

Θέμα : Προτάσεις Επιτροπής ΕΠΥ

**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΠΥ ΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΩΝ ΠΗΓΩΝ,
ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΛΗΨΕΙΣ ΜΕΤΡΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ
ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙΑΣ ΤΩΝ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΩΝ**

A) ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΠΡΑΣΙΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εισαγωγή

Την τελευταία πενταετία η **εξοικονόμηση ενέργειας** αποτελεί πρωταρχική μέριμνα στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Τις μεγαλύτερες δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας παρουσιάζει ο κτιριακός τομέας. Τα κτίρια των κατοικιών μαζί με αυτά του τριτογενή τομέα (νοσοκομεία, καταστήματα, γραφεία, αθλητικά κέντρα, ξενοδοχεία κλπ), αποτελούν πλέον τον πρώτο στην Ευρώπη (40%) μεγαλύτερο καταναλωτή ενέργειας. Παράλληλα, η παραγωγή και χρήση ενέργειας ευθύνονται για το 94% των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα, με ένα μερίδιο 45% να αναλογεί στον κτιριακό τομέα. Είναι, λοιπόν, προφανές ότι η ενέργεια και το περιβάλλον αποτελούν τις δυο όψεις του ίδιου νομίσματος.

Ανάλογα με την χρήση (γραφεία, κατοικία, νοσοκομεία κτλ.), οι απαιτήσεις ποικίλουν. Έτσι είναι αναγκαία η επιλογή σωστής διαχείρισης ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε περίπτωσης. Γενικά πάντως, η ορθολογική χρήση της ενέργειας στα κτήρια αφορά στις εξής βασικές κατευθύνσεις:

- την ελαχιστοποίηση της κατανάλωσης φυσικών και ορυκτών πόρων.
- την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης που προκαλεί η παραγωγή και μεταφορά ενέργειας, την μείωση εκπομπών CO₂ και γενικότερα την προστασία του περιβάλλοντος.
- την ενσωμάτωση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στον όποιο σχεδιασμό
- την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής τόσο των χρηστών (άμεσα) όσο και του ευρύτερου κοινωνικού συνόλου (έμμεσα).
- την μείωση του λειτουργικού κόστους

Οι μέθοδοι επίτευξης των παραπάνω στόχων αφορούν σε εφαρμογές ενεργειακού και περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Ο ενεργειακός σχεδιασμός θα δημιουργήσει τις προϋποθέσεις που θα εξασφαλίσουν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας και περαιτέρω μείωση του κόστους χρήσης και των επιπτώσεων παραγωγής της θερμικής και ηλεκτρικής ενέργειας. Οι συνδυασμένες αυτές δράσεις αποφέρουν οφέλη σε περιβαλλοντικό αλλά και οικονομικό επίπεδο.

Πλήθος μελετών και ενεργειακών επιθεωρήσεων στα δημόσια κτίρια με έμφαση στα νοσοκομεία της Ελλάδας αποτυπώνουν την εξής πραγματικότητα:

- η κατανάλωση ενέργειας των δημόσιων κτιρίων είναι αρκετά υψηλή και παρατηρούνται σημαντικές απώλειες ενέργειας με τα κτίρια περίθαλψης να παρουσιάζουν σχεδόν την υψηλότερη ενεργειακή κατανάλωση ανά μονάδα επιφάνειας.

- η μέση ετήσια κατανάλωση ενέργειας στα νοσοκομεία κυμαίνεται στις 400kWh/m²/ετος
- η κατανομή κατανάλωσης ενέργειας για τις θερμικές και ηλεκτρικές διεργασίες είναι περίπου 75% και 25% στα νοσοκομεία (για το ΠΑ.Γ.Ν.Η. είναι 60% και 40%).
- αποτελούν κτίρια παλαιωμένα, μεγάλου μεγέθους, τεράστιου μηχανολογικού εξοπλισμού άρα έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και υψηλές απαιτήσεις.
- η ανάγκη επομένως εξοικονόμησης ενέργειας είναι προφανής .

Τα τεχνικά και κατασκευαστικά προβλήματα που παρατηρούνται στα δημόσια νοσοκομεία όπως ενδεικτικά αναφέρονται: τα παλαιά συστήματα λεβήτων και καυστήρων με χαμηλούς βαθμούς απόδοσης, η έλλειψη αυτοματισμών, η ελλιπής θερμομόνωση, η ελλιπής διαχείριση ηλεκτρικών φορτίων, η έλλειψη εναλλακτών θερμότητας, η ανεπαρκής αξιοποίηση ηλιακών συστημάτων, η εξάρτηση από το πετρέλαιο και τέλος η μη αξιοποίηση της ενέργειας που εκλύεται για άλλους σκοπούς, καθιστούν τα νοσοκομεία ένα ευρύ πεδίο εφαρμογών εξοικονόμησης ενέργειας με εφικτά και άμεσα αποτελέσματα και οφέλη (20% εξοικονόμηση ενέργειας).

Στην παρούσα πρόταση παρουσιάζεται, ως σχέδιο αναφοράς, ένα ολοκληρωμένο σχέδιο εξοικονόμησης ενέργειας το οποίο έχει εκπονηθεί για συγκεκριμένες παρεμβάσεις στην λειτουργία του νοσοκομείου ΠΑ.Γ.Ν.Η. Με την εφαρμογή μέτρων χαμηλού και μέσου κόστους για την ενεργειακή αναβάθμιση του δημόσιου νοσοκομείου ΠΑΓΝΗ μπορεί να επιτευχθεί εξοικονόμηση της τάξεως του **17%** περίπου, η οποία μεταφράζεται σε εξοικονόμηση ποσού ύψους **1.430.000 €**, ετησίως. Οι παρεμβάσεις αφορούν

Τα παρακάτω παρατιθέμενα παραδείγματα παρεμβάσεων βασίζονται στην μελέτη του εν λόγω Νοσοκομείου 800 κλινών και είναι ενδεικτικά για την τάξη μεγέθους της εξοικονόμησης ανάλογα με το είδος της παρέμβασης .

Η αποδοχή της συγκεκριμένης μελέτης ως μοντέλο αναφοράς δίνει την δυνατότητα , με αναλογικές προσεγγίσεις να γίνουν γρήγορα οι πρώτες εκτιμήσεις ως προς την αποδοτικότητα κάθε παρέμβασης, και να χαραχτούν πολιτικές σε κεντρικό επίπεδο με κριτήριο την βέλτιστη αξιοποίηση των διαθέσιμων Χρηματοδοτήσεων (π.χ ΕΣΠΑ κλπ)

Τα οικονομικά στοιχεία βασίζονται σε παλαιότερες τιμές οι οποίες προσαρμοζόμενες στα σημερινά δεδομένα, λόγω εξέλιξης της τεχνολογίας, πιθανόν αλλάζουν τα δεδομένα επι τω βελτίω.

Οι Παρεμβάσεις όλες γίνονται με την διαδικασία της προμηθείας και όχι Έργου λόγω της σχέσης υλικού / εργασίας. Η διαδικασία προμηθείας είναι γρηγορότερη, οικονομικότερη και επίσης ξεπερνά το πρόβλημα της αδυναμίας εκπόνησης μελέτης ΔΕ απο πολλά Νοσοκομεία της επικράτειας.

Οι παρεμβάσεις της μελέτης είναι οι κατωθι:

1.1. Παρέμβαση πρώτη

Αλλαγή των λαμπτήρων φωτισμού με άλλους νέας Τεχνολογίας LED (εξοικονόμηση ενέργειας)

Σκοπός της προτεινομένης παρέμβασης είναι η εξοικονόμηση ενέργειας στο φωτισμό του Πανεπιστημιακού Νοσοκομείου Ηρακλείου (ΠΑΓΝΗ) μέσω της αντικατάστασης των υπαρχόντων λαμπτήρων με λαμπτήρες ενεργειακά αποδοτικών τεχνολογιών με αποτέλεσμα την μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας και κατ' επέκταση του κόστους του ηλεκτρικού ρεύματος καθώς και την προστασία του περιβάλλοντος λόγω της μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

Το Νοσοκομείο είναι κτισμένο σε γήπεδο εμβαδού 100.415 τ.μ.. Στο παραπάνω γήπεδο έχουν ανεγερθεί κτίσματα συνολικής κάλυψης περίπου 25.800 τ.μ. και συνολικής δόμησης περίπου 66.300 τ.μ.. και μπορεί να αναπτύξει έως 820 κλίνες.

Η υφιστάμενη κατάσταση φωτισμού αποτελείται κυρίως από 9200 λαμπτήρες φθορισμού, που χρησιμοποιούνται στο γενικό φωτισμό των εσωτερικών χώρων του ΠΑΓΝΗ.

Η Αντικατάσταση των 9200 συμβατικών λαμπτήρων φθορισμού με λαμπτήρες νέας τεχνολογίας LED η ηλεκτρικούς λαμπτήρες οικονομίας με μικρότερη κατανάλωση ενέργειας, επιτυγχάνει τις παρακατω εξοικονομήσεις

Κόστος επένδυσης (με ΦΠΑ) (€)	120000
εξοικονόμηση ενέργειας (KWh/έτος)	1300000
εξοικονόμηση καυσίμου (λίτρα/έτος)	
μείωση CO ₂ (τόνοι/ έτος)	1235
μείωση CO ₂ (τοννοι / € επένδυσης)	10,29
μείωση κόστους λειτουργίας (€/έτος)	169000
μείωση κόστους λειτουργίας (€/έτοςκαι κλινη)	210
μείωση κοστ.λειτουργ / € επένδυσης	1,408
απομείωση ενέργειας (%)	5
απόσβεση (ετη)	0,71

Η παρέμβαση αυτή όπως αναφέρεται και παρακάτω πρέπει να πάρει άμεσα και τον χαρακτήρα καμπάνιας εκ μέρους του υπουργείου και ολος ο σχεδιασμός και η υλοποίηση να εσπεύεται σε κεντρικό επίπεδο.

Η παρέμβαση αυτή είναι τόσο αποτελεσματική που καλό θα ήταν να γίνει σε όλο το δημόσιο τομέα

1.2. Παρέμβαση δεύτερη

Τροποποίηση Ατμολεβήτων πετρελαίου και δικτύων ατμού σε υγραέριο

- α) Αντικατάσταση των καυστήρων σε δύο (2) εκ των τριών ατμολεβήτων πετρελαίου με αντίστοιχους καυστήρες υγραερίου.
- β) Απενεργοποίηση εγκαταστάσεων ατμού στην κουζίνα και απευθείας τροφοδοσία της κουζίνας με υγραέριο με αντικατάσταση του εξοπλισμού της

Στο ΠΑ.Γ.Ν. Ηρακλείου προτείνεται να γίνει αντικατάσταση του πετρελαίου ως καυσίμου το οποίο τροφοδοτεί με θερμική ενέργεια το νοσοκομείο με υγραέριο. Για το σκοπό αυτό θα κατασκευαστούν δύο αυτόνομα δίκτυα υγραερίου. Το πρώτο δίκτυο θα τροφοδοτεί με υγραέριο τους δύο από τους τρεις λέβητες του νοσοκομείου, ενώ ένας λέβητας θα εξακολουθεί να χρησιμοποιεί πετρέλαιο καύσιμο. Στους λέβητες που θα τροφοδοτηθούν με υγραέριο θα γίνουν οι απαραίτητες επεμβάσεις για την αλλαγή των καυστήρων πετρελαίου σε καυστήρες υγραερίου. Το δεύτερο δίκτυο θα τροφοδοτεί με υγραέριο το μαγειρείο του νοσοκομείου. Για το σκοπό αυτό θα γίνει αντικατάσταση του εξοπλισμού του μαγειρείου που σήμερα λειτουργεί με ατμό, ο οποίος προέρχεται από τους λέβητες, με συσκευές υγραερίου.

Η εγκατάσταση των δικτύων θα γίνει σύμφωνα με τον κανονισμό εσωτερικών εγκαταστάσεων υγραερίου με πίεση λειτουργίας συσκευών έως και 300 mbar, 31856 - ΦΕΚ 963/Β/15.07.03 και θα περιλαμβάνει:

- α) τις δεξαμενές υγραερίου
- β) τους εξαεριωτές αντεκρηκτικού τύπου θερμού νερού
- γ) τις εγκαταστάσεις ρύθμισης της πίεσης
- δ) το δίκτυο σωληνώσεων υγραερίου.
- ε) την τοποθέτηση και σύνδεση των καυστήρων υγραερίου και του συστήματος προσαγωγής αέρα καύσης
- στ) Την υδραυλική εγκατάσταση θέρμανσης των εξαερωτών
- ζ) Το σύστημα ανίχνευσης διαρροής υγραερίου
- η) Την ηλεκτρολογική εγκατάσταση των εξαεριωτών και του συστήματος ανίχνευσης διαρροής υγραερίου
- θ) το σύστημα ενεργητικής πυροπροστασίας των εγκαταστάσεων αποθήκευσης υγραερίου.
- ι) Την περίφραξη των εγκαταστάσεων αποθήκευσης υγραερίου.

Οι λέβητες είναι δυναμικότητας περίπου 4000000 kcal/h έκαστος και η μέση αναμενόμενη κατανάλωση υγραερίου ανέρχεται σε περίπου **730 kg/h** (λαμβάνεται υπόψη ότι 0,56kg/l).

Με βάση τα παραπάνω υπολογίζονται τα εξής στοιχεία της παρέμβασης αυτής

Κόστος επένδυσης (με ΦΠΑ) (€)	650000
εξοικονόμηση ενέργειας (KWh/ετος)	826862
εξοικονόμηση καυσίμου (λίτρα / έτος)	85000
μείωση CO ₂ (τόνοι / έτος)	275,4
μειωση CO ₂ (τονοι / € επένδυσης)	0,42
μείωση κόστους λειτουργίας (€/ετος)	944107
μείωση κόστους λειτουργίας (€/ετοςκαι κλινη)	11180,13
μειωση κοστ.λειτουργ / € επένδυσης	1,18
απομειωση ενεργειας (%)	3
απόσβεση (ετη)	0,69

Η παρέμβαση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί και με τις διαδικασίες της συμφωνίας πλαίσιο. Δηλ να παραχωρηθεί κα να εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός , να προχωρησουν οι απαραίτητες αδειοδοτήσεις απο μεριας Αναδοχου και το Νοσοκομειο να προμηθευεται απο τον Αναδοχο για τεσσερα ετη το υγραεριο με την τιμη που θα προκυψει απο τον διαγωνισμο

1.3. Παρέμβαση Τρίτη

Ανάκτηση ενέργειας από τα καυσαέρια με ειδικούς εναλλάκτες αέρα που θα τοποθετηθούν στις καπνοδόχους και θα τροφοδοτούν τους λέβητες με θερμό αέρα .

Η η προτεινόμενη παρέμβαση αφορά την κατασκευή συστήματος ανάκτησης θερμότητας των καυσαερίων των ατμολεβήτων για την προθέρμανση του αέρα καύσης στους καυστήρες καθώς και για την παραγωγή ζεστού νερού του νοσοκομείου ΠΑΓΝΗ στο Ηράκλειο Κρήτης.

Το σύστημα ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων λέβητα θα εγκατασταθεί στην υπάρχουσα εγκατάσταση παραγωγής θερμικής ενέργειας από ατμολέβητες του νοσοκομείου.

Θα αποτελείται από δύο εναλλάκτες συμπύκνωσης καυσαερίων που θα αξιοποιούν την αισθητή και τη λανθάνουσα θερμότητα των καυσαερίων αντίστοιχα από τους δύο ατμολέβητες.

Στους δύο ατμολέβητες οι οποίοι θα λειτουργούν με καυστήρες υγραερίου η ανάκτηση θερμότητας των καυσαερίων θα γίνει σε δύο στάδια.

Στο πρώτο στάδιο ένας εναλλάκτης καυσαερίου – αέρα θα προθερμαίνει τον αέρα καύσης προς τους καυστήρες υγραερίου ενώ στο δεύτερο στάδιο ένας εναλλάκτης καυσαερίου- νερού θα θερμαίνει ένα κλειστό κύκλωμα θερμού νερού το οποίο θα μεταφέρει τη θερμότητα στο ζεστό νερό χρήσης καθώς και στο αποσκληρυμένο νερό τροφοδοσίας των ατμολεβήτων μέσω θερμοδοχείων διπλής ενέργειας με εναλλάκτη σύμφωνα με τα ενδεικτικά σχέδια.

Για τον σκοπό αυτό σε κάθε λέβητα έχει προβλεφτεί καυστήρας υγραερίου με ικανότητα τροφοδοσίας αέρα καύσης περίπου 200 C°.

Κάθε εναλλάκτης καυσαερίου - αέρα θα είναι ανάλογης δυναμικότητας με τον λέβητα στον οποίο θα εγκατασταθεί και θα είναι ικανός να ανυψώσει τη θερμοκρασία του αέρα καύσης τουλάχιστον στο 90% της θερμοκρασίας των καυσαερίων εξόδου του λέβητα.

Οι εναλλάκτες καυσαερίου- νερού θα είναι ικανοί να ανακτήσουν την απορριπτόμενη θερμότητα των καυσαερίων μέχρι την ψύξη τους σε θερμοκρασία κάτω των 80 βαθμών Κελσίου.

Η εγκατάσταση των εναλλακτών θα γίνει σε μεταλλική κατασκευή πάνω από τους λέβητες εδραζομενη στο δάπεδο και η οποία θα στηρίζει τους εναλλακτες και τα τμήματα της καμινάδας . Οι παραπάνω εναλλακτες θα είναι κατά τέτοιο τρόπο τοποθετημένοι έτσι ώστε τα συμπυκνώματα των καυσαερίων να απάγονται κατά 100% χωρίς να έρχονται σε επαφή με κατώτερα τμήματα της εγκατάστασης.

Τα συμπυκνώματα θα οδηγούνται με ξεχωριστό αποχετευτικό δίκτυο στο σύστημα αποχέτευσης του νοσοκομείου αφού πρώτα εξουδετερώνονται.

Στο θερμοδοχείο με το νερό πλήρωσης των ατμολεβήτων το αποσκληρυμένο νερό μετά την θέρμανσή του θα οδεύει προς το υπάρχον θερμοδοχείο θέρμανσης με ατμό στο οποίο θα γίνεται η περεταίρω αύξηση της θερμοκρασίας εφόσον απαιτείται.

Στο θερμοδοχείο ζεστού νερού χρήσης το κρύο νερό μετά την θέρμανσή του θα οδεύει προς τα υπάρχοντα θερμοδοχεία θέρμανσης με ατμό στα οποία θα γίνεται η περεταίρω αύξηση της θερμοκρασίας εφόσον απαιτείται.

Η εγκατάσταση του συστήματος ανάκτησης θερμότητας των ατμολεβήτων θα βασίζεται στην διεθνή πρακτική και εμπειρία, στον ισχύοντα Κανονισμό Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων του ελληνικού κράτους, στις οδηγίες του κατασκευαστή των λεβήτων και των καυστήρων και θα περιλαμβάνει:

- α)** δύο εναλλάκτες καυσαερίου - αέρα
- β)** τους αεραγωγούς όδευσης του αέρα καύσης προς τους καυστήρες
- γ)** τις καμινάδες των δύο εναλλακτών καυσαερίου - νερού.
- δ)** τους δύο εναλλάκτες συμπύκνωσης καυσαερίου – νερού
- ε)** το δίκτυο αποχέτευσης των συμπυκνωμάτων από όλους τους εναλλάκτες.
- στ)** το υδραυλικό δίκτυο του κλειστού κυκλώματος θερμού νερού με τα εξαρτήματα, τον αυτοματισμό και τα όργανα ελέγχου.
- η)** τη μεταλλική κατασκευή (πατάρι) αντίστοιχων διαστάσεων και ικανής αντοχής για την τοποθέτηση των εναλλακτών, του δικτύου αεραγωγών και του δικτύου θερμού νερού.

Με βάση τα παραπάνω υπολογίζονται τα εξής στοιχεία της παρέμβασης αυτής

Κκοστος επενδυσης (με ΦΠΑ) (€)	450000
εξοικονομηση ενεργειας (KWh/ετος)	1542538
εξοικονομηση καυσιμου (λιτρα/ετος)	153000
μείωση CO2 (τόνοι/ετος)	495,72
μειωση CO2 (τοννοι / € επένδυσης)	1,1
μείωση κόστους λειτουργίας (€/ετος)	183600
μείωση κόστους λειτουργίας (€/ετοςκαι κλινη)	230
μειωση κοστ.λειτουργ / € επένδυσης	0,408
απομειωση ενεργειας (%)	5
απόσβεση (ετη)	2,45

1.4. Παρέμβαση Τέταρτη

Ενεργειακή ενίσχυση (προθέρμανση) του νερού τροφοδοσίας των λεβήτων και του ζεστού νερού χρήσης από παραγωγή ενέργειας με θερμικούς ηλιακούς συλλέκτες.

Η παρέμβαση αυτή αφορά την κατασκευή ηλιακού πεδίου παραγωγής ζεστού νερού σε μέρος του δώματος του κτηρίου εγκαταστάσεων στο νοσοκομείου ΠΑΓΝΗ στο Ηράκλειο Κρήτης

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν σε σταθερές βάσεις με νότιο προσανατολισμό +/- 5° και γωνία κλίσης 35°.

Θα εγκατασταθούν συνολικά 330 m² ηλιακών συλλεκτών σε σειρές.

Η παραγόμενη θερμική ενέργεια θα μεταφέρεται μέσω κλειστού κυκλώματος σε τρία θερμοδοχεία εκ των οποίων το ένα χωρητικότητας 5 m³ θα περιέχει αποσκληρυμένο νερό για την πλήρωση των ατμολεβήτων και τα άλλα συνολικής χωρητικότητας 20 m³ θα περιέχουν ζεστό νερό χρήσης. Τα θερμοδοχεία θα εγκατασταθούν στο χώρο του λεβητοστασίου.

Η κατασκευή θα βασίζεται στην διεθνή πρακτική και εμπειρία, στον ισχύοντα Κανονισμό Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων του ελληνικού κράτους καθώς και στην εθνική νομοθεσία για τον εξοπλισμό υπό πίεση.

Με βάση τα παραπάνω υπολογίζονται τα εξής στοιχεία της παρέμβασης αυτής

Κόστος επένδυσης (με ΦΠΑ) (€)	200000
εξοικονομηση ενεργειας (KWh/ετος)	247109
εξοικονομηση καυσιμου (λιτρα/ετος)	24510
μειωση CO2 (τόνοι/ετος)	79
μειωση CO2 (τοννοι / € επένδυσης)	0,4
μείωση κόστους λειτουργίας (€/ετος)	29412
μείωση κόστους λειτουργίας (€/ετοςκαι κλινη)	37
μειωση κοστ.λειτουργ / € επένδυσης	0,147
απομειωση ενεργειας (%)	1
απόσβεση (ετη)	6,8

1.5. Παρέμβαση πέμπτη

Παραγωγή Ενέργειας από Φωτοβολταϊκά συστήματα (ΑΠΕ)

Εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστημάτων στα δωμάτια του νοσοκομείου για παραγωγή ΑΠΕ ενέργειας.

Το νοσοκομείο δαπανά στην ηλεκτρική ενέργεια με σημερινές τιμές περίπου 1.200.000 € ετησίως ή 11.500.000 kWh ετησίως.

Η εγκατάσταση φωτοβολταϊκών ισχύος 500kWp στην ταράτσα του νοσοκομείου, που έως τώρα παρέμενε ανεκμετάλλευτη, με την βέλτιστη δυνατή απόδοση για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας ύψους 740.000 kWh/έτος, θα εξοικονομεί περίπου **52.000 €/έτος**. Έτσι περίπου το 7 % της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας στο νοσοκομείο θα καλύπτεται από το νέο φωτοβολταϊκό σύστημα το οποίο αντιστοιχεί τουλάχιστον σε κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας 150 κατοικιών για ένα χρόνο.

Το γεγονός αυτό καθίσταται σημαντικό καθώς πέραν του οικονομικού οφέλους επιτυγχάνεται κατά ένα μέρος απεξάρτηση από τους ορυκτούς πόρους (πετρέλαιο) εφόσον η ηλιακή ενέργεια στην Κρήτη βρίσκεται σε αφθονία. Η μειωμένη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από συμβατικές πηγές ενός μεγάλου δημόσιου νοσοκομείου σαν το ΠΑ.Γ.Ν.Η. συνεπάγεται μείωση της παραγόμενης ενέργειας από ηλεκτρικό εργοστάσιο της ΔΕΗ και άρα μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή του Ηρακλείου και του οικολογικού αποτυπώματος σε CO₂ του νοσοκομείου.

Η τεχνική περιγραφή αφορά την κατασκευή φωτοβολταϊκού σταθμού παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στα δώματα και την κεκλιμένη στέγη του μηχανοστασίου στο νοσοκομείο ΠΑΓΝΗ στο Ηράκλειο Κρήτης

Στα δώματα τα φωτοβολταϊκά στοιχεία θα τοποθετηθούν σε σταθερές βάσεις και σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν επίπεδα πάνελ θα έχουν με νότιο προσανατολισμό +/- 5° και γωνία κλίσης σε σχέση με το οριζόντιο επίπεδο 25°.

Στην κεκλιμένη στέγη του μηχανοστασίου τα φωτοβολταϊκά στοιχεία θα τοποθετηθούν σε σταθερές βάσεις ακολουθώντας την κλίση της στέγης.

Η παραγόμενη ενέργεια θα καταναλώνεται από το ίδιο το νοσοκομείο και η σύνδεση της φωτοβολταϊκής εγκατάστασης θα γίνει στο δίκτυο χαμηλής τάσης του νοσοκομείου. Το νοσοκομείο θα λειτουργεί δηλαδή σαν αυτοπαραγωγός.

Η κατασκευή θα βασίζεται στην διεθνή πρακτική και εμπειρία, καθώς και σε πρότυπα, όπως το HD384 και το IEC 364-7-712, τους κανονισμούς ΔΕΗ και τον οδηγό του ΚΑΠΕ για την εγκατάσταση Φ/Β συστημάτων σε κτιριακές εγκαταστάσεις.

Μετά από την μελέτη σκίασης που έγινε στα δώματα Ο φωτοβολταϊκός σταθμός θα εγκατασταθεί στα δώματα σε μια επιφάνεια συνολικού εμβαδού 8.900 m²

Με βάση τα παραπάνω υπολογίζονται τα εξής στοιχεία της παρέμβασης αυτής

Κόστος επένδυσης (με ΦΠΑ) (€)	700000
εξοικονόμηση ενέργειας (KWh/ετος)	800000
εξοικονόμηση καυσίμου (λιτρα/ετος)	
μείωση CO ₂ (τόνοι/ετος)	760
μείωση CO ₂ (τοννοι / € επένδυσης)	1,09
μείωση κόστους λειτουργίας (€/ετος)	104000
μείωση κόστους λειτουργίας (€/ετοςκαι κλινη)	130
μείωση κοστ.λειτουργγ / € επένδυσης	0,15
απογείωση ενεργειας (%)	3
απόσβεση (ετη)	6,73

Βάσει λοιπόν υπολογισμών τα οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη από το σύνολο των παραπάνω παρεμβάσεων ανέρχονται σε:

- Ετήσια μείωση του ενεργειακού κόστους **1.430.000 €**,
- Ετήσια μείωση εκπομπών CO₂, **2.845 τόνοι .**
- Προϋπολογισμός συνολικού κόστους των επενδύσεων **2.120.000 €**.

Έτσι ο χρόνος απόσβεσης της συνολικής επένδυσης ανέρχεται **σε λιγότερο από δυο χρόνια** γεγονός που αποδεικνύει ότι οι επεμβάσεις εξοικονόμησης ενέργειας είναι συμφέρουσες και οικονομικά βιώσιμες.

Έτσι από καθαρά οικονομικής άποψης συμφέρουσα είναι κατά σειρά παρέμβασης No2,No1,No3,No4,No5

Από καθαρά Οικολογικής άποψης ποιο αποτελεσματική είναι κατά σειρά παρέμβασης No1,No3,No5,No2,No4

Με βάση τα παραπάνω προτείνονται:

1) Ως προς την πρώτη παρέμβαση δηλ την Αλλαγή λαμπτήρων με λαμπτήρες LED.

Αυτή αποτελεί μια τόσο οικονομικά όσο και οικολογικά συμφέρουσα και άμεσα πραγματοποιήσιμη παρέμβαση

Προτείνεται προκειμένου να επιτευχθούν χαμηλές τιμές αγοράς λαμπτήρων LED , να γίνει καταγραφή όλων των λαμπτήρων των κτηρίων του υπουργείου Υγείας και να γίνει κεντρικό διαγωνισμός σε κεντρικό επίπεδο για όλη την καταγραφείσα ποσότητα

Η Αλλαγή των λαμπτήρων μπορεί να γίνει εύκολα απο προσωπικό των Νοσοκομείων.

2) Ως προς την δεύτερη παρέμβαση

Εάν κάποιο Νοσοκομείο έχει ήδη εγκατασταθεί ως καύσιμο το Φυσικό αέριο η υγραέριο μπορεί να προχωρήσει στην αλλαγή εξοπλισμού της Κουζίνας ώστε να λειτουργεί άμεσα με το καύσιμο αυτό και να απεξαρτηθεί απο ηλεκτρική Ενεργεια.

Για την αξιοποίηση των παραπάνω στοιχείων για μια πρώτη εκτίμηση ενός Νοσοκομείου μπορεί κανείς να χρησιμοποιήσει τις εξής αναλογίες

Παρέμβαση εξοικονόμηση ανά κλίνη και ανά 1000 ευρώ επένδυσης

No1	1,75 Ευρώ	και	12,8 τον CO ₂
No2	2,48 Ευρώ	και	0,53 τον CO ₂
No3	0,51 Ευρώ	και	1,37 τον CO ₂
No4	0,18 Ευρώ	και	0,5 τον CO ₂
No5	0,12 Ευρώ	και	0,89 τον CO ₂

Σαν μια πρώτη εκτίμηση για την αποδοχή της επένδυσης μπορεί κανείς να πολλαπλασιάσει τα παραπάνω νούμερα με τον αριθμό των κλινών ενός Νοσοκομείου

Άλλες Παρεμβάσεις

Εγκατάσταση BMS (Αυτομάτου Συστήματος Έλεγχου της Λειτουργίας της Μηχανολογικής και Κτηριακής εγκατάστασης)

Το σύστημα θα ελεγχει κάθε στιγμή την λειτουργία όλου του εξοπλισμού ώστε να λειτουργεί οικονομικά και αποδοτικά

Για ένα Νοσοκομείο 800 κλινών υπολογίζεται ότι από τον έλεγχο της λειτουργίας της εγκατάστασης μπορούν να εξοικονομηθούν περίπου 5.000.000 KWh/ετος

Οι εκτιμήσεις από την λειτουργία ενός τέτοιου συστήματος για ένα Νοσοκομείο 800 κλινών είναι.:

Κκοστος επένδυσης (με ΦΠΑ) (€)	900000
εξοικονομηση ενεργειας (KWh/ετος)	4500000
εξοικονομηση καυσιμου (λιτρα/ετος)	
μειωση CO2 (τόνοι/ετος)	3000
μειωση CO2 (τοννοι / € επένδυσης)	3,33
μείωση κόστους λειτουργίας (€/ετος)	300000
μειωση κοστ.λειτουργ / € επένδυσης	0,333
απομειωση ενεργειας (%)	16
απόσβεση (ετη)	3

B) ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Θερμομόνωση Νοσοκομείων

Η θερμομόνωση του εξωτερικού κελύφους των κτηρίων των Νοσοκομειακών Μονάδων συνδέεται κατά άμεσο και θετικό τρόπο με την αναβάθμιση των κτηριακών υποδομών υγείας. Οι κυριότερες περιοχές στις οποίες εστιάζονται απώλειες θερμότητας στα κτήρια είναι:

- α) δώματα και στέγες
- β) τοίχοι
- γ) κουφώματα.

Ακόμα και σε περίπτωση που υπάρχει θερμομόνωση στο κτήριο, αυτή ενδεχομένως να είναι κατώτερη των σύγχρονων προδιαγραφών και απαιτήσεων, ή απλώς να μην εξυπηρετεί το σκοπό της λόγω γήρανσης των υλικών, αστοχίας της κατασκευής, ύπαρξης θερμογεφυρών, κ.λ.π. Το πρόβλημα θερμικών απωλειών είναι ιδιαίτερα έντονο στα νοσοκομειακά κτήρια. Αυτό οξύνεται από το μεγάλο μέγεθος των κτηρίων, την πολύπλοκη γεωμετρία τους, και συχνά εντείνεται από την ύπαρξη πολλών οικοδομικών φάσεων, ένα φαινόμενο ιδιαίτερα σύνηθες στα Νοσοκομεία που μετρούν πολλές δεκαετίες ζωής. Το γεγονός αυτό περιπλέκει το πρόβλημα ορθής συνολικής αντιμετώπισης της θερμομόνωσης, καθώς αυτή πρέπει να αντιμετωπίσει κτήρια πολύπλοκης γεωμετρίας και συναρμογών, με διαφορετικά υλικά και παθολογία, αποκλείοντας μονοσήμαντες λύσεις.

Σε κάθε περίπτωση, προκειμένου να αναβαθμιστεί από πλευράς θερμομόνωσης το κτηριακό κέλυφος, προτείνονται τα παρακάτω βήματα:

- α)** Καθορισμός προτεραιοτήτων σε ό,τι αφορά τα στοιχεία τα οποία θα επισκευαστούν, με γνώμονα τα ειδικότερα προβλήματα κάθε Νοσοκομειακής Μονάδας και τους εκάστοτε ανθρώπινους, τεχνικούς, λειτουργικούς και οικονομικούς περιορισμούς και δυνατότητες. Σε περίπτωση μάλιστα μεγάλων και σύνθετων τεχνικά και λειτουργικά επεμβάσεων, ο καθορισμός μιας συνολικής στρατηγικής επεμβάσεων, με ξεκάθαρους φορείς και φάσεις υλοποίησης του έργου είναι κάτι παραπάνω από απαραίτητος. Το βήμα της προεργασίας είναι συχνά και το δυσκολότερο να προσδιοριστεί, καθώς εμπλέκει πλήθος φορέων της δημόσιας διοίκησης. Η εκτίμηση του διοικητικού και κοινωνικού κόστους

(όχληση, δυσλειτουργία της μονάδας) κατά τη διάρκεια του σχεδιαζόμενου έργου δεν θα πρέπει να υποεκτιμηθεί. Το γενικότερο σχήμα επεμβάσεων θα πρέπει να διαθέτει τον απαραίτητο βαθμό ευελιξίας.

- β)** Εξυγίανση του υφιστάμενου υποστρώματος (τοίχοι, δώματα κ.λ.π.). Δεν υπάρχει κανένα νόημα στην αναβάθμιση της θερμομόνωσης, εάν το υφιστάμενο κέλυφος είναι σαθρό, κακοσυντηρημένο, με σημεία εισόδου ομβρίων, με παρασιτικές κατασκευές, ή ακόμη χειρότερα, εάν το κτήριο είναι τόσο πρόχειρη κατασκευή ώστε να μην αξίζει τον κόπο της αναβάθμισης. Σε κάθε περίπτωση, εάν δεν αντιμετωπιστεί με ξεχωριστό έργο η συντήρηση των υφισταμένων στοιχείων, θα πρέπει αυτή να συμπεριληφθεί οπωσδήποτε ως εργασία στη δαπάνη θερμομόνωσης, με αντίστοιχη επίδραση στο κόστος.
- γ)** Απόκτηση αξιόπιστης εποπτείας της υφιστάμενης κατάστασης του κτηριακού κελύφους. Θα πρέπει να προηγείται σωστή αποτύπωση των όψεων, η οποία θα πρέπει να περιλαμβάνει τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις και όλα τα ιδιαίτερα στοιχεία που πολύ συχνά διατρέχουν τις όψεις παλαιών νοσοκομείων. Τα ίδια στοιχεία πρέπει να αποτυπώνονται και στα δώματα/στέγες. Η σωστή αποτύπωση και διερεύνηση της υφιστάμενης κατάστασης (με σχέδια, φωτογραφίες, τεχνικές εκθέσεις κ.λ.π.) βοηθά στη διάγνωση «δύσκολων» σημείων τα οποία απαιτούν ιδιαίτερη τεχνική αντιμετώπιση, στον εντοπισμό θερμογεφυρών και γενικά στη σωστότερη εκτίμηση και αντίληψη του προβλήματος. Δημιουργείται με αυτό τον τρόπο και για όλους τους εμπλεκόμενους στο έργο ένα αξιόπιστο υπόβαθρο, το οποίο θα χρησιμεύσει για για τη σωστή εξαγωγή ποσοτικών και στοιχείων και θα αποτελέσει απαραίτητο εργαλείο για την παρακολούθηση του έργου.
- δ)** Επιλογή κατάλληλου συστήματος θερμομόνωσης, συνεκτιμώντας την υπάρχουσα κατάσταση και τους τεχνικούς περιορισμούς που αυτή θέτει. Στο σημείο αυτό, καλό θα είναι να υπάρξει κάποια προμελέτη με συγκριτικό πίνακα δαπάνης για διαφορετικούς τύπους θερμομόνωσης. Επίσης, ειδικά στην περίπτωση που προκριθεί σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, θα πρέπει να πάντα να λαμβάνεται υπ' όψιν το γεγονός του κινδύνου αλλοίωσης αρχιτεκτονικών στοιχείων, ιδιαίτερα όταν πρόκειται για αξιόλογα αρχιτεκτονικά κτίσματα (είναι πολλά μάλιστα τα Νοσοκομεία που εντάσσονται εδώ). Το ίδιο ισχύει και στην περίπτωση αντικατάστασης κουφωμάτων, τα οποία επηρεάζουν άμεσα τον αρχιτεκτονικό χαρακτήρα του κτηρίου. Θα πρέπει επίσης να εξεταστούν τυχόν περιορισμοί όρων δόμησης (διατηρητέα, κ.λ.π.) καθώς και η νομιμότητα των υφισταμένων κτηρίων.
- ε)** Εκπόνηση των απαραίτητων μελετών, σύμφωνα με τη νομοθεσία.

Όπως συμβαίνει με κάθε τεχνικό έργο, η επιλογή βέλτιστης λύσης από πλευράς κόστους/απόδοσης, μπορεί να επιτευχθεί μόνο με τη συνεκτίμηση όλων των παραμέτρων, ειδικά εκείνων που παραμένουν λιγότερο εμφανείς αλλά επηρεάζουν τελικά την υλοποίηση του έργου με αρνητικό τρόπο.

Συμπερασματικά:

Λόγω της ποικιλομορφίας και διαφορετικότητας των προβλημάτων που υπάρχουν στις κτηριακές δομές των κτηρίων των Νοσοκομείων, οι κτηριακές παρεμβάσεις στα Νοσοκομεία, δεν μπορούν να ενταχθούν σε μια Γενική Οδηγία του Υπουργείου προς τα Νοσοκομεία ούτε μπορεί να υπάρξουν προδιαγραφές ή μελέτες για τις παρεμβάσεις που πρέπει να γίνουν.

Επίσης υπάρχει μεγάλη δυσκολία για εκπόνηση μελετών, γιατί αφ ενός έχει υψηλό κόστος και αφ εταίρου απαιτεί πολύ χρόνο. Έτσι περιορίζεται η δυνατότητα εφαρμογής των παρεμβάσεων σε Νοσοκομεία που έχουν το αιτούμενο στελεχειακό δυναμικό για εκπόνηση μελετών ή σε Νοσοκομεία που έχουν ήδη έτοιμες ή σχεδόν έτοιμες μελέτες.

Χωρίς να αποκλείονται αυτού του είδους οι προτάσεις (για κτηριακές παρεμβάσεις) το Υπουργείο θα πρέπει να επιλέξει παρεμβάσεις του είδους που έχουμε εξειδικεύσει παραπάνω και οι οποίες είναι επιλέξιμες λόγω του υψηλού οφέλους και της ανταγωνιστικότητας έναντι άλλων προτάσεων πράγμα το οποίο είναι προϋπόθεση στο τρέχον πρόγραμμα χρηματοδότησης.

Τα κριτήρια για την εκλεξιμότητα θα πρέπει να εφαρμοστούν και στην επιλογή μεταξύ των προτεινόμενων παρεμβάσεων. Πχ Η αλλαγή λαμπτήρων είναι ποιο αποδοτική από την εγκατάσταση Φωτοβολταϊκών.

Θεωρούμε ότι για να επιτύχουμε ουσιαστικά αποτελέσματα ως υπουργείο Υγείας απαιτείται η συγκρότηση επιτελικού οργάνου αποτελούμενο από μηχανικούς Νοσοκομείων και έμπειρα υπηρεσιακά στελέχη του υπουργείου για να αποφασίσουν:

α) για την μορφή των παρεμβάσεων

β) Να καταγράψουν τα δεδομένα (υπάρχουσες μελέτες, δυνατότητες, ανάγκες, κλπ) και να συντονίσουν την προετοιμασία και την υλοποίηση των μελετών ανά Νοσοκομείο ή ανά ΥΠΕ

γ) να ορίσουν ενιαίες διαδικασίες εκεί που είναι εφικτό πχ αντικατάσταση λαμπτήρων σε όλα τα Νοσηλευτικά ιδρύματα και τα λοιπά εποπτευόμενα προνοιακά ιδρύματα σε συνεργασία και σε συντονισμό με τις ΥΠΕ

- δ) Επόπτευση και παρακολούθηση των χρονοδιαγραμμάτων υλοποίησης με επιμερισμό του έργου στα μέλη του οργάνου

Σημείωση

Προϋπόθεση για να μπορέσει να εγκριθεί πρόταση ενός Νοσοκομείου είναι να υπάρχει πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης για το Νοσοκομείο αυτό.

Ήδη η Επιτροπή της ΕΠΥ έχει συντάξει προδιαγραφές για την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης και οι οποίες έχουν εγκριθεί από την ΕΠΥ.

Οι προδιαγραφές έχουν σταλεί στα Νοσοκομεία.

Με την έκδοση των πιστοποιητικών ενεργειακής απόδοσης θα υπάρξει και καταγραφή των Ενεργειακών προβλημάτων των Νοσοκομείων και ως εκ τούτου θα υπάρξει η δυνατότητα να επιλεγούν οι απαραίτητες και ουσιαστικές παρεμβάσεις.

Η Επιτροπή

Τσατσάκης Αριστείδης

Χριστοφοράκης Γιάννης

Χαρούπας Δημήτριος

Μειμάρη Ιφιγένεια

Καλαφάτης Σπυρίδων

Βλαχοδημητρόπουλος Αναστάσιος

Καλπίδης Γεώργιος