



EIE-06-085 SOLPOOL



Solar Energy Use in Outdoor Swimming Pools SOLPOOL

2nd Solpool WP4 workshop documentation

Biotechnical education centre, Ljubljana, Slovenia, 17th April 2009

Authors

ApE d.o.o.

April 2009

List of Content

- 1 Summary Sheet
- 2 Workshop Preparation
- 3 Workshop Performance
 - 3.1 Presentation
 - 3.2 Discussion
 - 3.3 Conclusion

Workshop Documentation

- 3.4 Invitation and programme
- 3.5 Registration Form
- 3.6 Press releases
- 3.7 Power Point presentations
- 3.8 Signed list of participants
- 3.9 Photos
- 3.10 The event in the media (copies of articles published in local & national newspapers and links to videos)

Documentation of SOLPOOL Events



1 Summary Sheet

Event:	Delavnica Solpool Ogrevanje bazenov s sončno energijo
Task number	4.03.01.13
Date, Location, Time:	17.04.2009, 9.00-15.00 Biotechnical education centre, Ljubljana, Terme Snovik
Theme:	Solar Energy use in outdoor swimming pools
Target group:	<input type="checkbox"/> Owners and operators <input checked="" type="checkbox"/> Installers
Performance:	3 hours speech (6 speakers), all presentations followed by a short discussion. Accompanied by a visit of public swimming pool of Terme Snovik.
Participants:	20 participants, see attached list of participants
Success:	Workshop participants were very interested in solar heating of swimming pools and also other applications like solar cooling. Main concern of the audience was planning and dimensioning of those systems and also operation, especially chemical treatment of swimming pool water and legionella prevention measures. Installers of solar thermal systems were also interested about suppliers of equipment, especially unglazed absorbers.
Download:	The presentations can be downloaded under www.solpool.info and www.soncnikolektorji.si .

Ljubljana, 21.4.2009, Nataša Lambergar

Location, date, signature

2 Workshop Preparation

The fourth Solpool workshop was organised by ApE d.o.o. with the support of Regional chamber of craft of Trbovlje. The main activities done were:

- Technical organisation of the workshop
- Preparation of the workshop invitation and programme
- Invitation of lecturers
- Preparation of ApE presentations
- Sending of the invitations
- Media announcements
- Organisation of the visit of swimming pool in Terme Snovik.

Regional chamber of craft of Trbovlje gave support in technical organisation and marketing of the workshop between their 1.5000 members - installers.

3 Workshop Performance

3.1 Presentation

In the fourth Solpool workshop the following presentations were prepared and presented:

- Presentation of the Solpool project (by Nataša Lambergar from ApE)
- Solar thermal systems for heating of large buildings and swimming pools (by Dr. Ciril Arkar from University of Ljubljana, Faculty of mechanical engineering)
- Planning and dimensioning of solar thermal systems in large buildings and swimming pools (by Dr. Ciril Arkar from University of Ljubljana, Faculty of mechanical engineering)
- Planning of solar thermal system with Impact Advisor (by Suzana Domjan from ApE)
- Costs and financing of solar thermal systems in large buildings and swimming pools (by Franko Nematic from ApE)
- Quality of swimming pool water in Slovenia (by Katarina Bitenc from National health protection institute)
- Legionella infections (by Ana Hojs from National health protection institute)
- Visit of swimming pool in Terme Snovik (by Brane Hribar from Zarja Kovis d.o.o.).

3.2 Discussion

Workshop participants were very interested in solar heating of swimming pools and had a lot of qualified questions regarding planning and dimensioning, chemical treatment of swimming pool water and legionella prevention. Participants also had several questions about available software for solar thermal systems calculation and about experiences with differences between planned and actually implemented system. Some questions were also about the suppliers of unglazed absorbers, which are not well known in Slovenia. Installers were also interested in solar cooling, especially in investment costs and suppliers of equipment.

3.3 Conclusion

On the fourth Slovenian Solpool workshop in April 2009 in BIC in Ljubljana the main topics about solar thermal heating of swimming pools were presented and Solpool leaflets and brochures were distributed. 20 participants from different organisations especially installers were present on the workshop and were very interested in solar thermal heating of swimming pools.

Workshop Documentation

3.4 Invitation and programme

Pomembne informacije

Rok za prijavo:

Prijave sprejemamo **do 15. aprila 2009** preko e-naslova tea.urbanija@ozs.si, po faksu (03) 56 32 952, oz. na naslov OOZ Trbovlje.

Sofinancerji:

Evropska komisija - program Inteligentna energija - Evropa

Agencija za prestrukturiranje energetike d.o.o.

Območna obrtno-podjetniška zbornica Trbovlje

Prijavnina:

Kotizacija za izobraževanje znaša 25€, in vključuje predavanja, delovno gradivo in postrežbo med odmori. Kotizacijo nakažite na TRR 02330-0011604595, pred pričetkom seminarja. Skrajni rok za morebitno odjavo (pisno) je štiri dni pred izobraževanjem. Če se boste odjavili kasneje ali če se ne boste odjavili, vam iz organizacijskih razlogov kotizacije ne moremo vrniti.

Kraj:

Biotehniški izobraževalni center Ljubljana, Izanska 10, 1000 Ljubljana

Dodatne informacije



ApE Agencija za prestrukturiranje energetike d.o.o.
Litijska cesta 45, 1000 Ljubljana
Nataša Lambergar
tel.: (01) 586 38 73
faks: (01) 586 38 79
e-pošta: natasa.lambergar@ape.si
www.ape.si




**OBMOČNA OBRITNO-PODJETNIŠKA
ZBORNIC A TRBOVLJE**

Območna obrtno-podjetniška zbornica Trbovlje
Mestni trg 5 D, 1420 Trbovlje
Tea Urbanija
tel.: (03) 56 32 950
e-pošta: tea.urbanija@ozs.si



www.solpool.info

Intelligent Energy  Europe

OGREVANJE BAZENOV S SONČNO ENERGIJO

**delavnica
za inštalaterje termo
solarnih sistemov**



Ljubljana, 17. april 2009

Projekt Solpool

Vabimo vas na delavnico, ki bo potekala v okviru projekta [Solpool](#). Projekt sofinancira Evropska komisija v programu Inteligentna energija – Evropa. V projektu sodelujejo partnerji iz Češke, Francije, Grčije, Italije, Madžarske, Nemčije in Slovenije. Koordinator projekta je Nemško združenje za sončno energijo, slovenski partner pa Agencija za prestrukturiranje energetike d.o.o. Vsi podatki o projektu so na voljo na spletni strani www.solpool.info, kjer se je možno tudi vpisati v bazo interesentov projekta.

Osnovni cilj projekta Solpool je promocija uporabe sončne energije za ogrevanje zunanjih bazenov med lastniki in upravljavci bazenov ter inštalaterji ogrevalnih in solarnih sistemov. Bazeni so namreč veliki porabniki energije, kar predstavlja velik strošek za njihove lastnike oziroma upravljavce. Žal se za njihovo ogrevanje v večini primerov še vedno uporabljajo fosilna goriva, zato so toliko bolj pomembna razmišljanja o ogrevanju s sončno energijo. Sončna energija namreč predstavlja enega izmed najbolj ekonomsko učinkovitih in okolju prijaznih načinov za ogrevanje bazenov.

Delavnica je namenjena predvsem inštalaterjem ogrevalnih in solarnih sistemov. Na delavnici bodo predstavljene najpomembnejše informacije, s katerimi se srečujejo inštalaterji pri načrtovanju in postavitvi termo solarnih sistemov, s posebnim poudarkom na možnostih uporabe sončne energije za ogrevanje bazenov, za katere imamo v Sloveniji zelo velik potencial.

Program delavnice

9.00 Pozdravni nagovori

Predstavniki OOO Trbovlje

Predstavniki ApE d.o.o.

9.05 Predstavitve projekta Solpool

Nataša Lambergar, ApE d.o.o.

9.15 Solarni sistemi za ogrevanje večjih stavb in bazenov

Dr. Ciril Arkar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

9.45 Načrtovanje in dimenzioniranje večjih in bazenskih solarnih sistemov

Dr. Ciril Arkar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

10.15 Primer načrtovanja solarnih sistemov z orodjem "Impact Advisor"

Suzana Domjan, ApE d.o.o.

10.30 Odmor za kavo

11.00 Ekonomika in financiranje večjih in bazenskih solarnih sistemov

Ivo Blaznik, ApE d.o.o.

11.30 Kakovost bazenskih kopalnih voda v Sloveniji

Katarina Bitenc, Inštitut za varovanje zdravja RS

11.45 Okužbe z legionelami

Ana Hojs, Inštitut za varovanje zdravja RS

13.00 Ogled Term Snovik



3.6 Press releases





3.7 Power Point presentations



SOLPOOL

Predstavitev projekta SOLPOOL

Nataša Lambergar,
univ.dipl.geogr. in etn.
ApE, d.o.o., Ljubljana

17. april 2009, BIC Ljubljana



www.solpool.info

SOLPOOL - predstavitev

- Projekt SOLPOOL podpira Evropska komisija v okviru programa Inteligentna energija Evropa.
- Projekt se je začel novembra 2006 in bo trajal 30 mesecev.
- Vanj je vključenih 8 partnerjev: iz Nemčije, Francije, Češke, Italije, Madžarske, Grčije in Slovenije.
- Vrednost projekta: 1 mio €, 50 % sofinanciranje EC



www.solpool.info

SOLPOOL – namen in cilji

- Zunanji bazeni so veliki porabniki energije. Lastniki oz. upravljavci bazenov v EU, ki so večinoma občine, porabijo za ogrevanje bazenov milijone evrov letno. V večini primerov se uporabljajo fosilna goriva. Kljub temu pa je eden izmed najbolj ekonomičnih načinov za ogrevanje bazenov sončna energija.
- Namen projekta SOLPOOL je spodbujanje uporabe sončne energije za ogrevanje zunanjih bazenov s pripravo in izvedbo promocijskih kampanj za dve skupini:
 1. lastniki in upravljavci bazenov
 2. inštalaterji termo solarnih sistemov
- V okviru projekta bo izveden monitoring in ocenjevanje kampanj z namenom njihovega kasnejšega izboljšanja in priprave smernic za njihovo nadaljnjo izvedbo v drugih evropskih državah članicah in kandidatkah.
- Cilj projekta je povečati število zunanjih plavalnih bazenov, opremljenih s termosolarnimi inštalacijami za 10% v vsaki partnerski regiji.



www.solpool.info

Zakaj uporaba sončne energije?

Prednosti uporabe sončne energije za ogrevanje zunanjih bazenov :

- ogrevanje bazena s solarnim sistem je ena najbolj ustreznih rešitev,
- tehnične rešitve so večinoma enostavne za vključitev v obstoječ sistem,
- potrebna je relativno nizka temperatura med 18 in 25°C, kar dovoljuje rabo cenejših nezastekljenih sprejemnikov,
- voda iz bazena teče direktno čez nezastekljene sprejemnike, tako niso potrebni običajni hranilniki toplote, njihovo nalogo pa prevzame bazen.
- solarni sistemi za bazene so cenejši kot konvencionalni sistemi ogrevanja,
- obratovalni stroški zunanjih bazenov se bodo, na osnovi dviga cen energentov, v prihodnosti močno povečali.



www.solpool.info

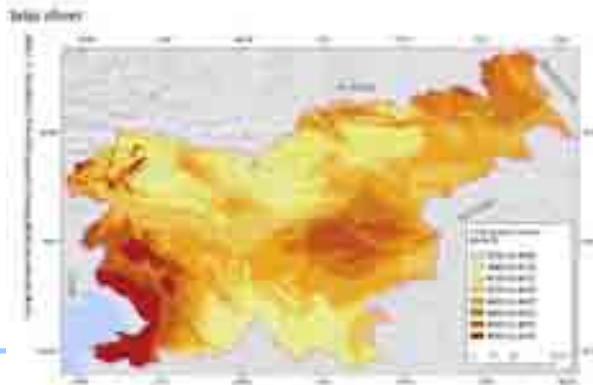
SOLPOOL - rezultati projekta

- analiza stanja, povpraševanja in potenciala na področju izrabe sončne energije za ogrevanje zunanjih bazenov
- orodje za načrtovanje solarnih sistemov v zunanjih bazenih "Impact Advisor",
- zloženka "Uporaba sončne energije za ogrevanje vode zunanjih bazenov",
- priročnik "Solarno ogrevanje zunanjih bazenov"
- delavnice za lastnike bazenov
- delavnice za inštalaterje termo solarnih sistemov
- spletna stran projekta www.solpool.info.



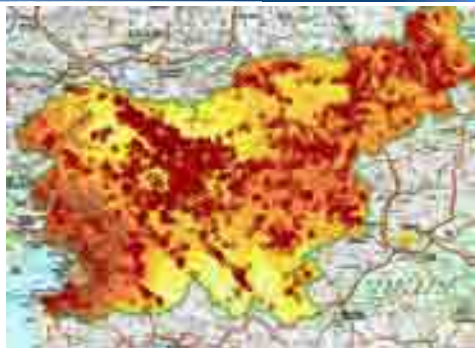
Sončno obsevanje v Sloveniji

Vir: Fakulteta za matematiko in fiziko, Katedra za meteorologijo



APE Razširjenost SSE v Sloveniji

AGENCIJA ZA
PRESTRUKTURIRANJE
ENERGETIKE d.o.o.



Solpool Energy

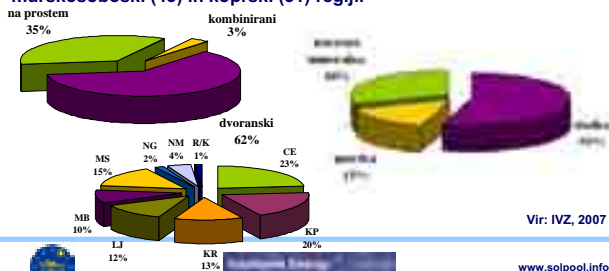
www.solpool.info

APE SOLPOOL – potencial ogrevanja bazenov s sončno energijo

AGENCIJA ZA
PRESTRUKTURIRANJE
ENERGETIKE d.o.o.

Po podatkih Inštituta za varovanje zdravja, ki spremlja kakovost bazenskih voda je bilo v Sloveniji v letu 2007 174 bazenskih kopaljšč s 581 bazeni.

Od tega je bilo 191 bazenov na prostem, največ v celjski (52), murskosoboški (43) in koprski (31) regiji.



Vir: IVZ, 2007



Solpool Energy

www.solpool.info

APE SOLPOOL – orodje za odločanje

AGENCIJA ZA
PRESTRUKTURIRANJE
ENERGETIKE d.o.o.



Orodje "Impact Advisor" je dostopno na: www.solpool.info



Solpool Energy

www.solpool.info

APE SOLPOOL – www.solpool.info

AGENCIJA ZA
PRESTRUKTURIRANJE
ENERGETIKE d.o.o.



Solpool Energy

www.solpool.info

APE SOLPOOL – mreža interesentov

AGENCIJA ZA
PRESTRUKTURIRANJE
ENERGETIKE d.o.o.



Solpool Energy

www.solpool.info

APE SOLPOOL – medijske objave

AGENCIJA ZA
PRESTRUKTURIRANJE
ENERGETIKE d.o.o.



Solpool Energy

www.solpool.info



SOLPOOL – projektne novice



Solarni sistemi za ogrevanje

www.solpool.info



Več informacij o OVE in URE:

www.ape.si www.soncnikolektorji.si



Solarni sistemi za ogrevanje

www.solpool.info



Več informacij o OVE in URE:

www.ape.si www.soncnikolektorji.si



Solarni sistemi za ogrevanje

www.solpool.info



Evropski sončni dnevi:

<http://www.ape.si/wwwesd/index.htm>



Solarni sistemi za ogrevanje

www.solpool.info



Evropski sončni dnevi:

<http://www.ape.si/wwwesd/index.htm>



Solarni sistemi za ogrevanje

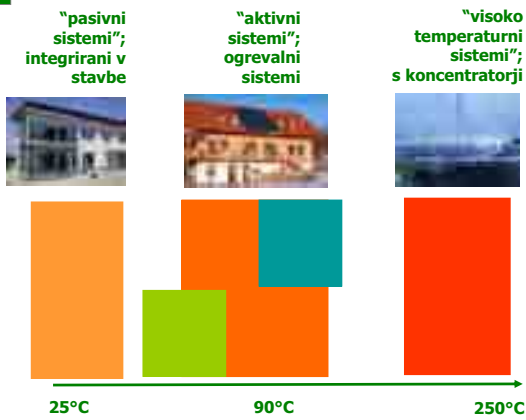
www.solpool.info

Ogrevanje bazenov s sončno energijo
Ljubljana, 17. 4. 2009

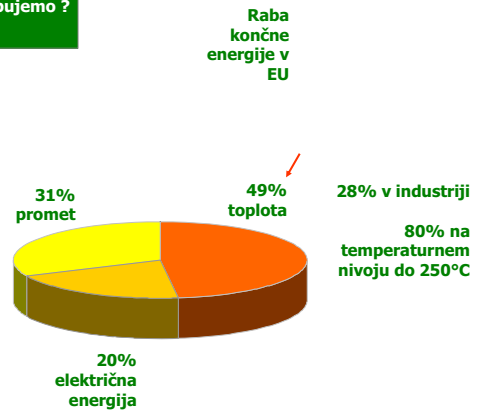
**Solarni sistemi za ogrevanje
večjih stavb in bazenov**

dr. Ciril Arkar, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo

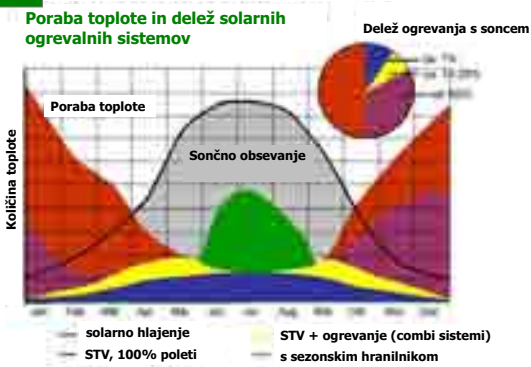
Kaj so SOS?



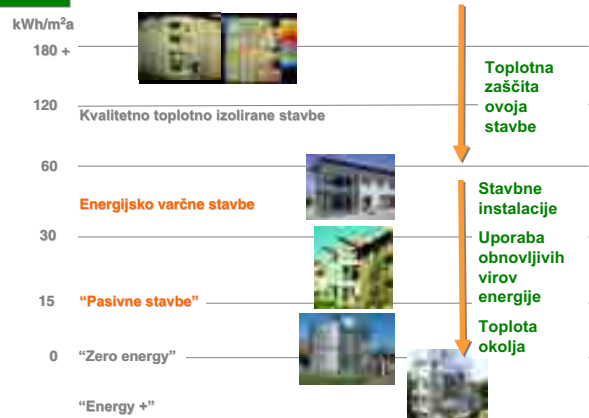
Zakaj jih potrebujemo ?



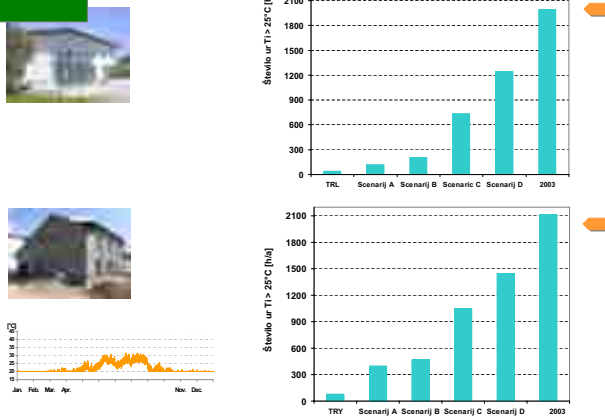
Zakaj jih potrebujemo ?



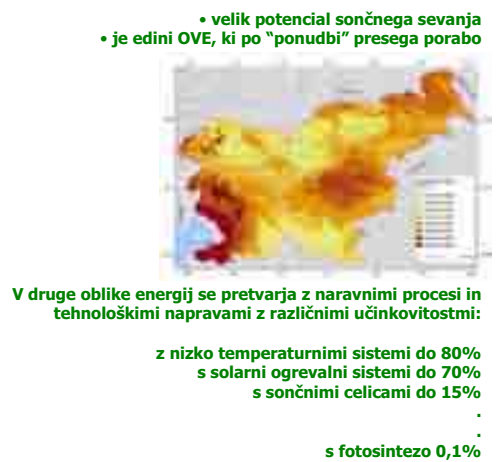
Zakaj jih potrebujemo ?



Zakaj jih potrebujemo ?

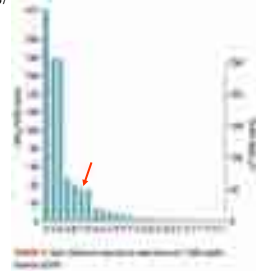
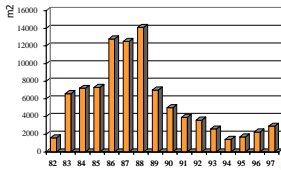


Kaj imamo?



Kaj imamo?

Izkušnje

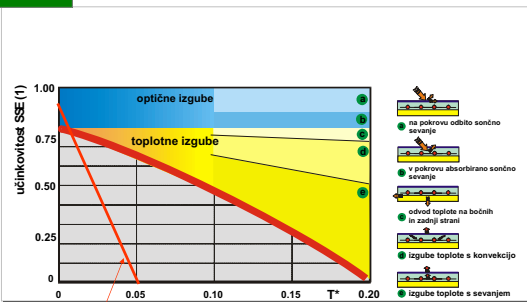


Kaj imamo?

Resolucija Evropskega parlamenta iz marca 2007: do leta 2020

- zmanjšanje emisij toplogrednih plinov za 20%
- povečanje energijske učinkovitosti za 20%
- delež OVE v porabi energije 20%

Elementi SOS



Elementi SOS

➤ **Selektivni SSE**

Absorbcija sončnega sevanja

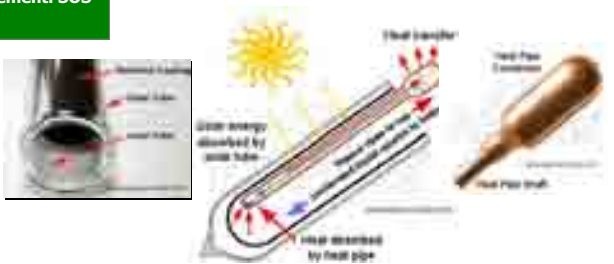
Sevanje segretega absorberja



$$S = \frac{\alpha_s}{\epsilon_{IR}}$$



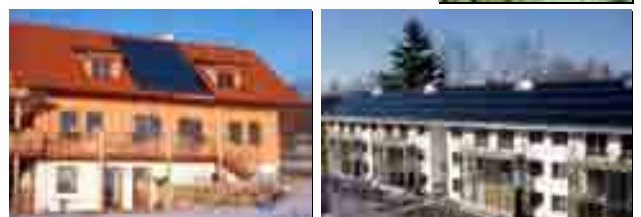
Elementi SOS



Elementi SOS

Zmanjšanje prevoda toplote na spodnji in stranskih straneh SSE

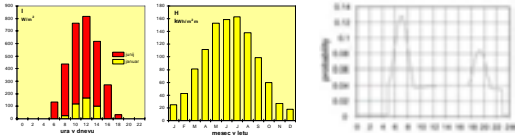
- velikopanelni SSE s površino nekaj 10m²
- vgrajeni SSE z debelejšo TI v strehi do 20cm



Elementi SOS

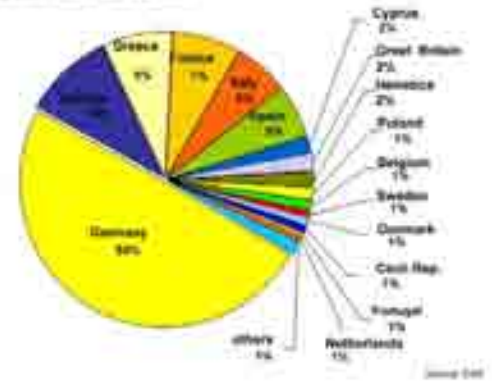
Hranilniki toplote

- Ohraniti eksergijo (temperaturo, ki jo zagotavlja SSE)
- Shraniti čim večjo količino toplote



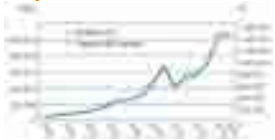
Kaj imamo?

The solar thermal market in Europe
Attopther annual 2.01 Mio m² = 2.1 (2006)



Kaj imamo?

Nemčija



Španija



Avstrija



Francija



Kaj imamo?

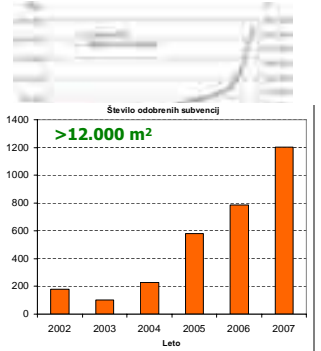
Nemčija

18 m² na 1000 prebivalcev



Španija

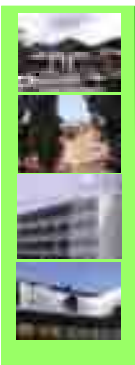
8 m² na 1000 prebivalcev



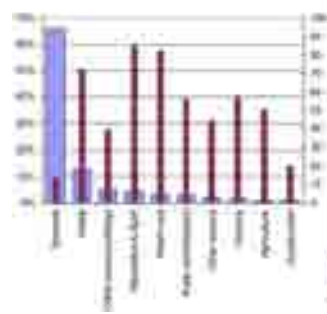
6 m² na 1000 prebivalcev

Kaj potrebujemo ?

Več znanja in izkušenj za gradnjo velikih solarnih ogrevalnih sistemov



Veliki solarni ogrevalni sistemi



delež v sektorju povprečna velikost
Španija 2005

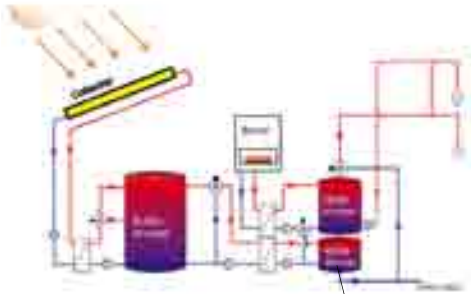
European solar thermal market (EU27+CP)



Še vedno prevladujejo sistemi v individualnih stavbah, toda v številnih državah je veliko večjih SOS

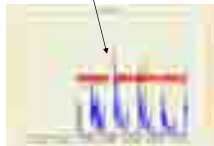
Veliki SOS za pripravo tople sanitarne vode

Veliki solarni ogrevalni sistemi



Zaščita pred Legionelo
(priporočila TVZ)

- temperatura v hranilniku toplote >60°C
- vsaj eno uro na dan tudi na dnu hranilnika
- temperatura v omrežju > 55°C
- notranjost hranilnikov mora biti zaščitena s premazom, ki izpolnjuje zahteve Pravilnika o pitni vodi

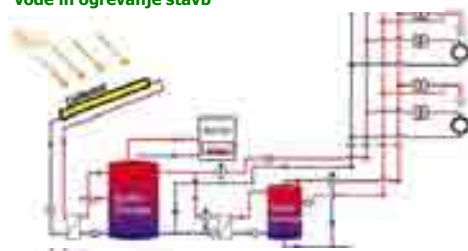


... tudi v kampih



Veliki ("combi") SOS za pripravo tople sanitarne vode in ogrevanje stavb

Veliki solarni ogrevalni sistemi



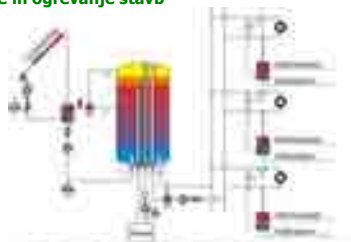
... tudi za ogrevanje bazenov prioriteta TSV

... v hotelih



Veliki ("combi") SOS za pripravo tople sanitarne vode in ogrevanje stavb

Veliki solarni ogrevalni sistemi



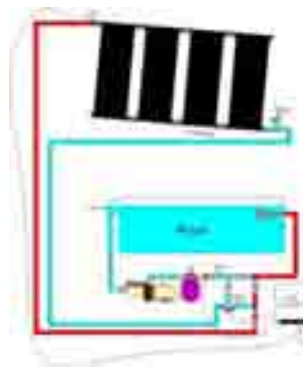
... v večstanovanjskih stavbah

Manjše izgube toplote
Pretočna priprava tople sanitarne vode
Lažji obračun porabljene energije

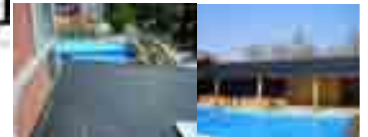


Veliki SOS za ogrevanje bazenov

Veliki solarni ogrevalni sistemi



... samo za ogrevanje bazenov



Primeri dobre prakse



www.solarge.org

Primeri dobre prakse

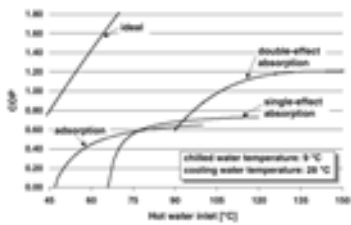
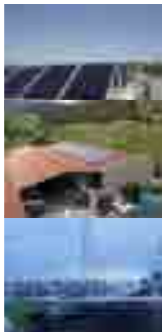


Kaj potrebujemo ?

Učinkovitost solarnih ogrevalnih sistemov je večja, če je potreba po toploti preko celega leta enakomerna

Toplotno gnani hladilni procesi

Prezračevalni sistemi s sušenjem/ navlaževanjem zraka



selektivni ravni SSE vakuumski SSE

Source: H.M. Henning, 2007

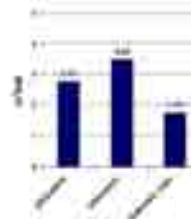
Kaj potrebujemo ?



V EU v 2004 preko 70 sistemov, celotna hladilna moč 6,3 MW, 17.500 m² SSE

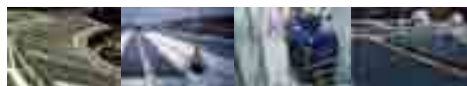
V 2006 preko 100 sistemov

V 2008 že 200-300 sistemov ... Španija



Potrebna površina SSE za hladilno moč 1 kW

Source: H.M. Henning, 2007



www.solair-project.eu

Kaj potrebujemo ?

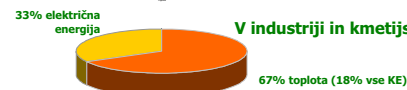
Pogumne cilje



Do leta 2030 bodo fosilna goriva predraga, da bi jih uporabljali za ogrevanje in hlajenje stavb; 50% vse toplote na temperaturnem nivoju do 250°C naj bi zagotovili s solarnimi ogrevalnimi sistemi!

Novo stavbe:
• v celoti ogrevane in hlajene s soncem (bivalne, javne, poslovne)

Obstoječe stavbe:
• Pri obnovi doseči 50% pokritje potreb po toploti in hladu s solarnimi ogrevalnimi sistemi

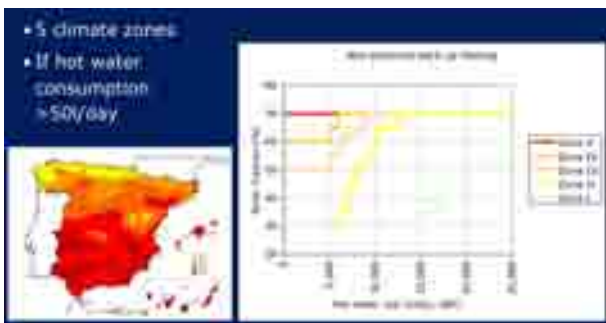


V industriji in kmetijstvu:

67% toplota (18% vse KE)

Kaj potrebujemo ?

- Stalno in dolgoročno shemo spodbud
- Izenačitev tehnologij za uporabo OVE (RES e : RES t)
- vključevanje SOS v presojo energetske učinkovitosti stavb (novih in obnovljenih) delno z novim pravilnikom o učinkoviti rabi energije



Načrtovanje SOS

V Sloveniji prevladujejo manjši solarni sistemi

Načrtovanje je praviloma enostavno

na podlagi izkušenj ali priporočil proizvajalcev



z uporabo nomogramov



z enostavnimi računalniškimi orodji



Načrtovanje SOS

V Sloveniji prevladujejo manjši solarni sistemi

Načrtovanje je praviloma enostavno tudi pri bazenih

na podlagi izkušenj ali priporočil proizvajalcev

2 m² SSE/m² bazena - zunanji
0,8 m² SSE/m² bazena - notranji

! velja le pri določenih pogojih
dolžina sezone
temperatura bazenske vode
nočno pokrivanje
senčenje, veter

z enostavnimi računalniškimi orodji



Načrtovanje velikih SOS

Za načrtovanje večjih SOS moramo poznati porabo tople sanitarne vode

- Najvarneje in najbolje na podlagi izmerjenih vrednosti



- Porabo tople sanitarne vode lahko tudi ocenimo iz rabe energije za ogrevanje

... v povezavi z ogrevanjem bazenov napačna ocena porabe TSV manj usodna

Načrtovanje velikih SOS

Za načrtovanje večjih SOS moramo poznati porabo tople sanitarne vode

- Najpogosteje porabo ocenimo glede na število oseb, hotelskih sob ali mest za kampiranje ter povprečne mesečne zasedenosti



V hotelih in kampih poraba tople sanitarne vode
sovpada z razpoložljivim sončnim obsevanjem !

Načrtovanje velikih SOS

Za načrtovanje solarnih sistemov za ogrevanje bazenov moramo poznati toplotne izgube bazena

- vplivna parametra sta površina bazena in temperatura vode



V hotelih in kampih poraba tople sanitarne vode
sovpada z razpoložljivim sončnim obsevanjem !
- ne pa tudi raba toplote za ogrevanje bazenov

Računalniška orodja

RETScreen (www.retscreen.net)

Računalniški program za izračun solarnih sistemov za pripravo tople sanitarne vode in solarnih sistemov za ogrevanje bazenov



Računalniška orodja

RETScreen (www.retscreen.net)

Računalniški program za izračun solarnih sistemov za pripravo tople sanitarne vode in solarnih sistemov za ogrevanje bazenov



Računalniška orodja

GetSolar (www.getsolar.de)

Računalniški program za preračun različno zasnovanih solarnih sistemov za pripravo tople sanitarne vode, bazenov in ogrevanje stavb



Računalniška orodja

GetSolar (www.getsolar.de)

Računalniški program za preračun različno zasnovanih solarnih sistemov za pripravo tople sanitarne vode in ogrevanje stavb



Računalniška orodja

GetSolar (www.getsolar.de)

Računalniški program za preračun različno zasnovanih solarnih sistemov za pripravo tople sanitarne vode in ogrevanje stavb

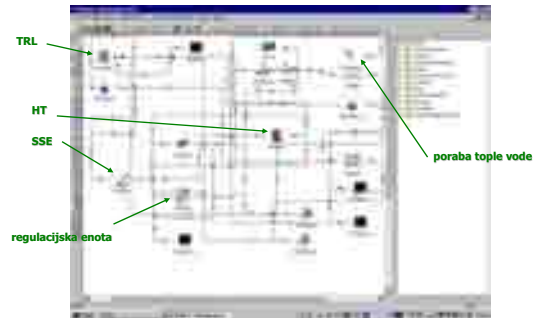
- rezultat preračuna tudi prihranek goriva ter zmanjšanje emisij CO₂



Računalniška orodja

TRNSYS

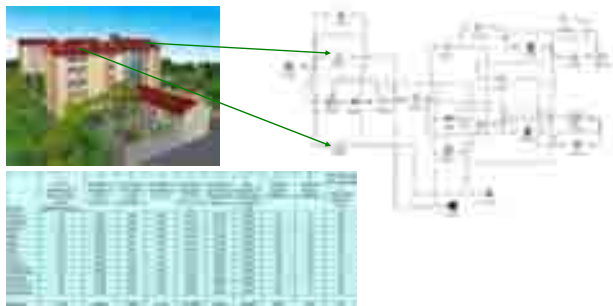
Solarni sistem sestavimo po posameznih komponentah: SSE, HT, cevi, izolacija, regulacijska enota, ... preračun na podlagi urnih vrednosti meteoroloških parametrov



Računalniška orodja

TRNSYS

Solarni sistem sestavimo po posameznih komponentah: SSE, HT, cevi, izolacija, regulacijska enota, ... preračun na podlagi urnih vrednosti meteoroloških parametrov



Načrtovanje SOS

Načrtovanje vsakega velikega SOS vključuje izdelavo študije izvedljivosti, ki vsebuje:
različne variante solarnega sistema
vrednotenje kazalnikov URE (raba končne energije in emisije CO₂)
vrednotenje ekonomskih kazalnikov (celotni stroški na kWh in m²)
predlog najboljše variante



- Programsko orodje “Impact Advisor” je bilo razvito v okviru projekta SOLPOOL;
- Namenjeno je lažjemu odločanju o uporabi sonca za ogrevanje zunanjih bazenov;
- Namenjeno je tako lastnikom in upravljavcem bazenov, kot tudi inštalaterjem;
- Nudi osnovne informacije za pripravo in izvedbo projekta;
- Program se izvaja v MS Excelu.



Potrebni vhodni podatki (rumeno):

- lokacija,
- velikost bazena,
- želena povprečna temperatura vode,
- letna raba energije in
- letni stroški rabe energije.

Dobljeni rezultati (oranžno):

- potrebna površina sprejemnikov,
- pričakovani letni prihranek,
- pričakovani investicijski stroški,
- pričakovani obratovni stroški,
- vračilna doba in
- zmanjšanje emisij CO₂.




Izračun je pripravljen ob predpostavkah:

- Začetek in konec obdobja delovanja navadno določa temperatura zraka. Po izkušnjah sodeč, je meja pri 20°C. Zato obdobje simulacije zajema tiste mesece, v katerih bo pretežno dosežena ta temperatura.
- Predpostavljena je skoraj linearna korelacija med razmerjem površine sprejemnika do površine bazena in povprečno temperaturo v bazenu.
- Sistem ne vključuje vnaprejšnjega segrevanja s pomočjo fosilnih goriv.
- Izračuni so pripravljene za nepokrit zunanji bazen, s povprečno globino 2 m, 130 obiskovalci na dan in 69 m³ sveže vode na dan.
- Predvidena doba obratovanja je 20 let.



Poletno kopališče “Pod skalco” Kamnik



- Čas obratovanja: 1. junij – 14. september;
- Velikost bazena: 1050 m² + 50 m²;
- Želena temperatura: 26°C;
- Uporabna površina strehe: 1200 m²;
- Ogrevalni sistem: zemeljski plin;
- Poraba goriva: 14.776 m³/leto;
- Stroški za energijo: 11.873 €/leto.



vir: www.geopedia.si

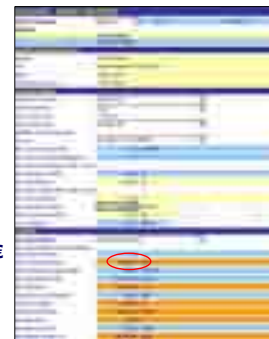


Vhodni podatki:

- velikost bazena: 1100 m²
- temperatura vode: 24°C
- tip sprejemnika: nezastekljen
- temperatura vode brez dodatnega ogrevanja: 20 °C

Rezultati:

- površina sprejemnikov: 1.172 m²
- ocenjeni stroški investicije: 94.000 €
- vračilna doba: 4,4 leta
- zmanjšanje emisij CO₂: 66 t/a




Vhodni podatki:

- velikost bazena: 1100 m²
- temperatura vode: 26°C
- tip sprejemnika: ploščati SSE
- temperatura vode brez dodatnega ogrevanja: 20 °C

Rezultati:

- površina sprejemnikov: 1.150 m²
- ocenjeni stroški investicije: 486.000 €
- vračilna doba: 22 let
- zmanjšanje emisij CO₂: 97 t/a



- “Impact Advisor” nudi možnost hitre in enostavne prve ocene, vendar v nobenem primeru ne more nadomestiti strokovnega tehničnega načrtovanja.
- Temperatura vode v bazenu se lahko precej razlikuje od želene vrednosti, v odvisnosti od količine dnevnega sončnega obsevanja in temperature zraka.

Orodje “Impact Advisor” je dostopno na:
www.solpool.info



- Prav tako brezplačno orodje, ki se izvaja v MS Excelu.
- Dostopno je na: www.retscreen.net.
- Vsebuje enostavne izračune za vse obnovljive vire energije.



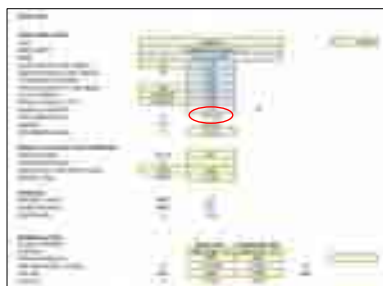
Vnos podatkov:

- temperatura vode: 26°C
- sveža voda: 5 % (= 82,5 m³/dan)
- zaščita pred vetrom in senčenje
- čas obratovanja: po mesecih
- naklon in orientacija strehe
- tip sprejemnika: nezastekljen
- privzeta globina bazena: 1,5 m



Izračun:

- izbira tipa, proizvajalca in modela sprejemnika sončne energije;
- površina sprejemnikov: 1180 m²;
- vnos podatkov o obstoječem ogrevalnem sistemu;



Rezultati:

- zmanjšanje emisij CO₂: 19 t/a
- ocenjeni stroški investicije: 94.000 €
- vračilna doba: 10 let



Hvala za pozornost!



www.ape.si



Področje Energetika

www.solpool.info



Ekonomika in financiranje večjih in bazenskih termo solarnih sistemov
 Katarina Vertin, univ. dipl. ekon.
 Franko Nemac, univ. dipl. inž.

Podatki o sončnem obsevanju in SSE www.engis.si



Izraba sončne energije v večjih zgradbah in bazenih

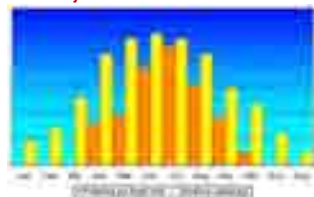
- hoteli, gostinski objekti, bazeni in kampi so veliki porabniki sanitarne tople vode, imajo razpoložljive površine in tako so primerni za izrabo sončne energije
- solarni sistemi za pripravo tople sanitarne vode dosežejo okoli 40% potreb po toploti oz. 15% v primeru ogrevanja.
- večji delež dosežemo v novih, energijsko varčnih zgradbah



- predvidena letna proizvodnja solarnega sistema v Sloveniji znaša od 450 do 650 kWh toplote na m² SSE
- učinkovitost je odvisna predvsem od porabe toplote

Izraba sončne energije v bazenih

- potreba po topli vodi v bazenih in sončno obsevanje odlično sovpadata
- solarni sistemi za bazene so dobri demonstracijski primeri za uporabnike
- potreben temperaturni nivo je nizek od 18-25 °C, kar omogoča uporabo cenovno ugodnih nezastekljenih sprejemnikov
- trenutno le okoli 10% kampov izrablja SE



Modeli ekonomskih izračunov

• Statični izračun

Statični način kot na primer, primerjava stroškov, dobička ali donosnosti, ki obravnava vse spremenljivke v eni časovni točki ali prostoru.

Enostaven izračun – **vračilna doba**

• Dinamični izračun

na primer metoda ocenjevanja vrednosti kapitala upoštevajo časovne elemente, ki ustrezajo različnim časovnim točkam obravnavanih spremenljivk (NPV, IRR, točka preloma).



Dejavniki, ki vplivajo na investicijo

Ugodni pogoji:

- enostavna vgradnja na streho ali zgradbo,
- manjši izdatki za montažo pri manjših višinah postavitve,
- kratke povezovalne napeljave,
- uporaba enega hranilnika toplote,
- voda iz bazena teče direktno skozi plastični sprejemnik, shranjevalnika ne potrebujemo.



Neugodni pogoji:

- dolge povezovalne napeljave,
- podporni elementi pri sprejemnikih,
- nadzemni ali podzemni vodi.



Zniževanje stroškov solarnih sistemov

Vsak objekt ima svoje posebnosti, zato je potrebno ločeno obravnavanje!

- vključitev solarnega sistema v fazi načrtovanja objekta
 - vključitev vseh ukrepov povezanih s sončno energijo v načrt gradnje
- doseči čim večji izkoristek sistema
- uporaba tovarniške pred-montažnih elementov
- izkoristiti možnosti za montažo večjih površin sprejemnikov, integriranje v objekte
- uporaba enostavne in standardizirane opreme in naprav

Stroški solarnih sistemov za različne površine SSE

Primerjava solarnih sistemov na podlagi specifične investicije

Investicija sistema običajno vključuje:

- sprejemnike sončne energije in cevovode
- primarni in sekundarni tokokrog v zgradbah
- hranilnik toplote vključno z izolacijo v zgradbah
- krmilno tehniko
- montažo
- prvi zagon
- dokumentacijo



Finančne spodbude

Subvencije: EKO SKLAD občani (razpis je odprt še iz 2008)

25 % priznanih stroškov naložbe, vendar ne več kot

- 150 € na m² pri sistemih s ploščatimi sprejemniki in ne več kot
- 200 € na m² pri sistemih z vakuumskimi sprejemniki.
- 75 € na m² vgrajenih sprejemnikov v samogradnji.
- SSE z »Solar Keymark«, upravičeni do dodatnih 10 € na m²



Ugodni krediti: EKO SKLAD pravne osebe (podatki iz 08)

- Višina kredita do 90% upravičenih stroškov vendar največ 2 mio EUR
- Obrestna mera 3-mesečni EURIBOR + 0,3%
- Odplačilna doba do 15 z 1 letnim moratorijem

Kohezijski sklad – za javne zgradbe: (razpisa še ni)

- Kohezijski sklad – MOP
Trajnostna raba energije:
Energetska sanacija in trajnostna gradnja stavb v javnem sektorju

Primerjava ogrevanja za zunanji bazen

Vrednosti so brez DDV!

Tip ogrevanja	Nezastekljeni	UNP
Skupna površina sprejemnikov (m ²)	900	/
Površina 50m bazena (m ²)	1.620	
Obdobje delovanja in obresti	15 let in 6 %	
Poraba energije (MWh/leto)	326	
Energija za ogrevanje bazena na 20°C (kWh/m ²)	211	
Povprečna proizvodnja SSE (kWh/m ² /leto)	350	/
Specifična investicija v nezastekljene sprejemnike z vso pripadajočo opremo (€/m ²)	90	/
Investicija sistema (€)	81.800	36.000
Skupni letni stroški; stroški kapitala, vzdrževanja, UNP in elektrike (€)	9.795	31.945
Cena toplote iz SSE in UNP(€/MWh)	32	112

Enostavna vračilna doba solarnih sistemov za bazene - statični preračun

Vrednosti brez DDV

Primer izračuna dobe vračila solarnega sistema

- nezastekljeni SSE skupne površine 900 m², 100% pokritja s solarnim sistemom ter regulacijo sistema
- Investicija (brez DDV) = 81.000 EUR
- predvidena letna proizvodnja energije je okoli 315 MWh (350 kWh/m²/leto), kar predstavlja okoli 45.500 litrov UNP na leto.
- Cena UNP 0,55 €/l ali 80 €/MWh (brez DDV)

- letni prihranki pri gorivu (brez DDV):
45.500 l x 0,55 €/l = 25.025 €

- Doba vračila ob upoštevanju vseh stroškov:
81.000 € / (31.945 - 9.795) = 3,7 let

Vračilna doba solarnega sistema ob predpostavki, da se cena UNP ne spreminja.

Večji solarni sistemi

Brez DDV

Tip SSE	Selektivni
Skupna površina (m ²)	50
Hranilnik toplote (l)	3.500
Proizvodnja energije (kWh/leto)	23.750
Specifična proizvodnja (kWh/m ² /leto)	475
Specifična investicija (EUR/m ²)	400
Investicija solarnega sistema (EUR)	20.000



Enostavna vračilna doba večjih solarnih sistemov – statični preračun

Brez DDV

Primer izračuna dobe vračila solarnega sistema

- Selektivni SSE skupne površine 50 m², s solarnim sistemom ter hranilnikom toplote 3.500 l in regulacijo sistema
- Investicija (brez DDV) = 20.000 EUR
- predvidena letna proizvodnja energije bi bila okoli 23,8 MWh (475 kWh/m²/leto), kar predstavlja ob 85% izkoristku sistema okoli 2.800 litrov ELKO na leto.
Cena ELKO 0,44 €/l ali 44 €/MWh (brez DDV).
Cena ELKO 0,67 €/l ali 67 €/MWh (brez DDV) – Oktober 2008.
- letni prihranki pri gorivu (brez DDV)
2.800 l x 0,44 €/l = 1.232 €
- Doba vračila ob upoštevanju samo goriva:
20.000 € / 1.232 € = 16,2 let
20.000 € / 1.876 € = 10,7 let

Vračilna doba ob konstantni ceni ELKO.

Hvala za vašo pozornost!

Več informacij:
franko.nemac@ape.si
www.soncnikolektorji.si

3.8 Signed list of participants

LISTA PRISOTNOSTI:

OBR-10

LISTA PRISOTNOSTI UDELEŽENCEV ZA SEMINAR »OGREVANJE BAZENOV S SONČNO ENERGIJO«

Lokacija delavnice: BIOTEHNIŠKI IZOBRAŽEVALNI CENTER LJUBLJANA, Hanska 10, 1000 LJUBLJANA

Termin: 17.4.2009

Naziv firme	Priimek udeleženca	Ime udeleženca	Naslov udeleženca	PODPIS
REVIS d.o.o.	JARC	SLAVKO	MALI VRH 2, 8216 MIRNA PEČ	
TECNO-GROUP d.o.o.	MICULINIČ	FLORIJAN	C. MAREŽGANSKEGA UPORA 2, 6000 KOPER	
JOŽE ROMŠAK s.p.	ROMŠAK	JOŽE	ČRNA 12, 1242 STAHOVICA	
KLIMAPETEK D.O.O.	DOBAJ	GORAZD	KRALJEVIČA MARKA 14	
KLIMAPETEK D.O.O.	STOJKO	DAVID	KRALJEVIČA MARKA 14	
PLIN INŽENIRING d.o.o.	KRIŽAJ	JANEZ	NA STRAŠKI VRH 30, 1000 LJUBLJANA	

2023

Naziv firme	Primek udeleženca	Ime udeleženca	Naslov udeleženca	PODPIS
ALEŠ LESKOVAR s.p.	LESKOVAR	ALEŠ	GABERNIK 65, 2314 ZGORNJA POLSKAVA	
TAUBI - T.R. d.o.o.	MISE	KLEMEN	CESTA NA KUREŠČEK 52, 1292 IG	
ASTP d.o.o.	SUMIČ	TOMISLAV	KURIRSKA CESTA 1, 6000 KOPER	
ASTP d.o.o.	ŠTOK	DARIJ	KURIRSKA CESTA 1, 6000 KOPER	
SREČO PUNGERTAR s.p.	PUNGERTAR	SREČO	VRHPOLJE 200, 1241 KAMNIK	
INSTALACIJE KRUŠEC TOMAŽ s.p.	ŠKERLJ	DUŠAN	ŠTULA 3, 1210 LJUBLJANA - ŠENTVID	
INSTALACIJE KOČEVAR, MILAN KOČEVAR s.p.	KOČEVAR	MILAN	PODREBR, 8333 SEMIČ	
14	ARPAČ	ČIČAR		
15	ARPAČ	ČIČAR		
16	ARPAČ	ČIČAR		
17	ARPAČ	ČIČAR		
18				
19				
20				

v 17 dne 17. 6. 2023

Žig

Odgovorna oseba/ moderator:

[Handwritten signature]

3.9 Photos



3.10 The event in the media (copies of articles published in local & national newspapers and links to videos)

Articles will be published in the next issues of magazines related to renewable energy.