 **ΔΕΥΑΛΑΜΙΑΣ**
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΛΑΜΙΑΣ
Δ.Ε.Υ.Α.Λ.
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΕΡΓΟ: «Αποκατάσταση υδροηλεκτρικού
Γοργοποτάμου.»
ΧΡΗΜ/ΣΗ: Ε.Π. "Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον
και Αειφόρος Ανάπτυξη" – Ταμείο
Συνοχής."
ΣΑΕ: 2751
ΕΝΑΡΙΘΜΟΣ: 2022ΣΕ27510041
CPV: 45453100-8
Κ.Α.: 15.15.18
MIS: 5131939

ΠΡΟΫΠ/ΜΟΣ: 950.000,00€ (χωρίς ΦΠΑ)

ΜΕΛΕΤΗ ΑΡ. 28/2021

Τ Ε Υ Χ Ο Σ 1

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ Δ.Ε.Υ.Α.Λ.

ΛΑΜΙΑ ΙΟΥΝΙΟΣ 2021



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



ΔΕΥΑΛΑΜΙΑΣ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
Λ Α Μ Ι Α Σ
(Δ. Ε. Υ. Α. Λ.)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΘΕΜΑ:

**ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΜΟΥΣΕΙΟ
ΤΗΣ ΙΣΤΟΡΙΚΗΣ ΜΑΧΗΣ ΤΟΥ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΤΗΣ Δ.Ε.Υ.Α. ΛΑΜΙΑΣ

ΜΕΛΕΤΗ:

ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΥ

28/21

ΔΗΜΟΣ:

ΛΑΜΙΑΣ

ΝΟΜΟΣ:

ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ

ΘΕΣΗ: ΓΟΡΓΟΠΟΤΑΜΟΣ

ΗΜ/ΝΙΑ: ΙΟΥΝΙΟΣ 2021

1 Γενικά και Γεωγραφικά Στοιχεία του Έργου

Το κτήριο αφορά το παλαιό υδροηλεκτρικό που βρίσκεται στον Γοργοπόταμο Φθιώτιδας. Ο Γοργοπόταμος βρίσκεται ανατολικά της Οίτης, στα νότια του κάμπου της Λαμίας και σε απόσταση 9 χλμ. Ν.-ΝΔ. από τη Λαμία. Το χωριό είναι κτισμένο στις όχθες του ομώνυμου ποταμού (στην αρχαιότητα Δύρας), ανάμεσα στους οικισμούς Φραντζή (ΒΑ.) και τη Μονή Γοργοεπηκόου (Ν.). Το Υδροηλεκτρικό Εργοστάσιο παραγωγής ασετιλίνης κατασκευάστηκε το 1907, σχεδιάστηκε από τον Κωνσταντινίδη και αναφερόταν σαν “Ελληνο-αγγλο-ιταλική Εταιρία”. Η “ελληνο-αγγλο-ιταλική εταιρία” είχε την επωνυμία «ΓΟΡΓΟΣ» Α.Ε. και για την λειτουργία της υπεγράφη συμφωνία με την Κοινότητα Αλεποσπίτων. Το ηλεκτρικό ρεύμα έφτανε στο κτίριο παραγωγής Ασετιλίνης με κολόνες σε χάλκινα καλώδια που ήταν 100 – 200 μ. μακρύτερα, μετά το σημερινό Κέντρο Τεμπέλης, στα αριστερά του δρόμου.



Θέση κτηρίου στους χάρτες του κτηματολογίου



2 Ιστορικό – Περιγραφή Φέροντος Οργανισμού

2.1 Ιστορικό

Το κτήριο είναι κατασκευασμένο από φέρουσα τοιχοποιία, και κατασκευάστηκε το έτος 1907 από τον Κωνσταντινίδη. Την εποχή εκείνη δεν υπήρχε αντισεισμικός κανονισμός ούτε κάποιες επίσημες κατασκευαστικές οδηγίες (ο πρώτος αντισεισμικός κανονισμός στην Ελλάδα δημοσιεύτηκε με το ΒΔ 19-2-1959 "Περί Αντισεισμικού Κανονισμού Οικοδομικών Έργων" ΦΕΚ 36Α/26-2-1959). Ωστόσο η κατασκευή πραγματοποιήθηκε με βάση την τέχνη και την επιστήμη της εποχής και θεωρείται ότι η γεωμετρία και δόμηση του ήταν στατικά ορθή.

2.2 Περιγραφή του φέροντος οργανισμού

Πραγματοποιήθηκε γεωμετρική αποτύπωση του φέροντα οργανισμού του κτηρίου ταυτόχρονα με την αρχιτεκτονική αποτύπωση.

Ο φέρων οργανισμός του κτηρίου αποτελείται από φέρουσα τοιχοποιία με πλαίσια από πεσσούς και υπέρθυρα. Τα υπέρθυρα είναι κατασκευασμένα είτε από μεταλλικά φέροντα στοιχεία είτε από λίθινες καμάρες. Η στέγη του κτηρίου δεν υπάρχει και έχει καταστραφεί, με το κτήριο να είναι ασκεπές. Στη στέψη των τοίχων έχουν υπάρξει τοπικές αστοχίες – καταρρεύσεις στην φέρουσα τοιχοποιία.

Η νέα αρχιτεκτονική πρόταση προβλέπει την προσθήκη νέου μεταλλικού παταριού, νέο μεταλλικό ανελκυστήρα, νέα ξύλινη στέγη καθώς και δυο νέες εισόδους. Οι νέες προσθήκες θα αποτελούν ενιαίο φέροντα οργανισμό με τον ήδη υφιστάμενο, συνεπώς ο υφιστάμενος θα πρέπει να ενισχυθεί κατάλληλα με σκοπό την πλήρη στατική και αντισεισμική του επάρκεια.

3 Στάθμες Αξιοπιστίας Δεδομένων (Σ.Α.Δ) & Ποιότητες Υλικών

3.1 Στάθμη Αξιοπιστίας Γεωμετρικών Δεδομένων:

Η γεωμετρία και οι διαστάσεις του κτηρίου αποτυπώθηκαν με καλή ακρίβεια.

Δεν υπάρχουν εσωτερικά δάπεδα για να αποτυπωθούν τα ίδια βάρη των πατωμάτων, των επιστρώσεων κ.λπ

Στάθμη Αξιοπιστίας γεωμετρικών Δεδομένων:

Υψηλή



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

**Συντελεστής ασφαλείας φορτίων για στατικά και σεισμικά φορτία**

Μόνιμα Φορτία: $\gamma_g = 1.20$ στατικές & $\gamma_g = 1.10$ για δυναμικές φορτίσεις
 Κινητά Φορτία: $\gamma_q = 1.50$

3.2 Υλικά σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη:**Υφιστάμενα Υλικά**

Λιθόσωμα θλιπτικής αντοχής:

 $f_c = 45.00 \text{ Mpa}$

Κονίαμα θλιπτικής αντοχής:

1.00 Mpa

4 Στάθμη Επιτελεστικότητας

Όλοι οι κανονισμοί ορίζουν, με μικροδιαφορές, τρεις βασικές στάθμες επιτελεστικότητας για το φέροντα οργανισμό και τα μη-φέροντα στοιχεία, ανάλογα με το επίπεδο βλαβών. Σε ορισμένους κανονισμούς υπάρχουν και ενδιάμεσες στάθμες επιτελεστικότητας (π.χ. ATC-40).

Πιθανότητα υπέρβασης σεισμικής δράσης εντός του συμβατικού χρόνου ζωής των 50 ετών	Στάθμη επιτελεστικότητας φέροντος οργανισμού		
	«Περιορισμένες βλάβες»	«Σημαντικές βλάβες»	«Οιονεί Κατάρρευση»
10%	A1	(B1)	Γ1
50%	A2	B2	Γ2

Ο καθορισμός του στόχου για τον οποίο θα γίνει ο σχεδιασμός εξαρτάται από τον επιθυμητό συνδυασμό ασφάλειας και κόστους, λαμβάνοντας υπόψη και τη σπουδαιότητα της κατασκευής. Η επιλεγείσα στάθμη σύμφωνα και με τον ΚΑΝ.ΕΠΕ είναι η B1.

5 Φορτία Μόνιμα & Κινητά**5.1 Μόνιμα Φορτία:**

Ειδικό βάρος Ο/Σ:	25.00 kN/ m ²
Ειδικό βάρος Γαιών:	18.00 kN/m ³
Επικαλύψεις δαπέδων:	1.80 kN/m ²
Επικαλύψεις στέγης:	1.45 kN/m ²
Δρομικές τοιχοποιίες:	2.10 kN/m ²
Μπατικές τοιχοποιίες:	3.60 kN/m ²



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



5.2 Κινητά Φορτία:

Κινητά σε δάπεδα:	5.00kN/m ²
Κινητά σε κλίμακες:	5.50 kN/m ²
Κινητά σε προβόλους:	5.00 kN/m ²
Στέγες (Άνεμος / Χιόνι στο επίπεδο του εδάφους):	1.30 / 1.80 kN/m ²

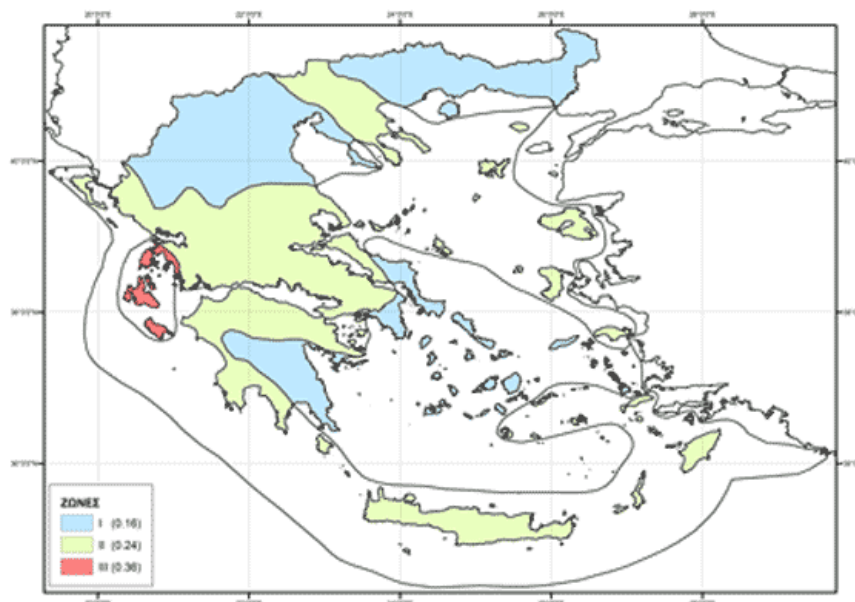
6 Κανονισμός Αποτίμησης & Σεισμικό Φορτίο

Η στατική μελέτη αποτίμησης πραγματοποιήθηκε με βάση τον Κανονισμό Αποτίμησης (ΚΑΝ.ΕΠΕ 2^η αναθεώρηση 2017, ΦΕΚ 2984/Β/30-08). Το σεισμικό φορτίο που επιλέχθηκε είναι σύμφωνα με τους σημερινούς αντισεισμικούς κανονισμούς.

7 Σεισμολογικά Στοιχεία

Βάσει του ισχύοντος Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας, το υπο μελέτη κτήριο βρίσκεται σε περιοχή της Ζώνης II, με σεισμική επιτάχυνση $\alpha=0,24g$.

Στην περίπτωση αποτίμησης του συγκεκριμένου κτηρίου, εφαρμόζουμε γραμμικές μεθόδους ανάλυσης και η εκπονηθείσα μελέτη στατικής επάρκειας είναι σύμφωνα με τις διατάξεις του ΚΑΝ.ΕΠΕ.



Σχήμα: Χάρτης Σεισμικής Επικινδυνότητας



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

**Σεισμολογικά Στοιχεία:**

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας:	II
Σεισμική επιτάχυνση, a_g	0.24 g
Κατηγορία Σπουδαιότητας Κτηρίου:	Σ-III, $\gamma=1.20$
Τάση εδάφους, $\sigma_{\text{επ}}$:	250 KPa
Δείκτης Εδάφους, K_s για σεισμικές/στατικές φορτίσεις	0.30/0.15 MPa/cm

8 Εφαρμοζόμενοι Κανονισμοί - Βιβλιογραφία

- ΚΑΝ.ΕΠΕ – Κανονισμός Επεμβάσεων 2η Αναθεώρηση του ΚΑΝ.ΕΠΕ. (Κανονισμού Επεμβάσεων), στο ΦΕΚ 2984/Β/30-08-2017(ως προς την έκθεση συλλογής στοιχείων και πληροφοριών, έκθεση αποτύπωσης – τεκμηρίωσης κ.λπ και όχι ως προς την αποτίμηση.)
- ΦΕΚ 66Β/2001 «Τροποποίηση και συμπλήρωση της 5172/ΑΖ5β/18.10.99 απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων
- ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕΙΣΜΟΠΛΗΚΤΩΝ (Υ.Α.Σ.) Αρ. Πρωτ.: 1455 / ΣΤ8 / 20-02-2014
- Αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ, ΟΑΣΠ, Τ.Ε.Ε.
- Ελληνικός Κανονισμός Φορτίσεων Δομικών Έργων Β.Δ (ΦΕΚ 171Α/16-05-46)
- Β.Δ. 18-2-1954 (ΦΕΚ 160Α / 26-6-1954), Κανονισμός δια την Μελέτην και Εκτέλεσιν Οικοδομικών Έργων εξ Ωπλισμένου
- ΒΔ 19-2-1959 "Περί Αντισεισμικού Κανονισμού Οικοδομικών Έργων" ΦΕΚ 36Α/26-2-1959 σε συνδυασμό με τα «πρόσθετα άρθρα» Υπ.Αποφ. 4/4/1984 Υ.Δ.Ε
- Τροποποίηση και συμπλήρωση του ΒΔ της 19/26 Φεβρ. 1959 "περί Αντισεισμικού Κανονισμού Οικοδομικών Έργων" ΦΕΚ 239Β 16/4/1984.
- Νέος Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός – ΝΕΑΚ, (ΦΕΚ 613Β/12-10-1992)
- DIN 1054: Έδαφος θεμελίωσης, επιτρεπόμενη φόρτιση του εδάφους θεμελίωσης.
- ΕΛΟΤ EN 1990 - Βάσεις Σχεδιασμού Δομημάτων
- ΕΛΟΤ EN 1991 - Δράσεις επί των Κατασκευών
- ΕΛΟΤ EN 1992 - Σχεδιασμός Κατασκευών από Σκυρόδεμα
- ΕΛΟΤ EN 1996 - Σχεδιασμός κατασκευών από Φέρουσα Τοιχοποιία
- ΕΛΟΤ EN 1997 - Γεωτεχνικός Σχεδιασμός
- ΕΛΟΤ EN 1998 - Αντισεισμικός Σχεδιασμός Κατασκευών
(Συμπεριλαμβανομένων όλων των Εθνικών Προσαρτημάτων των Ευρωκωδίκων, των Εθνικών Κειμένων Εφαρμογής καθώς και των τροποποιήσεων - διορθώσεων)
- Αποφάσεις ΥΠΕΧΩΔΕ, ΟΑΣΠ, Τ.Ε.Ε.
- Το τεύχος «Κατευθυντήριες Προδιαγραφές και Οδηγίες για Επισκευές Κτιρίων με Βλάβες από Σεισμό» («Κ.Π.Ο.Ε.Κ.Β.Σ.»), που εκδόθηκε από το τ. Υπουργείο Δημοσίων Έργων, στη Θεσσαλονίκη, στις 5.8.1978
- Το τεύχος «Συστάσεις για Προσεισμικές και Μετασεισμικές επεμβάσεις σε κτίρια», που εκδόθηκε από το τ. Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και τον ΟΑΣΠ, στην Αθήνα τον Απρίλιο του 2001.
- Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016), ΦΕΚ 1561Β/02-06-2016
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός ΕΑΚ2000
- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος ΕΚΟΣ 2000
- Ελληνικός Κανονισμός Φορτίσεων Δομικών Έργων
- Beton Kalender 1984 – Εκδόσεις Μ.Γκιούρδας
- Πλάκες, Πλαίσια, Συνεχείς Δοκοί, ΗΑΝΗ Β' έκδοση, Εκδόσεις Μ.Γκιούρδας
- Θεοφάνης Γεωργόπουλος Ωπλισμένο Σκυρόδεμα σύμφωνα με τους κανονισμούς EC2 – ΕΚΩΣ, τόμος Α, Πάτρα 2015
- Θεοφάνης Γεωργόπουλος, Ωπλισμένο Σκυρόδεμα σύμφωνα με τους κανονισμούς EC2 – ΕΚΩΣ, τόμος Β, Πάτρα 2015



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



- Anak Ralf, Ευρωπαϊκές Κατασκευές από σκυρόδεμα, Παραδείγματα σχεδιασμού με τον EC2, 2η Έκδοση Μ.Γκιούρδας, Αθήνα 1997
- F.Leonhardt – E.Monning, Ολόσωμες Κατασκευές – 3η έκδοση Μ.Γκιούρδας, Αθήνα 2011
- Μ.Φαρδής, Μαθήματα Οπλισμένου Σκυροδέματος, Μέρος Ι, ΙΙ, ΙΙΙ. Πάτρα 2004
- Γ. Πενέλης, Κ. Στυλιανίδης, Α. Κάππος, Χ. Ιγνατάκης, Κατασκευές από Οπλισμένο Σκυρόδεμα (Πανεπιστημιακές Σημειώσεις), Θεσσαλονίκη 1995
- Γ.Γκρος, Οπλισμένο Σκυρόδεμα κατά τον Ελληνικό Κανονισμό 2000, σύγκριση με τον EC2 και το DIN1045/2001, εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα 2004
- Θ.Τάσιος, Θεωρία Σχεδιασμού Επισκευών και Ενισχύσεων, εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα 2009
- Θ.Τριανταφύλλου, Δομικά Υλικά, 5η έκδοση, Πάτρα 2002
- Χρ. Σπανός, Μ. Σπιθάκης, Κ. Τρέζος, Μέθοδοι για την επιτόπου αποτίμηση των χαρακτηριστικών των υλικών, Τεχνικό Επιμελητήριο Ελλάδας, 2007

9 Μελέτη Στατικής Επάρκειας & Προτάσεις ενίσχυσης

Για το υφιστάμενο κτήριο με χρήση μουσείου, πραγματοποιήθηκε έλεγχος στατικής επάρκειας και μελέτη ενίσχυσης του. Προτείνεται να πραγματοποιηθούν σε όλη την εσωτερική τοιχοποιία (στους εσωτερικούς πεσσούς του κτηρίου) ενίσχυση με μανδύα από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

9.1 Επεμβάσεις αποκατάστασης και ενίσχυσης φέροντος οργανισμού

Οι επεμβάσεις στο κτήριο συνίστανται σε:

- Αποξήλωση των εσωτερικών επιχρισμάτων όπου υπάρχουν
- Εφαρμογή καλού αρμολογήματος, η επιδιόρθωση των μικροανωμαλιών των λίθων, το άνοιγμα, η απόξεση και η πλήση των αρμών με καθαρό νερό και μεταλλική βούρτσα μέχρι βάθους 2 έως 3 cm από την επιφάνεια του τοίχου, η διαβροχή του τοίχου αμέσως πριν από την έναρξη του αρμολογήματος και εφαρμογή νέου αρμοκονιάματος, με τσιμεντοκονίαμα των 450 kg τσιμέντου με λεπτόκκοκη άμμο.
- Εφαρμογή ενέματος ομογενοποίησης της μάζας της τοιχοποιίας στα σημεία στα σημεία στα οποία συναντώνται – διασταυρώνεται οι περιμετρικοί τοίχοι μεταξύ τους.
- Αποκατάσταση και ανάκτηση των τοίχων στην στέψη του Α' ορόφου που έχουν καταρρεύσει.
- Κατάλληλη ενίσχυση των γωνιών του κτηρίου με χρήση ελασμάτων και ντίζες στο απαιτούμενο μήκος.
- Εφαρμογή μανδύων οπλισμένου σκυροδέματος εκτοξευόμενου σκυροδέματος στις εσωτερικές φέρουσες τοιχοδομές του κτηρίου.

Όλοι οι μανδύες εκτοξευόμενου σκυροδέματος στις περιμετρικές τοιχοποιίες, είναι μονόπλευροι με την ενίσχυση να πραγματοποιείται στο εσωτερικό της τοιχοποιίας για την διατήρηση των όψεων.

Οι μανδύες οπλισμένου σκυροδέματος επεκτείνονται και στη θεμελίωση του κτηρίου στο



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



απαιτούμενο βάθος, εντός του οποίου αγκυρώνονται και οι οπλισμοί αυτών.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στη στεγάνωση του τμήματος του μανδύα εντός της θεμελίωσης, η οποία θα πραγματοποιηθεί με χρήση υδροφοβικών υλικών που διαθέτουν αντοχή σε χημικά και αναστολέων διάβρωσης, με στόχο την προστασία των οπλισμών, λόγω του μόνιμα υγρού περιβάλλοντος της θεμελίωσης.

Η εφαρμογή του μανδύα εκτοξευόμενου σκυροδέματος περιλαμβάνει:

- Την προεργασία των επιφανειών των τοιχοδομών, η οποία θα γίνει σταδιακά και με συστηματικό τρόπο.
- Τη διαμόρφωση οπών (τέσσερις ανά τετρ. μέτρο και πύκνωση όπου απαιτείται) και "φωλεών" σε επιλεγμένες θέσεις στην τοιχοδομή, για την τοποθέτηση του καταλλήλου οπλισμού.
- Εφαρμογή διπλής εσχάρας οπλισμού ποιότητας B500C και αγκύρωση αυτού με βλήτρα, σε ικανό βάθος εντός των αρμών.
- Οι κατακόρυφες ράβδοι οπλισμού του μανδύα κάθε επιπέδου, συνδέονται με τις αντίστοιχες των άλλων επιπέδων στη στάθμη δαπέδου και οροφής (διαμόρφωση αναμονών), σύμφωνα με τους κανονισμούς. Οι ακριβείς θέσεις των μανδύων, αποτυπώνονται στα αντίστοιχα σχέδια κατόψεων και κατασκευαστικών λεπτομερειών.

Η θεμελίωση, με λίθινες θεμελιολωρίδες, ενισχύεται με τη μέθοδο του εγκιβωτισμού με στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, βλέπε σχέδιο ΣΤ-2 & ΣΤ-3 και την αντίστοιχη κατασκευαστική λεπτομέρεια. Για το δάπεδο του ισογείου, διαμορφώνεται νέο, από οπλισμένο σκυρόδεμα και πάχος $h=15\text{cm}$ κατηγορίας σκυροδέματος C25/30.

9.2 Μανδύες εκτοξευόμενου σκυροδέματος σκυροδέματος C25/30

Οι επεμβάσεις στο κτήριο συνίστανται σε:

Μανδύες εκτοξευόμενου σκυροδέματος C25/30 - Περιεκτικότητα σε τσιμέντο 400 kg/m^3 λόγω διαβρωτικού περιβάλλοντος.

Ειδικότερα:

Στάθμη Ισογείου

Θέση Τοίχων:	Περιμετρικές τοιχοδομές εσωτερικά
Πάχος μανδύα:	12.0cm
Οπλισμοί:	Κατακόρυφοι οπλισμοί: $\Phi 10/15$ Οριζόντιοι Οπλισμοί: $\Phi 8/15$ Πρόσθετα σε γωνίες – ανοίγματα: $\Phi 10/15$

Στάθμη Ορόφου

Θέση Τοίχων:	Περιμετρικές τοιχοδομές εσωτερικά
Πάχος μανδύα:	10.0cm
Οπλισμοί:	Κατακόρυφοι οπλισμοί: $\Phi 8/15$ Οριζόντιοι Οπλισμοί: $\Phi 8/15$ Πρόσθετα σε γωνίες – ανοίγματα: $\Phi 8/15$



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



Οι συνδέσεις των μανδυνών του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με τις τοιχοδομές επιτυγχάνονται με βλήτρα Φ12 στις κατάλληλα επιλεγμένες θέσεις, χωρίς να επιφέρουν εξασθένηση στο σώμα των τοιχοδομών και ταλαντώσεις που θα πρέπει να αποφευχθούν.

Η πυκνότητα των βλήτρων και η ενίσχυση των τοιχοδομών με ενέματα, εξασφαλίζει τη μεταφορά δυνάμεων στη διεπιφάνεια των δύο υλικών (λίθοι - σκυρόδεμα) και τη λειτουργία της ενισχυσμένης, με μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος, τοιχοδομής ως ενιαίο σύνολο.

Οι μανδύες Ο.Σ. θα συντηρηθούν μέσω κάλυψης με υγρές λινάτσες.

Ο έλεγχος του μανδύα οπλισμένου σκυροδέματος θα πραγματοποιηθεί τόσο με τη λήψη δοκιμών κατά τη φάση σκυροδέτησης, όσο και τη λήψη πυρήνων (καρότα) σκληρυμένου σκυροδέματος.

Οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες περιέχονται στα σχέδια και αντιμετωπίζουν τις τοπικές ιδιαιτερότητες του κτηρίου (απομείωση διατομών της τοιχοποιίας καθ' ύψος, ενισχύσεις ανοιγμάτων, κ.λπ).

9.3 Νέες μεταλλικές Κατασκευές.

Οι νέες μεταλλικές κατασκευές αφορούν την προσθήκη του παταριού, του ανελκυστήρα, του εσωτερικού και εξωτερικού κλιμακостаσίου, τον εξώστη και την ράμπα πρόσβασης σε αυτόν και τέλος την είσοδο και την αίθουσα προβολής που προστίθενται κατ' επέκταση.

Τα νέα μεταλλικά στοιχεία είναι από δομικό χάλυβα ποιότητας S235 και όλες οι συνδέσεις μεταξύ των μελών πραγματοποιούνται με κοχλίες (βλ. αντίστοιχα σχέδια για κατασκευαστικές λεπτομέρειες).

Οι εδράσεις των μεταλλικών στοιχείων πραγματοποιούνται σε νέα στοιχεία θεμελίωσης τα οποία είτε είναι από ενιαίο πέδιλο – τοπική κοιτόστρωση είτε από σύστημα πεδιλοδοκών με συνδετήριες δοκούς. Στους στύλους του εξώστη αλλά και στους στύλους (κουλοδοκοί SHS 180.6) της αίθουσας προβολής, κατασκευάζεται κολωνάκι για την καλύτερη έδραση αυτών.

Η ποιότητα του σκυροδέματος είναι C25/30 και του δομικού χάλυβα B500C. Στα σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα τεχνική έκθεση υπάρχουν αναλυτικές κατασκευαστικές λεπτομέρειες για τα στοιχεία της θεμελίωσης.

9.4 Νέα Ξύλινη Στέγη

Στη στέψη της περιμετρική τοιχοποιίας διαμορφώνεται σενάζ μορφής Z με σκοπό την έδραση της ξύλινης στέγης και την ταυτόχρονη ενίσχυση του τοίχου στη στέψη του μέσω του διαζώματος αυτού. Η στέγη είναι τετράριχτη και οι γεωμετρικές και κατασκευαστικές λεπτομέρειες περιέχονται στα σχέδια λεπτομερειών.



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



10 Αρχιτεκτονική Περιγραφή

Για την πρόσβαση στο κτήριο θα διαμορφωθεί δρόμος από κυβόλιθους στον υπάρχοντα χωματοδόδρομο.

Καθαιρούνται τμήματα των λιθοδομών στην νοτιοανατολική και την βορειοδυτική όψη του κτηρίου για την μεταλλική προσθήκη. Η μεταλλική προσθήκη επενδύεται με φύλλα οξειδωμένου χάλυβα τύπου cor-ten διαστάσεων 1,25*2,50. Η στερέωση τους γίνεται πάνω σε μεταλλικό σκελετό από στρατζαριστή λαμαρίνα, με ανοξείδωτες βίδες καφέ απόχρωσης.

Η πλήρωση γίνεται από υαλοστάσια αλουμινίου και νέα παράθυρα αλουμινίου βαφής ral 7022, ενώ η υάλωση γίνεται με διπλούς υαλοπίνακες συνολικού πάχους 22mm. Οι ποδιές των παραθύρων γίνονται από σκληρό μάρμαρο πάχους 2εκ. γκρι απόχρωσης.

Οι εσωτερικές τοιχοποιίες κατασκευάζονται από μεταλλικό σκελετό και γυψοσανίδες πάχους 12,5mm. Στους χώρους των wc χρησιμοποιούνται άνθυγρες γυψοσανίδες. Η οροφή του ισόγειου (κάτωθεν του παταριού) επενδύεται με ψευδοροφή από γυψοσανίδες πάχους 12,5mm επί μεταλλικού σκελετού. Σε τμήματα αυτής, χρησιμοποιείται γυψοσανίδα ηχοαπορροφητική τύπου slotline της Knauf.

Το δάπεδο επιστρώνεται με κεραμικά πλακίδια διαστάσεων 120*120εκ. γκρι απόχρωσης, καθώς και τα περιθώρια (σοβατεπιά). Στους χώρους των wc, το δάπεδο και οι τοίχοποιίες επιστρώνονται με κεραμικά πλακίδια 30*30εκ. Τμήμα των τοιχοποιιών επενδύεται με φύλλα οξειδωμένου χάλυβα τύπου cor-ten διαστάσεων 1,25*2,50 σύμφωνα με την μελέτη.

Στο δάπεδο, στο τμήμα του υπόγειου αγωγού, τοποθετείται γυάλινο δάπεδο από τριπλά κρύσταλλα ασφαλείας θερμικά ενισχυμένα, συνολικού πάχους 36χιλ. Με αντισισθητική μεταξοτυπία στον ένα υαλοπίνακα.

Η σκάλα που οδηγεί στο πατάρι, είναι μεταλλική. Οι βαθμίδες και τα πλατύσκαλα είναι από ξυλεία δρυός αρίστης ποιότητας. Για στηθαίο χρησιμοποιείται είτε μεταλλικός σκελετός με επένδυση από φύλλα οξειδωμένου χάλυβα τύπου cor-ten, είτε από υαλοπίνακες ασφαλείας συνολικού πάχους 18χιλ.

Το πατάρι είναι μεταλλικό με σύμμεικτη πλάκα. Η τελική επίστρωση γίνεται από κεραμικά πλακίδια 120*120εκ. απόχρωσης γκρι.

Η στέγη είναι τετράριχτη, ξύλινη, εμφανής. Η επιστέγαση γίνεται από βυζαντινά κεραμίδια.

Στο υπόγειο διατηρείται και συντηρείται ο παλιός αγωγός. Αποκαθίσταται το μεταλλικό πατάρι και η πρόσβαση σε αυτόν.

Εξωτερικά, δημιουργείται μεταλλικό μπαλκόνι με θέα προς το ποτάμι του Γοργοποτάμου. Το δάπεδο κατασκευάζεται από βιομηχανικές σχάρες τύπου asco διάστασης 0,60*1,00μ. Τα κιγκλιδώματα είναι από φύλλα οξειδωμένου χάλυβα τύπου cor-ten τοποθετημένα σε μεταλλικό σκελετό από στρατζαριστή λαμαρίνα.

Η πρόσβαση στο μπαλκόνι γίνεται μέσω ενός διαδρόμου-γέφυρας μεταλλικής με έδαφος και στηθαία από βιομηχανικές σχάρες τύπου asco.



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



11 Περιγραφή Ηλεκτρομηχανολογικών

Γενικά

Η παρούσα τεχνική έκθεση αφορά στις ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες που απαιτούνται στα πλαίσια της αποκατάστασης του κτηρίου του πρώην υδροηλεκτρικού εργοστασίου.

Εργασίες εγκαταστάσεων ύδρευσης – αποχέτευσης.

Εργασίες εγκατάστασης συστημάτων ασφαλείας & πυροπροστασίας.

Εργασίες εγκαταστάσεων θέρμανσης – κλιματισμού & αερισμού.

Εργασίες ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (ασθενή & ισχυρά ρεύματα).

Εγκατάσταση ανελκυστήρα προσώπων με προδιαγραφές ΑΜΕΑ.

Ύδρευση -Αποχέτευση

Θα κατασκευαστεί δίκτυο ύδρευσης – αποχέτευσης που θα τροφοδοτεί τον χώρο των WC στο ισόγειο και το WC ΑΜΕΑ στο πατάρι. Τα δίκτυα ύδρευσης θα κατασκευαστούν από σωλήνες πολυπροπυλενίου PP-R θα οδεύουν επίτοιχα. Η σύνδεση με τους υδραυλικούς υποδοχείς θα γίνει με την παρεμβολή κατάλληλου διακοπτικού υλικού.

Το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστεί από σωλήνες PVC-u, θα ξεκινάει από τους υδραυλικούς υποδοχείς και θα καταλήγει σε στεγανό βόθρο που θα κατασκευαστεί στον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου.

Η κατασκευή των δικτύων θα γίνει σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΤΟΤΕΕ και τους κανονισμούς του ΕΛΟΤ.

Οι υδραυλικοί υποδοχείς που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατάλληλοι για χρήση σε δημόσιους χώρους και πριν την τοποθέτησή τους ο τύπος τους θα εγκριθεί από την επίβλεψη του έργου.

Πυροπροστασία – Συστήματα ασφαλείας

Η εγκατάσταση πυροπροστασίας θα είναι σύμφωνη με το Π.Δ. 41/2018 και το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα σύμφωνο με την Π.Δ. 15.

Στο κτίριο θα τοποθετηθεί σύστημα πυρανίχνευσης 4 ζωνών που θα καλύπτει όλο το κτίριο απλό πυροσβεστικό δίκτυο και φορητοί πυροσβεστήρες σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Τα συστήματα ασφαλείας (αντιδιαρρηκτικά) θα περιλαμβάνουν τον κεντρικό πίνακα 16 ζωνών, μαγνητικές επαφές και ανιχνευτές θραύσης κρυστάλλων στα ανοίγματα, ανιχνευτές υπερύθρων και κάμερες με σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης CCTV.



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη

**Θέρμανση – Κλιματισμός - Αερισμός**

Προβλέπεται η εγκατάσταση νέου συστήματος θέρμανσης – ψύξης που θα καλύπτει όλους τους χώρους του κτιρίου.

Για σύστημα επιλέχθηκε η λύση του πολυδιαιρούμενου συστήματος με αντλίες θερμότητας μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου (VRV/VRF).

Ένα τέτοιο σύστημα μας δίνει το πλεονέκτημα του χαμηλού κόστους λειτουργίας, την δυνατότητα της ανεξάρτητης ρύθμισης των συνθηκών καθώς την γρήγορη και εύκολη εγκατάσταση καθώς και τις μικρότερες διατομές σωληνώσεων του δικτύου.

Η εξωτερική μονάδα του συστήματος θα τοποθετηθεί εξωτερικά του κτιρίου κοντα στο εξωτερικό κλιμακοστάσιο με είσοδο των σωληνώσεων στο κτίριο μέσα σε ειδικό κανάλι στο δάπεδο. Οι εξωτερικές μονάδες προβλέπεται να τοποθετηθούν σε βάση από σκυρόδεμα (τουλάχιστον C12/15 με σχάρα Φ10/15) με χρήση αντικραδαστικών στηριγμάτων.

Συνολικά τοποθετούνται 7 εσωτερικές μονάδες στις θέσεις των μονάδων φαίνονται στα σχέδια που συνοδεύουν την μελέτη. Οι μονάδες θα είναι εμφανούς τύπου δαπέδου εκτός από μία στο πατάρι που θα είναι κρυφού τύπου.

Το δίκτυο τροφοδοσίας των μονάδων θα κατασκευαστεί από χαλκοσωλήνα κατάλληλη για ψυκτικές εγκαταστάσεις θα είναι μονωμένο τόσο στις εσωτερικές όσο και στις εξωτερικές οδεύσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ. Στο ισόγειο το δίκτυο οδεύει εντός του ψευδο-πατώματος. Στις διελεύσεις ανάμεσα στους ορόφους θα γίνει διάτρηση του ξύλινου πατώματος και σφράγιση της οπής με ελαστικό παρέμβυσμα. Οι διατομές των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν θα επανυπολογισθούν από τον προμηθευτή του πολυδιαιρούμενου συστήματος και θα υποβληθούν προς έγκριση από την επίβλεψη του έργου. Οι εσωτερικές μονάδες δαπέδου θα είναι εφοδιασμένες με αντλία συμπυκνωμάτων και το δίκτυο αποχέτευσης των μονάδων θα κατασκευαστεί από σωλήνα PVC DN32 και θα καταλήγει στις υδρορροές του κτιρίου. Το ψυκτικό μέσο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι φιλικό προς το περιβάλλον. Για τον έλεγχο των μονάδων (κλιματισμού, αερισμού) παράλληλα με τα τοπικά χειριστήρια θα τοποθετηθεί και κεντρικό χειριστήριο. Το καλώδιο σηματοδοσίας τρέχει παράλληλα με τις σωληνώσεις του δικτύου.

Ο μηχανικός αερισμός του κτιρίου επιτυγχάνεται μέσω τοπικής μονάδας (VAM) (εξαεριστήρων με ανάκτηση θερμότητας) που θα τοποθετηθεί στην οροφή του παταριού. Το δίκτυο προσαγωγής θα οδεύει ψηλά στο πατάρι του κτιρίου. Η επιστροφή θα γίνεται με επίτοιχο στόμιο στο χώρο των WC ισογείου. Το δίκτυο των αεραγωγών θα μονωθεί με μονωτικό υλικό frelen με επικάλυψη από ελικοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6mm.

Συνθήκες υπολογισμού: Για τον υπολογισμό των απαιτούμενων φορτίων κλιματισμού χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ASHRAE CLTD.

Οι εξωτερικές συνθήκες λαμβάνονται από την TOTEE 20701-3/2014 για την Λαμία. Οι απαιτούμενες εσωτερικές συνθήκες λαμβάνονται από την TOTEE 20701-1/2017



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



Η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού είναι 200lux (6,4W/m²) , ο αριθμός ατόμων που βρίσκονται στην αίθουσα 0,25 άτομα/m² και το φορτίο από ηλεκτρικές συσκευές 1,2W/m².

Για τον υπολογισμό του εξαερισμού οι απαιτήσεις του KENAK (TOTEE 20701-1/2017) πιν. 2.3 για χώρους μουσείων είναι 10 m³(h.m²).

Οι συντελεστές θερμοπρατότητας του κελύφους λαμβάνονται για τους υπολογισμούς οι μέγιστοι του KENAK για την κλιματική ζώνη Β.

Ηλεκτρολογικά Ισχυρά

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του κτιρίου θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ με παροχή που θα είναι Νο 4 (3x80A).

Επίσης προβλέπεται η κατασκευή Φ/Β εγκατάστασης net metering 6,5 kW στην στέγη του κτιρίου.

Ο γενικός πίνακας του κτιρίου σε ειδικό χώρο στο ισόγειο του κτιρίου .Από εκεί ξεκινούν τα δίκτυα προς τις ηλεκτρικές καταναλώσεις. Οι εγκαταστάσεις θα οδεύουν είτε στο κανάλι δικτύων του δαπέδου είτε εντοιχισμένα. Για την τροφοδοσία των φωτιστικών τα καλώδια θα οδεύουν εμφανή στην στέγη.

Θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου A05VV (NYM) για τις εμφανείς οδεύσεις, καλώδια J1VV (NYY) για οδεύσεις σε εξωτερικούς χώρους και αγωγοί H05V (NYA) εντός σωληνώσεων για εντοιχισμένες οδεύσεις.

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της εγκατάστασης θα είναι πλαστικοί, από σκληρό PVC.

Τα σημεία των καταναλώσεων φαίνονται στα σχέδια. Σε συνεννόηση με την επίβλεψη μπορούν να γίνουν μετατοπίσεις των καταναλώσεων χωρίς όμως να αλλάζει ο αριθμός τους. Στις διακλαδώσεις θα τοποθετηθούν κατάλληλα πλαστικά κουτιά.

Σε περιοχές που είναι αδύνατος ο εντοιχισμός των σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν επίτοιχα κανάλια τύπου Legrand.

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τεχνολογίας led υψηλής απόδοσης και τοποθετούνται στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια.

Η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού είναι 200lux. Η χρωματική θερμοκρασία της πηγής θα πρέπει να είναι περίπου στους 3000K.

Ο φωτισμός του κτιρίου θα μπορεί ελεγχθεί κεντρικά μέσω συστήματος αυτοματισμού που θα περιλαμβάνει αισθητήρες κίνησης – φωτεινότητας και θα δίνει την δυνατότητα για δημιουργία σεναρίων φωτισμού



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



αναλόγως με τις εκδηλώσεις που θα φιλοξενοούνται εντός του κτιρίου.

Στο κτίριο θα κατασκευαστεί αντικεραυνική προστασία τύπου κλωβού Faraday και η γείωση του θα γίνει με σύστημα θεμελιακής γείωσης.

Ηλεκτρολογικά Ασθενή

Προβλέπεται η κατασκευή δικτύου data που θα ξεκινάει από το rack στην αποθήκη του ορόφου και θα καταλήγει στις θέσεις που απαιτούνται από την μελέτη εσωτερικής διαμόρφωσης. Από το rack θα ξεκινούν τα δίκτυα που τροφοδοτούν τις πρίζες δικτύου και τηλεφώνου που θα υπάρχουν. Το δίκτυο θα υλοποιηθεί με καλωδίωση UTP cat6 για το δίκτυο Η/Υ και τηλεφώνων. Η διάταξη του δικτύου θα ακολουθεί όσα αναφέρθηκαν στην διαμόρφωση του δικτύου στα ισχυρά ρεύματα. Επίσης θα κατασκευαστεί δίκτυο συναγερμού που περιλαμβάνει αισθητήρες και κάμερες περιμετρικά του κτιρίου.

Ανελκυστήρας

Θα κατασκευαστεί ανελκυστήρας δύο στάσεων (Ισόγειο – Πατάρι) ο οποίος θα κατάλληλος για χρήση ΑΜΕΑ με αυτόματες πόρτες κλπ. Ο ανελκυστήρας θα είναι μηχανικός τύπου MRL (χωρίς την ανάγκη μηχανοστασίου) κατάλληλος για χρήση σε κτίριο με αντίστοιχη χρήση όπου απαιτούνται πολλές κινήσεις στην μονάδα του χρόνου.

Ενεργειακή κατάταξη κτιρίου

Η εκπόνηση μελέτης ενεργειακής απόδοσης είναι υποχρεωτική, βάσει του νόμου 3661/2008 «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις» (ΦΕΚ Α 89), για όλα τα νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια με τις εξαιρέσεις του άρθρου 11, όπως αυτός τροποποιήθηκε σύμφωνα με το άρθρο 10 και 10Α του νόμου 3851/2010. Η μελέτη ενεργειακής απόδοσης εκπονείται βάσει του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων - Κ.Εν.Α.Κ. (ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017) και τις Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας που συντάχθηκαν υποστηρικτικά του κανονισμού όπως αυτές ισχύουν επικαιροποιημένες.

Στοιχεία του κελύφους του κτιρίου

Το κτιριακό κέλυφος του κτιρίου είναι κατασκευασμένο από λιθοδομή που θα θερμομονωθεί εσωτερικά με Panel γυψοσανίδας. Τα κουφώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αλουμινίου με θερμοδιακοπή με υαλοπίνακες χαμηλής εκπομπής και αεροστεγανότητα κατηγορίας 4. Η στέγη του κτιρίου θα είναι ξύλινη με μόνωση από εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 10cm.

Στοιχεία των εγκαταστάσεων του κτιρίου

Στο κτίριο θα υπάρχει πλήρες σύστημα θέρμανσης κλιματισμού – εξαερισμού με την χρήση πολυδιαιρουμένου συστήματος με αντλία θερμότητας αέρα με βαθμούς απόδοσης COP/EER τουλάχιστον 4,00/6,00 αντίστοιχα. Για τον αερισμό του κτιρίου θα χρησιμοποιηθεί σύστημα μηχανικού αερισμού με



Ε.Π. Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη



ανάκτηση θερμότητας τουλάχιστον 60% και απορροφούμενη ισχύ $1W/(m^3 \cdot s)$. Ο φωτισμός του κτιρίου θα γίνεται με φωτιστικά τύπου led υψηλής απόδοσης.

Ενσωμάτωση στοιχείων ΑΠΕ

Στο κτίριο θα εγκατασταθεί φωτοβολταϊκό σύστημα με ενεργειακό συμψηφισμό (net metering) ισχύος 6,5kW στην στέγη του κτιρίου.

Με βάση τα ανωτέρω εκτελώντας τους υπολογισμούς στο λογισμικό TEE-KENAK το κτίριο κατατάσσεται στην ενεργειακή κατηγορία A+.

ΛΑΜΙΑ, - -2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ**

**ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΧΑΔΟΥΛΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**