



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ**

**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒ/ΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**



ΤΙΤΛΟΣ:

**«ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ
ΕΚΣΥΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ – ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ, ΔΗΜΟΥ ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ»**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΥΠΟΔΟΜΕΣ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ» ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ &
ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ**

ΑΡ.ΜΕΛΕΤΗΣ :37/2020

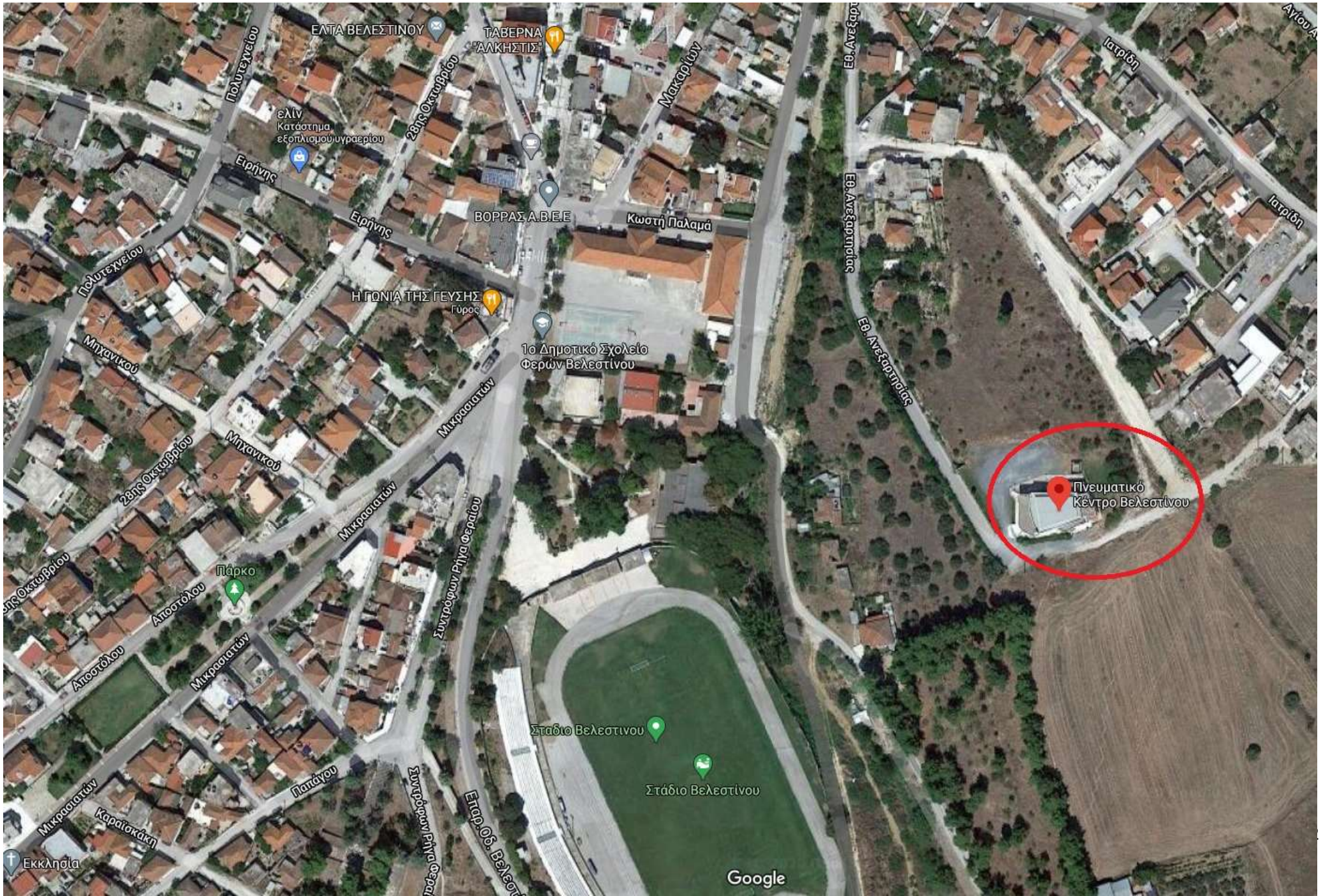
ΑΡ.ΠΡΩΤ: 9718/05-11-2020

ΜΕΛΕΤΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑΣ

**«ΠΑΡΕΜΒΑΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΥ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ – ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ, ΔΗΜΟΥ ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ»**

Προϋπολογισμού: 810.000,00 Ευρώ με το Φ.Π.Α.

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ , 2020





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
& ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΑΡ. ΜΕΛ.: 34/2020

Αριθ. Πρωτ.: 7867/15-09-2020



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ
ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΔΙΑΡΘΡΩΤΙΚΑ
ΚΑΙ ΕΠΕΝΔΥΤΙΚΑ ΤΑΜΕΙΑ

ΕΡΓΟ: «ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΚΣΥΧΡΟΝΙΣΜΟΥ
ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΟΥ – ΠΟΛΙΤΙΣΤΙΚΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΒΕΛΕΣΤΙΝΟΥ, ΔΗΜΟΥ ΡΗΓΑ
ΦΕΡΑΙΟΥ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΥΠΟΔΟΜΕΣ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ» ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ & ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ

ΠΡΟΫΠ/ΣΜΟΣ: 653.225,81€ (ΕΡΓΑΣΙΕΣ)

156.774,19€ (Φ.Π.Α.)

810.000,00 € (ΣΥΝΟΛΟ)

A. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αφορά στον καθορισμό των κατάλληλων αρχιτεκτονικών και ηλεκτρομηχανολογικών επεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό του κτιρίου του Πνευματικού – Πολιτιστικού Κέντρου Βελεστίνου, Δήμου Ρήγα Φεραίου.

Στόχος της ενεργειακής αναβάθμισης είναι η ελαχιστοποίηση κατά το δυνατόν της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία του κτιρίου, μέσω:

- της θερμομονωτικής επάρκειας του κτιρίου με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα αδιαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών, καθώς και την επιλογή κατάλληλων κουφωμάτων,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό και ζεστό νερό χρήσης με την κατά το δυνατόν ελάχιστη κατανάλωση (ανηγμένης) πρωτογενούς ενέργειας,


- της χρήσης τεχνολογιών ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) όπως, ηλιοθερμικά συστήματα, φωτοβολταϊκά συστήματα, γεωθερμικές αντλίες θερμότητας (εδάφους, υπόγειων και επιφανειακών νερών) κ.ά. και
- της εφαρμογής διατάξεων αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, για τον περιορισμό της άσκοπης χρήσης τους.

2. Υφιστάμενη Κατάσταση

Το κτίριο του Πνευματικού – Πολιτιστικού Κέντρου Βελεστίνου, Δήμου Ρήγα Φεραίου, βρίσκεται στο Ο.Τ. 96 εντός του ρυμοτομικού σχεδίου του Δήμου Ρήγα Φεραίου, με ταχυδρομική διεύθυνση Εθνικής Ανεξαρτησίας 7, Τ.Κ. 37500, και έχει κατασκευαστεί σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 187/1998 Οικοδομική Άδεια της Δ/σης ΠΕ.ΧΩ. & Π.Ε. της Νομαρχιακής Αυτοδιοίκησης Μαγνησίας, με τίτλο «Πολιτιστικό Κέντρο Δήμου Βελεστίνου».

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται συνοπτικά τα βασικά στοιχεία του κτιρίου:

Πίνακας 1. Γενικά στοιχεία υφιστάμενης κατάστασης κτιρίου

	Θέση: Ο.Τ. 96, εντός ρυμοτομικού σχεδίου Βελεστίνου, ΔΗΜΟΥ ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ.	Περιβάλλον χώρος: Περιοχή πολύ αραιής έως καθόλου δόμησης, ορίζοντας ελεύθερος, χαμηλά κτίρια σε όχι άμεση γειτνίαση.
	Χρονολογία κατασκευής: 1998	Προσανατολισμός: Ο μεγάλος άξονας του κτιρίου έχει Β-Ν προσανατολισμό. Η είσοδος βρίσκεται στη Νοτιοδυτική γωνία.
Σύντομη περιγραφή: Ελεύθερες όψεις: Τέσσερις Όροφοι: Διώροφο κτίσμα με υπόγειο		Κατασκευή: Μονωμένο κτίριο σύμφωνα με Κ.Θ.Κ. 1980. Φέρων οργανισμός από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλην της αίθουσας της οποίας η οροφή είναι από μεταλλικό σκελετό με επικάλυψη θερμομονωτικής λαμαρίνας κόντι και εσωτερική επικάλυψη γυψοσανίδας. Τοιχοποιία από διπλή πλινθοδομή. Παράθυρα αλουμινίου με μονούς υαλοπίνακες. Δάπεδο από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος και επικάλυψη με μάρμαρα, ενώ στην αίθουσα επικάλυψη με μοκέτα.
Ωράριο Λειτουργίας: Περιστασιακή λειτουργία ως χώρος εκδηλώσεων		Πληθυσμός: Αμφιθέατρο 300 θέσεις
Θέρμανση / Ψύξη / Αερισμός: Λέβητας και καυστήρας πετρελαίου. Ψύκτης. Κεντρική κλιματιστική μονάδα.		

Όσον αφορά στα στοιχεία οικοδομής, το κτίσμα διαθέτει υπόγειο, ισόγειο και όροφο (πατάρι) με ολική επιφάνεια ορόφων 804,08 m², καλυπτόμενη επιφάνεια 483,91m². Το συνολικό ύψος του είναι 7,50 m.

Οι κύριοι χώροι του κτιρίου είναι το Foyer εισόδου με το πατάρι του που λειτουργεί και ως εκθεσιακός χώρος, στη δυτική πλευρά του κτιρίου, συνολικής επιφανείας 122,00 μ², και η Αίθουσα εκδηλώσεων – Αμφιθέατρο επιφανείας 278,27 μ², που είναι χώρος διπλού ύψους (μέσο ελεύθερο ύψος χώρου 6,50 μ). Πέραν αυτών, στο κτίριο υπάρχουν δύο βοηθητικές εισοδοί - έξοδοι και οι ανάλογοι διάδρομοι, ο χώρος της σκηνής στην ανατολική πλευρά του κτιρίου και τα καμαρίνια στη βόρεια πλευρά, ενώ στο υπόγειο βρίσκονται το λεβητοστάσιο, οι χώροι υγιεινής και λοιποί βοηθητικοί χώροι.

Στον επόμενο πίνακα δίνονται αναλυτικά οι χρήσεις του κτιρίου ανά επίπεδο / όροφο.

Πίνακας 2. Όροφοι, χρήσεις και επιφάνειες

Όροφος	Βασικές κατηγορίες χρήσεων τμημάτων του κτιρίου	Επιφάνεια (m ²)
Υπόγειο	Χώρος λεβητοστασίου, χώροι υγιεινής, βοηθητικοί χώροι	268,17
Ισόγειο	<ul style="list-style-type: none">• Foyer• Αίθουσα εκδηλώσεων• Σκηνή• Καμαρίνια• Foyer Βοηθητικό - Πλάγια έξοδος	483,91
Όροφος	Πατάρι	52,00
Συνολική Επιφάνεια		804,08 μ²

Στα κατασκευαστικά στοιχεία, ο φέρων οργανισμός του κτιρίου είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, πλην της Αίθουσας Εκδηλώσεων της οποίας η οροφή είναι από μεταλλικό σκελετό με επικάλυψη θερμομονωτικής λαμαρίνας κόντι και εσωτερική επικάλυψη γυψοσανίδας. Η τοιχοποιία από διπλή οπτοπλινθοδομή και τα κουφώματα είναι από σκελετό αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή με μονούς υαλοπίνακες. Τα δάπεδα είναι από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος και επικάλυψη με μάρμαρα και κεραμικά πλακάκια στους υγρούς χώρους, ενώ στην Αίθουσα η επικάλυψη είναι με ηχοαπορροφητική μοκέτα. Το κτίριο είναι μονωμένο σύμφωνα με τον Κανονισμό Θερμομόνωσης Κτιρίων του 1980 που ήταν εν ισχύ κατά τον χρόνο έκδοσης της Οικοδομικής Άδειας. Το είδος της μόνωσης του κελύφους και των κουφωμάτων έχουν ως αποτέλεσμα την ανεπαρκή θερμομονωτική προστασία του κτιρίου σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα του Κ.Εν.Α.Κ.

Το ωράριο λειτουργίας του κτιρίου δεν είναι σταθερό εφόσον το κτίριο λειτουργεί περιστασιακά για τις ανάγκες εκδηλώσεων του δήμου.

Όσον αφορά τα εγκατεστημένα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα, το κτίριο διαθέτει κεντρική κλιματιστική μονάδα, λέβητα πετρελαίου και ψύκτη. Το σύστημα διαθέτει εσωτερικές σωληνώσεις διανομής, θερμαντικά σώματα, fan-coils και αεραγωγούς. Το υφιστάμενο σύστημα ψύξης – θέρμανσης έχει διαστασιολογηθεί σύμφωνα με τα ψυκτικά – θερμικά φορτία που υπολογίστηκαν με τους συντελεστές θερμοπερατότητας του Κ.Θ.Κ. του 1980, με αποτέλεσμα με τα σημερινά δεδομένα να θεωρείται κοστοβόρο ως προς την ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου.

Το δίκτυο διανομής της ηλεκτρικής ενέργειας τροφοδοτεί τα φωτιστικά σημεία (λαμπτήρες φθορισμού), τα Η/Μ μηχανήματα και τους ρευματοδότες. Οι εγκατεστημένοι λαμπτήρες φθορισμού έχουν ως αποτέλεσμα την αυξημένη ενεργειακή κατανάλωση του κτιρίου.

3. Εργασίες Ενεργειακής Αναβάθμισης

Στόχος των προτεινόμενων παρεμβάσεων της παρούσας μελέτης, είναι η βελτίωση των ενεργειακών χαρακτηριστικών του κτιρίου και η κατάταξή του σε όσο το δυνατόν ανώτερη κατηγορία (με βάση τις προτάσεις στην ενεργειακή κατηγορία Α). Γενικότερα, το σύνολο των επεμβάσεων για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου περιλαμβάνει τις εξής δράσεις:

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις διατηρούν το κτίριο, δεν αλλοιώνουν τα αρχιτεκτονικά και αισθητικά του χαρακτηριστικά και γίνεται χρήση εφαρμογών φιλικών προς το περιβάλλον.

Προβλεπόμενες Οικοδομικές εργασίες

Προεργασίες - Καθαιρέσεις – αποξηλώσεις :

Προβλέπεται

- Καθαίρεση σαθρών επιχρισμάτων και αποκατάστασή τους, στους χώρους που προβλέπεται η εξωτερική θερμομόνωση
- Καθαίρεση των υφιστάμενων μαρμάρινων ποδιών των ανοιγμάτων των υαλοστασίων
- Αποξήλωση παλαιών στεγανωτικών - μονωτικών επιστρώσεων δωματίων
- Αποξήλωση των υφιστάμενων μεταλλικών θυρών και των υαλοστασίων μετά των υαλοπινάκων τους
- Αποξήλωση των εξωτερικών υδρορροών και των αγωγών αποχέτευσης επί των εξωτερικών τοιχοποιιών,
- Τοποθέτηση εξωτερικών κριωμάτων για την εκτέλεση των εργασιών

Θερμομονώσεις – Θερμοπροσόψεις :

Προβλέπεται:

- Σύστημα θερμικής μόνωσης όψεων με πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης και ακρυλικό επίχρισμα
- Σύστημα θερμικής μόνωσης με πλάκες διογκωμένης πολυστερίνης και ακρυλικό επίχρισμα στις θέσεις των λαμπάδων και στα ανωκάσια/κατωκάσια για τη μείωση των απωλειών από τις θερμογέφυρες
- Σύστημα θερμικής μόνωσης με πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης για την μόνωση των οροφών όλων των χώρων εξωτερικά
- Επιστρώσεις με συνθετική μεμβράνη στεγανοποίησης δωματίων, οπλισμένη με πολυεστερικό οπλισμό, με βάση την εύκαμπτη πολυολεφίνη (FPO) και περιεκτικότητα σε σταθεροποιητές έναντι υπεριώδους ακτινοβολίας, επιβραδυντές φωτιάς και υαλοπίλημα
- Θερμομόνωσης στοιχείων σκυροδέματος με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη
- Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα
- Επιστρώσεις δαπέδων και περιθώρια με τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις

Υαλοστάσια :

Προβλέπεται:

- Η κατασκευή υαλοστασίων αλουμινίου, μονόφυλλα ή δίφυλλα ανοιγόμενα και ανακλινόμενα με σύστημα θερμοδιακοπής, και διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες.
- Σε αντικατάσταση των υπάρχοντων θα κατασκευαστούν υαλόθυρες αλουμινίου μονόφυλλες ή δίφυλλες, ανοιγόμενες, με σύστημα θερμοδιακοπής και διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες, με ή χωρίς πλαϊνά σταθερά.
- Σε αντικατάσταση των υπάρχοντων μεταλλικών θυρών χωρίς υαλοπίνακες θα κατασκευαστούν νέες θύρες αλουμινίου με θερμομόνωση.

Επιστρώσεις – Επενδύσεις - Χρωματισμοί :

Προβλέπεται:

- Η κατασκευή επιχρίσματος τριπτών τριβιδιστών επί μεταλλικού πλέγματος με τσιμεντοασβεστοκονίαμα επί της εξωτερικής τοιχοποιίας
- Η τοποθέτηση μαρμάρινων ποδιών και περιθωρίων από σκληρό λευκό μάρμαρο επί των ανοιγμάτων και επί του περιμετρικού στηθαίου του δώματος

- Ο χρωματισμός των εσωτερικών επιφανειών με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως και των εξωτερικών επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής βάσης

Προβλεπόμενες Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες

Εργασίες ψύξης – θέρμανσης

- Εργασίες αποξήλωσης υπάρχουσας εγκατάστασης λεβητοστασίου και κάθε τύπου και μεγέθους θερμαντικού σώματος
- Αντλία θερμότητας αέρα νερού με ανάκτηση θερμότητας
- Προμήθεια, εγκατάσταση και εργασίες στο λεβητοστάσιο και στον εξωτερικό χώρο του κτιρίου για την αντικατάσταση της παλαιάς υφιστάμενης εγκατάστασης ψύξης θέρμανσης με νέα που περιλαμβάνει αντλία θερμότητας
- Προμήθεια και εργασίες αντικατάστασης των υπαρχόντων fan coil δαπέδου
- Προμήθεια και εργασίες τοποθέτησης 2 νέων στομιών και αντικατάσταση των 8 υπαρχόντων στους αεραγωγούς προσαγωγής της κεντρικής κλιματιστικής μονάδας
- Προμήθεια και εργασίες αντικατάστασης παλαιού ελεγκτή συστήματος με εγκατάσταση νέου συστήματος ενεργειακής διαχείρισης του κτιρίου(BEMS)
- Τοποθέτηση αλεξικέραυνου
- Προμήθεια και εργασίες αντικατάστασης των παλαιάς τεχνολογίας φωτιστικών σωμάτων φθορισμού, εσωτερικού χώρου με νέα, τύπου LED panel 60*60 μικρότερο 40W χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης.
- Προμήθεια και εργασίες εγκατάστασης φωτοβολταϊκών πλαισίων για σύνδεση NET METERING συνολικής ισχύος 30 KWp

Εργασίες φωτισμού όπως

- Αλλαγή σωλήνων όδευσης γραμμών φωτισμού και μερική αποκατάσταση ψευδοροφών

Εργασίες αντικατάστασης σωληνώσεων όπως

- Εργασίες αντικατάστασης των σωληνώσεων απορροής των ομβρίων στον ακάλυπτο χώρο του κτιρίου, εξωτερικά του συστήματος θερμομόνωσης

4. Ανάλυση Κόστους – οφέλους

Σύμφωνα με τις παρεμβάσεις οι οποίες παρουσιάστηκαν παραπάνω και αποτυπώνονται πλήρως στο παραδιδόμενο τεύχος Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου αλλά και στο παραδιδόμενο Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης με Α.Π.: 56851/2021 και Α.Α.: RFD00-TUT0W-VTBH7-9 (μετά του προσαρτήματός του), το οποίο εκδόθηκε στις 25/02/2021 από τον Διπλ. Μηχανικό Παραγωγής & Διοίκησης Παναγιώτη Α. Σοφουλάκη (Επιθεωρητή Γ' Τάξης) με ΑΜ 8848, το κτίριο αναβαθμίζεται κατόπιν των μελετώμενων παρεμβάσεων στην ενεργειακή κατηγορία Α (σενάριο 1. Στο Προσάρτημα του ΠΕΑ). Συγκεκριμένα το εκτιμώμενο αρχικό κόστος επένδυσης 368.510,70€ το οποίο υπολογίζεται στο Πιστοποιητικό περιλαμβάνει τα κόστη της προμήθειας και εγκατάστασης των υλικών και παρελκόμενων των απαραίτητων ενεργειακών παρεμβάσεων. Το τελικό κόστος που έχει αιτηθεί από το πρόγραμμα είναι σαφώς μεγαλύτερο καθώς προκύπτουν και άλλες λειτουργικές παρεμβάσεις οι οποίες όμως δεν συμπεριλαμβάνονται στην ενεργειακή αναβάθμιση (πχ ηλεκτρολογική αναβάθμιση υφιστάμενης εγκατάστασης, επαύξηση ισχύος της εγκατάστασης, πιθανή αναβάθμιση της πυροπροστασίας των χώρων, αποξήλωση παλιών κουφωμάτων, φωτιστικών, παλιού λεβητοστασίου κλπ) και οι οποίες αυξάνουν το τελικό κόστος, χωρίς όμως να συνυπολογίζονται εντός της ανάλυσης κόστους – οφέλους. Αναλυτικά:

Θερμομόνωση (κελύφους – δώματος): Η θερμομόνωση των δομικών στοιχείων (οριζόντιων και κάθετων) αποτελεί κομβικής σημασίας παρέμβαση καθώς μειώνει δραματικά τις απώλειες θερμότητας του κτιρίου και μειώνει δραστικά τις απαιτήσεις σε κλιματισμό και θέρμανση. Ενδεικτικά η υφιστάμενη τοιχοποιία παρουσιάζει συντελεστή θερμοπερατότητας $U = 1,117 \text{ W/m}^2\text{K}$ ενώ με την εφαρμογή της θερμομόνωσης ο νέος συντελεστής θερμοπερατότητας υπολογίζεται σε $U = 0,267 \text{ W/m}^2\text{K}$. Μειώνονται δηλαδή οι θερμικές απώλειες του κτιρίου κατά 76%, μόνο από την εφαρμογή θερμομόνωσης στις υφιστάμενες τοιχοποιίες.

Κουφώματα αλουμινίου: Η αλλαγή των υφιστάμενων μεταλλικών κουφωμάτων με κουφώματα αλουμινίου με διπλό ενεργειακό υαλοπίνακα και πιστοποίηση στην αεροστεγανότητα τουλάχιστον class 4 προσφέρει στην μείωση των απωλειών με διττό τρόπο. Πρώτον μέσω του μειωμένου συντελεστή θερμοπερατότητας που παρουσιάζουν σε σχέση με τα παλιά κατά 59% αλλά και της δραστικής μείωσης του αθέλητου αερισμού κατά 94%!

Αντλία Θερμότητας Αέρα / Νερού: Η αντικατάσταση του υφιστάμενου λέβητα πετρελαίου ισχύος 280 kW ο οποίος καλύπτει έως τώρα τις ανάγκες σε θέρμανση του κτιρίου, με κεντρική αερόψυκτη αντλία θερμότητας ισχύος 230kW, κρίνεται αυτονόητη και επιτακτική καθώς εκτός από το περιβαλλοντικό αντίκτυπο που παρουσιάζει η χρήση ηλεκτρισμού αντί πετρελαίου, τόσο τοπικά όσο και σε ευρύτερη κλίμακα, μειώνεται και το κόστος θέρμανσης για το κτίριο λόγω του τρόπου λειτουργίας της αντλίας θερμότητας.

Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα με ανάκτηση θερμότητας: Η αντικατάσταση της υφιστάμενης ΚΚΜ με νέα θα μειώσει τις απώλειες ενέργειας κατά τον κλιματισμό του παρεχόμενου αέρα καθώς η νέα ΚΚΜ θα περιλαμβάνει ανάκτηση θερμότητας από τον απορριπτό αέρα σε ποσοστό τουλάχιστον 80%.

Φωτισμός LED: Ο τεχνητός φωτισμός στο Πνευματικό Κέντρο αποτελεί βασικό στοιχείο της λειτουργίας του καθώς στο μεγαλύτερο μέρος του δουλεύει ως θέατρο. Ο υφιστάμενος φωτισμός καλύπτεται από ένα συνδυασμό φωτιστικών αλογόνου, ατμών υδραργύρου, γραμμικού φθορισμού και ατμών νατρίου υψηλής πίεσης. Η αλλαγή όλων των υφιστάμενων φωτιστικών με LED θα μειώσει την ηλεκτρική κατανάλωση καθώς η φωτεινή απόδοση των LED σε σχέση με τις υπόλοιπες τεχνολογίες είναι μεγαλύτερη. Συγκεκριμένα σύμφωνα με τον Πίνακα 5.1. της ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017:

Τύπος λαμπτήρα	Φωτεινή απόδοση [lm/W]
Απλός πυράκτωσης (έχει καταργηθεί)	10 - 15
Πυράκτωσης αλογόνου	15 - 25
Ατμών υδραργύρου (έχει καταργηθεί)	40 - 60
Συμπαγής φθορισμού (συμπεριλαμβανομένου του ενσωματωμένου ballast)	50 - 70
Γραμμικός φθορισμού (T8 ή T5)	60 - 100
Ατμών μεταλλικών αλογονιδίων	65 - 100
Ατμών νατρίου υψηλής πίεσης	70 - 110
Φωτοдиодοι (LED) (Chip όχι φωτιστικό σώμα)	90 - 160

Φωτοβολταϊκό σύστημα (net metering): Η τοποθέτηση του φωτοβολταϊκού συστήματος στο δώμα του Πνευματικού Κέντρου θα συνεισφέρει στην μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας κατά 61.8 kWh /m².

5. Δείκτες πρόσκλησης

Έχοντας αναφέρει τις επιμέρους παρεμβάσεις καθώς και το συνολικό κόστος τους (το κόστος που συνυπολογίζεται στην ενεργειακή αναβάθμιση και μόνο) μπορούμε να εξάγουμε του παρακάτω δείκτες:

- **Μοναδιαίο κόστος (€/m²):** $368.510,70\text{€} / 804,08\text{ m}^2 = 458.302\text{ €/m}^2$

- **Χρόνος απόσβεσης (€):** Ο χρόνος απόσβεσης της επένδυσης υπολογίζεται ως εξής:
 - **Λειτουργικό κόστος υπάρχοντος κτιρίου (€/ έτος):** 20.778,20 €/ έτος
 - **Λειτουργικό κόστος αναβάθμισης (€/ έτος):** 4.413,50 €/ έτος
 - **Εξοικονόμηση κόστους (€ / έτος):** **16.364,70 €/ έτος**
 - **Αρχικό κόστος επένδυσης (€):** **368.510,70 €**
 - **Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²):** 472,5 kWh/m²
 - **Εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας (%):** 76,9 %
 - **Τιμή εξοικονόμησης ενέργειας (€/kWh):** 1,5 €/kWh

Οπότε χρόνος απόσβεσης υπολογίζεται ως εξής:

Αρχικό κόστος επένδυσης (€) / Εξοικονόμηση κόστους (€ / έτος) =

= 368.510,70 / 16.364,70 = 22.5 έτη

6. Παράρτημα







Βελεστίνο 26 / 02 /2021

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ 26 / 02 /2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΛΑΒΔΑΣ Γ.ΛΕΩΝΙΔΑΣ
ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ Τ.Ε

ΒΑΣΙΛΟΠΟΥΛΟΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ
ΗΛΕΚΤΡ. ΜΗΧ/ΚΟΣ Τ.Ε.



Προϊσταμένη Διεύθυνσης
Τεχνικών Υπηρεσιών & Περιβάλλοντος

ΑΠΟΣΤΟΛΙΑ ΚΑΤΣΙΟΥΡΑ
ΠΟΛ.ΜΗΧ. Π.Ε.