

Επικοινωνία

Αυστρία:

AEE INTEC (www.aee-intec.at)

Γαλλία:

Tecsol (www.tecsol.fr)

Γερμανία:

Fraunhofer ISE
(www.ise.fraunhofer.de)

Ελλάδα:

ΚΑΠΕ (www.cres.gr)
19° χλμ Λεωφ. Μαραθώνος
19009, Πικέρμι
Τ:2106603300, F:2106603308

Ιταλία:

EURAC (www.eurac.edu)
University of Bergamo
(www.unibg.it)

Ισπανία:

Ikerlan (www.ikerlan.es)

Βιομηχανικοί Εταίροι:

CLIMATEWELL (www.climatewell.com)
Fagor (www.fagor.com)
SK Sonnenklima (www.sonnenklima.de)
SOLution (www.sol-ution.com)
SorTech (www.sortech.de)

Επιπρόσθετες Πληροφορίες:

EURAC research – Συντονιστής
Viale Druso/Drususallee 1
I-39100 Bolzano/Bozen
Tel. +39 0471 055610
Fax +39 0471 055699
Roberto.fedrizzi@eurac.edu



ΚΑΠΕ
CRES

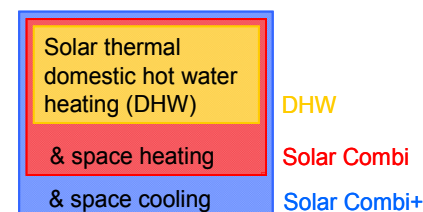
ΚΕΝΤΡΟ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ
ΚΑΙ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ



Μικρής κλίμακας συστήματα ηλιακής θέρμανσης και ψύξης

Συστήματα για συνδυασμένη Ψύξη, Θέρμανση και Παραγωγή Ζεστού Νερού
Χρήσης

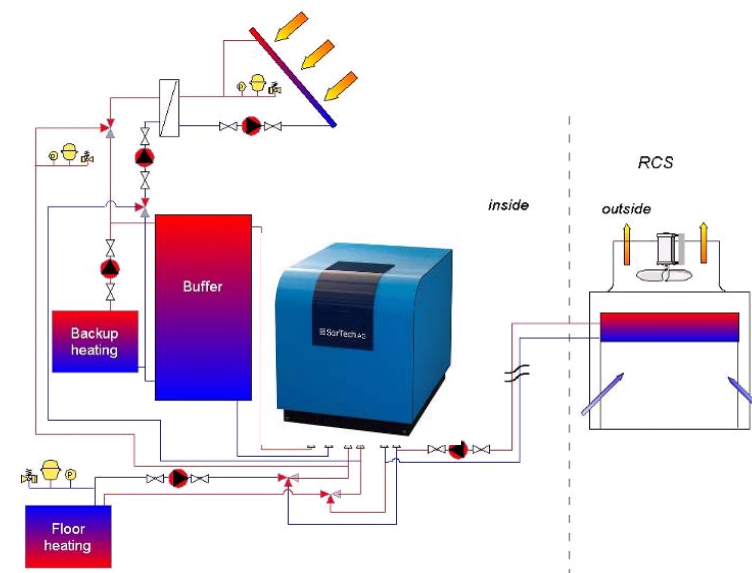
Τυποποιημένες διατάξεις συστημάτων
Λύσεις – Ολοκληρωμένα Προϊόντα στην Αγορά



Φεβρουάριος 2010

Περιεχόμενα

Τι είναι ένα σύστημα Solar Combi Plus;	3
Οι πλέον υποσχόμενες κλιματικές περιοχές	4
Κατάλληλη τεχνολογία συλλεκτών	6
Τυποποιημένες Διατάξεις Συστήματος	9
Προτάσεις για το σχεδιασμό του συστήματος	11
Τυποποιημένο Σύστημα- Climatewell	14
Τυποποιημένο Σύστημα - SOLution	16
Τυποποιημένο Σύστημα- SorTech	18
Επικοινωνία	20



Παράδειγμα: «Πράσινος» Φάρος, στην Κοπεγχάγη
Το πρώτο ουδέτερο σε παραγωγή CO₂ κτήριο στη Δανία
 Πηγή θερμότητας: 30 m² επίπεδοι συλλέκτες
 Απορρίψη θερμότητας: Πύργος ψύξης με ψεκασμό (ξηρός - RCS 08)
 Ψύξη: Fancoils, KKM
 Σχεδιασμός και υλοποίηση: COWI / Solar A/S / SorTech AG



Με την υποστήριξη

Intelligent Energy  Europe

Οι μόνοι υπεύθυνοι για το περιεχόμενο αυτής της δημοσίευσης είναι οι συντάκτες. Δεν απεικονίζει απαραίτητως την άποψη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή δεν είναι υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιλαμβάνονται σε αυτή.

Τυποποιημένο Σύστημα- SorTech

Ψύξη – Θέρμανση

Ψύκτης Προσρόφησης, ψυκτικής ισχύος 8 ή 15kW

Η εταιρεία SorTech AG σχεδιάζει, αναπτύσσει, κατασκευάζει και διανέμει ψύκτες προσρόφησης μικρής κλίμακας. Οι συγκεκριμένοι ψύκτες είναι εξαιρετικά αποδοτικοί και αθόρυβοι, με ηλεκτρική κατανάλωση η οποία δε ξεπερνά τα 7W - η μικρότερη τιμή κατανάλωσης παγκοσμίως.

Η θερμοκρασία λειτουργίας των 55°C, αν και χαμηλή, επαρκεί για τη λειτουργία των ψυκτών της SorTech με αποτέλεσμα να αποτελούν ιδανική λύση για τα συστήματα ηλιακού κλιματισμού. Επιπρόσθετα, οι ψύκτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υποβοήθηση του συστήματος θέρμανσης με την αντίστροφη λειτουργία της ενσωματωμένης αντλία θερμότητας.

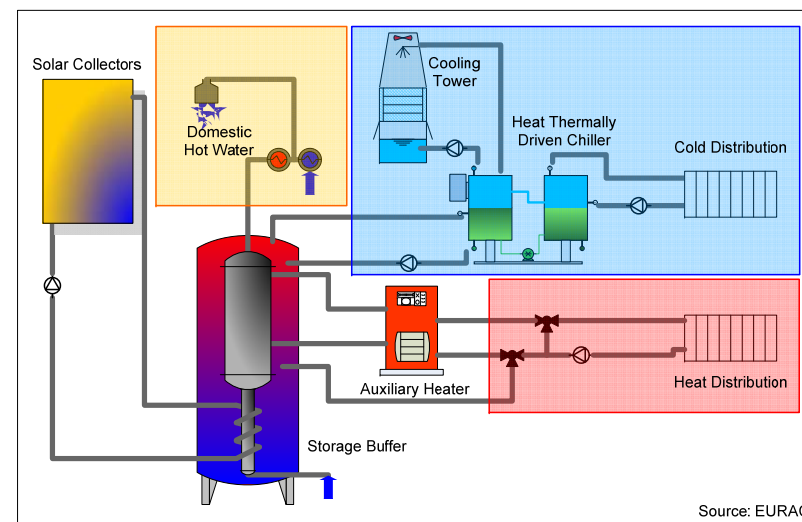
Η SorTech θέλοντας να συνεισφέρει στην επίτευξη των στόχων του έργου SolarCombi+, τώρα, προσφέρει και επιπρόσθετο βοηθητικό εξοπλισμό για την απλοποίηση του σταδίου του σχεδιασμού και τη διευκόλυνση της διαδικασίας εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος.

Επιπρόσθετα, η εταιρία εκτός από τους ψύκτες προσρόφησης, διαθέτει συστήματα απόρριψης θερμότητας, εναρμονισμένα με τους ψύκτες της καθώς και αντλιοστάσια πολλών τύπων. Τα συγκεκριμένα αντλιοστάσια περιλαμβάνουν τον απαραίτητο εξοπλισμό για τη σύνδεση του δοχείου αδρανείας, του συστήματος απόρριψης θερμότητας καθώς και του συστήματος διανομής ψύξης με τον ψύκτη. Η εταιρία SorTech έχει τη δυνατότητα να παρέχει οποιαδήποτε βοήθεια για το σχεδιασμό του συστήματος.

Οι ψύκτες μας έχουν ήδη εγκατασταθεί στη Γερμανία, Αυστρία, Ελβετία, Ιταλία, Ισπανία, Γαλλία και Ελλάδα. Τα συστήματα αποτελούνται από διαφορετικού τύπου εξοπλισμό για την απόρριψη θερμότητας καθώς και για τη διανομή ψύξης, ενώ εμφανίζουν υψηλή αξιοπιστία σε λειτουργία υπό διαφορετικές θερμοκρασίες.

Τι είναι ένα σύστημα Solar Combi Plus;

Τα συστήματα Solar combi plus χρησιμοποιούν τη θερμότητα από τους ηλιακούς συλλέκτες προκειμένου να παράγουν θέρμανση το χειμώνα, ψύξη το καλοκαίρι και ζεστό νερό χρήσης (ZNX) κατά τη διάρκεια όλου του έτους. Τα κύρια λειτουργικά μέρη που αποτελούν ένα τυπικό σύστημα, όπως απεικονίζονται και παρακάτω, είναι: (i) οι ηλιακοί συλλέκτες, οι οποίοι παράγουν θερμότητα με την υποστήριξη μιας εφεδρικής πηγής, (ii) το δοχείο αποθήκευσης το οποίο εγκαθίσταται είτε στη θερμή πλευρά, όπως στο σχήμα, είτε στη ψυχρή πλευρά, είτε και στις δύο, (iii) η μονάδα προετοιμασίας ζεστού νερού χρήσης, (iv) ο ψύκτης ρόφησης, ο οποίος τροφοδοτείται με ζεστό νερό (70-100°C), (v) η απόρριψη θερμότητας σε μέση θερμοκρασία (30-40°C) σε έναν πύργο ψύξης (υγρού ή ξηρού τύπου) ή κάποιο άλλο θερμοδοχείο (π.χ. κολυμβητική δεξαμενή), (vi) το σύστημα διανομής ψύξης (π.χ. ενδοταβάνιο σύστημα, fan-coils ή κεντρική κλιματιστική μονάδα) και (vii) το σύστημα διανομής θερμότητας (το οποίο κατά προτίμηση είναι χαμηλής θερμοκρασίας).



Εικόνα 1 - Τυπική διάταξη ενός συστήματος solar combi plus



solarcombi+

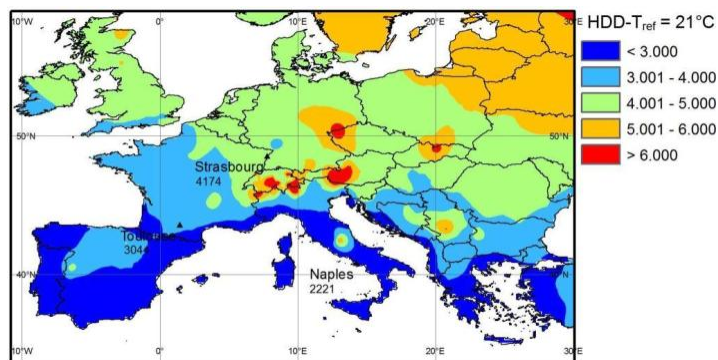


solarcombi+

Οι πλέον υποσχόμενες κλιματικές περιοχές

Τα solar combi plus συστήματα είναι κυρίως κατάλληλα για κτήρια που έχουν τόσο θερμικές όσο και ψυκτικές ανάγκες, γεγονός που εξαρτάται πρωτίστως από τις κλιματικές συνθήκες.

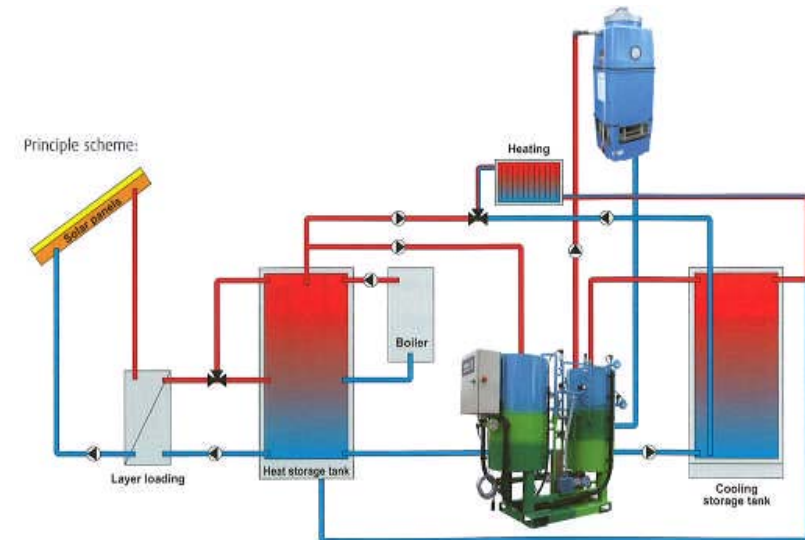
Η εικόνα 2 παρουσιάζει ένα χάρτη με την κατανομή των βαθμομέρων θέρμανσης στην Ευρώπη. Οι βαθμομέρες θέρμανσης (HDD) υπολογίζονται από το άθροισμα των διαφορών της ημερήσιας μέσης θερμοκρασίας του εσωτερικού του κτηρίου και του περιβάλλοντος. Η θερμοκρασία στο εσωτερικό του κτηρίου θεωρείται ίση με 21°C. Ο χάρτης χωρίζεται σε πέντε διαφορετικές περιοχές: Οι δύο περιοχές με HDD πάνω από 5000 Kd θεωρούνται μη κατάλληλες για συστήματα solar combi plus εφόσον δεν υπάρχουν αξιοσημείωτες ανάγκες ψύξης. Αντίστοιχα, οι περιοχές με HDD κάτω από 3000 Kd θα μπορούσαν επίσης να απορριφθούν λόγω ιδιαίτερα χαμηλών απαιτήσεων σε θέρμανση. Πρέπει να σημειωθεί ότι όλα τα παραπάνω αξιολογούνται λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο μόνωσης του κτηρίου.



Εικόνα 2 - Βαθμομέρες θέρμανσης στην Ευρώπη

Παρόλο που η παράμετρος για τη χειμερινή περίοδο (HDD) αποτελεί αξιόπιστο μέγεθος για τις θερμικές ανάγκες του κτηρίου, η παράμετρος για τη θερινή περίοδο (CDD) μπορεί μόνο να χρησιμοποιηθεί ως μια πρώτη εκτίμηση, γιατί δε λαμβάνει υπόψη την υγρασία (λανθάνουσα θερμότητα), καθώς και τα ηλιακά και εσωτερικά κέρδη, τα οποία σε ορισμένες

Υδραυλικό Κύκλωμα



Επισκεφθείτε μας!

SOLution Solartechnik GmbH

Gewerbestr.15

A-4642 Sattledt

Austria – Europe

Επισκεφθείτε την ιστοσελίδα

www.sol-ution.com

και βρείτε επιπρόσθετες πληροφορίες για την εταιρεία και τα θερμικά ηλιακά συστήματα της SOLution.

Η **SOLution** επίσης παρέχει:

Τεχνική υποστήριξη

Σχεδιασμό και επίβλεψη έργων

Συναρμολόγηση συστημάτων

Εκκίνηση συστημάτων





solarcombi+



solarcombi+

Τυποποιημένο Σύστημα - SOLution

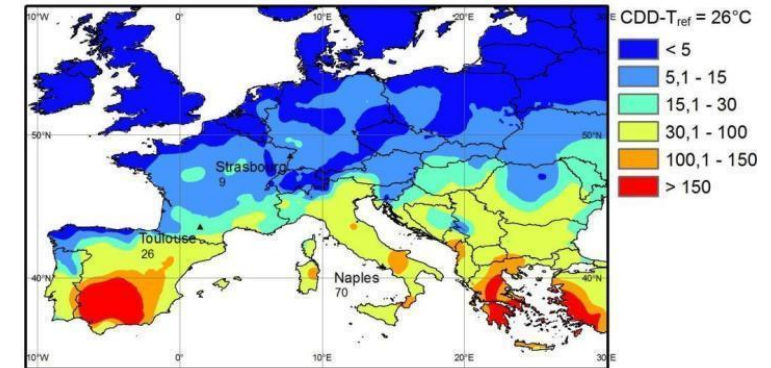
Η εταιρία SOLution προσφέρει ηλιακά συστήματα θέρμανσης και ψύξης, με ψύκτες απορρόφησης ονομαστικής ισχύος 15kW, 30 kW και 54kW (συστήματα έως 200 kW κατόπιν παραγγελίας).

Μέσο ρόφησης : Βρωμιούχο Λίθιο

Ψυκτικό μέσο: Νερό



περιπτώσεις επιβαρύνουν σημαντικά το ψυκτικό φορτίο ενός κτηρίου. Οι βαθμομέρες ψύξης υπολογίζονται κατά αντίστοιχο τρόπο με τις βαθμομέρες θέρμανσης, αλλά με θερμοκρασία αναφοράς του εσωτερικού του κτηρίου ίση με 26°C.



Εικόνα 3 - Βαθμομέρες ψύξης στην Ευρώπη

Ο χάρτης της εικόνας 3 παρουσιάζει και πάλι τις διαφορετικές κλιματικές ζώνες της Ευρώπης. Στις χρωματισμένες μπλε ζώνες δεν υπάρχουν υψηλές ψυκτικές ανάγκες, ενώ στις κατοικίες αυτές οι ανάγκες μπορούν να καλυφθούν από τεχνολογίες παθητικής ψύξης. Ωστόσο, ακόμα και σε αυτές τις περιοχές της κεντρικής Ευρώπης, τα συστήματα solar combi plus μπορεί να αποδειχτούν κατάλληλα για κτήρια με υψηλά εσωτερικά κέρδη (π.χ. κτήρια γραφείων) ή υφιστάμενα κτήρια με υψηλά ηλιακά κέρδη, στα οποία δε μπορούν να εφαρμοστούν παθητικά μέτρα.

Όπως αναμενόταν, οι χώρες της νότιας Ευρώπης είναι καταλληλότερες για την χρήση συστημάτων ηλιακής ψύξης σε σχέση με τις περιοχές της κεντρικής Ευρώπης, λόγω υψηλότερων ψυκτικών αναγκών και μεγαλύτερη διαθεσιμότητα ηλιακής ακτινοβολίας. Παρόλα αυτά, μόνο περιοχές που έχουν και σημαντικές θερμικές ανάγκες είναι ιδανικές για τα εν λόγω συστήματα, εφόσον οι ηλιακοί συλλέκτες παράγουν ζεστό νερό καθ' όλη τη διάρκεια του έτους τόσο για θέρμανση όσο και για ψύξη.

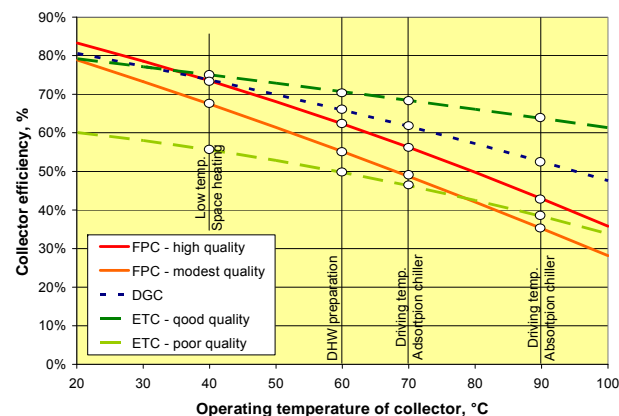
Παράδειγμα			
	Ψυχρό νερό	Ψυκτική ισχύς	15 kW
		Θερμοκρασία εισόδου	17°C
		Θερμοκρασία εξόδου	11°C
		Παροχή	1.9 m³/h
	Θερμό νερό	Θερμική ισχύς	21 kW
		Θερμοκρασία εισόδου	90°C
		Θερμοκρασία εξόδου	80.5°C
		Παροχή	2 m³/h
	Νερό απόρριψης	Θερμική ισχύς	35 kW
		Θερμοκρασία εισόδου	30°C
		Θερμοκρασία εξόδου	36°C
		Παροχή	5 m³/h
		Θερμικός COP, του ψύκτη	0.71
		Ηλεκτρική κατανάλωση	0.3 kW

Κατάλληλη τεχνολογία συλλεκτών

Στην αγορά διατίθενται διαφορετικές τεχνολογίες ηλιακών συλλεκτών. Η απόφαση για το ποιά τεχνολογία είναι καταλληλότερη για συγκεκριμένη εφαρμογή εξαρτάται από την απαιτούμενη θερμοκρασία λειτουργίας. Στα συστήματα solar combi plus αντιστοιχούν 4 διαφορετικά θερμοκρασιακά επίπεδα:

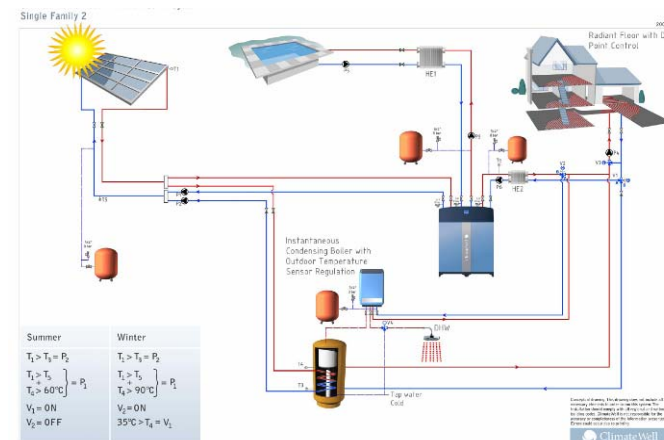
- 40°C για χαμηλής θερμοκρασίας σύστημα θέρμανσης
- 60°C για παραγωγή ζεστού νερού χρήσης
- 70°C τυπική θερμοκρασία λειτουργίας για ψύκτες προσρόφησης
- 90°C τυπική θερμοκρασία λειτουργίας για ψύκτες απορρόφησης

Οι καμπύλες απόδοσης διαφορετικών τύπων ηλιακών συλλεκτών θα πρέπει να συγκριθούν στο υψηλότερο απαιτούμενο θερμοκρασιακό επίπεδο. Η εικόνα 4 παρουσιάζει τις καμπύλες απόδοσης για τρεις τεχνολογίες συλλεκτών.

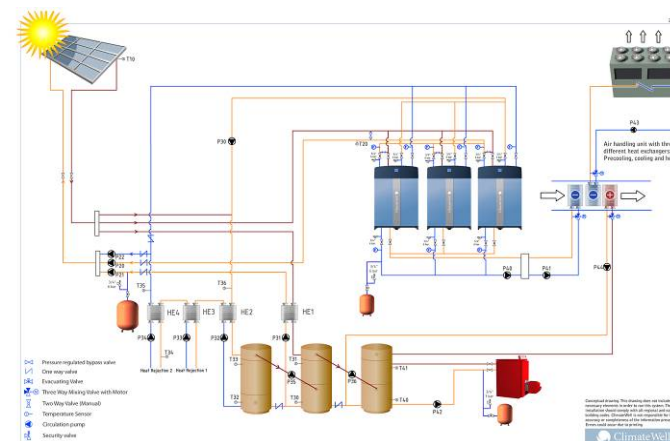


Εικόνα 4 - Τυπικές καμπύλες απόδοσης συλλεκτών βασισμένες στην επιφάνεια παραθύρου διαφόρων συλλεκτών (FPC – Επίπεδοι συλλέκτες, DGC – Επίπεδοι συλλέκτες διπλού υαλοπινάκα, ETC – Συλλέκτες κενού). Υποθέσεις: 800 W/m² ολική ακτινοβολία με κάθετη πρόσπτωση και θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C.

Απεικόνιση οικιακής εφαρμογής



Απεικόνιση εφαρμογής πολλαπλών μονάδων



Επισκεφθείτε την ClimateWell στην ιστοσελίδα www.ClimateWell.com ή επικοινωνήστε στο info@ClimateWell.com.



Τυποποιημένο Σύστημα- Climatewell

Τα συστήματα ηλιακού κλιματισμού της ClimateWell συνδυάζουν τα βέλτιστα χαρακτηριστικά της προσρόφησης και απορρόφησης με την τεχνολογία τριπλής απορρόφησης, για την οποία η εταιρεία διαθέτει και δίπλωμα ευρεσιτεχνίας. Μεταξύ των πιο σημαντικών χαρακτηριστικών των συστημάτων είναι η χαμηλή ηλεκτρική κατανάλωση, η αθόρυβη λειτουργία, τα μηδενικά προβλήματα κρυσταλλοποίησης και η ενσωματωμένη αποθήκευση ενέργειας.

Η ClimateWell διατηρεί γραφεία τόσο στη Στοκχόλμη όσο και στη Μαδρίτη, ενώ στην Ισπανία, στην πόλη Ολβέγκα, βρίσκεται και το εργοστάσιο παραγωγής.



Αριθμ. εργαζομένων:	63
Κύκλος εργασιών 2008:	3.5 εκ EUR
Αριθμ. παραγγελιών:	>1000 μονάδες
Δυν. παραγωγής:	1000 μονάδες/έτος

Στο πλαίσιο του έργου Solarcombi+ αναπτύχθηκαν τυποποιημένα συστήματα με στόχο να μειωθεί η διάρκεια του σταδίου σχεδιασμού και συνεπώς το τελικό κόστος του συστήματος. Μερικά από τα αποτελέσματα της εργασίας που υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του SC+ παρατίθενται στις επόμενες σελίδες, ενώ επιπρόσθετες πληροφορίες για τα τυποποιημένα συστήματα της Climatewell, τόσο για οικιακές όσο και ξενοδοχειακές εφαρμογές, είναι διαθέσιμα στο παραδοτέο 4.4 που βρίσκεται στην ιστοσελίδα του έργου.

Θα πρέπει να σημειωθεί πως στην αγορά διατίθενται συλλέκτες με πολύ διαφορετικές ποιότητες. Η κόκκινη καμπύλη αναφέρεται σε μια τυπικά καλή ποιότητα επίπεδων συλλεκτών ενώ η πορτοκαλί καμπύλη σε μια μέτρια ποιότητα. Για συλλέκτες κενού το εύρος ποιότητας είναι ακόμα μεγαλύτερο. Μεταξύ των δύο τεχνολογιών βρίσκονται οι επίπεδοι συλλέκτες με διπλό υαλοπίνακα, οι οποίοι εισήχθησαν πρόσφατα στην αγορά. Αυτοί είναι, ουσιαστικά, επίπεδοι συλλέκτες με ένα επιπρόσθετο κάλυμμα από γυαλί ή φύλλο Teflon για τη μείωση των θερμικών απωλειών.



Εικόνα 5 - Επίπεδοι συλλέκτες (πηγή: Sonnenklima)

Σε χαμηλές θερμοκρασίες (απαιτούνται στα συστήματα θέρμανσης χαμηλών θερμοκρασιών), οι διαφορές στην απόδοση μεταξύ των διαφορετικών τεχνολογιών συλλεκτών είναι σχετικά μικρές (εξαιρουμένων των συλλεκτών κενού χαμηλής ποιότητας, οι οποίοι είναι ακατάλληλοι για αυτή την εφαρμογή). Ωστόσο, όσο αυξάνει η θερμοκρασία λειτουργίας, τόσο πιο σημαντική είναι η επιλογή καλής ποιότητας συλλέκτη. Οι συλλέκτες κενού συνήθως έχουν χαμηλές θερμικές απώλειες και για το λόγο αυτό είναι καταλληλότεροι για εφαρμογές υψηλών θερμοκρασιών. Παρόλα αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικό να λαμβάνεται υπόψη η ποιότητα του συλλέκτη, ακόμα και όταν πρόκειται μόνο για συλλέκτες κενού. Από την άλλη, οι καλής ποιότητας επίπεδοι συλλέκτες με μονό ή διπλό υαλοπίνακα μπορούν σε πολλές περιπτώσεις να ανταγωνιστούν τους συλλέκτες κενού. Σε ορισμένες περιπτώσεις αποδεικνύεται περισσότερο συμφέρουσα η λύση, της



solarcombi+

εγκατάστασης λίγο μεγαλύτερης επιφάνειας επίπεδων συλλεκτών, μονού ή διπλού υαλοπίνακα, σε σχέση με την επένδυση σε πιθανότατα πολύ ακριβότερους συλλέκτες κενού καλής ποιότητας. Για κάθε εφαρμογή, συνίσταται η διεξαγωγή ετήσιων προσομοιώσεων, με ωριαίο βήμα, προκειμένου να προσδιοριστεί η βέλτιστη τεχνολογία συλλεκτών για το απαιτούμενο θερμοκρασιακό επίπεδο και τη διαθέσιμη ακτινοβολία.



Εικόνα 6 - Συλλέκτες κενού στη Μαρίνα της Βενετίας (πηγή: Climatewell)



Εικόνα 7 - Επίπεδοι συλλέκτες στο Δημαρχείο του Gleisdorf, στην Αυστρία (πηγή: AEE INTEC)



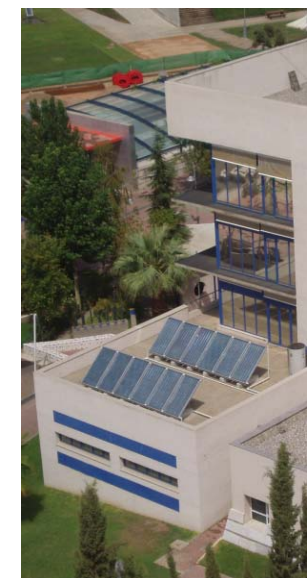
solarcombi+



Εικόνα 13 – Σύστημα ηλιακού κλιματισμού εγκατεστημένο σε στέγη στη Γρανάδα της Ισπανίας (πηγή: IKERLAN)

Αποφεύγοντας τη χρήση ορυκτών καυσίμων στο εφεδρικό σύστημα ψύξης.

Επιπρόσθετη μείωση της χρήσης ορυκτών καυσίμων είναι δυνατόν να επιτευχθεί αν εγκατασταθεί καυστήρας βιομάζας ή χρησιμοποιώντας την απορριπτόμενη θερμότητα ως εφεδρική πηγή θερμότητας. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας ηλεκτρικός ψύκτης ως εφεδρικό σύστημα ψύξης. Όλες οι παραπάνω λύσεις θα αυξήσουν αφενός την εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας αφετέρου όμως θα αυξηθεί και το κόστος της επένδυσης.



Εικόνα 14 – Αεροφωτογραφία του συστήματος ηλιακού κλιματισμού στη Γρανάδα της Ισπανίας (πηγή: IKERLAN)



Χρήση ενδοταβάνιου συστήματος διανομής ψύξης

Το ενδοταβάνιο σύστημα υπερτερεί έναντι των συστημάτων fan coil όσον αφορά στην απόδοση του ψύκτη, λόγω του υψηλότερου θερμοκρασιακού επιπέδου στο κύκλωμα ψυχρού νερού. Ωστόσο το κόστος αυτού του συστήματος είναι υψηλότερο έναντι των υπολοίπων, ενώ κρίσιμη χαρακτηρίζεται και η λειτουργία του, στα κτήρια γραφείων και κατοικίες, την περίοδο της θέρμανσης.



Εικόνα 11 - Στοιχεία του επιταβάνιου συστήματος σε σχολείο του Butzbach, στη Γερμανία (πηγή: Fraunhofer ISE)



Εικόνα 12 - Σύστημα ηλιακού κλιματισμού σε δημοτικό κτήριο στη Βιέννη, Αυστρία (πηγή: SOLution)

Θεωρώντας το σύστημα Αυτόνομο Ηλιακό για τη λειτουργία ψύξης

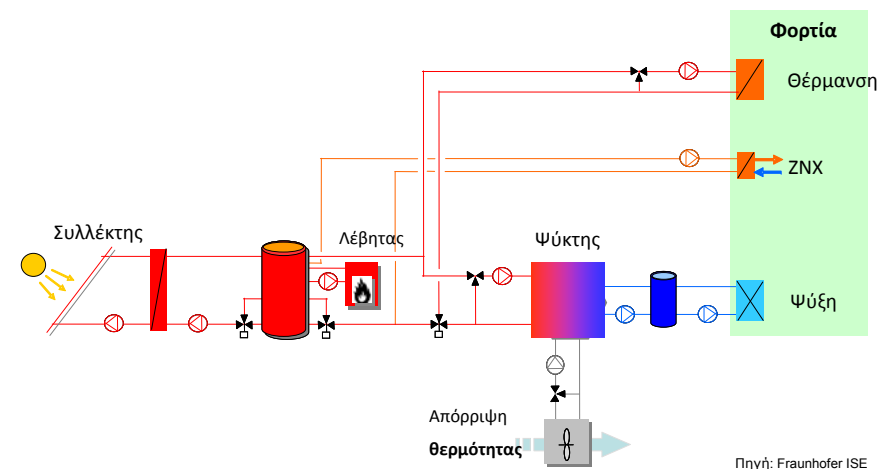
Έχοντας ως στόχο τη μέγιστη εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας, ο σχεδιασμός του συστήματος θα πρέπει να βασίζεται στη μη χρήση βοηθητικού συστήματος κατά τη λειτουργία της ψύξης τη θερινή περίοδο. Το ποσοστό ηλιακής κάλυψης ενδέχεται να φτάσει στο 90% αποφεύγοντας τη χρήση του βοηθητικού συστήματος, αν ο σχεδιασμός είναι κατάλληλος.



Τυποποιημένες Διατάξεις Συστήματος

Οι ακόλουθες εικόνες παρουσιάζουν δύο τυπικές διατάξεις για μικρής κλίμακας συστήματα συνδυασμένης θέρμανσης, ψύξης και παραγωγής ζεστού νερού χρήσης.

Η πρώτη διάταξη της εικόνας 8 αποτελείται από ένα κεντρικό δοχείο αποθήκευσης με διαφορετικές θερμοκρασιακές βαθμίδες για θέρμανση χώρων, παραγωγή ΖΝΧ και θερμότητας για τη λειτουργία του ψύκτη. Αυτό το δοχείο θερμαίνεται τόσο από τους ηλιακούς συλλέκτες όσο και από το εφεδρικό σύστημα θέρμανσης. Για τη θέρμανση του αποθηκευμένου νερού από τους ηλιακούς συλλέκτες, υπάρχει μια τρίοδη βάννα μέσω της οποίας επιλέγεται η επιστροφή του νερού προς τους συλλέκτες να γίνεται από το μέσο, ή το κάτω μέρος του δοχείου. Αυτό επιτρέπει την ταχύτερη επίτευξη του απαιτούμενου θερμοκρασιακού επιπέδου στο δοχείο αποθήκευσης για τη λειτουργία του ψύκτη.



Εικόνα 8 – Τυπικές διατάξεις συστήματος με τον εφεδρικό λέβητα να φορτίζει το δοχείο αποθήκευσης θερμού νερού

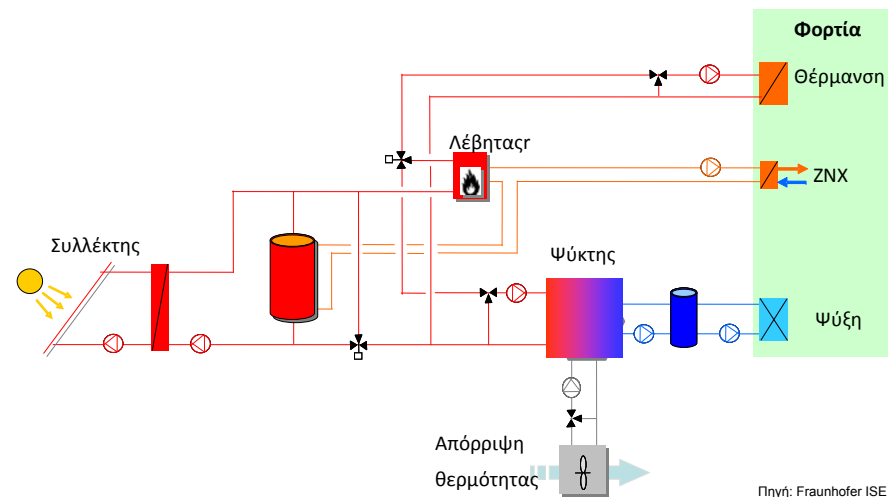


solarcombi+

Αντίστοιχα, η επιστρεφόμενη από το ψύκτη ή το κύκλο θέρμανσης ροή οδηγείται στο δοχείο σε διαφορετικά ύψη, ανάλογα με το θερμοκρασιακό του επίπεδο.

Τη θερινή περίοδο, ο ψύκτης τροφοδοτείται με ενέργεια από το δοχείο. Για την παραγωγή ΖΝΧ χρησιμοποιείται ένας εξωτερικός πλακοειδής εναλλάκτης θερμότητας. Τη χειμερινή περίοδο η ενέργεια στη δεξαμενή χρησιμοποιείται τόσο για τη θέρμανση χώρων όσο και για παραγωγή ΖΝΧ.

Η διάταξη της εικόνας 9 είναι προσαρμοσμένη στην Ισπανική αγορά, όπου ο εφεδρικός λέβητας δεν επιτρέπεται να τροφοδοτεί το δοχείο αποθήκευσης του ηλιακού κυκλώματος. Για το λόγο αυτό, ο εφεδρικός λέβητας συνδέεται σε σειρά με το δοχείο αποθήκευσης.



Εικόνα 9 – Τυπική διάταξη συστήματος με τον εφεδρικό λέβητα συνδεδεμένο σε σειρά με το δοχείο αποθήκευσης θερμού νερού



solarcombi+

Προτάσεις για το σχεδιασμό του συστήματος

Οι ακόλουθες προτάσεις, που στοχεύουν στον αριότερο σχεδιασμό ενός solar combi + συστήματος, συντάχθηκαν βάση των αποτελεσμάτων μεγάλου αριθμού προσομοιώσεων που υλοποιήθηκαν, για διάφορες περιοχές και διατάξεις συστημάτων, στο πλαίσιο του έργου.

Τα μεγάλα συλλεκτικά πεδία αποδίδουν καλύτερα

Τα σωστά διαστασιολογημένα συστήματα περιλαμβάνουν συλλεκτικό πεδίο μεταξύ 3,5 και 5 m^2/kW ψυκτικής ισχύος και όγκο αποθήκευσης θερμού νερού μεταξύ 50 και 75 l/m^2 επιφάνειας παραθύρου. Χρησιμοποιώντας το παραπάνω εύρος τιμών επιτυγχάνονται υψηλά ποσοστά ηλιακής κάλυψης, ενώ το σύστημα πλησιάζει τη βέλτιστη λειτουργία, σε όρους εξοικονόμησης πρωτογενούς ενέργειας και κόστους αυτής.



Εικόνα 10 -Ψύκτης προσρόφησης 7.5 kW (πηγή: SorTech)

Εφαρμογή βελτιστοποιημένου αλγορίθμου ελέγχου

Η στρατηγική ελέγχου του συστήματος που θα υιοθετηθεί, επηρεάζει σημαντικά την απόδοσή του, τόσο σε επίπεδο ποσοστού ηλιακής κάλυψης όσο και σε σχέση με την πρωτογενή κατανάλωση ενέργειας. Αυτό σημαίνει ότι η ενσωμάτωση του συστήματος ελέγχου στον ψύκτη προσφέρει μεγάλη δυνατότητα βελτίωσης της απόδοσης, καθώς λαμβάνονται υπόψη παράμετροι όπως η τοποθεσία, το είδος της εφαρμογής και οι ρυθμίσεις λειτουργίας. Ειδικότερα θα πρέπει να μελετάται ο έλεγχος των αντλιών και του συστήματος απόρριψης θερμότητας.