




EIE-06-085 SOLPOOL

Intelligent Energy  Europe

Solar Energy Use in Outdoor Swimming Pools SOLPOOL

Event documentation

Authors

Effie KORMA, CRES

November, 2008

List of Content

1	Summary Sheet	1
2	Workshop Preparation	2
3	Workshop Performance	2
3.1	Presentations	2
3.2	Discussion & Conclusion.....	2
3.3	Programme	4
3.4	Power Point presentation	5
3.5	List of Participants (signed).....	6
3.6	Photos	7

List of Figures

<i>Picture 1</i>	<i>General assembly of EBHEt</i>	<i>7</i>
<i>Picture 2:</i>	<i>Ms Rozi Christodoulaki during her presentation.....</i>	<i>7</i>

Documentation of SOLPOOL Events



1 Summary Sheet

Event:	Workshop for installers “Solar Thermal Systems for outdoor swimming pools heating”
Task number	4.03.01.05
Date, Location, Time:	14.07.2008, 17.00 -20.00 General Assembly of EBHE (Greek Solar Industry Association) Metropolitan Hotel, 385 Syggrou Av., Athens, Greece
Theme:	Solar Energy use in outdoor swimming pools
Target group:	<input type="checkbox"/> Owners and operators <input checked="" type="checkbox"/> Installers
Performance:	2 presentations discussion
Participants:	20 participants, see attached list of participants
Success:	<p>The event was organized by CRES as a closed technical meeting for the members of the Greek Solar Industry Association members (EBHE). During the event, the SOLPOOL project, the available technologies, the environmental gains, the energy savings and system costs as well as the Impact Advisor tool were presented by Ms Rozi Christodoulaki & Mr Dimitris Chasapis (CRES).</p> <p>The welcome address was made by the president of EBHE, Mr Emmanouel Kastanakis.</p> <p>The discussions were focused on technical & economical aspects as well as barriers.</p>
Download:	The presentations can be downloaded under www.solpool.info

2 Workshop Preparation

The workshop for installers was held in the framework of the General Assembly of EBHE.

EBHE is the Greek Solar Industry Association. It was formed in 1979 and currently has 21 members. All 21 EBHE members are manufacturers of solar thermal systems, while among the associate members there are research institutes working on renewable energy (such as the National Centre for Scientific Research "Demokritos", and the Greek Centre for Renewable Energy Sources - CRES).

EBHE is aiming at promoting solar energy both on the national as well as the international level. It also guarantees that all its members follow the highest international standards in the manufacturing process of solar thermal systems, so that the customer enjoys the maximum benefits of solar energy. EBHE is a founding member of the European Solar Thermal Industry Federation (ESTIF).

The SOLPOOL agenda was incorporated to the GA agenda and during the meeting the SOLPOOL flyer was distributed among the participants.

3 Workshop Performance

The participants were solar thermal installers and manufactures of solar thermal collector and components.

3.1 Presentations

During the event the key speakers presented the following topics:

- "Solpool – Solar Energy Use for outdoor swimming pools, an European Project", *Rozi CHRISTODOULAKI, CRES*

The presentation included a short presentation of CRES activities, the main scope, the consortium, the target groups and key actors, the main activities and the expected results of the project, as well as the contact details of the technical help desk.

- "Solar thermal technologies for outdoor swimming pool heating", *Rozi CHRISTODOULAKI, CRES*

The principle, the components of the system, planning & dimensioning, cost and benefits, environmental gains and good practice examples, are the main topics of this presentation.

- "The Impact Advisor Tool", *Dimitris CHASAPIS, CRES*

Detailed presentation of the Impact Advisor tool by Mr D. Chasapis. Assumptions, needed data, input & output and examples of calculations for different locations, collector types etc.

3.2 Discussion & Conclusion

The main topics of the discussion was technical issues (type of collectors, dimensioning and planning for ST for pool heating and domestic hot water production etc), economic issues such as reduction of capital cost, monitoring, combi systems. Also installers presented their opinion on already operating systems and pointed out those bad examples of the past (installed systems during 80') that are "hunting" the evolution of this technology and the pool owners and operator use circumspection with systems.

Workshop Documentation

3.3 Programme



Κέντρο
Ανανεώσιμων
Πηγών
Ενέργειας

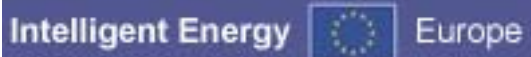
τηλ.: 210 6603300
fax : 210 6603301-2
e-mail: cres@cres.gr
www.cres.gr

SOLPOOL

**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΣΕ
ΚΟΛΥΜΒΗΤΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ**

- **Παρουσίαση του ευρωπαϊκού έργου «SOLPOOL»**
- **Τεχνολογίες Θέρμανσης Κολυμβητικών Δεξαμενών με χρήση ΘΗΣ**
Χριστοδουλάκη Ρ., Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
- **Παρουσίαση του υπολογιστικού εργαλείου «Impact Advisor»**
Χασάπης Δ , Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας
- **Συζήτηση**

Με την υποστήριξη του προγράμματος



3.4 Power Point presentation



Οι εταίροι του έργου SOLPOOL

- **DGS e.V. International Solar Energy Society / German Section (Συντονιστής/Γερμανία)**
www.dgs.de
- **Technologie Transferzentrum Bremerhaven (Γερμανία)**
www.ttz-bremerhaven.de
- **Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (Ελλάδα)**
http://www.cres.gr
- **Save-Rema Energy Agency (Ουγγαρία)**
www.save-rem.hu
- **Agencija za prestrukturiranje energetike d.o.o. (Σλοβενία)**
www.ape.si
- **Czech RE Agency o.p.s. (Τσεχία)**
www.czrea.org
- **Agence Locale de l'Energie de l'agglomeration Lyonnaise (Γαλλία)**
www.ale-lyon.org
- **Provincia di Lecce (Ιταλία)**
www.provincia.le.it



Intelligent Energy

www.solpool.info



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας



Τεχνολογίες Θέρμανσης Εξωτερικών Κολυμβητικών Δεξαμενών με χρήση ΘΗΣ

Ρούλη Χριστοδουλάκη
MSc Environmental Design & Engineering
Φυσικός Παν. Αθηνών
Τμήμα Θερμικών Ηλιακών ΚΑΠΕ

Intelligent Energy

www.solpool.info



Δράσεις του έργου I

Το έργο επικεντρώνεται στο σχεδιασμό και την υλοποίηση 2 βασικών δράσεων-εκστρατειών ενημέρωσης που απευθύνονται:

- Σε ιδιοκτήτες-διαχειριστές εξωτερικών κολυμβητικών δεξαμενών
- Σε εγκαταστάτες θερμικών ηλιακών συστημάτων & κολυμβητικών δεξαμενών

Οι εκστρατείες πρόκειται να αξιολογηθούν και να αναλυθούν ώστε να βελτιστοποιηθούν οι τακτικές ενημέρωσης και η αποτελεσματικότητά τους.

Όλες οι δραστηριότητες θα εκτελεστούν από τους εταίρους του έργου



Intelligent Energy

www.solpool.info



Το ευρωπαϊκό έργο SOLPOOL

Κύριος στόχος του έργου είναι:

- να σχεδιάσει,
- να αναπτύξει
- να υλοποιήσει εκστρατείες πληροφόρησης προς τους εμπλεκόμενους φορείς με σκοπό να ενημερώσει και να προωθήσει τη χρήση των **Θερμικών Ηλιακών Συστημάτων** (ΘΗΣ) για τη θέρμανση των εξωτερικών κολυμβητικών δεξαμενών.

Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Προγράμματος **Ευφυής Ενέργεια - Ευρώπη** (Intelligent Energy-Europe), στη δράση ALTENER, ξεκίνησε τον Νοέμβριο 2006 και είναι συνολικής διάρκειας 30 μηνών.



Intelligent Energy

www.solpool.info

Τεχνική Πληροφόρηση Technical Help Desk

ΚΑΠΕ

κα Βασιλική Δρόσου

Τμήμα Θερμικών Ηλιακών Συστημάτων

@: drosou@cres.gr

t: 2106603381, f: 2106603301

κα Έφη Κορμά

Τμήμα Ανάπτυξης Αγοράς-Marketing

@: ekorma@cres.gr

t: 2106603319, f: 2106603302



ΚΑΠΕ
CRES

Intelligent Energy



www.solpool.info

- Βάσεις δεδομένων με στοιχεία για τους φορείς που δραστηριοποιούνται στον χώρο των ΘΗΣ

Εγγραφείτε στον κατάλογο του δικτύου SOLPOOL χωρίς καμιά οικονομική επιβάρυνση και επωφεληθείτε από το έργο SOLPOOL!

<http://www.solpool.info/>

- Ενημερωτικά φυλλάδια & έντυπα για τις ομάδες - στόχους
- Υπολογιστικό εργαλείο "Impact advisor"
- Ιστοσελίδα του έργου www.solpool.info
- Ενημερωτικές ημερίδες & σεμινάρια σε όλη την επικράτεια
- Περιοδική ηλεκτρονική έκδοση (newsletter)
- Αφίσες του έργου



ΚΑΠΕ
CRES

Intelligent Energy



www.solpool.info

Πλεονεκτήματα:

- Αποτελεί μια νέα και αποδοτική μέθοδο για την παράταση της κολυμβητικής περιόδου στη χώρα μας.
- Η επιθυμητή θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 18-25°C, γεγονός που μας επιτρέπει να αξιοποιήσουμε ηλιακή ενέργεια χαμηλής ενεργειακής στάθμης.



ΚΑΠΕ
CRES

Intelligent Energy



www.solpool.info

- Προώθηση των ΘΗΣ για τη θέρμανση των κολυμβητικών δεξαμενών με στόχο την αύξηση του αριθμού των εγκατεστημένων συστημάτων έως και 10%.
- Εκτίμηση & καταγραφή των διαθέσιμων τεχνολογιών, ζήτησης και δυναμικού.
- Ανάπτυξη δικτύου των φορέων της αγοράς ΘΗΣ αλλά και των κολυμβητικών δεξαμενών.
- Ενημέρωση για τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη της χρήσης ΘΗΣ σε ιδιοκτήτες και διαχειριστές κολυμβητικών δεξαμενών.
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού.



ΚΑΠΕ
CRES

Intelligent Energy



www.solpool.info

Σχεδιασμός ΘΗΣ

Οριακές συνθήκες

Ο σωστός σχεδιασμός και διαστασιολόγηση του ΘΗΣ πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής και τον τρόπο χρήσης της κολυμβητικής δεξαμενής.

Στις ιδιωτικές πισίνες το θερμικό φορτίο είναι σχετικά μικρό, οπότε χρησιμοποιούνται συλλέκτες χωρίς κάλυμμα, οι οποίοι είναι χαμηλού κόστους και σε συνδυασμό με την έντονη ηλιακή ακτινοβολία, έχουν ικανοποιητική απόδοση.

Στις επαγγελματικές πισίνες (αθλητικά κέντρα, spa, κτλ), όπου οι θερμικές ανάγκες είναι πολύ υψηλότερες, χρησιμοποιούνται επίπεδοι συλλέκτες που έχουν μεγαλύτερη απόδοση.



Intelligent Energy

www.solpool.info

Αρχή Λειτουργίας

Σύστημα Ανοιχτού Βρόγχου:

- Συλλέκτες χωρίς κάλυμμα
- Το νερό της δεξαμενής κυκλοφορεί απευθείας μέσα στο συλλέκτη

- Επιφάνεια συλλεκτών χωρίς κάλυμμα = επιφάνεια δεξαμενής

Σύστημα Κλειστού Βρόγχου

- Επίπεδοι συλλέκτες
- Το ψυκτικό μέσο θερμαίνεται μέσα στο συλλέκτη και ο εναλλάκτης μεταφέρει τη θερμότητα στο νερό της κολυμβητικής δεξαμενής.
- Επιφάνεια επίπεδων συλλεκτών = 0.7 επιφάνειας δεξαμενής



Intelligent Energy

www.solpool.info

Κόστη και Οφέλη I

- Αρχικό κόστος

- Κόστος εγκατάστασης: υψηλότερο των συμβατικών
- Κόστος αγοράς και εγκατάστασης:
 - Συλλέκτης χωρίς κάλυμμα: 100€/m²,
 - Επίπεδος συλλέκτης: 300€/m²

- Κόστος λειτουργίας

- Πολύ χαμηλότερο των συμβατικών: 100kWh από θερμικά ηλιακά εξοικονομούν έως και 14 λίτρα πετρελαίου θέρμανσης.
- Εξαρτάται από: συχνότητα χρήσης της πισίνας, περίοδο λειτουργίας, χρήση ειδικού καλύμματος που εμποδίζει την απώλεια θερμότητας.



Intelligent Energy

www.solpool.info

Μέρη του Συστήματος

- Συλλέκτες

- Έδαφος ή οροφή.

- Εναλλάκτες θερμότητας

- μόνο σε συστήματα κλειστού βρόγχου

- Δεξαμενή αποθήκευσης θερμού νερού προαιρετικά, σε περίπτωση που η ζήτηση θερμού νερού δεν συμβαδίζει χρονικά με την παραγωγή του.

- Αισθητήρες θερμοκρασίας

- Νερό, συλλέκτες
- Εντοπίζουν πότε η θερμότητα είναι διαθέσιμη ή πότε χρειάζεται θέρμανση του νερού.

- Σύστημα αυτοματισμού

- Έλεγχος της λειτουργίας του συστήματος



Intelligent Energy

www.solpool.info

Παραδείγματα καλών πρακτικών



Κρήτη, Rethimno Village Hotel:
Συλλέκτες χωρίς κάλυμμα, 218m².



Κρήτη, Hotel Eurora: Συλλέκτες χωρίς κάλυμμα, 32m².



Τήνος, ΘΗΣ στην οροφή κατοικίας για συλλογή όμβριων υδάτων.



Intelligent Energy

www.solpool.info

Κόστη και Οφέλη II

- Ειδική απόδοση (kWh/m²)

Εξαρτάται από τον τύπο των συλλεκτών και τις κλιματολογικές συνθήκες. Στην Ελλάδα έχει υπολογιστεί:

- ΘΗΣ με πλαστικούς συλλέκτες χωρίς κάλυμμα: 300 kWh/m²/έτος
- ΘΗΣ με επίπεδους συλλέκτες μαύρης βαφής: 650 kWh/m²/έτος
- ΘΗΣ με επίπεδους επιλεκτικούς συλλέκτες: 700 kWh/m²/έτος

- Εξοικονόμηση ενέργειας

Εξαρτάται από το είδος των συλλεκτών που χρησιμοποιούνται και τον τρόπο χρήσης της πισίνας.

Οι παραπάνω ειδικές αποδόσεις έχει υπολογιστεί ότι εξοικονομούν έως 42lt πετρελαίου ανά m² συλλέκτη ετησίως.



Intelligent Energy

www.solpool.info

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!

Ευχαριστούμε για την προσοχή σας!



Intelligent Energy

www.solpool.info

Περιβαλλοντικά Οφέλη

-Αποφυγή εκπομπών CO₂ που προέρχονται από συμβατικά ορυκτά καύσιμα.

-Μείωση εκπομπών CO₂ λόγω της χρήσης ηλιακής ενέργειας.

Μείωση εκπομπών CO₂ κατά 235kg/m² συλλέκτη ετησίως (ανάλυση κύκλου ζωής, έργο «HOTRES»)

-Μείωση θορύβου από τους καυστήρες των συμβατικών συστημάτων.



Intelligent Energy

www.solpool.info

Υπολογιστικό εργαλείο Impact Advisor

Παραδοχές προγραμματισμού:

- Χρήση συλλεκτών χωρίς κάλυμμα ή επίπεδων συλλεκτών
- Χρήση 4 πόλεων για την Ελλάδα (μια για κάθε κλιματική ζώνη)
- Θέρμανση πισίνας από τον Απρίλιο έως τον Νοέμβριο
- Χρήση μέσων αποδόσεων συλλεκτών (μέσω T*Sol)
- Χρήση μέσων αποδόσεων καυστήρων



Intelligent Energy

www.solpool.info



Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας



SOLPOOL

Υπολογιστικό Εργαλείο Impact Advisor

Δημήτρης Παράσης
Μηχ. Τεχνολογίας Α.Σ.Ε.
Τ.Π. Θεσμικών Πίνακων
Κέντρο Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

Intelligent Energy

www.solpool.info

Υπολογιστικό εργαλείο Impact Advisor

Παραδοχές προγραμματισμού:

- Υπολογισμός ειδικής απαιτούμενης ενέργειας (kWh/m²) μέσω T*Sol
- Απαιτούμενη επιφάνεια ηλιακών συλλεκτών χωρίς κάλυμμα ίση με το εμβαδόν της πισίνας
- Σταθερός λόγος συλλεκτικής επιφάνειας προς την επιφάνεια της πισίνας
- Μέσο κόστος τιμών
 - Πετρελαίου: 700€/τόνο
 - Ηλεκτρισμού: 0.1 €/kWh



Intelligent Energy

www.solpool.info

Υπολογιστικό εργαλείο Impact Advisor

Σκοπός του υπολογιστικού εργαλείου Impact Advisor είναι να βοηθήσει τον τελικό χρήστη στην απόφαση του για την εγκατάσταση ενός ΘΗΣ για τη θέρμανση εξωτερικών πισίνας.



Το υπολογιστικό εργαλείο είναι δομημένο σε MS Excel και θα δίνει τη δυνατότητα υπολογισμού το παρακάτω τεχνικών μεγεθών:

- Διαστασιολόγηση συστήματος
- Κόστος κατασκευής & λειτουργίας
- Οικονομικό όφελος
- Εξοικονόμηση ενέργειας
- Μείωση εκπομπών CO₂ με τη χρήση του θερμικού ηλιακού συστήματος

Διαθέσιμο σε 8 γλώσσες



Intelligent Energy

www.solpool.info

Υπολογιστικό εργαλείο Impact Advisor

Αποτελέσματα εργαλείου:

- ✓Επιφάνεια συλλεκτικού πεδίου
- ✓Εξοικονομούμενη ενέργεια
- ✓Εξοικονομούμενο κόστος καυσίμου
- ✓Κόστος επένδυσης
- ✓Χρόνος απόσβεσης
- ✓Εξοικονομούμενοι ρύποι



Intelligent Energy

www.solpool.info

Υπολογιστικό εργαλείο Impact Advisor

Απαιτούμενα δεδομένα:

- Χώρα και πόλη εγκατάστασης
- Διαστάσεις πισίνας
- Συμβατικό σύστημα θέρμανσης πισίνας
- Επιθυμητή θερμοκρασία νερού πισίνας



Intelligent Energy

www.solpool.info

Υπολογιστικό εργαλείο Impact Advisor

Συνοψίζοντας, το Impact Advisor είναι:

- Βασικό εργαλείο υπολογισμού ενός συστήματος θέρμανσης πισίνας
- Απλό στη χρήση
- Απευθύνεται σε τελικούς χρήστες
- Βασισμένο στο T*Sol
- Δεν αποτελεί και δεν αντικαθιστά πρόγραμμα προσομοίωσης
- Ένδειξη μεγέθους συλλεκτικού πεδίου
- Ένδειξη κόστους συστήματος και χρόνου απόσβεσης
- Ένδειξη εξοικονόμησης CO₂



Intelligent Energy

www.solpool.info

Υπολογιστικό εργαλείο Impact Advisor

Προαιρετικά στοιχεία:

- Στοιχεία ιδιοκτήτη
- Κόστος καυσίμου
- Κόστος ηλιακού συστήματος (€/m²) συλλέκτη



Intelligent Energy

www.solpool.info



Υπολογιστικό εργαλείο Impact Advisor

Το Impact Advisor είναι **δωρεάν**
Η πρώτη έκδοση είναι διαθέσιμη
στην ιστοσελίδα

<http://www.solpool.info>



Σύντομα αναμένεται μια
αναβαθμισμένη και πιο λιτή έκδοση



ΚΑΠΕ
CRES

Intelligent Energy



www.solpool.info

3.5 List of Participants (signed)

3.6 Photos



Picture 1 General assembly of EBHEt



Picture 2: Ms Rozi Christodoulaki during her presentation