

# 2020

## ΓΕΝΙΚΟ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ ΚΟΡΙΝΘΟΥ



### ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ – ΟΦΕΛΟΥΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ Γ.Ν. ΚΟΡΙΝΘΟΥ

Αποδέκτης

Πρόεδρος Νοσοκομείου : Γρηγόριος Καρπούζης

Διευθυντής Τεχνικών Υπηρεσιών: Ιωάννης Αναστασόπουλος

ΑΘΗΝΑ

ΙΟΥΝΙΟΣ 2020

## 1.1. Σκοπιμότητα Παρεμβάσεων

### 1: Αναγκαιότητα Υλοποίησης Πράξης

Με την πραγματοποίηση των προτεινόμενων παρεμβάσεων, επιτυγχάνεται ο στόχος της ενεργειακής αναβάθμισης του ΓΝ Κορίνθου με την ταυτόχρονη μείωση του ενεργειακού λειτουργικού κόστους και την αναβάθμιση των υποδομών του νοσοκομείου.

Σύμφωνα με την μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης και τα σενάρια που εξετάστηκαν, επιτυγχάνεται η κατάταξη του κτιρίου σε Ενεργειακή Κλάση Β, κατά ΚΕΝΑΚ, αναβαθμίζοντάς το κατά τρεις κατηγορίες (υφιστάμενη κατάσταση Ε), με μέση ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας  $251.5 \text{ kWh/m}^2$  μειωμένη κατά 55.57% έναντι της αρχικής κατανάλωσης.

### 2: Αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα πράξης.

#### 2.1. Συμβολή στην επίτευξη στόχων πρόσκλησης

Στην πρόσκληση του έργου, καθορίζονται δυο βασικοί δείκτες εκρών. Ο δείκτης CO32, ο οποίος εκφράζει τη μείωση ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας των δημόσιων κτιρίων και ο δείκτης CO34, ο οποίος εκφράζει την εκτιμώμενη ετήσια μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου, όπως αυτά προκύπτουν από το ΠΕΑ και την ενεργειακή μελέτη. Οι τιμές στόχοι της πρόσκλησης για τις περιφέρειες σε Μετάβαση, στην οποία ανήκει και η περιφέρεια Πελοποννήσου, παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί. Για την αξιολόγηση της συμβολής της πρότασης στην επίτευξη των στόχων της πρόσκλησης, ορίζονται οι δείκτες Πν (CO32) και Πν (CO34) όπου αποτελούν τον λόγο των δεικτών της πράξης προς τον στόχο του δείκτη της πρόσκλησης.

Δείκτες Εκρών Σύμφωνα Πίνακα 2 της 4ης τροποποιητικής Πρόσκληση για Περιφέρειες σε Μετάβαση			
ΔΕΙΚΤΗΣ CO32 (013)	Ενεργειακή απόδοση: Μείωση της ετήσιας κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας των δημόσιων κτιρίων	2.000.000	kWh/έτος
ΔΕΙΚΤΗΣ CO34 (013)	Μείωση εκπομπών αερίων θερμοκηπίου: Εκτιμώμενη ετήσια μείωση των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου	496	Τόνοι Ισοδύναμου CO2

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του ΠΕΑ και την μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης, το υφιστάμενο κτίριο έχει **ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας  $566 \text{ kWh/m}^2$  /έτος και αντίστοιχα  $178.4 \text{ kg CO}_2/\text{m}^2$  /**

**έτος.** Λαμβάνοντας υπόψη ότι η συνολική επιφάνεια των θερμαινόμενων χώρων (σε αυτούς που πραγματοποιούνται και οι παρεμβάσεις) είναι  $E = 15489.87 \text{ m}^2$ , προκύπτει συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας  $8.767.266,42 \text{ kWh/έτος}$  και αντίστοιχα  $2.763,39 \text{ ton CO}_2$ .

Με την εφαρμογή των δράσεων εξοικονόμησης ενέργειας οι οποίες προτείνονται στην ενεργειακή μελέτη, το ΓΝ Κορίνθου υπολογίζεται ότι θα έχει ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας  $566 \text{ kWh/m}^2 / \text{έτος}$  και αντίστοιχα  $81.8 \text{ kg CO}_2 / \text{m}^2 / \text{έτος}$ . Σε απόλυτα μεγέθη, η συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας θα ανέλθει σε  $3.895.702,31 \text{ kWh/έτος}$  και αντίστοιχα  $1.267,07 \text{ ton CO}_2$ .

Η εξοικονόμηση κατανάλωσης πρωτογενούς ενέργειας από την εφαρμογή των δράσεων της παρούσας Πράξης, όπως αυτή ορίζεται από το δείκτη  $\text{CO}_32$ , ανέρχεται σε  $4.871.564,12 \text{ kWh/έτος}$  και προκύπτει από την διαφορά αρχικής με τελική κατανάλωση ( $8.767.266,42 \text{ kWh/έτος} - 3.895.702,31 \text{ kWh/έτος}$ ).

Αντίστοιχα η ετήσια μείωση εκπομπών  $\text{CO}_2$  ( $\text{ton CO}_2$ ) όπως ορίζεται από τον δείκτη εκροής Δράσης  $\text{CO}_34$  υπολογίζεται σε  $1.496,32 \text{ ton CO}_2$  ( $2.763,39 \text{ ton CO}_2 - 1.267,07 \text{ ton CO}_2$ ).

Σύμφωνα με τα παραπάνω ο δείκτης  $\text{Pn} (\text{CO}_32)$  υπολογίζεται σε  $4.871.564,12 / 2.000.000 = 2.44$

Αντίστοιχα ο δείκτης  $\text{Pn} (\text{CO}_34)$  υπολογίζεται σε  $1.496,32 / 496 = 3.02$ .

Η μέση τιμή των δεικτών  $\text{Pn}$  υπολογίζεται σε  $(3.02 + 2.44) / 2 = 2.73$ .

Τα μεγέθη αυτά εκφράζουν την υψηλή συμβολή της πράξης, στους συνολικούς στόχους της πρόσκλησης.

## 2.2: Αποσβέσεις – Αναλογία Κόστους Οφέλους των Κατασκευών.

Η προτεινόμενη από την μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης παρεμβάσεις, οι οποίες αφορούν τόσο το κέλυφος του κτιρίου, όσο και την αναβάθμιση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού εξασφαλίζουν τη μείωση του λειτουργικού κόστους κατά  $250.000 \text{ ευρώ}$  περίπου ετησίως (με βάση τιμές υπολογισμού TOTEE- KENAK)

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνεται συγκεντρωτικά τα εξοικονομούμενα μεγέθη Ενέργειας – Εκπομπών  $\text{CO}_2$  και χρήματος.

Πίνακας 1: Εξοικονομούμενα μεγέθη Ενέργειας και Χρήματος

ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΚΑΙ ΚΟΣΤΗ	Κτίριο Αναφοράς	Υπάρχον κτίριο	Σενάριο 1
Λειτουργικό Κόστος (€)	248.230.5	583912.7	249289.4

Αρχικό Κόστος Επένδυσης (€)			3.739.490.00
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m <sup>2</sup> )			314.5
Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%)			55.6
Τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας (€/kWh)			0.8
Μείωση εκπομπών (Kg/m <sup>2</sup> )			96.6
Περίοδος αποπληρωμής (έτη)			11.2

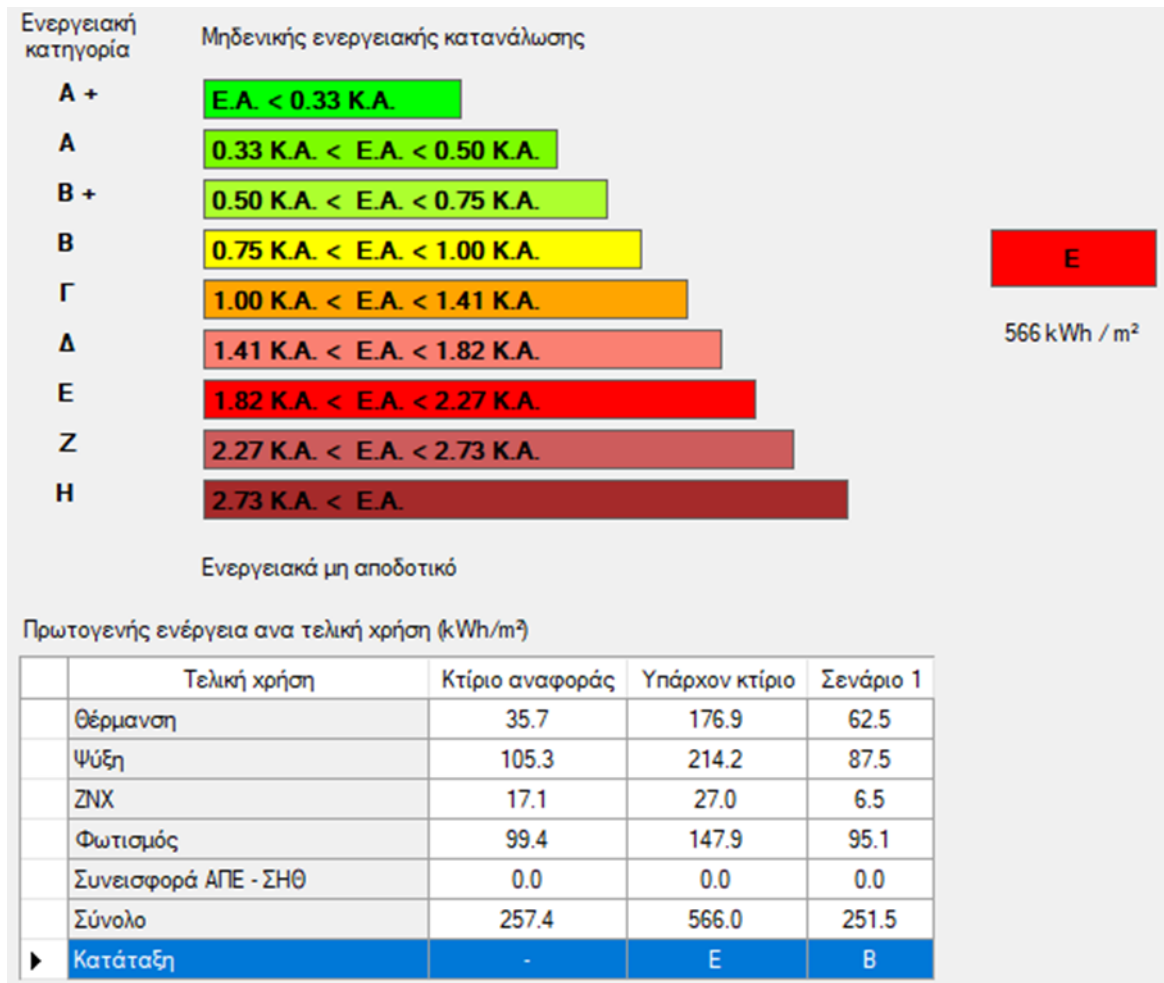
Το συνολικό κόστος των παρεμβάσεων, σύμφωνα με το τιμολόγιο μελέτης το οποίο επισυνάπτεται, ανέρχεται σε περίπου **3.739.490.00** ευρώ (περιλαμβανομένου του ΦΠΑ). Λαμβάνοντας υπόψη τιμή εξοικονομούμενης ενέργειας 0,8 €/kWh (σύμφωνα με λογισμικό TEE) και τη μείωση του ετήσιου λειτουργικού κόστους κατά 334.000 ευρώ/ έτος προκύπτει **απόσβεση των παρεμβάσεων σε 11,2 έτη**. Η αναλογία αυτή σύμφωνα με την οδηγία 2012/27/ΕΕ οδηγεί σε **Μέση Αποτελεσματικότητα και Αποδοτικότητα της Πράξης**.

### 2.3: Ενεργειακή Αποδοτικότητα της Πράξης.

Σύμφωνα με το ΠΕΑ και την μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης, το κτίριο με την εφαρμογή των προτεινόμενων μέτρων έχει **εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας 314.5kWh/m<sup>2</sup>**, με π εξασφαλίζοντας **μείωση κατά 55.57%** έναντι της αρχικής κατανάλωσης. Το ποσοστό αυτό αποδεικνύει την μέση προς υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα της πράξης.

### 2.4: Ενεργειακή Αναβάθμιση της Πράξης.

Σύμφωνα με την μελέτη ενεργειακής αναβάθμισης και τα σενάρια που εξετάστηκαν, από την εφαρμογή τους μπορεί να επιτευχθεί η κατάταξη του κτιρίου σε Ενεργειακή Κλάση Β, κατά ΚΕΝΑΚ, αναβαθμίζοντάς το κατά τρεις κατηγορίες (υφιστάμενη κατάσταση Ε).



## 2.5: Ενσωμάτωση ΑΠΕ στο κτίριο ΓΝ Κορίνθου.

Στο συγκεντρωτικό σενάριο της Ενεργειακής Αναβάθμισης του ΓΝ Κορίνθου, προβλέπεται η εγκατάσταση 180 τμ ηλιακών συλλεκτών για την παραγωγή ZNX. Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα του ΠΕΑ και την μελέτης (και παρουσιάζονται αναλυτικά στον πίνακα 30 του παρόντος τεύχους), η συμβολή των ηλιακών συλλεκτών ανέρχεται σε 7,4 kWh/m<sup>2</sup>. Λαμβάνοντας υπόψη τη συνολική κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας στο υφιστάμενο κτίριο 566 kWh/m<sup>2</sup>, προκύπτει συμβολή ΑΠΕ κατά **1.31%<40%**.

## 3. Οικονομικότητα και Λειτουργικότητα της Πρότασης.

### 3.1. Οικονομική Αποδοτικότητα ως προς το κόστος παρεμβάσεων προς την επιφάνεια χώρων.

Ο συνολικός Προϋπολογισμός Παρεμβάσεων ΕΞΕ ανέρχεται σε 3,739,490.00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.).

Η επιφάνεια παρέμβασης θερμαινόμενων/ψυχόμενων χώρων είναι: 15.489,87 m<sup>2</sup>, οπότε ο Δείκτης (Προϋπολογισμός Παρεμβάσεων ΕΞΕ)/ (Επιφάνεια Χώρου παρέμβασης ΕΞΕ) €/m<sup>2</sup> είναι: 241,42 €/m<sup>2</sup> (μικρότερος από 800 €/m<sup>2</sup> και μεγαλύτερο των 100 €/m<sup>2</sup>).

### **3.2. Οικονομική Αποδοτικότητα ως προς το κόστος ανά εξοικονομούμενη kWh πρωτογενούς ενέργειας.**

Σύμφωνα με τα ΠΕΑ και τα προτεινόμενα σενάρια, προκύπτει ότι η εκτιμώμενη ετήσια εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας είναι:  $314,50 \text{ kWh/m}^2 \times 15.489,87 \text{ m}^2 = 4.871.564,12 \text{ kWh/έτος}$ . Ο συνολικός προϋπολογισμός των προτεινόμενων ενεργειακών επεμβάσεων είναι: 3,739,490.00 € (συμπεριλαμβανομένου Φ.Π.Α.). Οπότε προκύπτει ότι για κάθε εξοικονομούμενη kWh δαπανώνται: 0,77 €.

### **4. Βιωσιμότητα - Αξιοποίηση.**

#### **4.1. Εμβέλεια πράξης:**

Το Γενικό Νοσοκομείο Κορίνθου, διαθέτει πληθώρα τμημάτων (παθολογικό, καρδιολογικό, παιδιατρικό, χειρουργικό, ορθοπαιδικό, οδοντιατρικό, ουρολογικό, οφθαλμολογικό, ΩΡΛ, γυναικολογικό – μαιευτικό, αναισθησιολογικό, μικροβιολογικό – βιοχημικό, αιματολογικό, αιμοδοσία, ακτινοδιαγνωστικό, παθολογο-ανατομικό, κυτταρολογικό, φαρμακευτικό), παρέχοντας εκτενείς και ποικίλες υπηρεσίες υγείας. Στους τομείς λειτουργούν Τακτικά Εξωτερικά Ιατρεία με τις ειδικότητες των ιατρών που υπηρετούν στο Νοσοκομείο. Λόγω της θέσης του και των μονάδων που διαθέτει εξυπηρετεί τις νοσηλευτικές ανάγκες των κατοίκων τόσο του Νομού (πληθυσμιακής έκτασης 155.000), όσο και όμορων Νομών, καθιστώντας το Νοσοκομείο το οποίο εξυπηρετεί την Περιφέρεια Πελοποννήσου., Με αυτή την έννοια η χρηματοδότηση της Πράξης ενεργειακής αναβάθμισης έχει **υψηλή εμβέλεια**.

#### **4.2. Δυναμικότητα Νοσοκομείου**

Το προτεινόμενο έργο, αφορά την ενεργειακή αναβάθμιση του ΓΝ Κορίνθου, το οποίο διαθέτει συνολική δύναμη του νοσοκομείου είναι **240 οργανικές κλίνες**, (αρ.πρ.Υ4α/οικ.112159/23-11-12, ΦΕΚ 3284/12τ.Β)], χαρακτηρίζοντας το σε νοσοκομείο χαμηλής δυναμικότητας.

#### **4.3. Βιωσιμότητα Εγκαταστάσεων**

Με την κατασκευή των έργων επιτυγχάνεται πλήρης **ενεργειακή και λειτουργική αναβάθμιση του νοσοκομείου**. Ο εξοπλισμός ο οποίος πρόκειται να εγκατασταθεί έχει **διάρκεια ζωής πλέον των 20 ετών** και σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης το οποίο θα εφαρμοστεί διασφαλίζεται η βιωσιμότητά του. Το Γενικό Νοσοκομείο Κορίνθου, διαθέτει Τεχνική υπηρεσία η οποία μπορεί να οργανώσει τη συντήρηση και παρακολούθηση των εγκαταστάσεων. **Η εγκατάσταση μονάδας BEMS** η οποία προτείνεται από την πράξη, αποτελεί ένα εργαλείο το οποίο σε συνδυασμό με την καθιέρωση **διαδικασιών περιβαλλοντικής διαχείρισης** από το ΓΝ Κορίνθου, με την έκδοση σχετικού **ISO** και τον ορισμό ενεργειακού υπευθύνου του Νοσοκομείου, μπορεί να διασφαλίσει την **υψηλή λειτουργικότητα των εγκαταστάσεων σε βάθος χρόνου**.

Η πραγματοποίηση των προτεινόμενων παρεμβάσεων θα οδηγήσει στη λειτουργική και ποιοτική αναβάθμιση του εξοπλισμού του Νοσοκομείου, ενώ ταυτόχρονα θα μειώσει διακριτά το περιβαλλοντικό αποτύπωμα του κτιρίου, καθιστώντας το σε ένα από τα πλέον ενεργειακά αποδοτικά Νοσοκομεία.

Η εξοικονόμηση πόρων από τη μείωση του λειτουργικού κόστους, θα οδηγήσει ταυτόχρονα στη δυνατότητα διαρκούς αναβάθμισης των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας του Νοσοκομείου, καθώς μεγάλο μέρος των ετήσιων λειτουργικών δαπανών θα μειωθεί.

Ο Συντάξας

Βενιέρης Στέλιος