



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ  
ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΓΕΙΑΣ  
ΔΙΟΙΚΗΣΗ 1<sup>ης</sup> ΥΓΕΙΟΝΟΜΙΚΗΣ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ

Ταχ. Δ/ση: Ζαχάρωφ 3  
Τ.Κ. 115 21 Αθήνα  
Πληροφορίες: Η. Αθανασίου  
Τηλ.: 2103786833, 2132010560  
Fax: 2132010735

E-mail: [ergon@1dype.gov.gr](mailto:ergon@1dype.gov.gr), [det@1dype.gov.gr](mailto:det@1dype.gov.gr)  
URL: <http://www.1dype.gov.gr>

ΜΕΛΕΤΗ:

«ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΟΡΙΣΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ - ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΤΩΝ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΑΔΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΡΙΣΕΩΝ» (ΥΠΟΕΡΓΟ 3) ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ «ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΠΕ ΤΟΥ ΓΝΑ «ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ»» (Κωδικός ΟΠΣ 5040227)

ΧΡΗΜ/ΤΗΣΗ:

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (Υ.ΜΕ.ΠΕΡ.Α.Α.) 2014-2020»

Κωδικός εναρίθμου στο ΠΔΕ:  
2019ΣΕ27510027

ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΑΜΟΙΒΗ: 109.378,42 € (πλέον Φ.Π.Α. 24%)

**ΦΑΚΕΛΟΣ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ**

## Πίνακας περιεχομένων

<b>I. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	<b>4</b>
<b>1. Τεχνική Περιγραφή</b>	<b>4</b>
<b>1.1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>	<b>4</b>
1.1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1.2. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	4
1.1.3. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	5
1.1.4. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ «ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ»	6
<b>1.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ</b>	<b>6</b>
1.2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
1.2.2. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΑΤΜΟΣΤΑΣΙΟΥ - ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	7
<b>Εναλλάκτης ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων</b>	<b>8</b>
<b>Βελτίωση μονώσεων</b>	<b>8</b>
1.2.3. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΚΤΩΝ	8
1.2.4. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΚΜ	9
1.2.5. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ VRF INVERTER	9
1.2.6. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΝ	10
1.2.7. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ ΑΠΟ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)	10
1.2.8. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED	12
1.2.9. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS)	13
1.2.10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ	15
1.2.11. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΝΧ	17
1.2.12. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ	17
1.2.13. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ	18
i. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ	18
ii. ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)	19
iii. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ - ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ	20
iv. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	20
v. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ	21
vi. ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	21
vii. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	21
viii. ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ	22
<b>2. Αντικείμενο μελέτης</b>	<b>22</b>
<b>2.1. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>	<b>22</b>
<b>2.2. Κατάρτιση Αρχιτεκτονικών Μελετών</b>	<b>23</b>
<b>2.3. Κατάρτιση Η/Μ Μελετών</b>	<b>23</b>
<b>2.4. Κατάρτιση Ενεργειακών Μελετών</b>	<b>23</b>

<b>3. Ποσοτικά στοιχεία</b>	<b>24</b>
<b>3.1. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>	<b>24</b>
<b>4. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ</b>	<b>25</b>
<b>II. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>26</b>
<b>1. Υφιστάμενη Κατάσταση</b>	<b>26</b>
<b>2. Προστιθέμενη Αξία των Ενεργειακών Παρεμβάσεων</b>	<b>26</b>
<b>III. ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΩΝ ΑΜΟΙΒΩΝ</b>	<b>28</b>
<b>IV. ΚΑΛΟΥΜΕΝΕΣ ΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΩΝ ΠΤΥΧΙΩΝ</b>	<b>31</b>
<b>V. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ</b>	<b>31</b>
<b>VI. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΘΕΣΗΣ</b>	<b>31</b>

## **I. ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Το παρόν Τεύχος Τεχνικών Δεδομένων προσαρτάται στη Διακήρυξη του δημόσιου διαγωνισμού επιλογής αναδόχου εκπόνησης του Υποέργου 3 : «Συγκρότηση οριστικών μελετών - μελέτης εφαρμογής και διασφάλιση του συνόλου των αναγκαίων αδειών και εγκρίσεων», στο πλαίσιο της Πράξης «Δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ΑΠΕ του ΓΝΑ «Αλεξάνδρα»» (κωδικός ΟΠΣ 5040227) στο Ε.Π. «Υ.ΜΕ.ΠΕΡ.Α.Α. 2014-2020».

Το αντικείμενο της Μελέτης συνίσταται στην μελέτη των απαιτούμενων επεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Αλεξάνδρα», καθώς και στην εκτέλεση όλων των απαραίτητων ενεργειών και εργασιών για τη χορήγηση των αναγκαίων αδειοδοτήσεων, εγκρίσεων και βεβαιώσεων, για την υλοποίηση του συνόλου των δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ΑΠΕ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας.

### **1. Τεχνική Περιγραφή**

#### **1.1. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ – ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

##### **1.1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Όπως προέκυψε από την διενεργηθείσα Ενεργειακή Επιθεώρηση οι επεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους του Κτιρίου, αφορούν στα εξής:

α) Στην θερμοϋγρομόνωση των δωματίων

β) Στην πλήρη ανακατασκευή του κελύφους της πτέρυγας με την ονομασία «Νέο Κτίριο» και του συνδετηρίου διαδρόμου.

##### **1.1.2. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ**

Προβλέπεται η αντικατάσταση των υαλοστασίων του «Νέου Κτιρίου» (πλαίσιο αλουμινίου και μονοί υαλοπίνακες), στο πλαίσιο της πλήρους ανακαίνισης της πτέρυγας.

Οι υφιστάμενοι υαλοπίνακες και τα πλαίσια έχουν υψηλό συντελεστή θερμοπερατότητας με αποτέλεσμα τις σημαντικές απώλειες στη θέρμανση και ψύξη των χώρων. Η αντικατάσταση των υφισταμένων κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων) με πιστοποιημένα κουφώματα

αλουμινίου (αεροστεγή πλαίσια με θερμοδιακοπή) χρώματος λευκού και διπλούς ενεργειακούς (Low-e), υαλοπίνακες χαμηλού συντελεστή θερμοπερατότητας, αναμένεται να οδηγήσει σε σημαντική μείωση των θερμικών απωλειών και των ψυκτικών φορτίων.

Τα υαλοστάσια θα αποτελούνται εξωτερικά από υαλοπίνακα με επίστρωση χαμηλής εκπομπής (Low-e), πάχους 6mm, διάκενο 16mm με πλήρωση από Argon 90% και εσωτερικά από δύο διαφανείς υαλοπίνακες 4mm+4mm, με διαφανή μεμβράνη ασφαλείας.

### **Όσον αφορά στους συντελεστές θερμοπερατότητας ισχύουν τα εξής:**

Πριν τις παρεμβάσεις:

Μονοί υαλοπίνακες:  $U_w = 4,5$  έως  $6,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Διπλοί υαλοπίνακες:  $U_w = 2,9$  έως  $4,8 \text{ W/m}^2\text{K}$

(ανάλογα με την ύπαρξη ρολών και το ποσοστό πλαισίου)

Μετά τις παρεμβάσεις:

$U_w \cong 2,00 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g_w = 0,48$

Η συνολική επιφάνεια των προς αντικατάσταση κουφωμάτων είναι **~3600m<sup>2</sup>**.

### **1.1.3. ΘΕΡΜΟΪΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ**

Προβλέπεται η πλήρης θερμοϋγρομόνωση των δωματίων του **Κτιρίου**.

Το πάχος του θερμομονωτικού υλικού (εξηλασμένη πολυστερίνη, με  $\lambda=0,033\text{W/mk}$ ) θα είναι 7cm, ώστε να ικανοποιούνται οι προβλέψεις του νέου KENAK.

Συντελεστής θερμοπερατότητας υφισταμένου δώματος:  $U=3,05\text{W/m}^2\text{ }^\circ\text{K}$

Συντελεστής θερμοπερατότητας μετά την επέμβαση:  $U=0,40\text{W/m}^2\text{ }^\circ\text{K}$

Η συνολική επιφάνεια των δωματίων, στα οποία θα κατασκευαστεί πλήρης θερμοϋγρομόνωση, ανέρχεται σε περίπου **3000m<sup>2</sup>**. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στις περιοχές των αρμών διαστολής, στις θέσεις των μηχανημάτων VRF και ηλιακών συλλεκτών (πρόβλεψη αναμονών) και στα σημεία των υδρορροών.

Η θερμοϋγρομόνωση του δώματος θα κατασκευαστεί εξ'αρχής και περιλαμβάνει τις εξής εργασίες και υλικά:

- Πλήρης, προσεκτική, απομάκρυνση της υπάρχουσας επικάλυψης
- Καθαρισμός της επιφανείας πλάκας του δώματος και εξομάλυνσή της.

- Επάλειψη με δύο στρώσεις ελαστομερούς γαλακτώματος.
- Ακολουθεί διάστρωση πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 8 εκ., με μέγιστο συντελεστή αγωγιμότητας  $\lambda=0,033\text{W/m}^0\text{K}$ .
- Διάστρωση στρώματος ρύσεων, ελάχιστου πάχους μεγαλύτερου ίσου με πέντε (5) cm από κυψελωτό κονιόδεμα περλιτομπετόν ή αφρομπετόν σε δύο (2) στρώσεις.
- Κατασκευή λουκιών τσιμεντοκονίας
- Διάστρωση διάτρητου ασφατωμένου χάρτη (PAPIER PERFORE) επί της ασφαλτόκολλας.
- Διάστρωση ασφαλτικής μεμβράνης στεγανότητας ενδεικτικού τύπου ESHADIEN SP που αποτελείται από ειδικό ελαστομερές ενισχυμένο ασφαλτόπανο των  $6.00\text{kg/m}^2$ , πάχους min 3mm οπλισμένο με σταυρωτό πολυεστερικό ύφασμα.
- Η πιο πάνω μεμβράνη γυρίζει στα στηθαία και γενικά στις κατακόρυφες επιφάνειες ανέρχεται κατά 20 έως 30 εκ. στερεούμενη μηχανικά με ανοξείδωτη λάμα (πάχους 1,5 mm), βίδες και βύσματα. Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσης.
- Επίστρωση της τελικής επιφάνειας με τσιμεντόπλακες δια τσιμεντοκονιάματος των 350kg τσιμέντου.

#### **1.1.4. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΪΑ «ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ»**

Προτείνεται, στο πλαίσιο ενιαίου μετώπου εξωτερικού υαλοστασίου, η κατασκευή θερμομονωμένων panels πίσω από τα οποία θα αναπτύσσονται οι πάγκοι των εργαστηρίων και ο λοιπός εξοπλισμός κάθε ορόφου. Το θερμομονωμένο panel φέρει εσωτερικά αλουμίνιο και εξωτερικά ανακλαστικό υαλοπίνακα για λόγους αδιαφάνειας. Το πάχος της θερμομόνωσης του θερμομονωμένου panel θα είναι κατάλληλο ώστε να επιτυγχάνεται ο κατά ΚΕΝΑΚ προβλεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας UW (κατά μέγιστον  $0,45\text{W/m}^2\text{oK}$ ).

## **1.2. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

### **1.2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Οι επεμβάσεις Ενεργειακής Αναβάθμισης των Η/Μ Εγκαταστάσεων και αξιοποίησης ΑΠΕ, συνοπτικά, έχουν ως εξής:

- ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΤΜΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ (ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΟΣ ΑΤΜΟΛΕΒΗΤΑ, ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΩΝ,

ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ, ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΜΟΝΩΣΕΩΝ, ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ΖΝΧ)

- ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΟΨΥΚΤΩΝ ΨΥΚΤΩΝ ΜΕ ΝΕΟΥΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΤΕΜ. 4)
- ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΚΜ ΜΕ ΝΕΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ (ΜΕ ΕΝΑΛΛΑΚΤΗ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ) (ΤΕΜ.6)
- ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ VRF INVERTER
- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΝΧ
- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΥΨΗΛΩΝ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ ΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΝΧ
- ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΜΕ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED
- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS)
- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΒΑΣΕΙ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ IPMVP ΤΟΥ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΥ EVO
- ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Φ/Β ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ, ΙΣΧΥΟΣ 79,36 kWp

Οι ανωτέρω επεμβάσεις προέκυψαν από την διενεργηθείσα εκτενή Ενεργειακή Επιθεώρηση και Έλεγχο των εγκαταστάσεων του Κτιρίου και έχουν ως στόχο την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης του Νοσοκομείου, την προστασία του περιβάλλοντος και την δραστική μείωση του ενεργειακού κόστους λειτουργίας.

Με την υλοποίηση των ανωτέρω επεμβάσεων το Νοσοκομείο κατατάσσεται στην **Ενεργειακή Κατηγορία Β (από Δ)**, ενώ η επιτυγχανόμενη μείωση της ενεργειακής δαπάνης θα είναι περίπου **400.000€/έτος, επί συνολικής ενεργειακής δαπάνης περίπου 714.000€/έτος.**

### **1.2.2. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΑΤΜΟΣΤΑΣΙΟΥ – ΘΕΡΜΙΚΟΥ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ**

Στο Ατμοστάσιο αντικαθίσταται ο Ατμολέβητας ισχύος 1.500.000 kcal/h, με νέο Ατμολέβητα της ίδιας ισχύος, υψηλής απόδοσης με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας των καυσαερίων (ECONOMIZER).

Ο Θερμικός Υποσταθμός του κτιρίου περιλαμβάνει τους εναλλάκτες θερμότητας Ατμού – Θερμού νερού, τους θερμαντήρες ΖΝΧ, συλλέκτες διανομής του θερμού νερού, κυκλοφορητές θερμού νερού (για θέρμανση χώρων και νερό χρήσης), δίκτυα σωληνώσεων με μονώσεις, συστήματα πυροπροστασίας κλπ.

Όλος ο ανωτέρω εξοπλισμός καθώς (και η κτιριακή υποδομή) είναι πεπαλαιωμένος και χρήζει ριζική ανακαίνισης – αναβάθμισης, με πλήρη αντικατάσταση του εξοπλισμού και αναβάθμιση

της κτηριακής υποδομής (δάπεδα βιομηχανικού τύπου, αποκατάσταση τοιχωμάτων με πλακίδια κλπ.)

Συγκεκριμένα, προβλέπεται η αντικατάσταση των εναλλακτών Ατμού – Θερμού νερού με νέους υψηλής απόδοσης, των θερμαντήρων ZNX (η εργασία αυτή περιλαμβάνεται στο νέο κεντρικό ηλιοθερμικό σύστημα), των συλλεκτών προσαγωγής και επιστροφής, η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων και των συστημάτων πυροπροστασίας (Πυρόσβεση – Πυρανίχνευση), των δικτύων σωληνώσεων με νέες σωληνώσεις μονωμένες με επικάλυψη φύλλου αλουμινίου κλπ.

Οι εργασίες θα εκτελεστούν με ιδιαίτερη προσοχή και προγραμματισμό, ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του Νοσοκομείου.

#### **Εναλλάκτης ανάκτησης θερμότητας καυσαερίων**

Ο Εναλλάκτης ανάκτησης της θερμότητας των καυσαερίων (ECONOMIZER) συνδέεται προς όλους τους Ατμολέβητες και θα αποτελείται από ορθογωνικό κέλυφος με υποδοχές για τοποθέτηση αυλωτού θερμαντικού στοιχείου κατασκευασμένου από ειδικό χάλυβα ποιότητας S235JR. Οι αυλοί θα είναι από πιστοποιημένο ανοξείδωτο χάλυβα AISI 3L, με εξωτερικά πτερύγια.

Η βελτίωση του βαθμού απόδοσης καύσης των Ατμολεβήτων θα είναι της τάξεως του **5÷6%**.

#### **Βελτίωση μονώσεων**

Προβλέπεται η ανακατασκευή όλων των εφθαρμένων μονώσεων των σωλήνων ατμού και θερμού νερού με θερμομονωτικό υλικό ικανού πάχους, ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα και με προστατευτική επικάλυψη φύλλου αλουμινίου.

### **1.2.3. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΥΚΤΩΝ**

Προβλέπεται η αντικατάσταση τεσσάρων (4) πεπαλαιωμένων αερόψυκτων Ψυκτών με ψυκτικό μέσον R22, συνολικής Ψυκτικής ισχύος 605 kWc, με νέους υψηλού Συντελεστή Απόδοσης SEER/SCOP, κατά την Οδηγία ECODESIGN 2018, με κοχλιωτούς συμπιεστές οδηγούμενους από ελεγκτή στροφών (Inverter).

Οι προς αντικατάσταση αερόψυκτοι ψύκτες είναι οι παρακάτω:

- Ένας (1), ψυκτικής ισχύος 185kWc στην ΜΕΘ, αντικαθίσταται με νέο ισχύος 250kW
- Ένας (1), ψυκτικής ισχύος 185kWc, στην Πτέρυγα Βενιζέλου, Αίθουσες τοκετών κλπ., αντικαθίσταται με νέο ισχύος 250kW
- Ένας (1), ψυκτικής ισχύος 90kWc έκαστος, στο τμήμα βρεφών, αντικαθίσταται με νέο ισχύος 90kW



- Ένας (1), ψυκτικής ισχύος 145kWc στο Α΄ Χειρουργείο "ΑΡΑΒΑΝΤΙΝΟΥ", αντικαθίσταται με νέο ισχύος 176kW.

Η συνολική ισχύς των νέων Ψυκτών, λαμβανομένης υπόψη προσαύξησης για επέκταση ως προς τους κλιματιζόμενους χώρους, θα είναι 766kWc.

Περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες αποξήλωσης των Ψυκτών, μεταφοράς τους σε χώρο που θα υποδείξει η Τεχνική Υπηρεσία, η τοποθέτηση των νέων Ψυκτών σε αντικραδασμική βάση, η ηλεκτρική σύνδεσή τους, η θέση τους σε πλήρη λειτουργία και η εκτέλεση όλων των εργασιών σύνδεσης των σωληνώσεων, αποκατάστασης των θερμομονώσεων, αντικατάστασης εφθαρμένων εξαρτημάτων, αποκατάστασης των μερεμετιών κλπ.

Τέλος θα αντικατασταθεί και υφιστάμενος υδρόψυκτος ψύκτης ισχύος 140kW, καθώς και ο αντίστοιχος πύργος ψύξης.

#### **1.2.4. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΚΜ**

Προτείνεται η αντικατάσταση έξι (6) πεπαλαιωμένων Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων (ΚΚΜ), με νέες, οι οποίες θα φέρουν εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας με απόδοση κατά την Οδηγία ECODSIGN 2018.

Αντικαθίστανται οι ΚΚΜ των κάτωθι χώρων:

- ΚΚΜ Β΄ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ, παροχής αέρα 5500m<sup>3</sup>/h – 4700m<sup>3</sup>/h
- ΚΚΜ Α΄ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ "ΑΡΑΒΑΝΤΙΝΟΥ", παροχής αέρα 5500m<sup>3</sup>/h – 4700m<sup>3</sup>/h
- ΚΚΜ Α΄ ΠΑΘΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΛΙΝΙΚΗΣ, παροχής αέρα 5500m<sup>3</sup>/h – 4750m<sup>3</sup>/h
- ΚΚΜ ΠΤΕΡΥΓΑΣ ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ, παροχής αέρα 4000m<sup>3</sup>/h – 3500m<sup>3</sup>/h
- ΚΚΜ ΜΕΘ 3<sup>ου</sup>, παροχής αέρα 5500m<sup>3</sup>/h – 4750m<sup>3</sup>/h (τεμ.2)

Με την αντικατάσταση των ανωτέρων ΚΚΜ αναμένεται σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας, βελτίωση της λειτουργικότητας και αναβάθμιση της υποδομής του Νοσοκομείου.

#### **1.2.5. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ VRF INVERTER**

Στο Νοσοκομείο λειτουργούν περίπου **τριακόσιες (300)** πεπαλαιωμένες κλιματιστικές συσκευές διαιρούμενου τύπου (Split Units) συνολικής ισχύος 976kWc, με χαμηλό βαθμό απόδοσης. Χρησιμοποιούν ως ψυκτικό μέσον κυρίως το Freon R-22, το οποίο έχει πλέον απαγορευτεί.

Προτείνεται η αντικατάσταση των συσκευών αυτών με δέκα εννέα (19) Συστήματα Κλιματισμού VRF Inverter (πολυδιαιρούμενου τύπου, ψυκτικού μέσου μεταβλητής ροής), συνολικής ψυκτικής ισχύος περίπου **900kWc**.

Στις εργασίες περιλαμβάνονται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των εξωτερικών και εσωτερικών μηχανημάτων Κλιματισμού, το δίκτυο των μονωμένων σωληνώσεων ψυκτικού μέσου, η επικάλυψη των σωληνώσεων με γυψοσανίδα και η πλήρης αποκατάσταση των μερεμετιών.

Τα Συστήματα VRF Inverter θα είναι τελευταίας τεχνολογίας με υψηλό εποχιακό βαθμό απόδοσης σε Ψύξη και θέρμανση (ESEER και SCOP, υψηλότερο του 4,00).

Προβλέπεται η πλήρης θερμομόνωση των σωλήνων ψυκτικού μέσου που ευρίσκονται στα δώματα, με μονωτικό υλικό ενδεικτικού τύπου Armaflex και εξωτερική μηχανική προστασία από φύλλο αλουμινίου, πάχους 0,6mm, κατασκευασμένη με τρόπο ώστε να αποφεύγεται η εισροή υγρασίας στις συνδέσεις.

Οι συντελεστές Απόδοσης (COP και EER) των Συστημάτων VRF είναι τουλάχιστον **4,00**, ήτοι υπερδιπλάσιοι σε σχέση με τους συντελεστές απόδοσης της τάξεως του **1,70 έως 2,20** των υφισταμένων κλιματιστικών συσκευών.

Τα εξωτερικά μηχανήματα (τεμ.19, ισχύος περίπου 50kWc έκαστον) τοποθετούνται σε συστοιχίες στο δώμα του κτιρίου. Ο όγκος του ψυκτικού μέσου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τον προβλεπόμενο από τη σχετική Οδηγία EN 378.

Σε συνδιασμό με τα Συστήματα Κλιματισμού VRF Inverter θα εγκατασταθούν και μονάδες τύπου VAM με δυνατότητα ανάκτησης θερμότητας, για την κάλυψη των αναγκών αερισμού στους αντίστοιχους χώρους.

#### **1.2.6. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΕΙΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Σε τμήματα, κυρίως εξωτερικά, των αεραγωγών και των σωλήνων κλιματισμού, τα οποία εμφανίζουν εκτεταμένες φθορές, προβλέπεται η τοποθέτηση ισχυρής θερμομόνωσης από υλικό τύπου Armaflex ή πετροβάμβακα (κατά περίπτωση), με επικάλυψη φύλλου αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Ενδεικτικά αναφέρονται δίκτυα στο δώμα του κτιρίου και στους εξωτερικούς χώρους του Ισογείου, όπου έχουν εγκατασταθεί Ψύκτες και ΚΚΜ.

#### **1.2.7. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΧΡΗΣΗΣ ΑΠΟ ΗΛΙΑΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ (ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΗΛΙΟΘΕΡΜΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ)**

Στο δώμα του Κτιρίου προβλέπεται η εγκατάσταση κεντρικού ηλιοθερμικού συστήματος για την παρασκευή ζεστού νερού χρήσης.

Οι ηλιακοί συλλέκτες θα τοποθετηθούν σε σταθερές βάσεις με νότιο προσανατολισμό +/- 5° και γωνία κλίσης 45°.

Θα εγκατασταθούν συνολικά **301,60m<sup>2</sup>** επιλεκτικών ηλιακών συλλεκτών.

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

Για την κυκλοφορία του ζεστού νερού τοποθετείται στον κεντρικό σωλήνα προσαγωγής νερού του κάθε Ηλιοθερμικού Συστήματος ζεύγος κυκλοφορητών μεταβλητού αριθμού στροφών. Αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία ζευγμένη στον ίδιο άξονα του ηλεκτροκινητήρα, μέσω ελαστικού συνδέσμου.

Ο κυκλοφορητής του ηλιοθερμικού συστήματος πρέπει να έχει παροχή περίπου, **12,00m<sup>3</sup>/h** για μανομετρικό ύψος περίπου **6,00 mΥΣ**.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα καλύπτει την μέγιστη απορροφούμενη ισχύ από την αντλία κατά τις μεταβολές παροχής και μανομετρικού ύψους. Οι στροφές δεν θα υπερβαίνουν τις 1450rpm.

Για την αποθήκευση της ενέργειας προβλέπεται η εγκατάσταση **τριών (3)** θερμοδοχείων τριπλής ενέργειας (Ηλιακοί Συλλέκτες – Λέβητας – Ηλεκτρική Αντίσταση), **χωρητικότητας 5.000lit έκαστον**.

Το κλειστό Δοχείο Διαστολής θα είναι χωρητικότητας **600lit**.

Το Κλειστό Δοχείο Διαστολής του ηλιοθερμικού συστήματος θα πληροί τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-4751/2 και την Ευρωπαϊκή Οδηγία για τα Δοχεία υπό Πίεση (2014/68/EE). Το Δοχείο Διαστολής θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελείται από κατάλληλο δοχείο, σφαιρικό ή κυλινδρικό, γεμισμένο με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκατάστασης, πίεση λειτουργίας 5atm και πίεση δοκιμής 8atm.

Εγκαθίσταται μονάδα αυτοματισμού με διαφορικό θερμοστάτη ρυθμιζόμενης διαφορικής θερμοκρασίας. Η λειτουργία της θα βασίζεται στη σύγκριση της θερμοκρασίας του νερού που προέρχεται από τα ηλιακά πεδία με τις θερμοκρασίες των τριών θερμοδοχείων. Σε περίπτωση που η θερμοκρασία κάποιου θερμοδοχείου είναι χαμηλότερη από αυτή του πεδίου τότε θα είναι η αντίστοιχη ηλεκτροβάννα εισόδου του νερού του θερμοδοχείου ανοιχτή. Σε περίπτωση που και οι τρεις ηλεκτροβάννες εισόδου στα θερμοδοχεία είναι κλειστές τότε θα σταματά η λειτουργία του κυκλοφορητή.

**Σε όλες τις εγκαταστάσεις παραγωγής, ανάκτησης θερμικής ενέργειας ή αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. Ηλιοθερμικό Σύστημα, Ατμολέβητες) θα εγκατασταθούν συστήματα μέτρησης της θερμικής ενέργειας (θερμιδομετρητές).**

Αναλυτικά, οι θερμοδομητητές προβλέπεται να εγκατασταθούν στα εξής συστήματα:

α) Ένας (1) στο ηλιοθερμικό σύστημα

β) Τρεις (3) στους Ατμολέβητες

γ) Ένας (1) στις Αντλίες Θερμότητας για παρασκευή ΖΝΧ

δ) Ένας (1) στον νέο Λέβητα ΖΝΧ, ισχύος 140kW

Στις εγκαταστάσεις παραγωγής θερμικής ενέργειας (π.χ. Ατμολέβητες) θα εγκατασταθούν και μετρητές ωρών λειτουργίας των καυστήρων (ανά Ατμολέβητα).

### **1.2.8. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ LED**

Η υφιστάμενη εγκατάσταση φωτισμού αποτελείται κυρίως από φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού, που χρησιμοποιούνται στο γενικό φωτισμό των εσωτερικών χώρων του Γενικού Νοσοκομείου Αθηνών «ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ». Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς τους ανέρχεται σε περίπου 180kW.

Η προτεινόμενη επέμβαση αφορά στην αντικατάσταση του 100% των υπαρχόντων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με φωτιστικά σώματα LED. Αντικαθίστανται συνολικά περί τα **2500** φωτιστικά σώματα φθορισμού.

Προβλέπεται η αντικατάσταση φωτιστικών σωμάτων των κυρίων διαδρόμων, γραφείων, εξωτερικών ιατρείων, των δωματίων των κλινικών, του αμφιθεάτρου και των χώρων υποδοχής του Νοσοκομείου.

Για πρακτικούς λόγους, όπως η αποφυγή τροποποίησης των υφιστάμενων ψευδοροφών, θα γίνει αντικατάσταση των υφισταμένων φωτιστικών σωμάτων φθορισμού με νέα φωτιστικά σώματα LED, των ιδίων διαστάσεων, δια των οποίων θα επιτευχθεί υψηλότερη Στάθμη Φωτισμού.

Τα νέα φωτιστικά σώματα εγκαθίστανται στις θέσεις των υπαρχόντων φωτιστικών σωμάτων και θα έχουν τις ίδιες διαστάσεις (60x60cm, 30x120cm, 30x150cm).

### **1.2.9. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS)**

Το νέο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (BMS) καλείται να καλύψει τις λειτουργίες ολοκλήρου του συγκροτήματος του Νοσοκομείου.

Το σύστημα θα πρέπει να εκτελεί κατ' ελάχιστο όλες τις ενέργειες και των ήδη εγκατεστημένων στο Νοσοκομείο συστημάτων όπως αυτές περιγράφονται στα σχετικά σχέδια και εγχειρίδια λειτουργιών που διαθέτει το Νοσοκομείο.

Η εγκατάσταση του συστήματος καθώς και η ενοποίησή των υπολοίπων συστημάτων θα πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην επηρεαστεί η ομαλή λειτουργία του Νοσοκομείου.

Το νέο κεντρικό σύστημα ελέγχου θα πρέπει να ακολουθεί πλήρως τα πρότυπα ανοικτής αρχιτεκτονικής ANSI/ASHRAE Standard 135-2001 BACnet™, LonWorks™, MODBUS™, OPC, έτσι ώστε να έχει την δυνατότητα διασύνδεσης με οποιοδήποτε συμβατό με τα παραπάνω σύστημα ανεξαρτήτως κατασκευαστή.

Το νέο σύστημα αναμένεται να βοηθήσει σε μεγάλο βαθμό στην εξοικονόμηση ενέργειας του Νοσοκομείου, προσφέροντας σωστό και αξιόπιστο έλεγχο των εγκαταστάσεων του.

Η προμήθεια του νέου συστήματος θα συνδυαστεί και με την ανανέωση του βοηθητικού εξοπλισμού ελέγχου (αισθητήρες, όργανα αυτοματισμού), έτσι ώστε να μεγιστοποιηθεί το προσδοκώμενο αποτέλεσμα.

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα είναι σύμφωνο με τους ακόλουθους κανονισμούς:

- Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί Ε.Ν.
- Αμερικανικοί Κανονισμοί και οδηγίες της ASRAE και ειδικότερα τα πρότυπα:
  - ο ASHRAE 114: Energy Management Control Systems Instrumentation.
  - ο ASHRAE 135: BACNET - A Data Communication Protocol for Building Automation and Control Networks.
- Οι διεθνείς κανονισμοί ISO κ.λ.π.

Το νέο κεντρικό σύστημα ελέγχου (BMS) θα είναι ένα ολοκληρωμένο ψηφιακό σύστημα ελέγχου και ενεργειακής διαχείρισης τελευταίας τεχνολογίας κατάλληλο για επιτήρηση και έλεγχο ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων βασισμένο στα σύγχρονα ανοικτά πρωτόκολλα ψηφιακής επικοινωνίας συστημάτων.

Το ίδιο σύστημα θα χρησιμοποιηθεί τόσο για την αναβάθμιση/αντικατάσταση του βασικού υφιστάμενου συστήματος ελέγχου του Νοσοκομείου, όσο και για την διασύνδεση και ενιαία παρακολούθηση και χειρισμό των νεότερων συστημάτων ελέγχου του Νοσοκομείου.

Η σύγχρονη σχεδίαση του, βασισμένη σε ανοικτής αρχιτεκτονικής πρωτόκολλα επικοινωνίας, θα επιτρέπει την μελλοντική του επέκταση ή/και διασύνδεση με αντίστοιχα συστήματα ακόμα

και διαφορετικών κατασκευαστών. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να ακολουθεί πλήρως τα πρότυπα ανοικτής αρχιτεκτονικής ANSI/ASHRAE Standard 135-2001 BACnet™, LonWorks™, MODBUS™, OPC.

Στην γενική του μορφή το σύστημα αποτελείται από :

- Αισθητήρια/Όργανα Πεδίου
- Απομακρυσμένα Κέντρα Ελέγχου (AKE)
- Κεντρική Μονάδα Παρακολούθησης & Ελέγχου
- Τοπικές Μονάδες Παρακολούθησης & Ελέγχου

Ο κεντρικός σταθμός παρακολούθησης και ελέγχου αποτελείται από ηλεκτρονικό υπολογιστή και κατάλληλο λογισμικό το οποίο επιτρέπει την παρακολούθηση και χειρισμό των συστημάτων σε γραφικό περιβάλλον επεξεργασίας και σε πραγματικό χρόνο.

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής τελευταίας τεχνολογίας εφοδιασμένος με σύγχρονο λειτουργικό σύστημα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την εκτέλεση του λογισμικού παρακολούθησης και ελέγχου της εγκατάστασης.

Περιλαμβάνει οθόνη 24" υψηλής ανάλυσης και μονάδα εκτύπωσης συναγερμών ή άλλων αναφορών του συστήματος.

Το λογισμικό παρακολούθησης και ελέγχου είναι ένα εξειδικευμένο λογισμικό, το οποίο επιτρέπει την επικοινωνία του υπολογιστή με τους ελεγκτές σημάτων που βρίσκονται τοποθετημένοι εντός των διαφόρων AKE.

Το πρόγραμμα θα έχει κλιμακούμενη αρχιτεκτονική προκειμένου να μπορεί στο μέλλον με μικρό κόστος να αναβαθμίζεται σε μεγαλύτερο για να υποστηρίξει πρόσθετες εγκαταστάσεις.

Παρακολούθηση Εγκαταστάσεων:

- Απεικόνιση του συνόλου των εγκαταστάσεων σε γραφική και κειμενική μορφή.
- Απεικόνιση επιλεγμένων εγκαταστάσεων σε ομαδοποιημένη μορφή.
- Απεριόριστο αριθμό γραφικών παραστάσεων
- Υποστήριξη κινούμενων συμβόλων (graphics animation)
- Υποστήριξη γραφικών παραστάσεων τύπου bitmap
- Φίλτρα αναζήτησης πληροφοριών

Διαχείριση Συναγερμών:

- Καταγραφή σφαλμάτων με ημερομηνία, ώρα δημιουργίας και κατηγορία (κρίσιμος, μη κρίσιμος).
- Καταγραφή αναγνώρισης σφαλμάτων από χειριστή με ημερομηνία και ώρα.
- Φίλτρα αναζήτησης συναγερμών, με βάση την ημερομηνία και ώρα, την κατηγορία,
- κ.λπ.
- Διαγνωστικό πρόγραμμα του δικτύου επικοινωνίας με αναφορά των συνδεδεμένων περιφερειακών μονάδων ελέγχου.

Ασφάλεια/Ανάκτηση Στοιχείων:

- Απεριόριστους κωδικούς χειριστών με πολλαπλά επίπεδα ελέγχου.
- Ενσωματωμένη δυνατότητα δημιουργίας και επαναφοράς αντιγράφων ασφαλείας.

Επικοινωνίες:

- Πολλαπλούς σταθμούς εργασίας είτε μέσω του δικτύου με τις περιφερειακές μονάδες ελέγχου, είτε μέσω τοπικού δικτύου.
- Δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης της εγκατάστασης.

Περιλαμβάνεται η προμήθεια – εγκατάσταση του εξοπλισμού (όργανα, αισθητήρες, βαλβίδες κλπ) και η προμήθεια – εγκατάσταση των καλωδιώσεων ισχύος και αυτοματισμού.

**Ο συνολικός αριθμός των σημείων ελέγχου θα είναι 1.000, με πρόβλεψη εφεδρίας 20%.**

Επομένως, το νέο Σύστημα BMS θα πρέπει να υποστηρίζει **τουλάχιστον 1200 σημεία ελέγχου.**

#### **1.2.10. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ**

Προβλέπεται ο σχεδιασμός ενός αποτελεσματικού συστήματος διαχείρισης της ενέργειας λαμβάνοντας υπόψη το βασικό εξοπλισμό, λογισμικό και υπηρεσίες, σύμφωνα με το Πρωτόκολλο IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol).

Η λύση που περιλαμβάνεται στην πρόταση εξοικονόμησης ενέργειας, αποτελείται από ένα συνδυασμό λογισμικού, υλικών και υπηρεσιών, μαζί με μια δομημένη προσέγγιση για να εξασφαλιστεί η ταχεία εφαρμογή της στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών "ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ".

Προτείνεται η εγκατάσταση ενός συστήματος καταγραφής και επιτήρησης ενεργειακών (θερμικών και ηλεκτρικών) καταναλώσεων (EnMS) με σκοπό την παρακολούθηση της ροής ενέργειας στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών "ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ". Οι παρεχόμενες ενεργειακές πληροφορίες του συστήματος EnMS θα καθοδηγήσουν την Τεχνική Υπηρεσία του Νοσοκομείου στην λήψη αποφάσεων για εφαρμογή μέτρων και τεχνικών εξοικονόμησης ενέργειας, για την μείωση του ενεργειακού κόστους και την μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κλπ.

Στόχοι του συστήματος EnMS είναι:

- Απεικόνιση και καταγραφή καταναλώσεων ηλεκτρικής ενέργειας
- Δημιουργία ιστορικού καταναλώσεων
- Απεικόνιση δεικτών εξοικονόμησης.
- Στοχοθέτηση και επιτήρηση ενεργειακών καταναλώσεων
- Έλεγχος της κατανάλωσης μέσω ειδικευμένων ειδοποιήσεων
- Παραγωγή ενεργειακών αναφορών

### **Οι περιλαμβανόμενες εργασίες είναι:**

- Κατασκευή του λογισμικού προγράμματος (διαγράμματα - δείκτες - αναφορές - alarms) για την ενεργειακή εποπτεία.
- Προμήθεια ελεγκτή συλλογής ενεργειακών δεδομένων ενέργειας.
- Τοποθέτηση Μ/Σ έντασης
- Προγραμματισμός controller ενδ.τύπου COMX από πιστοποιημένο συνεργείο.
- Παραμετροποίηση των αναλυτών ενέργειας.
- Εγκατάσταση του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού από πιστοποιημένο συνεργείο.
- Project Management

Το μετρητικό σύστημα υποστηρίζει τα ακόλουθα:

- Οπτικοποιεί την πληροφορία της ενέργειας και της ισχύος του κτηρίου
- Υπολογίζει το χρόνο απόσβεσης της επένδυσης ενός ενεργειακού έργου ROI (Return On Investment).
- Δημιουργεί το ενεργειακό αποτύπωμα CO<sub>2</sub> του κτιρίου.
- Εντοπίζονται αφανείς καταναλώσεις ενέργειας σε ώρες μη λειτουργίας του κτηρίου.
- Δημιουργεί αναφορές κόστους προκειμένου να γνωρίζουμε το τελικό κόστος ενέργειας και ισχύος.
- Δίδεται η δυνατότητα δημιουργίας ενεργειακών δεικτών KPI's οι οποίοι βοηθάνε στην καλύτερη αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης της εγκατάστασης.
- Ενημερώνει τους παραλήπτες για μέγιστες τιμές ισχύος και σύνολα ενέργειας.
- Δίδεται η δυνατότητα για Benchmarking ανάμεσα σε ιδίου τύπου εγκαταστάσεις.
- Δίδεται η δυνατότητα εις βάθος ανάλυση των ενεργειακών δεδομένων για κάθε μετρητή με βάση τις ώρες λειτουργίας της εγκατάστασης.
- Δίδεται η δυνατότητα για εισαγωγή χειροκίνητων στοιχείων όπως είναι οι ενεργειακοί στόχοι κάθε μήνα.
- Δίδεται η δυνατότητα για εισαγωγή χειροκίνητων στοιχείων όπως είναι οι ενεργειακές καταναλώσεις προηγούμενων χρόνων (Baseline).
- Το μετρητικό σύστημα μπορεί να δεχθεί οποιαδήποτε πληροφορία και να την οπτικοποιήσει (πχ υγρασία, θερμοκρασία, παραγωγή).
- Το Σύστημα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 50001
- Το Σύστημα να υποστηρίζει τεχνολογία HTML5 και το Active Directory Microsoft

**Το Σύστημα περιλαμβάνει:**



- Κατασκευή Λογισμικού προγράμματος ενεργειακής εποπτείας ενδ.τύπου Power Monitoring Expert (PME)

- Εγκατάσταση μετρητικού εξοπλισμού (4 σημεία ελέγχου ) και παραμετροποίηση καταγραφικών.

Ο μετρητικός εξοπλισμός περιλαμβάνει έξι (6) αναλυτές ηλεκτρικής ενέργειας, δεκαοκτώ (18) μετασηματιστές εντάσεως και Μετατροπέα σήματος RTU σε TCP.

- Υλικά commissioning και start up του συστήματος

(Εγκατάσταση μετασηματιστών εντάσεως, παραμετροποίηση μετρητών, προγραμματισμός PME και παραμετροποίηση Power Monitoring Expert, άδειες προγραμματισμού και modules γραφικών).

### **1.2.11. ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΖΝΧ**

Συμπληρωματικά προς το κεντρικό ηλιοθερμικό σύστημα, προβλέπεται η εγκατάσταση Αντλιών Θερμότητας αέρα – νερού, υψηλών θερμοκρασιών, υψηλής απόδοσης ( $COP \cong 3,50$ ), καταλλήλων για παρασκευή ζεστού νερού χρήσης.

Εγκαθίστανται (3) Αντλίες θερμότητας, θερμικής ισχύος 45kW εκάστη.

Οι Αντλίες θερμότητας περιλαμβάνουν όλο τον σχετικό εξοπλισμό (κυκλοφορητή, δοχείο διαστολής κλπ).

Η παρασκευή ΖΝΧ από τις Αντλίες Θερμότητας γίνεται μέσω πλακοειδών εναλλακτών θερμότητας, οι οποίοι τροφοδοτούν το τελικό θερμοδοχείο παροχής ΖΝΧ προς τις καταναλώσεις του Νοσοκομείου.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται και η ηλεκτρική σύνδεση των Αντλιών Θερμότητας, ο αυτοματισμός της συμπληρωματικής λειτουργίας τους προς τις λοιπές πηγές παρασκευής ΖΝΧ (ηλιοθερμικό σύστημα), η κατάλληλη στήριξή τους σε αντικραδασμική βάση και η θέση τους σε πλήρη λειτουργία.

### **1.2.12. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ**

Λόγω της χαμηλής ενεργειακής απόδοσης πολλών πεπαλαιωμένων αντλιών και κυκλοφορητών, προτείνεται η εγκατάσταση νέων με δείκτη ενεργειακής απόδοσης (EEI) σύμφωνα με την Οδηγία ErP (2009/125/EK) (Οδηγία Οικολογικού Σχεδιασμού) και σύμφωνα με τους Κανονισμούς 641/2009/EK και 622/2012/EE.

Συγκεκριμένα, αντικαθίστανται οι κάτωθι αντλίες – κυκλοφορητές:

#### **α) Θέρμανση**

- Τέσσερις (4) αντλίες δικτύου Κεντρικής Θέρμανσης, ισχύος 960W εκάστη
- Δύο (2) αντλίες του Υ/Σ Ατμού (550W+680W)

Συνολική ισχύς αντικαθιστομένων αντλιών θέρμανσης: **5,07kW**

## β) Ψύξη

- Δύο (2) αντλίες Β' Χειρουργείου, ισχύος 2,20kW εκάστη
- Τρεις (3) αντλίες Α' Χειρουργείου και Τοκετών, συνολικής ισχύος 2,80kW
- Μία (1) αντλία Ψύκτη ΜΕΘ, ισχύος 3kW
- Μία (1) αντλία ΜΕΘ, ισχύος 0,845kW
- Μία (1) αντλία Κλιματισμού Πτερύγων ισχύος 1,57kW
- Δύο (2) αντλίες Πτέρυγας Βενιζέλου, συνολικής ισχύος 7,70kW
- Τρεις (3) αντλίες Πτερύγων "LUX", συνολικής ισχύος 2,04kW.

Συνολική ισχύς αντικαθιστομένων αντλιών ψυχρού νερού: **26,205kW**

Η συνολική ισχύς των αντικαθιστομένων αντλιών - κυκλοφορητών είναι **31,275kW**.

### 1.2.13. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Στο προτεινόμενο Φωτοβολταϊκό Σύστημα (με συμψηφισμό ενέργειας - Net metering) η μέγιστη ονομαστική ισχύς κάθε Φωτοβολταϊκού πλαισίου θα είναι **320 Wp**, το πλήθος των πλαισίων θα είναι **248τεμ.** και κατά συνέπεια η ισχύς του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα είναι **79,36 kWp**. Η τεχνολογία Φωτοβολταϊκών γεννητριών που θα χρησιμοποιηθεί είναι μονοκρυσταλλικού πυριτίου, με ονομαστική απόδοση Φ/Β πλαισίου **19,73%**.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα εγκατασταθούν στο δώμα του κτιρίου.

#### i. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ

Για τον σχεδιασμό του συστήματος επελέγησαν, ενδεικτικά, Φωτοβολταϊκά πλαίσια της εταιρείας LUXOR Eco line M60 LX-320M. Θα εγκατασταθούν 248 Φωτοβολταϊκά πλαίσια ισχύος 320 Wp (0+6,49Wp) έκαστο. Τα Φωτοβολταϊκά στοιχεία κρυσταλλικού πυριτίου (μονοκρυσταλλικά) του πλαισίου αυτού παράγονται με την τεχνολογία EFG (Edge-defined Film Growth), κατά την οποία, η πρώτη ύλη "αναπτύσσεται" σε οκταγωνική κυλινδρική μορφή από καθαρό πυρίτιο. Ο διαχωρισμός των στοιχείων διαστάσεων γίνεται με κοπή laser. Η απόδοση του Φωτοβολταϊκού στοιχείου τεχνολογίας EFG ανέρχεται σε 20,50%. Σε επίπεδο πλαισίου, η απόδοση είναι 19,73%. Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια πληρούν τις προδιαγραφές IEC 61215, 61730 και TÜV Safety Class II.

**Πίνακας 1. Κύρια χαρακτηριστικά Φωτοβολταϊκών πλαισίων  
Eco line M60 LX-320M**

<b>Ηλεκτρικά</b>	Όνομαστική Ισχύς, $P_{nom}$ :	320 Wp
	Τάση Μέγιστης Ισχύος, $V_{mpp}$ :	33,45 V
	Ρεύμα Μέγιστης Ισχύος, $I_{mpp}$ :	9,59 A
	Τάση Ανοικτού Κυκλώματος, $V_{oc}$ :	39,56 V
	Ρεύμα Βραχυκύκλωσης, $I_{sc}$ :	10,05 A
	Ανώτατο Όριο Τάσης Συστήματος:	1000 Vdc
<b>Κατασκευαστικά</b>	Ηλιακά Στοιχεία σε κάθε Πλαίσιο:	60
	Διαστάσεις Πλαισίου:	1,64 m × 0,99 m
	Επιφάνεια Πλαισίου:	1,623 m <sup>2</sup>
	Πάχος Πλαισίου:	35mm
	Βάρος Πλαισίου:	18,5 kg

Η γείωση των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα γίνει σύμφωνα με όσα ορίζονται στους κανονισμούς και τα πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185, IEC 60364-5-4, VDE0100, DIN48852. Η κάθε ομάδα Φωτοβολταϊκών του σταθμού θα έχει δική της ξεχωριστή γείωση, με την οποία θα επιτυγχάνεται αντίσταση γείωσης μικρότερη των 10 Ω ( $R < 10 \Omega$ ).

ii. **ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΑΣ ΙΣΧΥΟΣ (INVERTER)**

Για την μετατροπή του παραγόμενου συνεχούς ρεύματος (DC), σε εναλλασσόμενο ρεύμα (AC), ποιότητας δικτύου της ΔΕΗ, επελέγη, ενδεικτικά, για τους υπολογισμούς τριφασικός αντιστροφέας ισχύος της Γερμανικής εταιρείας SMA Solar Technology AG και συγκεκριμένα ο τύπος **Sunny TriPower 20000 TL-30**, έκαστος ισχύος **20kW** (4 τεμ.). Ο αντιστροφέας είναι τοπολογίας "string inverter", δηλ. συνδέει το Φωτοβολταϊκό Σύστημα απευθείας στο δίκτυο. Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας έχει την δυνατότητα υψηλής τάσης εισόδου συνεχούς ρεύματος DC, χαρακτηριστικό ιδιαίτερα χρήσιμο στην περίπτωση εν σειρά σύνδεσης πολλών και μεγάλης ισχύος Φωτοβολταϊκών πλαισίων. Ο αντιστροφέας διακόπτει αυτομάτως τη λειτουργία του σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και έχει ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης.

**Πίνακας 2. Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των αντιστροφέων  
SMA Sunny TriPower 20000TL**

		<b>STP 20000TL-</b>
Μέγιστη τάση εισόδου:		1000V
Περιοχή τάσης εισόδου Φ/Β συστοιχίας :	$U_{PV}$	320 - 800 V
Μέγιστο ρεύμα εισόδου Φ/Β συστοιχίας	$I_{pvmax}$	33 A
Μέγιστη ισχύς εισόδου Φ/Β συστοιχίας	$P_{DC,max}$	20440W

Μέγιστη ισχύς εξόδου	$P_{AC,max}$	20000VA
Ονομαστική ισχύς εξόδου	$P_{AC,B}$	20000W
Περιοχή τάσης λειτουργίας	$U_{AC}$	180 – 280 V
Περιοχή συχνότητας λειτουργίας	$f_{AC}$	44 Hz -55 Hz
Συντελεστής μέγιστης απόδοσης	$\eta_{max}$	98,4%
Συντελεστής απόδοσης (“ευρωπαϊκός”)	$\eta_{euro}$	98,0%
Διαστάσεις (Π x Υ x Β)	mm	661 x 682 x 264
Βάρος	kg	61
Κατηγορία προστασίας		IP 65
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας		-25°C - +60°C

Ο συγκεκριμένος αντιστροφέας επελέγη διότι έχει πολύ υψηλό βαθμό απόδοσης, λειτουργεί πάντα κοντά στο σημείο Maximum Power Point Temperature (MPPT) και έχει την δυνατότητα άμεσης επιτήρησης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

### iii. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ – ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα είναι συνδεδεμένα σε σειρά ανά ομάδες (Strings).

Σε κάθε αντιστροφέα συνδέονται 62 πλαίσια.

Τα καλώδια συνεχούς ρεύματος θα είναι κατάλληλα για Φ/Β Συστήματα (Solar cables). Συγκεκριμένα ο τύπος και η διατομή των καλωδίων DC είναι : **Solar cable 1 x 6mm<sup>2</sup>**.

Όλες οι καλωδιώσεις από τους αντιστροφείς μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος, οδεύουν επί των δωματίων εντός μεταλλικής σχάρας. Η όδευση των καλωδιώσεων εντός μεταλλικής σχάρας έγινε αφ’ ενός για το βέλτιστο αισθητικό και λειτουργικό αποτέλεσμα και αφ’ εταίρου για την προστασία των καλωδιώσεων τόσο από τα καιρικά φαινόμενα (φθορά από τον ήλιο, υγρασία κλπ) όσο και από τα τρωκτικά.

Οι καλωδιώσεις από τους αντιστροφείς μέχρι τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, είναι τύπου J1VV-R 5G16mm<sup>2</sup>.

Οι καλωδιώσεις από το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος μέχρι τον Πίνακα διαχωρισμού φορτίων είναι J1VVV 3x95mm<sup>2</sup>+50mm<sup>2</sup>+50mm<sup>2</sup>.

### iv. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Για την αντικεραυνική προστασία του αντιστροφέα στην είσοδο και την έξοδό του, εντός του πίνακα DC/AC, θα τοποθετηθούν αντικεραυνικές διατάξεις κρουστικών υπερτάσεων σύμφωνα με όσα ορίζονται στους Κανονισμούς και τα Πρότυπα EN 50164-1, EN 50164-2, IEC 61024-1, DIN 57185 / VDE0185.

Επιπλέον εγκαθίσταται σύστημα αντικεραυνικής προστασίας που δύναται να συλλέξει ποσοστό κεραυνοπληξιών 95-98%.

Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας είναι στάθμης ΙΙΙ και σχηματίζεται από έναν κάναβο αντικεραυνικών ακίδων που τοποθετούνται πίσω από τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια. Το σύστημα συλλογής αποτελείται από τις ακίδες συλλογής και το υλικό συγκράτησής τους πάνω στις μεταλλικές βάσεις. Οι ακίδες συνδέονται με το υπάρχων σύστημα αντικεραυνικής προστασίας του κτιρίου (αντικεραυνικός κλωβός).

#### v. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα Φ/Β πλαίσια θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσης στερεωμένης καταλλήλως στο δώμα. Η κλίση των Φ/Β πλαισίων θα είναι **10°**.

Το σύστημα στήριξης των Φωτοβολταϊκών πλαισίων θα αποτελείται από προφίλ Αλουμινίου τελευταίας γενιάς. Όλες οι συνδέσεις στήριξης των μεταλλικών βάσεων μεταξύ τους γίνονται με ανοξείδωτους κοχλίες και περικόχλια ασφαλείας και η πάκτωση τους με βιομηχανικού τύπου ανοξείδωτα βύσματα. Μεταξύ του μεταλλικού πλαισίου του Φωτοβολταϊκού πλαισίου και του ικριώματος στήριξης πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα μονωτικά παρεμβύσματα. Οι μεταλλικές βάσεις υπολογίζονται σε στατικά φορτία κατά DIN 1055.

#### vi. ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Θα χρησιμοποιηθεί η δυνατότητα εγκατάστασης Φ/Β Συστημάτων από αυτοπαραγωγούς σε εγκαταστάσεις τους που συνδέονται στο Δίκτυο, με συμψηφισμό της παραγόμενης με την καταναλισκόμενη ενέργειας (Net metering) στις εγκαταστάσεις του αυτοπαραγωγού βάσει της Υ.Α. ΑΠΕΗΛ//Φ1/οικ 175067 (ΦΕΚ 1547/Β'/05-05-2017).

Το Φωτοβολταϊκό Σύστημα, σύμφωνα με τους όρους σύνδεσης, συνδέεται στη Χαμηλή Τάση του δικτύου του Νοσοκομείου.

Ο τρόπος σύνδεσης του Φωτοβολταϊκού Συστήματος θα καθοριστεί από τον ΔΕΔΔΗΕ, στη διατύπωση των όρων σύνδεσης.

#### vii. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κατωτέρω περιγράφονται, συνοπτικά, οι εργασίες που θα πραγματοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του Φωτοβολταϊκού Συστήματος.

Οι μεταλλικές βάσεις στήριξης των Φ/Β πλαισίων θα συνδεθούν με τα χημικά αγκύρια. Επί των βάσεων θα στηριχθούν με κοχλίες τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια.

Τα Φωτοβολταϊκά πλαίσια θα συνδεθούν ηλεκτρολογικά με τους Αντιστροφείς (οι οποίοι θα εγκατασταθούν στο δώμα) και οι Αντιστροφείς με τον μετρητή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας (ο οποίος θα εγκατασταθεί πλησίον του υφιστάμενου μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας) μέσω καλωδίου J1VV-R 3\*95+50+50mm<sup>2</sup>.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες DC/AC του Φ/Β Συστήματος, προστασίας IP65, θα εγκατασταθούν στο δώμα πλησίον των Αντιστροφών.

Όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής.

**Θα ακολουθήσει η θέση σε λειτουργία του Φωτοβολταϊκού Συστήματος και οι δοκιμές του Φ/Β Συστήματος.**

#### viii. ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Βάσει υπολογισμών του Προγράμματος Climate-SAF PVGIS του Joint Research Center της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τον την περιοχή της Αθήνας, η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια θα είναι περίπου **123.000 kWh/έτος (~1.550kWh/kWp,έτος).**

#### ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΛΕΒΗΤΑ ZNX ΙΣΧΥΟΣ 140kW

Προβλέπεται η αντικατάσταση του λέβητα του συστήματος παρασκευής ZNX του Νοσοκομείου με νέο, αερίου συμπύκνωσης, υψηλού βαθμού απόδοσης, ισχύος **140kW**.

Ο Λέβητας θα φέρει καυστήρα αερίου.

Θα εγκατασταθεί υδραυλικός διαχωριστής και συσκευή εξουδετέρωσης συμπυκνωμάτων.

Προβλέπεται και η αντικατάσταση της καπνοδόχου με νέα πολυπροπυλενίου (PP).

Θα αντικατασταθεί ο κυκλοφορητής με νέο τεχνολογίας inverter.

## 2. Αντικείμενο μελέτης

Το αντικείμενο της Μελέτης συνίσταται στην Μελέτη των απαιτούμενων επεμβάσεων ενεργειακής αναβάθμισης στο Γενικό Νοσοκομείο Αθηνών «Αλεξάνδρα», καθώς και στην εκτέλεση όλων των απαραίτητων ενεργειών και εργασιών για τη χορήγηση των αναγκαίων αδειοδοτήσεων, εγκρίσεων και βεβαιώσεων, για την υλοποίηση του συνόλου των δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ΑΠΕ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της νομοθεσίας.

### 2.1. ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΤΩΝ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών απαιτούνται οι παρακάτω μελέτες:

- i. **Αρχιτεκτονική Μελέτη (Οριστική και Εφαρμογής)**
- ii. **Ηλεκτρομηχανολογική Μελέτη (Οριστική και Εφαρμογής)**

**iii. Ενεργειακή Μελέτη (Οριστική και Εφαρμογής)**

**iv. Τεύχη Δημοπράτησης**

**v. Σ.Α.Υ. – Φ.Α.Υ.**

Συμπληρωματικά, ο ανάδοχος, θα πρέπει να προσδιορίσει τις αναγκαίες αδειοδοτήσεις, εγκρίσεις και βεβαιώσεις που απαιτούνται σύμφωνα με τη νομοθεσία, για την υλοποίηση του συνόλου των προβλεπόμενων δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης και εξοικονόμησης ενέργειας του Νοσοκομείου, και να εκτελέσει όλες τις απαραίτητες ενέργειες και εργασίες για τη χορήγηση των σχετικών αδειών / εγκρίσεων / βεβαιώσεων.

Με την ολοκλήρωση των ανωτέρω μελετών, ο ανάδοχος θα πρέπει να συντάξει υπεύθυνη δήλωση με τις τυχόν αλλαγές που προέκυψαν σε σχέση με την αξιολογημένη προμελέτη που υποβλήθηκε κατά το στάδιο ένταξης της Πράξης για χρηματοδότηση από το ΕΠ ΥΜΕΠΕΡΑΑ, με τεκμηρίωση της ανάγκης τροποποίησης/επικαιροποίησης των σχετικών αλλαγών.

## **2.2. Κατάρτιση Αρχιτεκτονικών Μελετών**

Ειδικότερα προβλέπεται η κατάρτιση των κάτωθι αρχιτεκτονικών μελετών στο πλαίσιο της τεχνικής ωρίμανσης του έργου «Δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ΑΠΕ του ΓΝΑ «Αλεξάνδρα»»:

- Οριστική αρχιτεκτονική μελέτη
- Αρχιτεκτονική μελέτη εφαρμογής

## **2.3. Κατάρτιση Η/Μ Μελετών**

Ειδικότερα προβλέπεται η κατάρτιση των κάτωθι Η/Μ μελετών στο πλαίσιο της τεχνικής ωρίμανσης του έργου Δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ΑΠΕ του ΓΝΑ «Αλεξάνδρα»:

- Οριστική Η/Μ μελέτη
- Μελέτη εφαρμογής Η/Μ

## **2.4. Κατάρτιση Ενεργειακών Μελετών**

Ειδικότερα προβλέπεται η κατάρτιση των κάτωθι ενεργειακών μελετών στο πλαίσιο της τεχνικής ωρίμανσης του έργου «Δράσεις ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ΑΠΕ του ΓΝΑ «Αλεξάνδρα»»:

- Οριστική ενεργειακή μελέτη
- Ενεργειακή μελέτη εφαρμογής

### 3. Ποσοτικά στοιχεία

Συνοπτικά τα ποσοτικά στοιχεία που απαιτούνται για την εκπόνηση της μελέτης είναι :

<b>A/A</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΜΟΝΑΔΑ</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>
<b>1.</b>	<b>ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ</b>		
1.1	<i>Οριστική αρχιτεκτονική μελέτη</i>	TEM.	1
1.2	<i>Αρχιτεκτονική μελέτη εφαρμογής</i>	TEM.	1
<b>2.</b>	<b>ΜΕΛΕΤΕΣ Η/Μ</b>		
2.1	<i>Οριστική Η/Μ μελέτη</i>	TEM.	1
2.2	<i>Μελέτη εφαρμογής Η/Μ</i>	TEM.	1
<b>3.</b>	<b>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ</b>		
3.1	<i>Οριστική ενεργειακή μελέτη</i>	TEM.	1
3.2	<i>Ενεργειακή μελέτη εφαρμογής</i>	TEM.	1

#### 3.1. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΤΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ

Για την σύνταξη της μελέτης, ο Μελετητής θα πρέπει να λάβει υπ' όψιν του, τους ειδικούς κανονισμούς και αποφάσεις για κτιριακά έργα, ήτοι:

- Τις σχετικές με τις Η/Μ Εγκαταστάσεις ΤΟΤΕΕ.
- Τις σχετικές με τις Ενεργειακές Επιθεωρήσεις ΤΟΤΕΕ.
- Τις Προδιαγραφές Η/Μ Εγκαταστάσεων Νοσοκομείων Ε/Β/ΟΙΚ 1222/19.3.98, όπως αυτές τροποποιήθηκαν με τις ΔΥ8/Β/ΟΙΚ/2230/14-5-01 και ΔΥ8/Β/ΟΙΚ/3668/2-8-01 Αποφάσεις του Υπουργού Υγείας-Πρόνοιας.
- Τον Νέο Οικοδομικό Κανονισμό (ΝΟΚ), τους Κανονισμούς Ειδικών Κτιρίων (Νοσοκομεία κλπ.).
- Τις Προδιαγραφές Οικοδομικών, Κτιριακών Μελετών του Π.Δ. 696/1974.
- Τον Κανονισμό ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.
- Τους Κανονισμούς Μηχανολογικών Εγκαταστάσεων.
- Τους Κανονισμούς Κλιματισμού-αερισμού και κεντρικής θέρμανσης.

Για όλους τους ανωτέρους κανονισμούς, θα ληφθούν υπόψη οι τελευταίες ισχύουσες εκδόσεις κατά την χρονική περίοδο εκπόνησης των μελετών, καθώς και οι εγκύκλιοι και αποφάσεις που τους συμπληρώνουν. Στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει σχετική πρόβλεψη στους ανωτέρω Ελληνικούς Κανονισμούς, θα ισχύουν οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί.



Τα Τεύχη Δημοπράτησης των οικοδομικών και Η/Μ εργασιών, θα συνταχθούν σύμφωνα με τα ενιαία τιμολόγια του ΥΠΕΧΩΔΕ (απόφαση υπ' αριθμ. πρωτ. Δ17α/08/136ΦΝ/437/23-12-04 ΦΕΚ 1939 Β'/29-12-04, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει μέχρι σήμερα) και θα περιλαμβάνουν:

- Διακήρυξη Δημοπρασίας
- Τιμολόγιο Μελέτης
- Προϋπολογισμό Μελέτης
- Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων
- Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων
- Έντυπο Οικονομικής Προσφοράς
- Προμέτρηση Οικοδομικών και Η/Μ εργασιών

Στην Μελέτη θα ληφθούν υπόψη οι 440 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.Τ.Ε.Π.), σύμφωνα με την Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης υπ' αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΦΕΚ 2221/Β/30.07.2012), όπως ισχύει μέχρι σήμερα.

Ο μελετητής είναι υπεύθυνος για την εκπόνηση της Μελέτης και την παροχή των απαιτούμενων υπηρεσιών, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και τους κανόνες της επιστήμης και της τέχνης και φέρει την πλήρη ευθύνη για την αρτιότητα του αντικειμένου της παροχής του, σύμφωνα με το άρθρο 188, παράγραφος 1 του Ν.4412/2016.

Στις υποχρεώσεις του μελετητή, περιλαμβάνεται επίσης οτιδήποτε άλλο απαιτηθεί για την δημοπράτηση του έργου και την εκτέλεση του σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία την περίοδο εκτέλεσης της μελέτης.

Ο μελετητής θα είναι υποχρεωμένος να προβεί σε διορθώσεις ή τροποποιήσεις της μελέτης του σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης.

Το σύνολο των μελετών και λοιπών παραδοτέων του μελετητή θα παραδοθούν σε έντυπη (σε 2 αντίτυπα) και σε ηλεκτρονική μορφή (CD).

Ο μελετητής, είναι υποχρεωμένος να εκπονήσει και να εφαρμόσει Πρόγραμμα Ποιότητας Μελέτης (Π.Π.Μ.), σύμφωνα με το άρθρο 188, παράγραφος 4 του Ν.4412/2016, κατά τις ισχύουσες διατάξεις.

#### **4. ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ**

Η συνολική προθεσμία για την περαίωση του αντικειμένου της σύμβασης ορίζεται σε πέντε (5) μήνες από την υπογραφή του συμφωνητικού.

Ο καθαρός χρόνος ολοκλήρωσης του μελετητικού αντικειμένου ορίζεται σε τέσσερις (4) μήνες.

## II. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 1. Υφιστάμενη Κατάσταση

Το ΓΝΑ «Αλεξάνδρας», όπως η πλειονότητα των Νοσοκομείων της χώρας, είναι ιδιαίτερα ενεργοβόρο, με υψηλό ετήσιο ενεργειακό κόστος, το οποίο διαμορφώνεται στο ποσό του **714.042,63 €**, όπως επιμερίζεται ακολούθως:

Είδος Ενέργειας	Κατανάλωση	Δαπάνη με ΦΠΑ (€/ έτος)	Τιμή Μονάδος
Θερμική Ενέργεια (φυσικό αέριο)	400.225,00 Nm <sup>3</sup> /έτος	281.828,63 €	0,704 €/Nm <sup>3</sup>
Ηλεκτρική Ενέργεια	3.162.254,88 kWh/ έτος	432.214,00 €	0,13668 €/kWh
Σύνολο		<b>714.042,63 €</b>	

Παράλληλα με την υψηλή ενεργειακή κατανάλωση και σε συνάρτηση με αυτήν, υπάρχουν προβλήματα λειτουργικότητας και συντήρησης, όσον αφορά στις υποδομές, τα οποία επηρεάζουν και το ενεργειακό κόστος.

### 2. Προστιθέμενη Αξία των Ενεργειακών Παρεμβάσεων

Με την υλοποίηση των ενεργειακών επεμβάσεων, εκτιμάται ότι θα επιτευχθεί μείωση του ενεργειακού κόστους του ΓΝΑ «Αλεξάνδρα» κατά περίπου **401.000,00 €/έτος**, όπως αναλύεται ακολούθως:

- Η εξοικονόμηση **θερμικής ενέργειας** μετά την υλοποίηση των προτεινόμενων ενεργειακών παρεμβάσεων διαμορφώνεται σε **2.235.912,72 kWh<sub>th</sub>/έτος**, με την αντίστοιχη εξοικονομούμενη ποσότητα φυσικού αερίου να διαμορφώνεται σε  $(2.235.912,72 \text{ kWh} / \text{έτος}) / (0,798 \cdot 10,3 \text{ kWh/Nm}^3) = \mathbf{272.029 \text{ Nm}^3/\text{έτος}}$ . Επομένως, η εξοικονόμηση ενεργειακού κόστους διαμορφώνεται σε  $272.029 \text{ Nm}^3/\text{έτος} \cdot 0,704 \text{ €/Nm}^3 \sim \mathbf{191.500,00 \text{ €} / \text{έτος}}$
- Η εξοικονόμηση **ηλεκτρικής ενέργειας** διαμορφώνεται σε **1.380.646,26 kWh/ έτος** και το αντίστοιχο εξοικονομούμενο ενεργειακό κόστος αντιστοιχεί σε  $1.380.646,26 \text{ kWh}/\text{έτος} \cdot 0,13668 \text{ €/kWh} \sim \mathbf{188.700 \text{ €} / \text{έτος}}$
- Παράλληλα, εκτιμάται πως λόγω της αντικατάστασης των λαμπτήρων φθορισμού, των αντλιών κυκλωμάτων ψύξης - θέρμανσης και από την τοποθέτηση νέων ψυκτικών μηχανημάτων και κλιματιστικών συστημάτων υψηλής απόδοσης κατά ECODESIGN, η αιχμή ζήτησης ηλεκτρικής ισχύος θα μειωθεί κατά περίπου 220 kW (θερινοί μήνες). Επομένως, η εξοικονόμηση κόστους από τη μείωση των αιχμών ζήτησης ηλεκτρικής

ενέργειας αναμένεται να διαμορφωθεί σε  $220\text{kW} * 6\text{€/kW} * 6 \text{ μήνες} \sim 8.000,00 \text{ €/έτος}$

- Τέλος, λόγω της μείωσης της δαπάνης ηλεκτρικής ενέργειας λόγω ενεργειακού συμψηφισμού (net metering) με την παραγόμενη από το Φ/Β σύστημα ηλεκτρική ενέργεια, θα επιτευχθεί εξοικονόμηση ίση με  $128.160 \text{ kWh/έτος} * 0,10\text{€/kWh} \sim 12.800,00 \text{ €/έτος}$

Λαμβάνοντας υπόψη πως το αναλογούν ετήσιο ενεργειακό κόστος του κεντρικού κτηρίου του ΓΝΑ «Αλεξάνδρα» διαμορφώνεται σε **714.042,63 €** και η ετήσια εξοικονόμηση διαμορφώνεται σε περίπου **401.000,00 €**, εξάγεται το συμπέρασμα πως η ποσοστιαία μείωση του ενεργειακού κόστους ισούται με  $(401.000 \text{ €/έτος} / 714.042,63 \text{ €/έτος} * 100\%) \sim 56\%$ . Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη πως το κεντρικό κτήριο έχει 460 κλίνες, η εξοικονόμηση ενεργειακού κόστους ανά κλίνη και ανά έτος, διαμορφώνεται σε  $401.000 \text{ €} / 460 \text{ κλίνες} \sim 872 \text{ € / κλίνη}$ .

Παράλληλα, με την υλοποίηση των ως άνω αναφερόμενων ενεργειακών επεμβάσεων, θα επιτευχθεί σημαντική εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας, της τάξης των **6.597.158,70 kWh/έτος**, ή, **335,8 kWh/m<sup>2</sup>/έτος**.

Για την επιτυχή υλοποίηση του έργου, θα πρέπει, με εξειδικευμένες επιστημονικές μεθόδους, να καθοριστεί επακριβώς η διατύπωση και μελέτη των εργασιών ενεργειακής αναβάθμισης, να συνταχθούν τα τεύχη δημοπράτησης του κατασκευαστικού έργου, να εκπονηθούν το Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) και ο Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας και να εξασφαλιστούν όλες οι αναγκαίες αδειοδοτήσεις, εγκρίσεις και βεβαιώσεις που απαιτούνται για την ταχεία και απρόσκοπτη υλοποίηση του συνόλου των προβλεπόμενων δράσεων ενεργειακής αναβάθμισης.

### III. ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΩΝ ΑΜΟΙΒΩΝ

#### 1. Η/Μ Οριστική Μελέτη

Προεκτιμώμενη αμοιβή Α για την εκπόνηση Η/Μ Μελέτης (άρθρο ΓΕΝ.4)

$$A = \text{Ημέρες απασχόλησης} \cdot \text{Αημερ} \cdot \text{τκ}$$

Αημερ = Για επιστήμονα εμπειρίας από 10 έως 20 έτη (άρθρο ΓΕΝ.4. παράγραφος 1β)	450,00
τκ = συντελεστής τιμαριθμικής αναπροσαρμογής (άρθρο ΓΕΝ.3)	1,227
Ημέρες απασχόλησης	40,00
A1 = Προεκτιμώμενη αμοιβή για την εκπόνηση μελέτης	22.086,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ</b>	<b>22.086,00</b>

#### 2. Η/Μ Μελέτη Εφαρμογής

Προεκτιμώμενη αμοιβή Α για την εκπόνηση Η/Μ Μελέτης (άρθρο ΓΕΝ.4)

$$A = \text{Ημέρες απασχόλησης} \cdot \text{Αημερ} \cdot \text{τκ}$$

Αημερ = Για επιστήμονα εμπειρίας από 10 έως 20 έτη (άρθρο ΓΕΝ.4. παράγραφος 1β)	450,00
τκ = συντελεστής τιμαριθμικής αναπροσαρμογής (άρθρο ΓΕΝ.3)	1,227
Ημέρες απασχόλησης	20,00
A2 = Προεκτιμώμενη αμοιβή για την εκπόνηση μελέτης	11.043,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ</b>	<b>11.043,00</b>

Άρα Σύνολο Η/Μ Μελέτης:  $22.086,00 + 11.043,00 = 33.129,00$  €

#### 3. Ενεργειακή Οριστική Μελέτη

Προεκτιμώμενη αμοιβή Α για την εκπόνηση Ενεργειακής Μελέτης (άρθρο ΓΕΝ.4)

$$A = \text{Ημέρες απασχόλησης} \cdot \text{Αημερ} \cdot \text{τκ}$$

Αημερ = Για επιστήμονα εμπειρίας από 10 έως 20 έτη (άρθρο ΓΕΝ.4. παράγραφος 1β)	450,00
τκ = συντελεστής τιμαριθμικής αναπροσαρμογής (άρθρο ΓΕΝ.3)	1,227
Ημέρες απασχόλησης	22,00
A3 = Προεκτιμώμενη αμοιβή για την εκπόνηση μελέτης	12.147,30
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ</b>	<b>12.147,30</b>

#### 4. Ενεργειακή Μελέτη Εφαρμογής

Προεκτιμώμενη αμοιβή Α για την εκπόνηση Ενεργειακής Μελέτης (άρθρο ΓΕΝ.4)

$$A = \text{Ημέρες απασχόλησης} \cdot \text{Αημερ} \cdot \text{τκ}$$

Αημερ = Για επιστήμονα εμπειρίας από 10 έως 20 έτη (άρθρο ΓΕΝ.4. παράγραφος 1β)	450,00
τκ = συντελεστής τιμαριθμικής αναπροσαρμογής (άρθρο ΓΕΝ.3)	1,227
Ημέρες απασχόλησης	10,00
A4 = Προεκτιμώμενη αμοιβή για την εκπόνηση μελέτης	5.521,50
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ</b>	<b>5.521,50</b>

Άρα Σύνολο Ενεργειακής Μελέτης:  $12.147,30 + 5.521,50 = 17.668,80$  €

## 5. Αρχιτεκτονική Οριστική Μελέτη

Προεκτιμώμενη αμοιβή Α για την εκπόνηση Αρχιτεκτονικής Μελέτης (άρθρο ΓΕΝ.4)

$$A = \text{Ημέρες απασχόλησης} \cdot \text{Αημερ} \cdot \text{τκ}$$

Αημερ = Για επιστήμονα εμπειρίας από 10 έως 20 έτη (άρθρο ΓΕΝ.4. παράγραφος 1β)	450,00
τκ = συντελεστής τιμαριθμικής αναπροσαρμογής (άρθρο ΓΕΝ.3)	1,227
Ημέρες απασχόλησης	40,00
A5 = Προεκτιμώμενη αμοιβή για την εκπόνηση μελέτης	22.086,00
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ</b>	<b>22.086,00</b>

## 6. Αρχιτεκτονική Μελέτη Εφαρμογής

Προεκτιμώμενη αμοιβή Α για την εκπόνηση Αρχιτεκτονικής Μελέτης (άρθρο ΓΕΝ.4)

$$A = \text{Ημέρες απασχόλησης} \cdot \text{Αημερ} \cdot \text{τκ}$$

Αημερ = Για επιστήμονα εμπειρίας από 10 έως 20 έτη (άρθρο ΓΕΝ.4. παράγραφος 1β)	450,00
τκ = συντελεστής τιμαριθμικής αναπροσαρμογής (άρθρο ΓΕΝ.3)	1,227
Ημέρες απασχόλησης	25,00
A6 = Προεκτιμώμενη αμοιβή για την εκπόνηση μελέτης	13.803,75
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗΣ ΑΜΟΙΒΗΣ</b>	<b>13.803,75</b>

Άρα Σύνολο Αρχιτεκτονικής Μελέτης:  $22.086,00 + 13.803,75 = 35.889,75 \text{ €}$

## 7. Τεύχη Δημοπράτησης

Άρθρο ΓΕΝ.7 Αμοιβή σύνταξης τευχών δημοπράτησης

Η προεκτιμώμενη αμοιβή για τη σύνταξη τευχών δημοπράτησης ορίζεται σε ποσοστό 8% της συνολικής προεκτιμώμενης αμοιβής των κατηγοριών μελετών για τις οποίες συντάσσονται τεύχη δημοπράτησης.

Οπότε  $A7 = (33.129,00 + 17.668,80 + 35.889,75) \cdot 8\% = 6.935,00 \text{ €}$

## 8. Σ.Α.Υ. - Φ.Α.Υ.

Άρθρο ΓΕΝ.6 Αμοιβή σύνταξης Σ.Α.Υ.-Φ.Α.Υ.

Η μελέτη Σχεδίου Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) και Φακέλου Ασφάλειας και Υγείας (ΦΑΥ) του έργου συντάσσεται από τους μελετητές του κυρίως έργου ανά κατηγορία μελέτης με βάση τα οριζόμενα στο Π. Δ. 305/96 και τα εκάστοτε ισχύοντα.

Η αμοιβή Α, για την σύνταξη μελέτης (ΣΑΥ) και (ΦΑΥ) ορίζεται από τον τύπο :

$$A8 = \sum A_i \cdot \beta \cdot \text{τκ} \text{ όπου:}$$

$\sum A_i$  = Το σύνολο των προεκτιμώμενων αμοιβών των προς εκπόνηση μελετών για συγκεκριμένο έργο και για όλες τις κατηγορίες μελετών.

$\beta$  = συντελεστής αμοιβής επί τοις εκατό (%) οριζόμενος ως ακολούθως:

$$\beta = \kappa + \frac{\mu}{\sqrt[3]{\frac{\sum A_i}{175}}}$$

$\kappa$ ,  $\mu$  συντελεστές, που ανεξαρτήτων κατηγορίας έργου ορίζονται οι ακόλουθοι:  $\kappa = 0,40$  και  $\mu = 8,00$ .

Ο συντελεστής  $\beta$  (%) στρογγυλεύεται πάντα στο δεύτερο δεκαδικό ψηφίο.

Οπότε  $A_4 = \sum A_i * \beta * \tau_k = (33.129,00 + 17.668,80 + 35.889,75) * 0,014 * 1,227 = \mathbf{1.489,12 \text{ €}}$

### 9. Σύνολο Αμοιβών Μελετών

ΜΕΛΕΤΕΣ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
Αρχιτεκτονική Μελέτη	06	35.889,75 €
Η/Μ Μελέτη	09	33.129,00 €
Ενεργειακή Μελέτη	14	17.668,80 €
Τεύχη Δημοπράτησης		6.935,00 €
Σ.Α.Υ.-Φ.Α.Υ.		1.489,12 €
<b>Συνολική Προεκτιμώμενη Αμοιβή</b>		<b>95.111,67 €</b>
Απρόβλεπτα 15% (ν .4412/2016, άρθρο 53, παρ.8α)		14.266,75 €
<b>Συνολική Προεκτιμώμενη Αμοιβή με Απρόβλεπτα</b>		<b>109.378,42 €</b>
Φ.Π.Α. 24%		26.250,82 €
<b>Συνολική Προεκτιμώμενη Αμοιβή με ΦΠΑ</b>		<b>135.629,24 €</b>

#### **IV. ΚΑΛΟΥΜΕΝΕΣ ΤΑΞΕΙΣ ΚΑΙ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΜΕΛΕΤΗΤΙΚΩΝ ΠΤΥΧΙΩΝ**

Με βάση τα ανωτέρω, οι καλούμενες τάξεις και κατηγορίες πτυχίων που απαιτούνται για κάθε επιμέρους μελέτη της παρούσης διακήρυξης της σύμβασης που θα συναφθεί είναι οι εξής:

<b>ΜΕΛΕΤΗ</b>	<b>ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ</b>	<b>ΤΑΞΗ ΠΤΥΧΙΟΥ</b>
Αρχιτεκτονική Μελέτη (οριστική και μελέτη εφαρμογής)	06	Β' τάξη και άνω
Η/Μ Μελέτη (οριστική και μελέτη εφαρμογής)	09	Β' τάξη και άνω
Ενεργειακή Μελέτη (οριστική και μελέτη εφαρμογής)	14	Α' τάξη και άνω

#### **V. ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ**

Η μελέτη έχει ενταχθεί στο Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη (Υ.ΜΕ.ΠΕΡ.Α.Α.) 2014-2020» με την υπ' αριθ. πρωτ. οικ. ΕΥΔ/ΕΠ ΥΜΕΠΕΡΑΑ 5486/05-06-2019 Απόφαση Ένταξης και την υπ' αριθ. πρωτ. 7648/11-09-2020 1<sup>η</sup> τροποποίηση αυτής και θα χρηματοδοτηθεί από Εθνικούς και Ευρωπαϊκούς πόρους.

#### **VI. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΑΝΑΘΕΣΗΣ**

Η ανάθεση της μελέτης θα γίνει με ανοικτή διαδικασία, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4412/2016.

ΑΘΗΝΑ, 09/02/2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ Γ.Ν.Α. «ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ»

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΕΝΙΑΙΑΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΠΑΛΟΓΟΣ

ΠΕΡΗΣ ΧΑΛΑΡΗΣ

Η ΔΙΟΙΚΗΤΡΙΑ Γ.Ν. «ΕΛΕΝΑ  
ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ - ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ»

ΔΡ. ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ Δ. ΠΑΠΠΑ

1<sup>η</sup> ΥΠΕ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

**(με την υπ' αριθμό πρωτοκόλλου 6418/09-02-2021 [ΑΔΑ: 9ΒΞ8469Η26-1ΝΚ] απόφασης  
της Διοίκησης 1ης Υ.πε)**

**Ο ΔΙΟΙΚΗΤΗΣ**

**ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΣΤΑΘΗΣ**