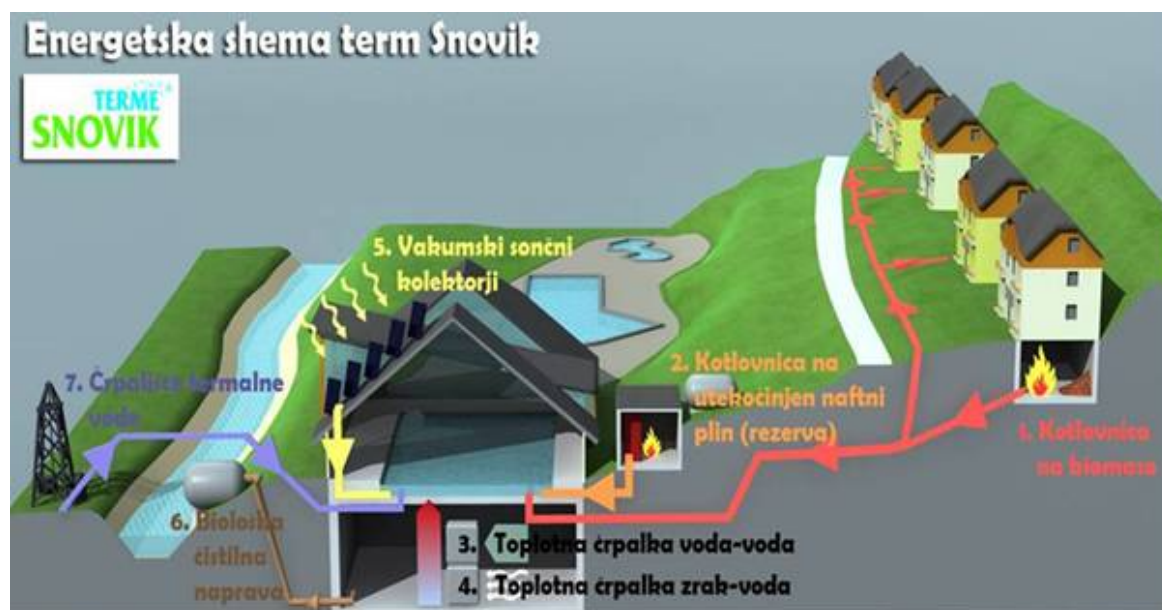


Vir: www.solarge.org

Slika 16: Ogrevanje bazena s ploščatimi sprejemniki v hotelu Delfin

Terme Snovik, Kamnik- vakuumski cevni sprejemniki

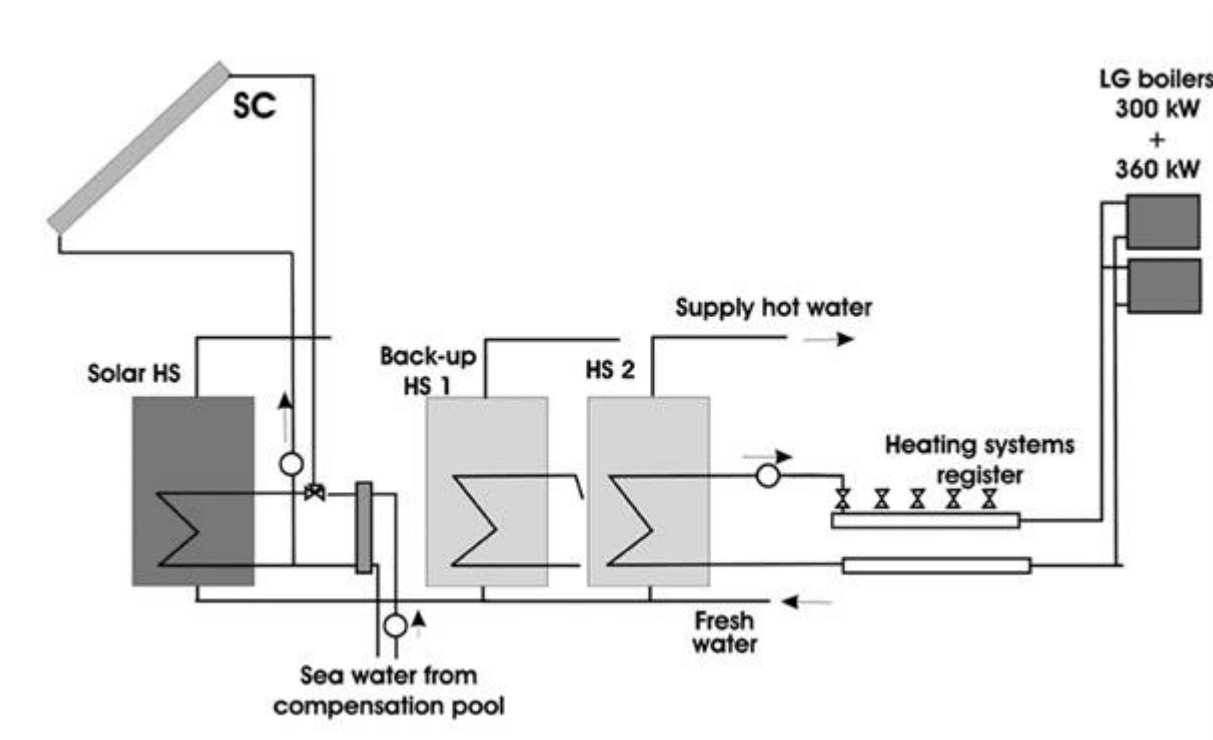
V Termah Snovik uporabljajo toplotno črpalko voda/voda in zrak/voda. Solarni sistem sestavljajo vakuumski sprejemniki površine 81 m². Hranilnik toplote ima prostornino 1.200 m³, hranilnik tople vode pa prostornino 5,4 m³. Sistem se uporablja samo za predgrevanje vode v bazenu.



Slika 17: Ogrevanje bazena z vakuumskimi sprejemniki v Termah Snovik

Dom paraplegikov Pacug, Pacug- ploščati sprejemniki

Za ogrevanje in pripravo sanitarne vode sta nameščena dva visokotemperaturna grelca na UNP. Prostorji so ogrevani preko radiatorjev s termostatskimi ventili. Nekateri deli stavbe, kot so soba za terapijo, kongresna soba in restavracija, imajo klimatizacijo. Topla sanitarna voda ter morska voda se črpata v bazen, pred tem pa se je voda ogrela v solarnem sistemu s skupno površino 72 m². Voda, ki se je ogrela v SSE teče skozi cevni izmenjevalec, ki je nameščen v hranilniku toplote (2 m³), ali pa preko ploščnega izmenjevalca za predgrevanje morske vode.



Vir: www.solarge.org

Slika 18: Ogrevanje bazena s ploščatimi sprejemniki v Domu paraplegikov Pacug

4.1.3 Primerjava stroškov ogrevanja z različnimi ogrevalnimi sistemi

V naslednji tabeli sta predstavljeni dve metodi ogrevanja, klasično ogrevanje in solarno ogrevanje. Predvideni mejni pogoji izračuna so: površina bazena 1.620 m², površina sprejemnikov 900 m², predvideno obdobje delovanja 15 let, 6% letne obresti in standardne predpostavke za stroške vzdrževanja in delovanja.

Tabela 2: Primerjava ocene skupnih letnih (bruto) stroškov za enojni sistem ogrevanja s solarnim sistemom ali plinom

	konvencionalno ogrevanje (plin)	solarno ogrevanje
investicija	36.000 EUR	81.800 EUR
stroški kapitala	3.708 EUR/leto	8.425 EUR/leto
koristna energija	325.000 kWh/leto	315.000 kWh/leto
pomožna energija	1.625 kWh/leto	11.625 kWh/leto
poraba goriva	342.000 kWh/leto	-
stroški plina in elektrike	32.037 EUR/leto	1.163 EUR/leto
vzdrževanje	715 EUR/leto	818 EUR/leto
skupni letni stroški	36.460 EUR/leto	10.406 EUR/leto
cena toplote	0,112 EUR/kWh	0,032 EUR/kWh

Primerjava s stroški za klasično ogrevanje kaže, da je tudi brez subvencije solarno ogrevanje zunanjega bazena cenejše kot klasično ogrevanje.

5 Primeri dobre prakse

5.1 Zunanji bazen v Domu paraplegikov v Pacugu, Slovenija



Slika 19: Bazen v Domu paraplegikov Pacugu, Slovenija

Tehnični podatki in solarni sistem

površina ploščatih SSE (za sanitarno in bazensko vodo)	72m ²
leto izgradnje	2006
lastnik in upravljavec	Dom paraplegikov d.o.o.
nadzorno podjetje	Gradbena družba Vič
dodatni sistem ogrevanja	plin
investicijski stroški solarnega sistema	34.000 € (skupaj z načrtovanjem in namestitvijo)

Kratek opis sistema

Dom paraplegikov je zgrajen tako, da omogoča bivanje invalidom in jim omogoča zdrave počitnice, športniki invalidi pa ga lahko uporabljajo za priprave na tekmovanja. V Domu paraplegikov so se za solarni sistem odločili iz želje po zmanjšanju vplivov na okolje in znižanju stroškov obratovanja. Solarni sistem je sestavljen iz dveh vzporedno priključenih polj ploščatih sprejemnikov s skupno površino 72 m². Večinoma se uporablja za predgrevanje morske vode za potrebe bazena. Ko je toplote za ogrevanje bazenske vode dovolj, pa tudi za pripravo tople sanitarne vode. Vodo, ki se je ogrela v sprejemnikih, vodijo skozi cevni prenosnik toplote, ki je nameščen v hranilniku toplote, za ogrevanje sanitarne vode oziroma preko ploščnega prenosnika toplote za predgrevanje bazenske vode. Ker je dom zaseden celo leto, tudi solarni sistem deluje vse dni v letu.

Partnerji :

- lastnik in upravljavec: Dom paraplegikov d.o.o.
- nadzorno podjetje: Gradbena družba Vič

Kontaktne podatke

Dom paraplegikov d.o.o.

G. Jani Trdina

Štihova ulica 14

SI-1000 Ljubljana

Slovenija

tel: + 386 1 230 25 22

e-pošta: janez.trdina@domparaplegikov.si

www.domparaplegikov.si

5.2 Bazen v hotelu Žusterna, Slovenia



Slika 20: Bazen v hotelu Žusterna, Slovenija (Vir: www.solarge.org)

Tehnični podatki in solarni sistem

površina nezastekljenih SSE (za bazensko vodo)	600m ²
leto izgradnja	2001
lastnik in upravljavec	Terme Čatež d.d., Hotel Žusterna
postavitev	Trimo d.d.
načrtovanje	Makro 5
dodatni ogrevalni sistem	Brez ogrevalnega sistema
specifična proizvodnja toplote	165 kWh/m ²
zmanjšanje emisij	25 ton CO ₂ / leto
investicijski stroški	24.100 € (skupaj z načrtovanjem in namestitvijo)

Kratek opis sistema

Solarni sistem hotela Žusterna je bil vgrajen ob obnovi hotela leta 2001 in se uporablja za ogrevanje zunanjega bazena. Celotna površina strehe notranjega bazena je uporabljena kot solarna streha z nezastekljenimi sončnimi sprejemniki površine 600 m².

Solarni sistem deluje od maja do septembra, ko je v uporabi zunanji bazen. Voda iz sprejemnikov teče v odprt betonski hranilnik toplote velikosti 2 m², kjer se kemično obdela, potem pa naprej v bazen. Cena sprejemnikov je znašala samo 40 €/m², ker sta dodatne stroške predstavljala le napeljava in črpalka, streho iz nezastekljenih sprejemnikov pa je bilo potrebno zamenjati v vsakem primeru. Solarni sistem pokriva potrebe večino časa. V poletnih mesecih se sistem občasno izključi, ker bi se v nasprotnem primeru voda v bazenu preveč segrela.

Partnerji :

- lastnik in upravljavec: Terme Čatež d.d., Hotel Žusterna
- proizvajalec: Trimo d.d.
- projektiranje: Makro 5

Kontaktne podatki

Terme Čatež d.d., Hotel Žusterna

Istrska 67

SI-6000 Koper

tel: +386 5 610 03 00

e-pošta: info@terme-catez.si

www.terme-catez.si

5.3 Bazen v Termah Snovik v Kamniku, Slovenija



Slika 21: Bazen v Termah Snovik v Kamniku, Slovenija

Tehnični podatki in solarni sistem

površina vakuumskih SSE (za bazensko vodo)	81m ²
leto izgradnje	2004
investitor, lastnik in upravljavec	Zarja kovis d.o.o.
projektiranje	Auxillia 2000 d.o.o.
arhitekt	Studio Šilc s.p.
monitoring	Zarja kovis d.o.o.
dodatni ogrevalni sistem	toplotni črpalke in biomasa
specifična proizvodnja toplote	703 kWh/m ² in leto
zmanjšanje emisij	14 ton CO ₂ / leto
investicijski stroški	49.500 €
subvencija MOP	40%

Kratek opis sistema

Na začetku so za ogrevanje uporabljali geotermalno vodo (26 °C) in utekočinjeni naftni plin. V letu 2004 so vgradili toplotno črpalko voda/voda in zrak/voda ter vakuumске sprejemnike sončne energije, v februarju 2007 pa so zagnali kotlovnico na lesno biomaso moči 500 kW. Vakuumski solarni sistem je bil izbran glede na razpoložljiv prostor s primerno orientacijo. V poletnih mesecih s sprejemniki segrevajo zunanji bazen, v času ko je zunanji bazen zaprt pa je prenos energije preusmerjen na segrevanje notranjega bazena. V letu 2005 je podjetje Zarja-Kovis d.o.o. za koncept ogrevanja Term Snovik prejelo nagrado za najbolj energetsko učinkovit sistem. Februarja 2008 so kot prve Eko Terme v Sloveniji prejeli znak EU Marjetica.

Partnerji :

- investitor, lastnik in upravljavec: Zarja kovis d.o.o.
- projektiranje: Auxillia 2000 d.o.o.
- monitoring: Zarja kovis d.o.o.

Kontaktne podatki

Zarja kovis d.o.o.

g. France Stele

Molkova pot 5

SI-1240 Kamnik

tel.: +386 1 830 86 16

e-pošta: franc.stele@zarja-kovis.si

www.zarja-kovis.si

6 Ekonomika

6.1 Specifični stroški investicije

	manjši – večji bazeni
nezastekljeni SSE	
razpon investicijskih stroškov v EUR/m ²	100-300
stroški vzdrževanja v EUR/leto	1% investicije
ploščati SSE	
razpon investicijskih stroškov v EUR/m ²	400-600
stroški vzdrževanja v EUR/leto	1% investicije
vakuumski SSE	
razpon investicijskih stroškov v EUR/m ²	700-900
stroški vzdrževanja v EUR/leto	1% investicije

Vir: interni izračuni in ocene ApE d.o.o.

6.2 Finančne sheme

6.2.1 Investicijske subvencije za solarne sisteme

ime programa	Investicijske subvencije za vgradnjo termo solarnih sistemov
organizacija	Slovenski okoljski javni sklad
ulica	Tivolska cesta 30
poštna številka	1000
mesto	Ljubljana
e-pošta	ekosklad@ekosklad.si
telefon	+386 (0)1 241 48 20
tip pomoči	investicijske subvencije za gospodinjstva
razpoložljiva sredstva	7,5 m. EUR za leto 2007 (skupna sredstva za termo solarne sisteme, celotno prenovo stanovanjskih stavb in pasivne stavbe)
delež celotne investicije	▪ 25 % investicije, vendar ne več kot:

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 150 € na m² za ploščate SSE ▪ 200 € na m² za vakuumske SSE ▪ 75 € na m² za samogradnjo ▪ dodatno 10 € na m² SSE standard kakovosti »Solar Keymark«
kdo se lahko prijavi	lastniki stanovanjskih stavb
zahteve za prijavo	prijavitelji morajo pripraviti vlogo, fotografije, slike, kopije računov vgradnje
ciljna območja	termo solarni sistemi v stanovanjskih zgradbah
kratek opis	eko sklad podeljuje subvencije za investicije v termo solarne sisteme v gospodinjstvih, ki so na voljo vsako leto
dokumenti	www.ekosklad.si
vir informacij	www.ekosklad.si
leto začetka	2007, prej Ministrstvo za okolje in prostor od leta 1996
informacije na spletu	www.ekosklad.si

6.2.2 Ugodni krediti

ime programa	Ugodni krediti
organizacija	Slovenski okoljski javni sklad
ulica	Tivolska cesta 30
poštna številka	1000
mesto	Ljubljana
e-pošta	ekosklad@ekosklad.si
telefon	+386 (0)1 241 48 20
tip pomoči	ugodni krediti
razpoložljiva sredstva	Zadnji aktualni razpisi: - okoljske investicije za gospodinjstva 41OB09, 20.3.2009: 12 mil. € (skupaj za vse okoljske naložbe), letna obrestna mera za kredite: 3,9 % - okoljske investicije za pravne osebe 40PO08A, 14.3.2008: 14 mil. € (skupaj za vse okoljske naložbe), letna obrestna mera za kredite: EURI-BOR+0,3 %
delež celotne investicije	Zadnji aktualni razpisi: - okoljske investicije za gospodinjstva 41OB09: maks. 20.000 € - okoljske investicije za pravne osebe 40PO08A, maks. 2 mil. €
kdo se lahko prijavi	Zadnji aktualni razpisi: - okoljske investicije za gospodinjstva 41OB09: lastniki stanovanjskih stavb in njihovi družinski člani - okoljske investicije za pravne osebe 40PO08A: občine, podjetja in s.p.
zahteve za prijavo	Zadnji aktualni razpisi: - okoljske investicije za gospodinjstva 41OB09: maks. vračilna doba 10 let - okoljske investicije za pravne osebe 40PO08A: maks. vračilna doba 15 let in upoštevanje okoljskih kriterijev
ciljna območja	okoljske naložbe
kratek opis	Sklad spodbuja projekte trajnostnega razvoja spodbuja s posojili in garancijami v okoljske investicije ter drugimi oblikami subvencij. Sklad spodbuja investicije, ki so v skladu z nacionalnim programom za zaščito okolja in okoljskimi predpisi EU.
dokumenti	www.ekosklad.si
vir informacij	www.ekosklad.si
leto začetka	ni podatka
informacije na spletu	www.ekosklad.si

6.3 Analiza stroškov in koristi

Ker je v Sloveniji v obratovanju samo pet termo solarnih sistemov za ogrevanje vode v bazenih in ker nimamo oblikovanih splošnih pravil pri načrtovanju in izgradnji teh sistemov smo uporabili samo en najbolj reprezentativen primer solarnega ogrevanja bazena kot predstavitev analize stroškov in koristi.

Povprečna proizvodnja solarne energije sistema v sezoni odprtja bazena (sredina maja do sredine septembra) je 350 – 500 kWh/m² (nezastekljeni sprejemniki). V istem obdobju je sončno obsevanje približno 800 – 1.000 kWh/m², torej sistemi delujejo s povprečnim izkoristkom med 40 in 50%.

To razmerje je zelo ugodno za ekonomiko sistema. Prednost pri obratovanju solarnega ogrevanja za zunanje bazene nastane zlasti pri ogrevanju z enim virom. V tabeli sta predstavljeni dve metodi ogrevanja (klasično ogrevanje in solarno ogrevanje). Predvideni mejni pogoji so bili: površina bazena 1.620 m², površina sprejemnikov 900 m², predvideno obdobje delovanja 15 let, 6 % letne obresti in standardne predpostavke za stroške vzdrževanja in delovanja.

Tabela 3: Vračilna doba sistema z nezastekljenimi sprejemniki za zunanji bazen površine 1600 m²

sistem ogrevanja	plin	solarno ogrevanje	enota
investicija	36.000	81.800	€
stroški kapitala	3.708	8.425	€/leto
koristna energija	325.000	315.000	kWh/leto
pomožna energija	1.625	11.625	kWh/leto
poraba goriva	342.000	0	kWh/leto
stroški plina in elektrike	32.037	1.163	€/leto
vzdrževanje	715	818	€/leto
skupni letni stroški	36.460	10.406	€/ leto
cena toplote	0,112	0,032	€/kWh
doba vračila		3,8	leto
predpostavke izračuna:			
cena elektrike		0,1	€/kWh
cena plina		0,09	€/kWh
površina SSE		900	m ²
življenjska doba		15	let
obrestna mera		6	%

Primerjava s stroški za klasično ogrevanje kaže, da je tudi brez subvencije solarno ogrevanje zunanjega bazena cenejše, kot klasično ogrevanje. Ob življenjski dobi 15 let in obrestni meri 6% se investicija v termo solarni sistem z nezastekljenimi sprejemniki za ogrevanje bazena velikosti 1600 m² povrne že v 3,8 letih (Tabela 3). Pri dobi vračila so bili izračunani prihranki z uporabo termo solarnega sistema v primerjavi s termo solarnim sistemom.

6.3.1 Skupen pregled

kazalec	majhni bazeni	srednji bazeni	veliki bazeni
	Dom paraplegikov	Terme Snovik	Hotel Žusterna
specifični stroški investicije (EUR/m ²)	440	611	40
specifična proizvodnja toplote (kWh/m ² leto)	ni podatka	625	165
cena toplote (EUR/kWh)	ni podatka	ni podatka	ni podatka
doba vračila (statična)	ni podatka	ni podatka	ni podatka

6.3.2 Zaključek

Specifični stroški solarnih sistemov za ogrevanje bazenov znašajo od 100-300 EUR/m² za sisteme z nezastekljenimi sprejemniki, 400-600 EUR/m² za ploščate sprejemnike in 700-900 EUR/m² za vakuumske cevne sprejemnike. Stroški vzdrževanja so zelo nizki in znašajo do 1% investicije na leto.

Investicijski stroški za solarne ogrevalne sisteme zunanjih bazenov so višji kot stroški konvencionalnih sistemov. Primerjava stroškov s klasičnimi energenti kaže, da je tudi brez subvencij solarno ogrevanje zunanjega bazena cenejše kot klasično ogrevanje.

Nadaljnji razvoj trga SSE pri teh sistemih je povezan z znižanjem cen sistemov v naslednjih letih in seveda s cenami konkurenčnih goriv (zemeljski plin in kurilno olje). Zaradi teh razlogov je potrebna finančna pomoč za proizvajalce opreme za boljši razvoj trga. Posebno pozornost potrebuje tudi nadaljnji razvoj tehnologije, novih materialov, načinov vgradnje in sodelovanje institucij, proizvajalcev in inštalaterjev. Takšno združevanje bo omogočilo nastanek tehničnih smernic, znižanje cen, zadostne subvencije in podrobnejše informacije za boljši razvoj trga. Pozornost je potrebna tudi za integracijo solarnih sistemov v konstrukcijo novih bazenov kot tudi njihovo integracijo v obstoječe. Prav to predstavlja zelo velik potencial.

7 Povzetek

Potencial izrabe sončne energije za ogrevanje bazenov v Sloveniji je precej visok zaradi visokega sončnega obsevanja. Večina bazenov je primernih za uporabo termo solarnih sistemov. Potencial se spreminja v povezavi z virom obstoječega ogrevanja, potrebah po toploti

in času odprtja. Izključeni so samo bazeni, ki uporabljajo geotermalno energijo. Najbolj primerni so bazeni z dolgim obdobjem obratovanj in visokimi toplotnimi potrebami, medtem ko je potencial za bazene, ki so odprti samo za kratek čas poleti omejen in ga je potrebno oceniti od primera do primera. Manjši potencial obstaja v zasebnih hišah.

Investicijski stroški za solarne ogrevalne sisteme zunanjih bazenov so višji kot stroški konvencionalnih sistemov. Primerjava stroškov s klasičnimi energenti kaže, da je tudi brez subvencij solarno ogrevanje zunanjega bazena cenejše kot klasično ogrevanje.

Nadaljnji razvoj trga SSE pri teh sistemih je povezan z znižanjem cen sistemov v naslednjih letih in seveda s cenami konkurenčnih goriv (zemeljski plin in kurilno olje). Zaradi teh razlogov je potrebna finančna pomoč za proizvajalce opreme za boljši razvoj trga. Posebno pozornost potrebuje tudi nadaljnji razvoj tehnologije, novih materialov, načinov vgradnje in sodelovanje institucij, proizvajalcev in inštalaterjev. Takšno združevanje bo omogočilo nastanek tehničnih smernic, znižanje cen, zadostne subvencije in podrobnejše informacije za boljši razvoj trga. Pozornost je potrebna tudi za integracijo solarnih sistemov v konstrukcijo novih bazenov kot tudi njihovo integracijo v obstoječe. Prav to predstavlja zelo velik potencial.

7.1 Ovire za uvedbo solarnih ogrevalnih sistemov za zunanje bazene

Seznam prikazuje nacionalne in regionalne ovire, ki jih je treba preseči za izboljšanje zavedanja končnih uporabnikov in implementacijo termo solarnih sistemov, kar vključuje tehnične ali klimatske ovire, pa tudi vladne, finančne in družbene mejne pogoje.

Tehnične ali klimatske ovire:

- pomanjkanje znanja o načrtovanju in delovanju SSE,
- relativno neorganizirana domača industrija,
- pomanjkanje primernih površin, kot posledica dejstva, da solarni sistemi niso predvideni že v fazi gradnje objektov,
- obstoječi prostori (kurilnice) niso primerni za vključitev hranilnikov toplote ter ostale opreme solarnih sistemov.

Finančne ovire:

- nacionalni sistem subvencij podpira le majhne solarne sisteme, gospodinjstva,
- nizka cena fosilnih goriv in posledična nizka konkurenčnost OVE,
- dokaj visoki investicijski stroški, v primeru, da sistem obratuje le poleti,
- toplota se ne uporablja tekom celega leta.

Vladne ovire:

- nacionalni sistem subvencij podpira le majhne solarne sisteme.

Družbene ovire:

- zavedanje potrošnikov in inštalaterjev,
- napačno obveščeni potrošniki,
- močno lobiranje s strani naftnih podjetij.

7.2 Zahteve za uvedbo solarnih ogrevalnih sistemov za bazene

Na sledečem seznamu so navedene zahteve termo solarnih sistemov ob upoštevanju potreb končnih uporabnikov.

zahteve končnih uporabnikov	zelo pomembno	manj pomembno
pridobljena toplota za sistem ogrevanja	X	
prihranek stroškov energije	X	
stroškovne ugodnosti zaradi instalacije termo solarnega sistema	X	
dolga življenjska doba sistema	X	
enostavna instalacija	X	
enostavno vzdrževanje z nizkimi stroški	X	
SSE zavzamejo malo prostora	X	
vklučitev v obstoječe sisteme ogrevanja	X	
ni problemov s higieno bazena	X	
varnost sistema, ni tveganj za uporabnike bazena	X	
enostavno upravljanje sistema	X	
na voljo so podpore/subvencije	X	
neodvisnost od naraščajočih stroškov za energijo	X	
zaščita okolja	X	
drugo		

7.3 Pet korakov za izvedbo dobrega solarnega sistema

Prvi korak – Zbiranje osnovnih informacij

V okviru projekta SOLPOOL je nastalo več informacijskih materialov. V brošurah so predstavljene osnovne informacije o tehnologiji, dimenzioniranju, namestitvi in ekonomiki termo solarnih sistemov. Nacionalno poročilo prikazuje primere dobre prakse in ponuja možnost kontaktiranja lastnika ali upravljavca bazena za izmenjavo izkušenj. Nekdo, ki se zanima za izvedbo solarnega sistema, lahko pri posameznem partnerju projekta dobi vse potrebne informacije. Vse informacije lahko najdete tudi na spletni strani projekta www.solpool.info, kjer si lahko ogledate na primer predstavitev strokovnjakov iz posameznih informativnih delavnic.

Drugi korak – Uporaba kontrolnega seznama

Pri izvedbi vašega sistema lahko uporabite kontrolni seznam, ki je na voljo na spletni strani projekta www.solpool.info. Tako zberete osnovne parametre o porabi energije bazena, ki bodo kasneje uporabljeni kot vhodni podatki za program "Impact Advisor". Orodje, ki deluje na osnovi Excela, izračuna potrebno površino sprejemnika za želeno temperature vode, prav tako tudi prihranke energije in zmanjšano količino CO₂.

Tretji korak – Izračun s programom "Impact Advisor"

"Impact Advisor" je nevtralno orodje za odločanje za uporabo solarnega ogrevanja zunanjih bazenov. Lastniku oziroma upravljavcu kot tudi inštalaterju nudi osnovne informacije za začetek realizacije projekta. Na podlagi rezultatov izračuna s tem orodjem se lahko odločite, ali je investicija v termo solarni sistem upravičena ali ne. Parametri investicijskih stroškov in vračilna doba dajejo jasne informacije o najbolj pomembnih ekonomskih dejstvih. Za podrobne informacije si lahko na spletni strani www.solpool.info ogledate priročnik za uporabo spletnega orodja "Impact Advisor". Program "Impact Advisor" lahko prav tako najdete na spletni strani www.solpool.info.

Četrty korak – Pridobitev ponudbe

Na podlagi rezultatov orodja "Impact Advisor" lahko lastnik ali upravljavec bazena naroči ponudbo pri podjetju, ki se ukvarja s termo solarnimi sistemi in ima izkušnje pri načrtovanju in postavitvi termo solarnih sistemov za zunanje bazene. Uporabite lahko bazo SOLPOOL, ki jo najdete na spletni strani projekta.

Peti korak – Odločitev

Po primerjavi ponudb posameznih podjetij, ki se ukvarjajo s sončno energijo lahko lastnik ali upravljavec pridobi še nevtralno mnenje posameznega projektne partnerja. To posvetova-

nje je lahko priporočilo za izbiro ponudbe. Preveriti je potrebno še možne finančne subvencije, ki jih lahko najdete na spletni strani www.solpool.info. Na koncu je potrebno sprejeti odločitev in solarni sistem je pripravljen za izvedbo.

8 Reference

www.aure.si

www.ekosklad.si

www.ivz.si

www.solarge.org