

ΗΛΙΑΚΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ **“ΦΩΤΟΝΙΟ”**

ΕΚΘΕΣΗ 5ΕΤΟΥΣ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ





ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Ο ηλιακός σταθμός “ΗΛΙΑΚΟΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ”, ονομαζόμενος “ ΦΩΤΟΝΙΟ” παραδόθηκε, τον Αύγουστο του 1999.

Ο στόχος του έργου ήταν να εφαρμόσει κλιματισμό στην αποθήκη εμπορευμάτων, στο εργοστάσιο και στα γραφεία της εταιρίας καλλυντικών ΣΑΡΑΝΤΗΣ ΑΒΕΕ με την χρήση ηλιακής ενέργειας.

Η ηλιακή ενέργεια χρησιμοποιείται για ψύξη το καλοκαίρι και θέρμανση το χειμώνα στα καινούργια κτίρια της εταιρίας, σε 22.000m² επιφάνεια δαπέδου και 132.000m³ χώρο στις εγκαταστάσεις της στα Οινόφυτα Βοιωτίας, περίπου 55 χιλιόμετρα Βόρεια της Αθήνας.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Σκοπός του έργου ήταν να υποκαταστήσει ηλεκτρική ενέργεια για ψύξη στο κτίριο το καλοκαίρι και αντιστοίχως πετρέλαιο για θέρμανση το χειμώνα. Ο στόχος ήταν εξοικονόμηση της τάξης του 50%.

Ο στόχος επιτεύχθηκε παραπάνω από το αναμενόμενο, μιας και το έργο εξοικονομεί πάνω από 50-55% ηλεκτρική ενέργεια και 50-52% του πετρελαίου που θα χρησιμοποιείτο για θέρμανση.

Το έργο ‘ΦΩΤΟΝΙΟ’ στα έξι χρόνια λειτουργίας του, δεν παρουσίασε καμία αξιοσημείωτη επιπλοκή εκτός από τις συνήθεις και κυρίως υδραυλικές βλάβες, οι οποίες θα προέκυπταν και σε οποιαδήποτε συνηθισμένη εγκατάσταση του ίδιου μεγέθους.

Ωστόσο αυτές οι υδραυλικές βλάβες ήταν περισσότερες από το αναμενόμενο, εξαιτίας του μεγέθους της χρησιμοποιηθείσης συλλεκτικής επιφάνειας.



Η γενικότερη καλή συμπεριφορά του ηλιακού σταθμού «ΦΩΤΟΝΙΟ» είναι αποτέλεσμα της προληπτικής συντήρησης, η οποία υποστηρίζεται μέσω ενός μακροπρόθεσμου συμβολαίου με τον κατασκευαστή, ο οποίος έχει κάθε λόγο να διατηρεί το έργο σε άριστη λειτουργική κατάσταση.

Αυτό το μακροπρόθεσμο συμβόλαιο επιπρόσθετα προβλέπει την αποκατάσταση όποιων έκτακτων βλαβών εντός 12 ωρών.



Κατά την διάρκεια των έξι χρόνων λειτουργίας του έργου «ΦΩΤΟΝΙΟ» εφαρμόσαμε κάποιες μικρές βελτιώσεις που ήταν σημαντικές:

- Βελτιστοποίηση της λειτουργίας του ηλιακού συστήματος
- Ελαχιστοποίηση των υδραυλικών διαρροών

Ταυτόχρονα φτάσαμε σε πολύ χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με βελτιώσεις παρόμοιων μελλοντικών έργων , όπως η περαιτέρω αύξηση του βαθμού ασφαλείας ενάντια στην ψύξη και την εξάλειψη της ανάγκης εξαέρωσης του υδραυλικού συστήματος.



ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ

Το έργο της ΣΑΡΑΝΤΗΣ ΑΒΕΕ επιδοτήθηκε από το ΕΠΕ κατά 50%. Το 75% της επιδότησης προήλθε από κονδύλια της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την περιφερειακή ανάπτυξη και το 25% της επιδότησης προήλθε από τη συμβολή της Ελληνικής Κυβέρνησης.

ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ

Άλλα κίνητρα που ελήφθησαν υπόψη από την Εταιρεία ΣΑΡΑΝΤΗΣ ΑΒΕΕ ήταν φυσικά η μείωση της χρήσης ηλεκτρικής ισχύος για ψύξη το καλοκαίρι και αντίστοιχα του πετρελαίου για θέρμανση το χειμώνα κατά 50% έκαστο.



ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ

Ένα πρόσθετο κίνητρο ήταν επίσης η μείωση «της ζήτησης αιχμής» της ηλεκτρικής ενέργειας, η οποία είναι πιο συνήθης κατά τις μεσημεριανές ώρες το καλοκαίρι λόγω φόρτου κλιματισμού. Η μείωση της «ζήτησης αιχμής» προκαλεί μια γενικότερη μείωση στην τιμολόγηση ανά Kwh που επιβάλλει η ΔΕΗ στους μεγάλους βιομηχανικούς πελάτες.



ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Ο μόνος περιορισμός ήταν ο «χώρος» για ηλιακούς συλλέκτες. Η οροφή του χαλύβδινου σκελετού οικοδομής ως επιλογή απορρίφθηκε από τους πολιτικούς μηχανικούς λόγω του πρόσθετου βάρους των 30 Kg/m^2 .

Ωστόσο απορρίφθηκε και από την SOLE ABEE, η οποία ήταν η σχεδιάστρια και κατασκευάστρια του ηλιακού σταθμού για λόγους μη σωστού προσανατολισμού.



ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ

Επομένως ο μόνος διαθέσιμος χώρος ήταν το έδαφος στο οποίο μπορούσαμε να εγκαταστήσουμε μόνο το 50% του ενδεικνυόμενου αριθμού συλλεκτών.

Η απόφαση που πάρθηκε τότε ήταν να προχωρήσει η εγκατάσταση με μείωσή της στο ήμισυ.

Σύντομα εντός ολίγων μηνών και προτού να έχει ξεκινήσει οποιοδήποτε τμήμα του έργου, η ιδιοκτήτρια εταιρία ΣΑΡΑΝΤΗΣ ΑΒΕΕ αγόρασε ένα πρόσθετο οικόπεδο 5.000 τ.μ. το οποίο συνόρευε με την υπόλοιπη έκταση της οικοδομής και τελικώς εγκαταστήσαμε όλους τους συλλέκτες και το έργο ολοκληρώθηκε πλήρως όπως είχε σχεδιαστεί εξ αρχής.



ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΑΔΕΙΕΣ

Τα απαιτούμενα έγγραφα για να ξεκινήσει ο ηλιακός σταθμός ήταν μόνο ή άδεια πολεοδομίας για την εγκατάσταση των ηλιακών συλλεκτών στο οικόπεδο.

Η άδεια εκδόθηκε εύκολα από τις Αρχές όταν ο αρχιτέκτονας της οικοδομής υπέβαλλε επιπρόσθετα σχέδια που δείχνουν το οικόπεδο με τη συνολική επιφάνεια συλλεκτών.

Η αναγκαία άδεια για τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις είχε ήδη εξασφαλιστεί ως τμήμα της άδειας οικοδομής.



ΚΟΣΤΟΣ ΕΡΓΟΥ

Το συνολικό κόστος του έργου ήταν ακριβώς ίσο με τον προϋπολογισμό και το εγκεκριμένο από την επιδοτούσα Αρχή συνολικό κόστος.

Συνολικό κόστος : 480.000.000 ΔΡΧ.

Ίσο με : 1.409 000 EURO

Το παραπάνω κόστος έχει επιδοτηθεί κατά 50%, επομένως η επένδυση της εταιρίας ΣΑΡΑΝΤΗΣ ήταν περίπου 700.000 ευρώ. Υπολογίζεται ότι ετησίως η οικονομία από λογαριασμούς ηλεκτρικού και μη χρήση πετρελαίου ανέρχεται περίπου στα 160.000 ευρώ.

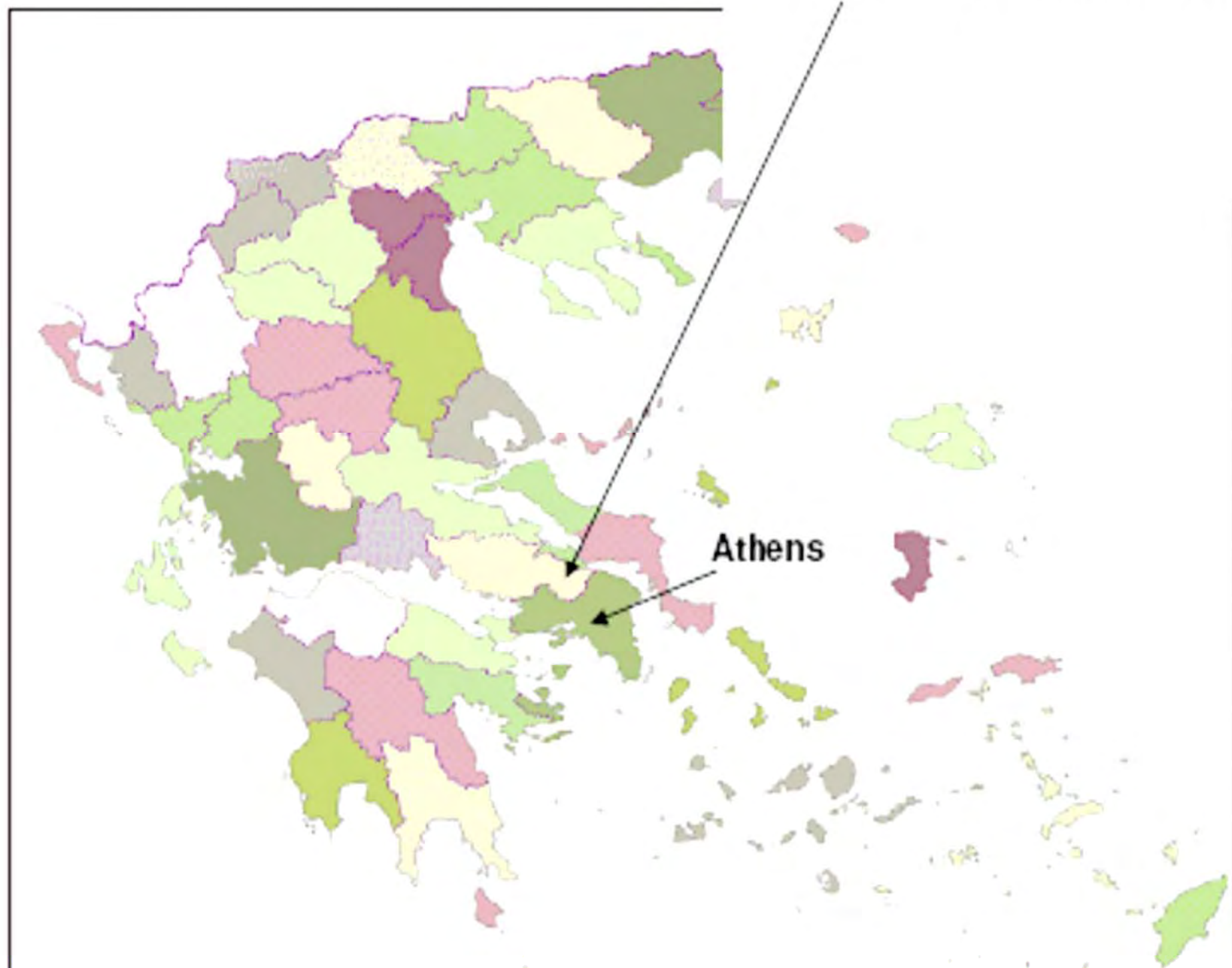
ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣ

Η οικοδομή βρίσκεται στην βιομηχανική περιοχή των Οινοφύτων, 55 χλμ. βορείως των Αθηνών πλησίον της εθνικής οδού Αθηνών – Λαμίας.

Η πρόσβαση στην οικοδομή είναι πολύ εύκολη και απέχει περίπου 25 λεπτά οδήγηση από το κέντρο των Αθηνών.



Gr. Sarantis S.A., Oinofyta, Viotia



Athens









ΦΟΡΤΙΟ ΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Το φορτίο ψύξης και θέρμανσης της οικοδομής έχει υπολογιστεί από τους συμβούλους μηχανικούς.

Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις η συνολική ενέργεια που απαιτείται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους είναι 1940 MWh, εκ των οποίων οι 1200 MWh αφορούν τη θέρμανση το χειμώνα και οι 740 MWh την ψύξη το καλοκαίρι.



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε μπορεί να διακριθεί σε τρεις κύριες κατηγορίες:

Η 1η κατηγορία είναι ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται μόνο για ψύξη και αποτελείται κυρίως από 3 συμβατικούς αερόψυκτους ψύκτες νερού ψυκτικής απόδοσης 350 Kw έκαστος και 2 ψύκτες προσρόφησης με τους πύργους ψύξης, επίσης 350 Kw έκαστος.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι πέντε ψύκτες είναι συνδεδεμένοι παράλληλα με την παροχή και επιστροφή από το κτίριο.

Κάθε ψύκτης ξεκινά και σταματά βάσει της επιστρεφόμενης θερμοκρασίας νερού (από την οικοδομή) όπως προγραμματίζεται από τον υπολογιστή του κέντρου ελέγχου.

Προτεραιότητα δίνεται πάντα στους ψύκτες προσρόφησης (ηλιακούς ψύκτες).



ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Στην 2η κατηγορία είναι ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται μόνο το χειμώνα για θέρμανση και κυρίως οι 2 λέβητες πετρελαίου των 1000 Kw έκαστος.

Συνδέονται παράλληλα με τα manifolds.

Στην 3η κατηγορία είναι ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται το καλοκαίρι και τον χειμώνα και είναι κυρίως οι ηλιακοί συλλέκτες, οι αντλίες της τροφοδοσίας του κτιρίου και όλες οι τερματικές διατάξεις (air-handling και fan-coil units).



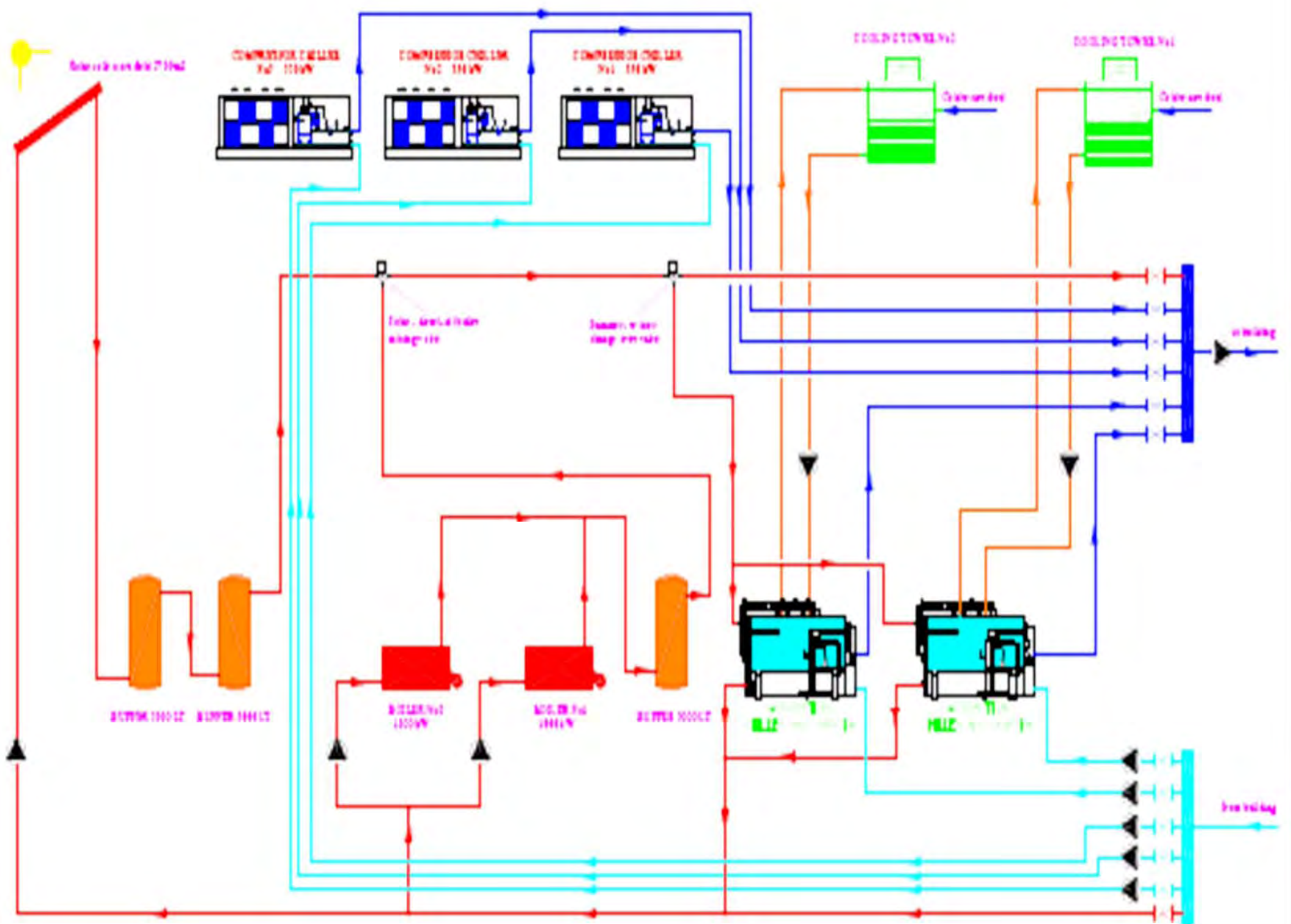
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Όλο το σύστημα ελέγχεται με telemonitoring.

Υπάρχουν προγράμματα λειτουργίας για ΧΕΙΜΩΝΑ και ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ με επιπλέον ανάλυση σε ΗΜΕΡΗΣΙΟ και ΝΥΧΤΕΡΙΝΟ τρόπο λειτουργίας για κάθε εποχή.

Όλες οι ρυθμίσεις γίνονται είτε από τοπικό υπολογιστή εντός του μηχανοστασίου είτε μέσω τηλεδιαχείρισης από απομακρυσμένο υπολογιστή στο γραφείο του προϊσταμένου μηχανικού της εταιρίας ΣΑΡΑΝΤΗΣ, ή από τα γραφεία της SOLE.





ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι ηλιακοί συλλέκτες είναι οι «επίπεδοι συλλέκτες» με μπλε επιλεκτικό απορροφητή τιτανίου κατασκευασμένοι στην Ελλάδα από την ΣΟΛΕ.

Αυτός ο συλλέκτης των $2,00\text{m}^2$ με ονομασία CLIMASOL ήταν η βασική γραμμή παραγωγής της ΣΟΛΕ εκείνη την εποχή.

Η ηλιακή επιφάνεια (συλλεκτών) είναι 2.664 m^2





ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΨΥΚΤΩΝ

Η επιτυχία ενός ηλιακού συστήματος ψύξης εξαρτάται κυρίως από την σωστή επιλογή και διαστασιολόγηση του μηχανολογικού εξοπλισμού και από το συνολικό κόστος της εγκατάστασης.

Μόνο εάν το κόστος είναι λογικό υπάρχει πιθανότητα να προωθηθεί το “προϊόν” στην αγορά.

Επομένως η κυρίαρχη σκέψη ήταν η χρήση επίπεδων συλλεκτών, οι οποίοι θα λειτουργούσαν με υψηλή απόδοση αντί για συλλέκτες κενού αέρος.



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΨΥΚΤΩΝ

Αυτό μας οδήγησε στην επόμενη σκέψη, που ήταν ότι οι ηλιακοί ψύκτες πρέπει να δουλεύουν αποδοτικά σε θερμοκρασίες ζεστού νερού, λογικές για τους επίπεδους συλλέκτες στα επίπεδα των 60-70°C.

Οι ψύκτες προσρόφησης που επελέγησαν είναι ιαπωνικής κατασκευής και λειτουργούν σε COP 0.6 σε θερμοκρασίες των 60-70°C.



ΗΛΙΑΚΟΣ ΨΥΚΤΗΣ



ΨΥΚΤΕΣ ΣΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Έχουμε εγκαταστήσει ένα πλήρως ηλεκτρονικά αυτοματοποιημένο σύστημα ελέγχου το οποίο χειρίζεται τη λειτουργία όλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (εκτός των τερματικών μονάδων) .

Το σύστημα ελέγχου συμπεριλαμβάνει ένα Siemens PLC και έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή με επαρκή μνήμη για αποθήκευση ιστορικών δεδομένων.

Το σύστημα προγραμματίζει τη λειτουργία κάθε μηχανής βάσει των εντολών που καταχωρούνται.

Επιπλέον έχει την δυνατότητα να διαπιστώνει δυσλειτουργίες, να καταγράφει μετρήσεις θερμοκρασίας, μετρήσεις ενέργειας, μετρήσεις ροής, μετρήσεις πίεσης από περισσότερα των 70 διαφορετικών σημείων της εγκατάστασης και να ρυθμίζει αυτόματα τις λειτουργίες της εγκατάστασης, σύμφωνα με τα προκαθορισμένα σενάρια λειτουργίας, τα οποία αντιστοιχούν στις απαιτήσεις και τις λειτουργικές ανάγκες του κτιρίου.



Το σύστημα καταγράφει ιστορικά δεδομένα και τα αναπαριστά γραφικά για οποιαδήποτε χρονική περίοδο ζητηθεί.

Επιπλέον αναπαριστά σε οθόνη τρέχοντα δεδομένα κατά τη στιγμή της παραγωγής τους.

Τα προκαθορισμένα σενάρια λειτουργίας είναι τέσσερα στο σύνολο.

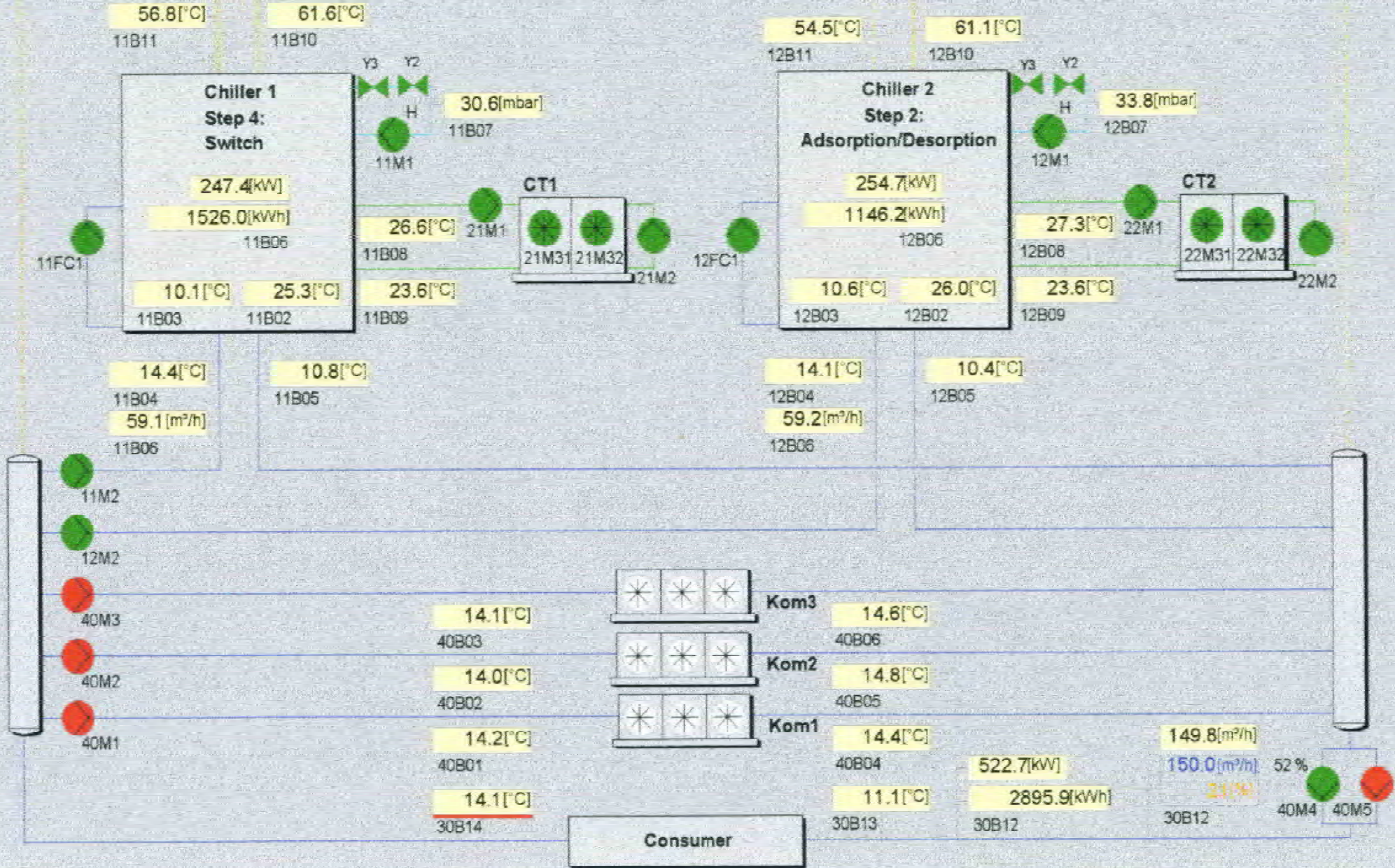
Για θερινή λειτουργία υπάρχουν δύο ΗΜΕΡΑΣ και ΝΥΧΤΑΣ και για χειμερινή λειτουργία άλλα δύο για ΗΜΕΡΑ και ΝΥΧΤΑ παρομοίως.



solar system

30M1 30M2

solar system





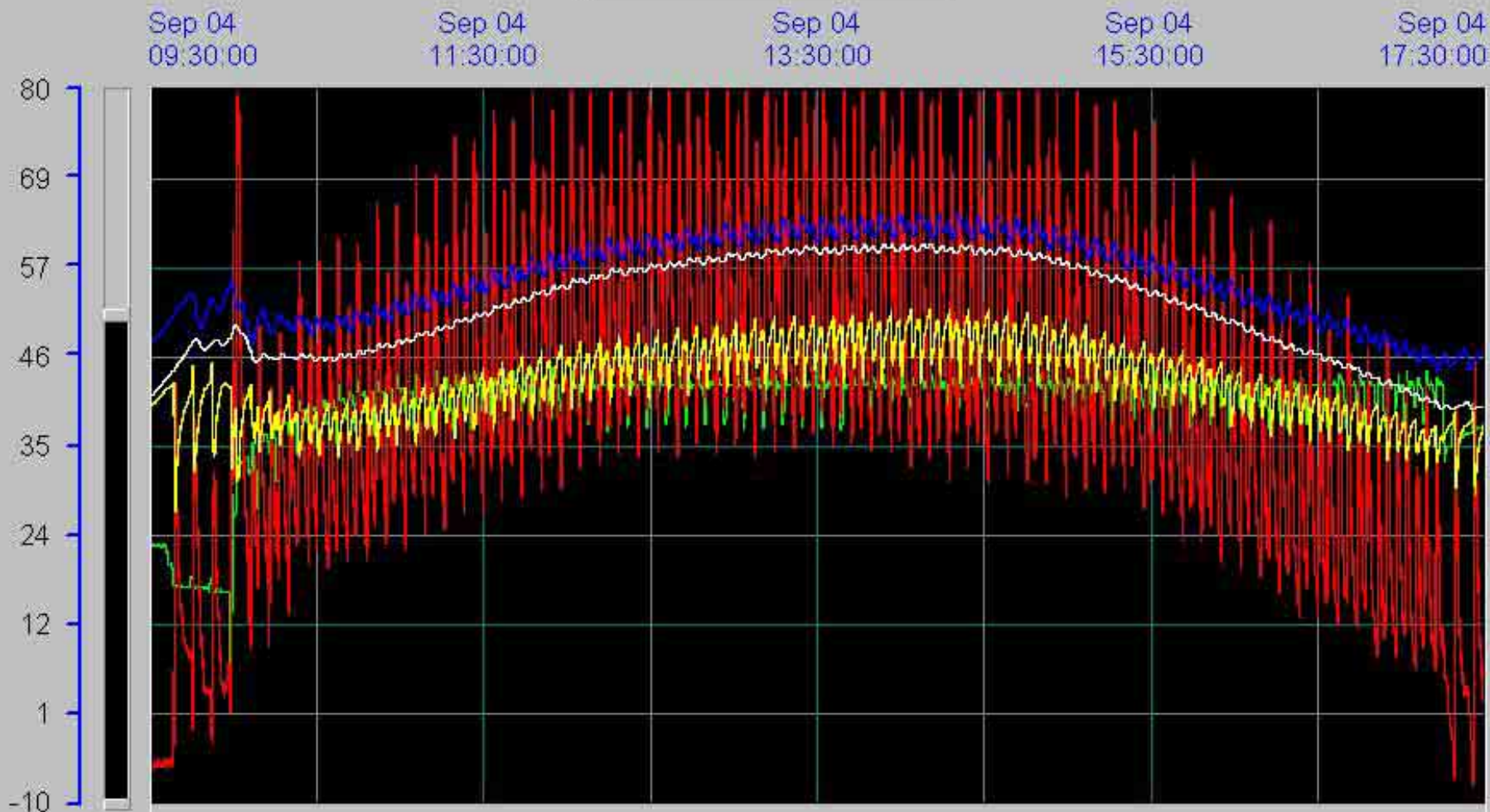
Login: NONE

7:04:00
2/27/01



27 Feb 18:12:54 UNACK | 30B12_FIAL Flow; L-Limit exceeded

Warm-water solar system



Navigation controls for the graph, including a time slider from 09:30:00 to 17:30:00, zoom buttons (Zoom In, Zoom Out), and time interval buttons (4 hours, 1 hour, Minutes, 30 minutes, 10 minutes).

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ 5 ΕΤΩΝ

Η φιλοσοφία του συμβολαίου είναι να ακολουθηθεί ένα πολύ καλό πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης, έτσι ώστε να αποφευχθούν όσο το δυνατό βλάβες κατά την διάρκεια της λειτουργίας.

Το συμβόλαιο προβλέπει επίσης συντήρηση «επισκευής» όταν συμβαίνουν μη αναμενόμενες βλάβες.



ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ 5 ΕΤΩΝ

Αυτή η επισκευαστική συντήρηση παρέχεται πολύ γρήγορα με μέγιστο χρόνο απόκρισης 2 ώρες και χρόνο επισκευής από 1 έως 12 ώρες.

Το σκεπτικό για ταχεία απόκριση είναι πρωτίστως η αποφυγή νέων βλαβών προκαλούμενων από την αρχική, δευτερευόντως να ελαχιστοποιηθούν πιθανές δυσάρεστες συνθήκες στους κλιματιζόμενους χώρους.



ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ 5 ΕΤΩΝ

Η περιγραφή του προγράμματος προληπτικής συντήρησης αναφέρεται στο συμβόλαιο.

Αυτό το πρόγραμμα προσφέρει επισκέψεις στο έργο κάθε 15 ημέρες καθώς και καθημερινή επίβλεψη και παρακολούθηση μέσω της εγκατεστημένης τηλεπαρακολούθησης.



ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ 5 ΕΤΩΝ

Το συμβόλαιο προβλέπει για τον χρόνο «απόκρισης» του αναδόχου για τις μη αναμενόμενες βλάβες.

Χρόνος απόκρισης εννοείται ως το χρονικό διάστημα στο οποίο ο ανάδοχος θα είναι στο μέρος της βλάβης από τη στιγμή που ο χρήστης θα ενημερώσει (συνήθως τηλεφωνικώς) ότι «κάτι πάει στραβά». Ο χρόνος απόκρισης έχει συμφωνηθεί να είναι 2 ώρες.

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ 5 ΕΤΩΝ

Ο χρόνος «επισκευής» για κάθε βλάβη έχει συμφωνηθεί να είναι το μέγιστο 12 ώρες μετά το χρόνο απόκρισης. Εξαιρέσεις ισχύουν όταν κάποιο απαιτούμενο ανταλλακτικό δεν είναι διαθέσιμο στην Ελληνική αγορά.

ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΗΘΗΚΕ ΣΕ ΔΙΑΡΚΕΙΑ 5 ΕΤΩΝ

Λόγω της προληπτικής περιοδικής συντήρησης όλων των εξαρτημάτων του συστήματος οι « μη αναμενόμενες» δυσλειτουργίες που συνέβησαν κατά τα πρώτα 5 χρόνια λειτουργίας, ήταν περιορισμένες και μπορούσαν να συμβούν σε κάθε μηχανολογική εγκατάσταση τέτοιου μεγέθους.



1^ο ΕΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Περίπου 12 τζάμια συλλεκτών έσπασαν χωρίς κάποια εξωτερική αιτία. Προφανώς οφειλόταν σε «λανθασμένη επεξεργασία» από τον προμηθευτή.

Είχαμε «κηλίδες» στην μπλε επιφάνεια επιλεκτικής απορρόφησης σε περίπου 20% των συλλεκτών, χωρίς κάποιον προφανή λόγο. Αυτοί οι συλλέκτες με πολλές και μεγάλες κηλίδες αντικαταστάθηκαν (πάνω από τους μισούς). Οι υπόλοιποι παραμένουν εν λειτουργία έως σήμερα. Ως τώρα δεν έχουν δημιουργηθεί νέες κηλίδες.



1^ο ΕΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ένας από τους πολλούς μικρούς πλαστικούς σωλήνες που παρέχουν συμπιεσμένο αέρα στα 6 bar σε μια βαλβίδα αέρος του ψύκτη προσρόφησης έσπασε. Αντικαταστάθηκε.

Πολλές διαρροές νερού από το πεδίο των συλλεκτών. Αποκαταστάθηκαν.



2^ο ΕΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Μια ψυκτική σωλήνα χαλκού σε ένα συμβατικό ψύκτη έσπασε λόγω δονήσεων και λανθασμένης στερέωσης. Αποκαταστάθηκε.

Μια ακόμα πλαστική σωλήνα για πεπιεσμένο αέρα στον ψύκτη προσρόφησης έσπασε. Αντικαταστάθηκε.

Πολλές διαρροές νερού από το πεδίο των συλλεκτών. Αποκαταστάθηκαν.



3^ο ΕΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Μια από τις «ηλεκτρονικές πλακέτες» των συμβατικών ψυκτών συμπίεσης βραχυκύκλωσε. Αντικαταστάθηκε.

Το τμήμα επιστροφής των σωληνώσεων του ψυχθέντος νερού σε έναν από τους ψύκτες συμπίεσης ήταν πραγματικά φραγμένο. Ανοίγοντας το ανακαλύψαμε «μικρές πέτρες» και μεταλλικά κομμάτια, προφανώς προερχόμενα από την περίοδο εγκατάστασης και σιγά σιγά συγκεντρώθηκαν στη «σωλήνα ευκολότερης ροής» στο ψύκτη συμπίεσης Νο 3. Καθαρίστηκε.

Μερικές διαρροές νερού από το πεδίο των συλλεκτών. Αποκαταστάθηκαν.



4^ο ΕΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Μια από τις δύο δεξαμενές διαστολής 1.000 λίτρων του πεδίου των ηλιακών συλλεκτών έσταζε νερό, επειδή η μεμβράνη είχε «σπάσει».

Αντικαταστάθηκε.

Η τοπική μικρή αντλία ψεκασμού ενός από τους πύργους ψύξης των ψυκτών προσρόφησης δημιούργησε ασυνήθιστο θόρυβο. Αντικαταστάθηκαν τα ρουλεμάν.



5^ο ΕΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ένα από τα δύο δοχεία διαστολής για ψύξη νερού των ψυκτών προσρόφησης έσταξε. Αντικατάσταση και των δύο.

Ο ρυθμιστής πίεσης ενός από τους ψύκτες προσρόφησης είχε διαρροή αέρα και δε λειτουργούσε κανονικά.

Αντικατεστάθη.



Οι παραπάνω βλάβες ήταν οι σημαντικότερες βλάβες κατά τα 5 πρώτα χρόνια λειτουργίας της εγκατάστασης.

Βεβαίως υπήρχαν και άλλες μικρότερες και συνήθεις βλάβες ανάξιες αναφοράς.

Το σημαντικό γεγονός είναι ότι ο χρήστης με ένα σωστό συμβόλαιο συντήρησης εξασφαλίζει την τέλεια λειτουργία του όλου συστήματος και η ΣΟΛΕ. με περηφάνια παρουσιάζει το έργο στον 8^ο χρόνο λειτουργίας, το οποίο λειτουργεί με την ίδια απόδοση όπως τον 1^ο χρόνο ή τον 2^ο χρόνο.



ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΗΣΤΗ

Με την ετήσια αναπροσαρμογή τιμών του συμβολαίου συντήρησης το κόστος για τον χρήστη το 2005 είναι 19.240€. Σε αυτό το κόστος επιπλέον ποσό περίπου 6.000€ πρέπει να προστεθεί για πιθανά κόστη των ανταλλακτικών. Επομένως μπορούμε να υπολογίσουμε το ετήσιο κόστος συντήρησης για το χρήστη στα

25.000€/χρόνο

ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΗΣΤΗ

Αυτό το κόστος συντήρησης πρέπει να μοιραστεί περίπου κατά το ήμισυ για τη συντήρηση του συμβατικού συστήματος, το οποίο θα ξοδευόταν ούτως ή άλλως και το υπόλοιπο ήμισυ μπορεί να θεωρηθεί ως επιπλέον κόστος για το ηλιακό σύστημα κλιματισμού.

Επομένως το μερικό κόστος των € 12.500,00 για τη συντήρηση του ηλιακού συστήματος κλιματισμού συγκρινόμενο με την ετήσια οικονομία σε ηλεκτρικό και πετρέλαιο, που υπολογίζεται να είναι περίπου €160.000,00 ανά έτος, είναι ως ποσοστό περίπου

8%

ΚΟΣΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΧΡΗΣΤΗ

Εάν συγκρίνουμε το συνολικό κόστος συντήρησης των €25.000

με το συνολικό κόστος του έργου, το οποίο ήταν €1.409.000

το ποσοστό είναι περίπου 1,8% το οποίο μπορεί να θεωρηθεί λογικό.

ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΑ 5 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η πιο σημαντική βελτίωση του συστήματος έγινε το Σεπτέμβριο του 2000 και αφορούσε στις δυνατότητες «προγραμματισμού» του PLC κέντρου ελέγχου.

Κατά την αρχική φάση οι προγραμματιστές έπαιρναν εντολές για τη λειτουργία των ψυκτών προσρόφησης από τη GBU Germany και για την ηλιακή και συμβατική εγκατάσταση από την ΣΟΛΕ.

ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΑ 5 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Λόγω της έλλειψης εμπειρίας της ΣΟΛΕ (εκείνη τη περίοδο) σε ηλιακά συστήματα κλιματισμού, οι οδηγίες σχετικά με τις δυνατές προγραμματισμού, που δόθηκαν ήταν περιορισμένες.

Μετά από ένα χρόνο λειτουργίας οι μηχανικοί της ΣΟΛΕ γνώριζαν ακριβώς τις πρόσθετες δυνατότητες που απαιτούνταν για να προγραμματιστεί η λειτουργία του συστήματος σε βέλτιστο σημείο. Αυτό έγινε και έκτοτε καμία άλλη βελτίωση δεν χρειάστηκε.

ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΑ 5 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η δεύτερη βελτίωση έγινε στο κύκλωμα σωληνώσεων του ηλιακού πεδίου.

Ανακαλύψαμε ότι οι συχνές διαρροές στις συνδέσεις των σωληνώσεων, είτε μεταξύ των συλλεκτών είτε στο τέλος μιας ομάδας συλλεκτών 18 τεμαχίων, οφειλόταν στις τάσεις λόγω διαστολής και συστολής.

Αυτό οφειλόταν στη λανθασμένη εκτίμηση του εύρους θερμοκρασιών στο πεδίο των συλλεκτών.

Το χειμώνα κατά τη νύχτα η θερμοκρασία στην περιοχή πέφτει ως τους -5°C και δεν είναι σπάνιο να πέφτει έως τους -10°C ή ακόμα έως τους -15°C .



ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΑ 5 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Σε αντίθεση το καλοκαίρι τις μεσημβρινές ώρες η θερμοκρασία λειτουργίας του πεδίου των συλλεκτών είναι 70°C με 80°C .

Μερικές φορές η θερμοκρασία των συλλεκτών έφτανε και έμενε σε θερμοκρασίες των 160°C εξαιτίας black-out ή άλλων βλαβών.

Επομένως αποφασίσαμε να εγκαταστήσουμε 2 κατάλληλα σχεδιασμένα σημεία διαστολής σε κάθε ομάδα των 18 συλλεκτών.

Οι ομάδες είναι 74, οπότε φτιάξαμε 148 νέα σημεία διαστολής και το πρόβλημα λύθηκε.



ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΑ 5 ΧΡΟΝΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η τρίτη βελτίωση ήταν επίσης στο κύκλωμα σωληνώσεων του ηλιακού πεδίου. Μετά από κλείσιμο και άδειασμα του πεδίου των συλλεκτών τα Χριστούγεννα του 2003 και με πολύ κρύο καιρό (-20°C), βρήκαμε 30 συλλέκτες «σπασμένους» από την παγωνιά.

Αυτό σήμαινε ότι οι συλλέκτες δεν είχαν επαρκώς αδειάσει λόγω φτωχής συμπεριφοράς αδειάσματος. Επιπλέον βελτιώσαμε τη συμπεριφορά αδειάσματος του πεδίου των συλλεκτών εισάγοντας μια χειροκίνητη βαλβίδα αδειάσματος στο χαμηλότερο σημείο κάθε ομάδας 18 συλλεκτών. Σύνολο 74 βαλβίδες αδειάσματος.

Δεν χρειάστηκαν άλλες σημαντικές βελτιώσεις κατά τα 5 χρόνια.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Τα έργα ηλιακού κλιματισμού είναι πολύ περιορισμένα σήμερα ανά τον κόσμο. Αυτή είναι μια νέα και πολλά υποσχόμενη τεχνολογία για να εξοικονομηθούν τεράστια ποσά ορυκτού καυσίμου ενώ ταυτόχρονα μειώνεται η μόλυνση του περιβάλλοντος.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία είναι ο παγκόσμιος πρωτοπόρος στις εφαρμογές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, έχουν καταγραφεί περίπου 50 έργα. Η πλειοψηφία αυτών των έργων είναι μικρού μεγέθους, ερευνητικά ή επιδεικτικά.

Ένας μικρός αριθμός από αυτά τα έργα είναι πραγματικά εμπορικά έργα.



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Το έργο «ΦΩΤΟΝΙΟ» της ΣΑΡΑΝΤΗΣ είναι με διαφορά το μεγαλύτερο έργο στον κόσμο.

Η επιχορήγηση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή ή από τις εθνικές κυβερνήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι απαραίτητη για να ενθαρρυνθούν επενδυτές και κατασκευαστές «με στόχο τον ηλιακό κλιματισμό».



ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΣΥΣΤΑΣΕΙΣ

Το κλειδί για ένα επιτυχημένο συμβόλαιο συντήρησης για έργα ηλιακού κλιματισμού είναι η επιλογή αναδόχου.

Τα κύρια προσόντα ενός αναδόχου συντήρησης είναι η γνώση της ηλιακής μηχανολογίας, η γνώση σε γενικές πρακτικές μηχανολογίας και η θέληση να διατηρεί την εγκατάσταση σε τέλεια επιχειρησιακή κατάσταση.



ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ

