



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



**«ΔΡΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ, ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ  
ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΕ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΠΑΤΡΩΝ “Ο ΑΓΙΟΣ ΑΝΔΡΕΑΣ”»**



**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ –  
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ**

**ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



## Πίνακας Περιεχομένων

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	4
2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	6
2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	6
2.2. ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	11
2.3. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ .....	11
2.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	13
2.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ.....	14
2.6. ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	14
2.7. ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ .....	16
2.8. ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	17
2.9. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	17
3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	18
3.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	18
3.2. ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ.....	20
3.3. ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	21
3.3.1. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	21
3.3.2. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΨΥΞΗΣ .....	22
3.3.3. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	23
3.3.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ .....	27
3.3.5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ .....	27
3.4. ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	27
3.4.1. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΚΑΙ ΘΥΡΩΝ.....	27
3.4.2. ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ .....	37
3.4.3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ .....	44
3.4.4. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟΛΗΞΕΩΝ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΩΝ ΣΤΟ ΔΩΜΑ .....	48
3.4.5. ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	49



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



3.5. ΥΛΙΚΑ.....	52
4. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ .....	53

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

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 Κτίρια 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. Ειδικότερα, η μελέτη ενεργειακής απόδοσης βασίζεται στις εξής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.:

- 20701-1/2017: «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» - Α΄ Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-2/2017: «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» - Α΄ Έκδοση (Νοέμβριος 2017),
- 20701-3/2014: «Κλιματικά δεδομένα ελληνικών πόλεων» - Γ΄ Έκδοση (Νοέμβριος 2014),

Η ενσωμάτωση παθητικών ηλιακών συστημάτων (Π.Η.Σ.) πέραν του άμεσου κέρδους, εγκαταστάσεων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε.) και συστημάτων συμπαραγωγής ηλεκτρισμού - θέρμανσης (Σ.Η.Θ.) θα καλυφθεί στην αμέσως επόμενη φάση με την έκδοση των ακόλουθων Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. που θα καθορίσουν με σαφήνεια τις παραμέτρους και τις προδιαγραφές των σχετικών μελετών – εγκαταστάσεων:

- 20701-Χ/2010: "Βιοκλιματικός σχεδιασμός".
- 20701-Χ/2010: "Εγκαταστάσεις Α.Π.Ε. σε Κτίρια".
- 20701-5/2017: "Εγκαταστάσεις Σ.Η.Θ. σε Κτίρια".

Σύμφωνα με την εγκύκλιο οικ. 1603/4.10.2010: "Για την καλύτερη δυνατή εφαρμογή των απαιτήσεων της παραγράφου 1 του άρθρου 8 "Σχεδιασμός Κτιρίου", απαιτείται συστηματική προσέγγιση των αρχών του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτιρίου με επαρκή τεχνική τεκμηρίωση, στη βάση της διαθέσιμης βιβλιογραφίας και έως την έκδοση σχετικής Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. Στην περίπτωση που αποδεδειγμένα υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί (πολεοδομικού, τεχνικού, αισθητικού, οικονομικού χαρακτήρα, κ.ά.) που ενδεχομένως αποκλείουν την εφαρμογή της βέλτιστης ενεργειακά λύσης, υποβάλλεται υποχρεωτικά Τεχνική Έκθεση, η οποία θα τεκμηριώνει επαρκώς τους λόγους μη εφαρμογής κάθε μίας από τις περιπτώσεις της παραγράφου 1 του άρθρου 8.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



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

- του βιοκλιματικού σχεδιασμού του κτηριακού κελύφους, αξιοποιώντας τη θέση του κτιρίου ως προς τον περιβάλλοντα χώρο, την ηλιακή διαθέσιμη ακτινοβολία ανά προσανατολισμό όψης, κ.ά.
- 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, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα, αλλά και πλαισίου,
- της επιλογής κατάλληλων ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων υψηλής απόδοσης, για την κάλυψη των αναγκών σε θέρμανση, ψύξη, κλιματισμό, φωτισμό, 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.

### 1.1. ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Σύμφωνα με τον Κ.Εν.Α.Κ και την ΤΟΤΕΕ 20701-3 2010 (ΤΕΕ 3rd Edition), η ελληνική επικράτεια διαιρείται σε τέσσερις κλιματικές ζώνες με βάση τις βαθμοημέρες θέρμανσης. Στον Πίνακα 1 προσδιορίζονται οι νομοί που υπάγονται στις τέσσερις κλιματικές ζώνες (από τη θερμότερη στην ψυχρότερη) και ακολουθεί σχηματική απεικόνισή τους στην Εικόνα 1.

Σε κάθε νομό, οι περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο άνω των 500 μέτρων, εντάσσονται στην επόμενη ψυχρότερη κλιματική ζώνη από εκείνη στην οποία ανήκουν σύμφωνα με τα παραπάνω. Για την Δ ζώνη όλες οι περιοχές ανεξαρτήτως υψομέτρου περιλαμβάνονται στην ζώνη Δ.



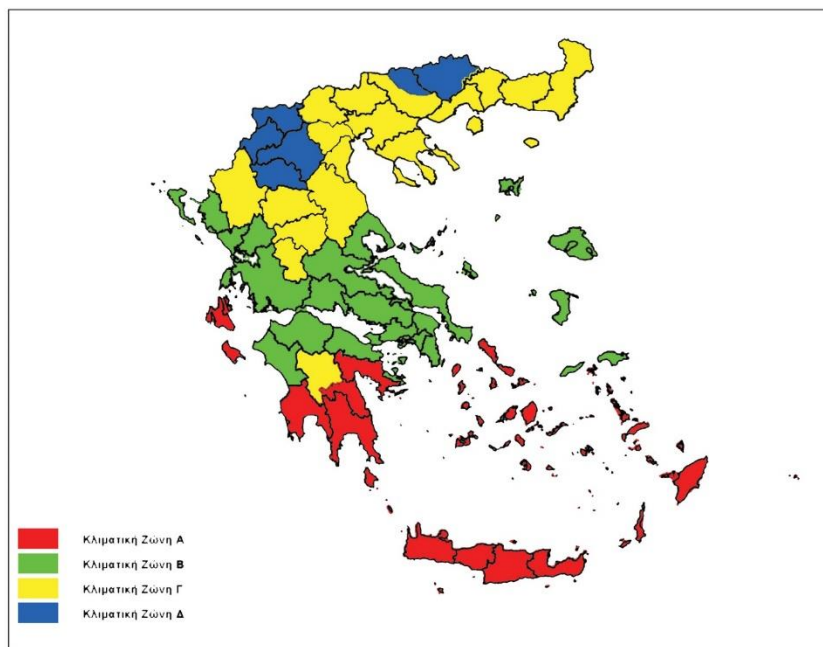
Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Πίνακας 1: (TOTEE\_20701-3\_2010\_TEE) Νομοί ελληνικής επικράτειας ανά κλιματική ζώνη

ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
<b>ΖΩΝΗ Α</b>	Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή)
<b>ΖΩΝΗ Β</b>	Αττικής (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλοακαρνανίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας
<b>ΖΩΝΗ Γ</b>	Αρκαδίας (ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Περίας, Ημαθίας, Πέλλας, Θεσσαλονίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου
<b>ΖΩΝΗ Δ</b>	Γρεβενών, Κοζάνης, Καστοριάς, Φλώρινας, Σερρών (ΒΑ τμήμα), Δράμας



Εικόνα 1: (TOTEE\_20701-3\_2010\_TEE). Σχηματική Απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

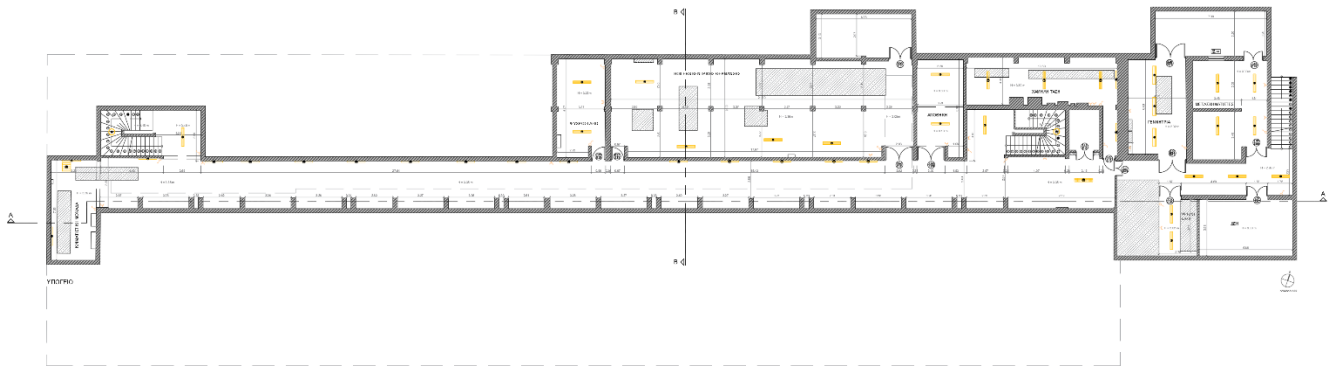
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



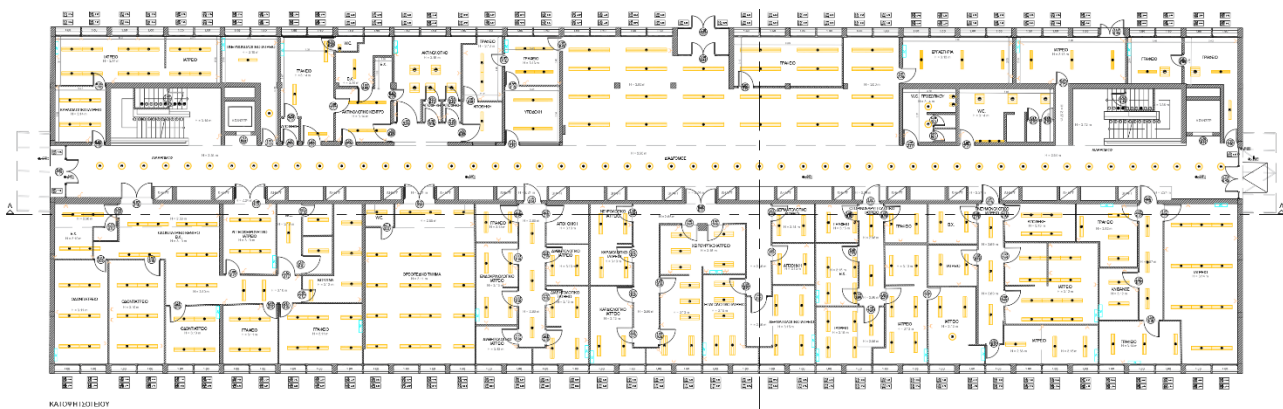
## 2. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

### 2.1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Το υπό μελέτη κτίριο είναι τριώροφη υφιστάμενη νοσοκομειακή μονάδα με υπόγειο, συνολικής επιφάνειας 7070 m<sup>2</sup> και ωφέλιμης επιφάνειας 6400 m<sup>2</sup>. Κατασκευάστηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1980. Οι τοιχοποιίες είναι κατασκευασμένες χωρίς θερμομόνωση καθώς κατά το έτος κατασκευής δεν υπήρχε κανονισμός θερμομόνωσης σε ισχύ. Σύμφωνα με τα στοιχεία στην παράγραφο 1.1 το Κτίριο ανήκει στην κλιματική ζώνη Β όπου βρίσκεται η περιοχή της Πάτρας.



Εικόνα 2: Σχέδιο κάτοψης υπογείου



Εικόνα 3: Σχέδιο κάτοψης ισογείου

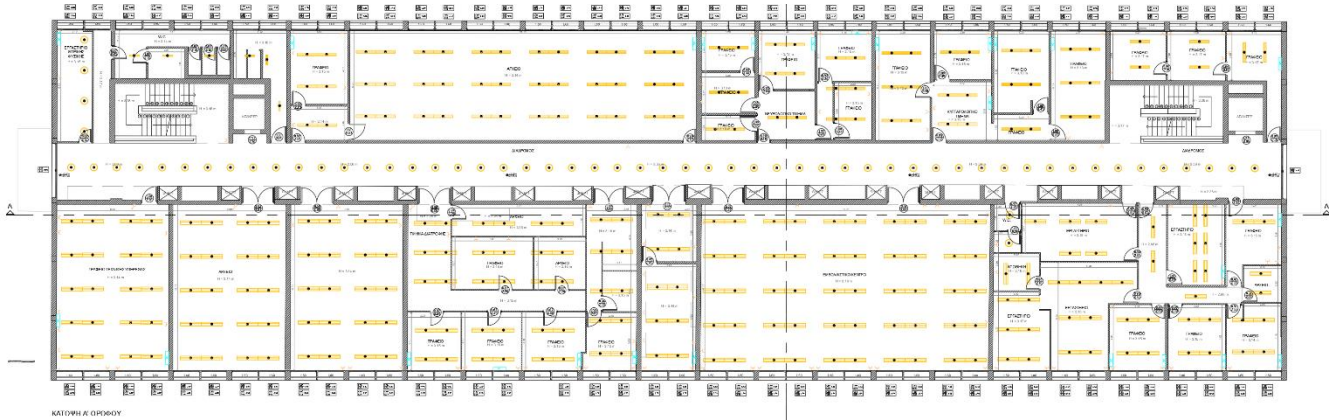


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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

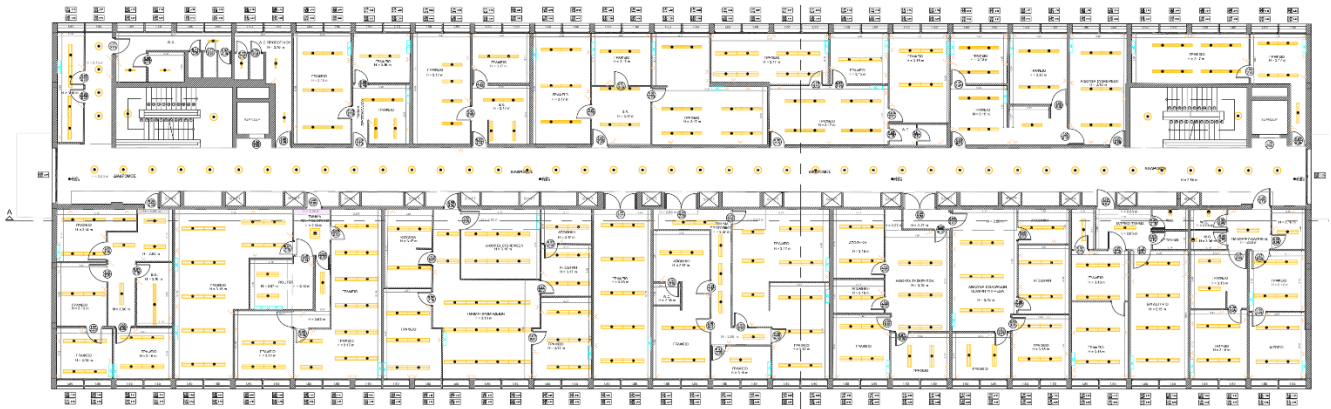


ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



ΚΑΤΩΡΗ & ΟΡΟΦΟΥ

Εικόνα 4: Σχέδιο κάτοψης Α' ορόφου



Εικόνα 5: Σχέδιο κάτοψης Β' ορόφου



Εικόνα 6: Σχέδιο κάτοψης Γ' ορόφου

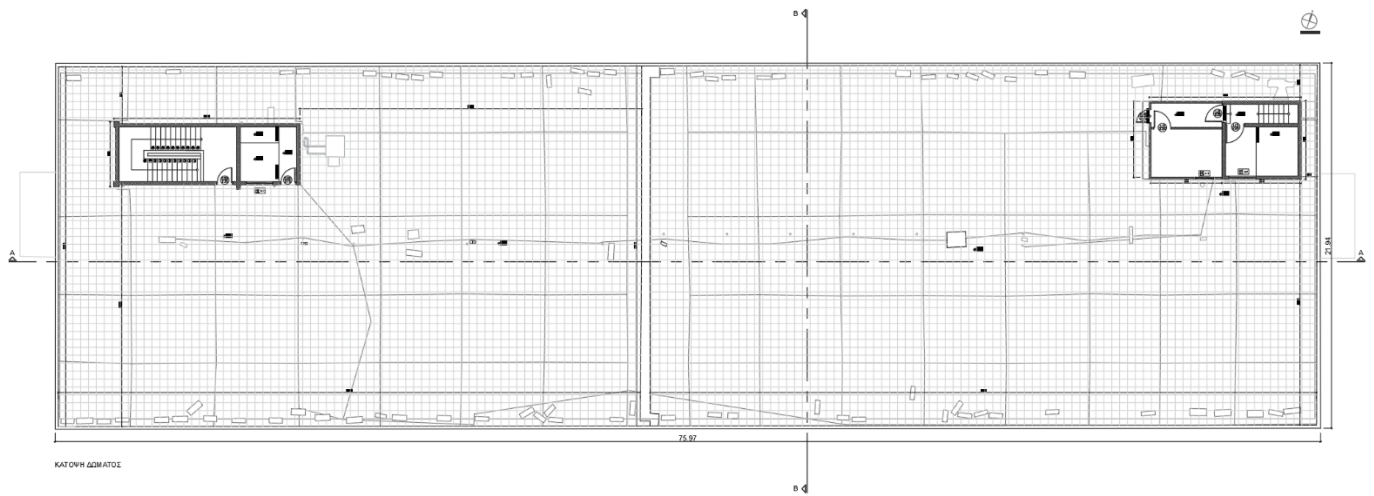


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



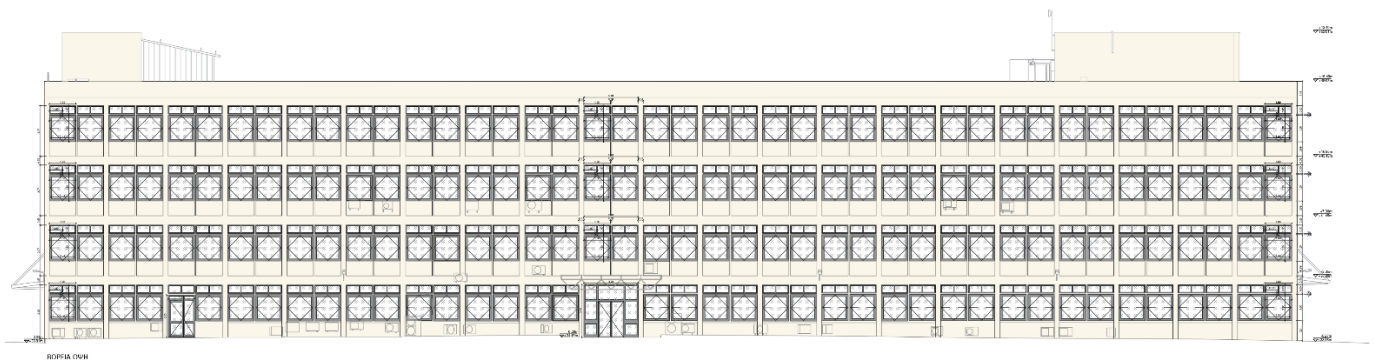
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



Εικόνα 7: Σχέδιο κάτοψης δωματός



Εικόνα 8: Νότια Όψη



Εικόνα 9: Βόρεια Όψη



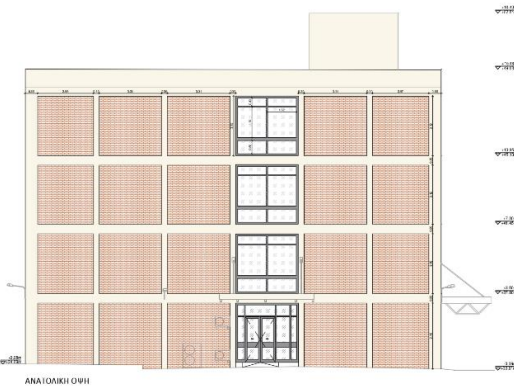


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



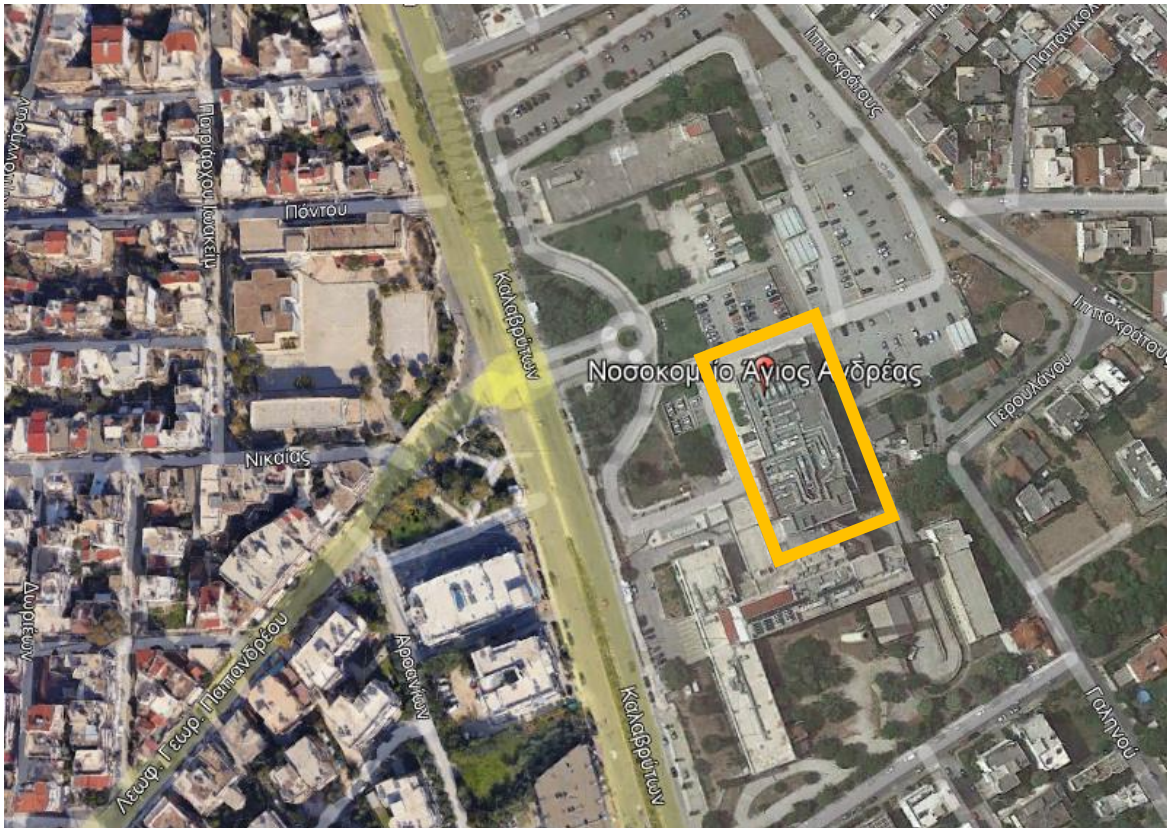
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ

Εικόνα 10: Δυτική Όψη



ΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ

Εικόνα 11: Ανατολική Όψη



Εικόνα 12: Θέση κτιρίου (Πηγή Google Maps)



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Πλησίον του οικοπέδου δεν υπάρχουν άλλα κτίρια τα οποία να δημιουργούν σκίαση λόγω υψομετρικής διαφοράς. Εντός του οικοπέδου υπάρχει βλάστηση περιμετρικά του κτηρίου που αποτελείται από διάφορα είδη δένδρων τα οποία σκιάζουν μερικώς τη δυτική και νότια όψη του κτιρίου.



Εικόνα 13: Όψη υφιστάμενης κατάστασης



Εικόνα 14: Νότια όψη - Περιμετρική βλάστηση



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



## 2.2. ΚΕΛΥΦΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Ο δομικός τύπος του κτιρίου ανήκει στην κατηγορία ΟΣ β, δηλαδή αποτελεί κτίριο με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοιχοποιίες πλήρωσης αποτελούμενες από μπατικές και δρομικές οπτοπλινθοδομές (χρονολογία κατασκευής αρχές δεκαετίας 1980), χωρίς θερμομόνωση. Η οροφή του κτιρίου χαρακτηρίζεται ως δώμα συμβατικού τύπου, χωρίς θερμομόνωση.

## 2.3. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

Τα κουφώματα του κτιρίου είναι ανοδίωσης αλουμινένιου πλαισίου χωρίς θερμοδιακοπή, με μονό υαλοπίνακα. Τόσο τα κουφώματα των κοιτώνων, όσο και τα κουφώματα των κοινόχρηστων χώρων και των γραφείων δεν διαθέτουν μέσο σκίασης.

Στο πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι συντελεστές θερμοπερατότητας για κάθε ζώνη στην επικράτεια σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.

Πίνακας 2: Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΜΕΓΙΣΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U [W(m <sup>2</sup> -k)]			
	ΖΩΝΗ Α'	ΖΩΝΗ Β'	ΖΩΝΗ Γ'	ΖΩΝΗ Δ'
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.8	2.6	2.4	2.2
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.8	2.6	2.4	2.2
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2.1	1.9	1.75	1.7

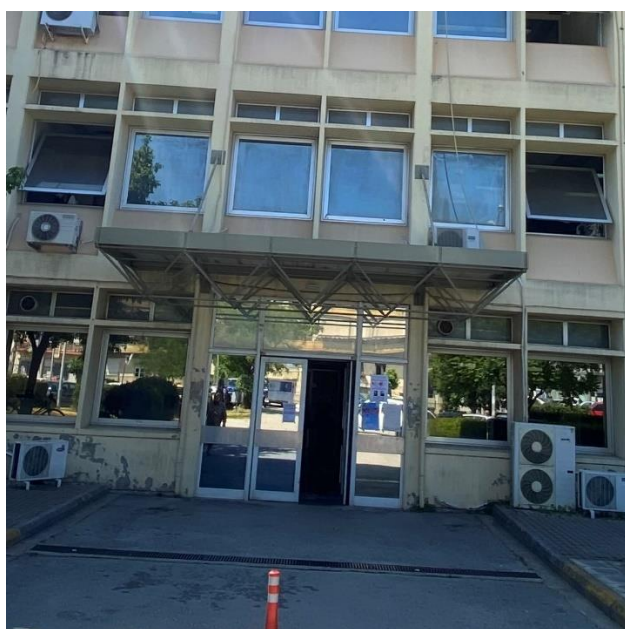


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Εικόνα 15: Κουφώματα Δυτικής όψης



Εικόνα 16: Κουφώματα Βόρειας όψης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Εικόνα 17:Κουφώματα Νότιας όψης

## 2.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Η θέρμανση του κτιρίου επιτυγχάνεται με την κυκλοφορία ζεστού νερού σε θερμαντικά σώματα στους χώρους. Το ζεστό νερό παράγεται σε συνήθεις συνθήκες από το έναν από τους τρεις ατμολέβητες τύπου PK-4000, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10bar, ονομαστικής ατμοπαραγωγής 4000kg/h, οι οποίοι χρησιμοποιούν ως καύσιμο το πετρέλαιο και βρίσκονται εγκατεστημένοι στο λεβητοστάσιο του νοσοκομείου. Το σύστημα θέρμανσης συνδέεται με δύο εναλλάκτες ατμού νερού 250.00kcal/h της εταιρίας Θερμοσώλ. Ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης ανέρχεται, στην τελευταία μέτρηση που παραδόθηκε από το νοσοκομείο στο 80%. Ο βαθμός απόδοσης της εγκατάστασης υπολογίζεται σε 66,5%. Παρότι ο εσωτερικός βαθμός απόδοσης της μονάδας παραγωγής εμφανίζεται υψηλός, ο συνολικός βαθμός είναι χαμηλός για λόγους υπερδιαστασιολόγησης (στην υπάρχουσα κατάσταση, αλλά και οπωσδήποτε μετά της επεμβάσεις θερμομόνωσης του κελύφους) του λέβητα και της κατάστασης του η οποία χαρακτηρίζεται ως μέτρια.

## 2.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΨΥΞΗΣ

Το κτίριο ψύχεται με μονάδες διαιρούμενου τύπου (split systems) οι οποίες είναι εγκατεστημένες σε διάφορα σημεία του κτιρίου. Με αυτό τον τρόπο ψύξης δεν καλύπτονται οι ανάγκες του κτιρίου. Το ψυκτικό συγκρότημα λειτουργεί με ψυκτικό υγρό R22 και R410, το GWP είναι 1810 και 2088 και ισοδύναμο CO<sub>2</sub> 9125 και 10440 αντίστοιχα. Το EER υπολογίζεται μεταξύ 2 και 3 σύμφωνα με την TOTEE, δεδομένου ότι δεν διατίθενται στοιχεία. Επίσης, στο υπόγειο του κτιρίου υπάρχει εγκατεστημένο ψυκτικό συγκρότημα άνευ στοιχείων, το οποίο συνδέεται με ένα πύργο ψύξης στο δώμα του κτιρίου, το οποίο δεν προβλέπεται να τεθεί σε λειτουργία λόγω της παλαιότητάς του. Στην συνέχεια, στον πίνακα που παρατίθεται, παρουσιάζονται οι κλιματιστικές μονάδες έτσι όπως καταγράφηκαν στην τελευταία επίσκεψη στον χώρο.

Πίνακας 3: Υφιστάμενο ψυκτικό συγκρότημα

BTU	Αριθμός μονάδων	Ψυκτικό μέσο
6000-9000	22	R22-R410
12000	72	R407-R410-R32
13000-16000	15	R410
18000	17	R410
20000-26000	19	R410-R32
36000	3	R410
48000	2	R410
60000	3	R410

## 2.6. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Αναφορικά με τα επίπεδα φωτισμού, το κτίριο χρήζει άμεσης παρέμβασης προκειμένου όχι μόνο να αναβαθμιστεί ενεργειακά αλλά και ποιοτικά, εξασφαλίζοντας επαρκή φωτισμό στους χώρους που προορίζονται για να καλύψουν. Στις περιπτώσεις όπου από την καταμέτρηση του φωτισμού των χώρων προκύπτει ότι βάση της συνολικής εγκατεστημένης ισχύος ανά ζώνη το κτίριο κρίνεται υποφωτισμένο σύμφωνα με τις ελάχιστες προδιαγραφές της TOTEE (Πίνακας 5.1α), στην πρόταση αναβάθμισης του φωτισμού έχουν υπολογιστεί επιπλέον φωτιστικά σώματα.

Για τα συστήματα φωτισμού στα κτίρια του τριτογενούς τομέα καθορίζεται ότι στο υπό μελέτη κτίριο (νέα και ριζικά ανακαινιζόμενα κτίρια) η φωτεινή απόδοση είναι 60 l<sub>m</sub>/W, καθώς στο Κτίριο αναφοράς η φωτεινή απόδοση είναι κατ' ελάχιστον 55 l<sub>m</sub>/W. Στον Πίνακα 6 δίνονται και οι τιμές εγκατεστημένης ισχύος ανά μονάδα ωφέλιμης επιφάνειας (W/m<sup>2</sup>) για το Κτίριο αναφοράς, που καθορίστηκαν με βάση τις προτεινόμενες τιμές ανά χρήση χώρων όπως δίνονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15193:2007 και οι τιμές



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



εγκατεστημένης ισχύος ανά μονάδα δομημένης επιφάνειας ( $W/m^2$ ) για ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης κτιρίων.

Πίνακας 4: Στάθμη γενικού (όχι ειδικού) φωτισμού κτιρίου αναφοράς ανά χρήση κτιρίου σύμφωνα με το EN12464-1 2011

ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ Ή ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ	ΣΤΑΘΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ [lx]	ΕΠΙΠΕΔΟ ΑΝΑΦΟΡΑΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ [m]	ΔΕΙΚΤΗΣ ΘΑΜΒΩΣΗΣ UGR	ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ $U_0$ (min/μέση τιμή)
Κοινόχρηστος χώρος ξενοδοχείου, οικτροφείου	100	0.5	28	0.4
Νοσοκομείο, κλινική	300	0.8	19	0.6
Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	100	0.8	19	0.4
Χειρουργείο (τακτικό)	1000	0.8	19	0.6
Εξωτερικών ιατρείων	500	0.8	19	0.6
Αίθουσες αναμονής	200	0.8	22	0.4

Πίνακας 5: Εγκαταστημένη ισχύς φωτισμού ( $W/m^2$ ) κτιρίου αναφοράς ανάλογα της στάθμης φωτισμού για τον υπολογισμό της ενεργειακής του απόδοσης

ΖΩΝΕΣ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ/ΣΤΑΘΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ [lx]	ΙΣΧΥΣ ΓΙΑ ΚΤΙΡΙΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ [ $W/m^2$ ]	ΙΣΧΥΣ ΓΙΑ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ [ $W/m^2$ ]
1000	32	28
500	16	14
400	12.8	11.2
300	9.6	8.4
250	8	7
200	6.4	5.6
100	3.2	2.8

Στον κάτωθι πίνακα παρουσιάζονται οι καταγραφές ποσοτήτων και είδους των λαμπτήρων που πραγματοποιήθηκε με τη βοήθεια της τεχνικής υπηρεσίας του νοσοκομείου.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Πίνακας 6: Ποσότητες και είδη λαμπτήρων

Φωτιστικό	Τεμ	Ισχύς Φωτιστικού	Συντ. Ballast	Ισχύς Watt	Ισχύς μόνο φωτισμού Watt
Φωτιστικό σώμα φθορισμού με λαμπτήρες T8 2x36W	1228	72	1.1	97257.6	88416
Φωτιστικό σώμα φθορισμού με λαμπτήρα στρογγυλό 40W	271	40	1	10840	10840
Σημείο φωτισμού με ντουί και λαμπτήρα πυρακτώσεως	50	40	1	2000	2000
Φωτιστικό σώμα φθορισμού με λαμπτήρες T8 4x18W	18	72	1.1	1425.6	1296
<b>Σύνολο Εγκατεστημένης Ισχύος σε W</b>				<b>111.523</b>	<b>102.552</b>

Σύνολο εγκατεστημένης ισχύος **102,55 kW**, εφόσον συνυπολογιστεί και η κατανάλωση των μαγνητικών ballast για τους λαμπτήρες φθορισμού η συνολική ισχύς ανέρχεται στα 111,52 kW περίπου.



Εικόνα 18: Υφιστάμενα φωτιστικά σώματα.

## 2.7. ΖΕΣΤΟ ΝΕΡΟ ΧΡΗΣΗΣ

Οι ανάγκες ζεστού νερού καλύπτονται από τον ίδιο λέβητα που καλύπτονται και οι ανάγκες θέρμανσης. Το κτίριο δεν διαθέτει σύστημα παραγωγής ΖΝΧ από ΑΠΕ, ενώ η κατανάλωση του υπολογίζεται σε 1335 m<sup>3</sup>/ έτος σύμφωνα με τον πίνακα 2.5 της ΤΟΤΕΕ. Για την υποβοήθηση του υπάρχοντος συστήματος παραγωγής ΖΝΧ από τον λέβητα που βρίσκεται εγκατεστημένος στο λεβητοστάσιο και το boiler, προτείνεται χρήση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών ως κύριου μέσου για την παραγωγή ΖΝΧ και λειτουργία του παλαιού συστήματος λέβητα/καυστήρα μόνον σε περιόδους έλλειψης ηλιοφάνειας.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Πίνακας 7: Τυπική κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (σε θερμοκρασία 45οC) ανά χρήση κτιρίου για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΩΝ Ή ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ	ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Ζ.Ν.Χ.		ΕΤΗΣΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ Ζ.Ν.Χ.	
	[l/άτομο/ημέρα]	ανά δομημένη επιφάνεια [l/m <sup>2</sup> /ημέρα]	ανά υπνοδωμάτιο [m <sup>3</sup> /υπν./έτος]	ανά δομημένη επιφάνεια [m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /έτος]
Νοσοκομείο κάτω των 500 κλινών	80	-	29,20	-

## 2.8. ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΟΥ

Σε όλους τους χώρους του κτιρίου είναι εγκατεστημένα ανοίγματα σε όλες τις πλευρές και επιτρέπουν τον φυσικό αερισμό του κτιρίου. Επίσης υπάρχουν τρεις κλιματιστικές μονάδες εγκατεστημένες στο υπόγειο του κτιρίου. Πιο συγκεκριμένα, εντοπίζεται μία μονάδα η οποία εξυπηρετεί τον προκλιματισμό κάποιων χώρων και διαθέτει μόνο θερμό στοιχείο, και δύο μονάδες οι οποίες εξυπηρετούν τον κλιματισμό επιλεγμένων χώρων του Ισογείου. Οι μονάδες τροφοδοτούνται με ζεστό νερό από τον εναλλάκτη Νο2 και τον εναλλάκτη Νο1 αντίστοιχα. Οι κλιματιστικές μονάδες λειτουργούν με 100% νωπό αέρα και δεν διαθέτουν κάποιο σύστημα αυτοματισμού. Οι τρεις αυτές κλιματιστικές μονάδες είναι εκτός λειτουργίας. Για τον παραπάνω λόγο στο λογισμικό έγινε εισαγωγή θεωρητικού συστήματος αερισμού σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017.

## 2.9. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

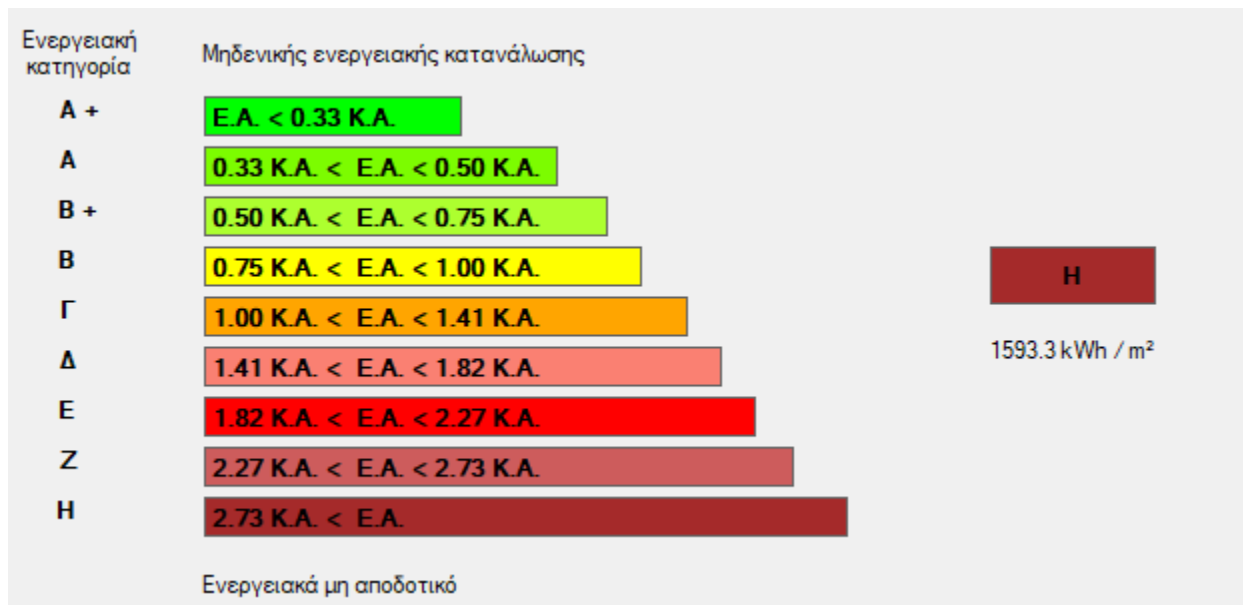
Τα δεδομένα που εισάγονται στο πρόγραμμα TEE-KENAK από τα οποία προκύπτει η ενεργειακή κατάταξη του κτιρίου στην υφιστάμενη κατάσταση επισυνάπτονται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι** της τεχνικής έκθεσης της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, το κτίριο κατατάσσεται στην **ενεργειακή κατηγορία Z** και χαρακτηρίζεται ως ενεργειακά μη αποδοτικό.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Εικόνα 19: Κατάταξη κτιρίου σύμφωνα με το TEE-KENAK

### 3. ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### 3.1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι παρεμβάσεις που αναφέρονται στην μελέτη εστιάζουν στην μείωση των θερμικών απωλειών και της κατανάλωσης ενέργειας κατά τη διάρκεια της περιόδου θέρμανσης και στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας από το φωτισμό. Οι απαιτούμενες παρεμβάσεις στο κτίριο προβλέπεται να ξεπεράσουν το 25% της συνολικής επιφάνειας του κτιριακού κελύφους, το κτίριο πρόκειται να υποστεί ριζική ανακαίνιση, οπότε οι επιλογές των υλικών θα γίνουν ώστε να καλύπτονται οι απαιτήσεις του Κ.ΕΝ.Α.Κ. (Πίνακας 3.4 α, Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017). Όλα τα δομικά στοιχεία του ριζικά ανακαινιζόμενου κτιρίου (κλιματική ζώνη Α) οφείλουν να πληρούν τους περιορισμούς θερμομόνωσης του παρακάτω πίνακα.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Πίνακας 8: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας των επί μέρους δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη σε περίπτωση ριζικής ανακαίνισης υφιστάμενου κτιρίου (Πίνακας 3.4α Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017)

ΔΟΜΙΚΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U [W/(M <sup>2</sup> ·K)]			
	ΖΩΝΗ Α'	ΖΩΝΗ Β'	ΖΩΝΗ Γ'	ΖΩΝΗ Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πilotή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτιρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90

Ταυτόχρονα η τιμή του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας του εξεταζόμενου κτιρίου όπου  $A/V=0.39 \text{ m}^{-1}$  δεν πρέπει να ξεπερνά σύμφωνα με τον Πίνακα 10 την τιμή  $U_m=1,03 \text{ [W/(m}^2\cdot\text{K)]}$ .



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Πίνακας 9: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτιρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτιρίου προς τον όγκο του σε περίπτωση ριζικής ανακαίνισης υφιστάμενου κτιρίου (Πίνακας 3.4θ Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017)

ΛΟΓΟΣ A/V [ m <sup>-1</sup> ]	ΜΕΓΙΣΤΕΣ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΜΕΣΟΥ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ U <sub>M</sub> [W/(M <sup>2</sup> ·K)]			
	ΖΩΝΗ Α'	ΖΩΝΗ Β'	ΖΩΝΗ Γ'	ΖΩΝΗ Δ'
≤ 0,2	1,26	1,14	1,05	0,96
0,3	1,20	1,09	1,00	0,92
0,4	1,15	1,03	0,95	0,87
0,5	1,09	0,98	0,90	0,83
0,6	1,03	0,93	0,86	0,78
0,7	0,98	0,88	0,81	0,73
0,8	0,92	0,83	0,76	0,69
0,9	0,86	0,78	0,71	0,64
≥ 1,0	0,81	0,73	0,66	0,60

### 3.2. ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ

Στόχος της ενεργειακής μελέτης είναι η ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου από την κατηγορία Z, στην κατηγορία Β<sup>+</sup> ή μεγαλύτερη. Οι παρεμβάσεις που προτείνονται χωρίζονται σε δύο κατηγορίες και είναι οι παρακάτω:

**Παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κελύφους του κτιρίου**, που προκύπτουν από την αρχιτεκτονική μελέτη:

- Αντικατάσταση των παλαιών κουφωμάτων με νέα ενεργειακά κουφώματα με θερμοδιακοπή και διπλό υαλοπίνακα με διάκενο αέρα 16 mm.
- Τοποθέτηση θερμοπρόσοψης σε όλες τις όψεις του κτιρίου, με θερμομόνωση πάχους 10 cm πάχους 3 cm -όπου απαιτείται- και 15 cm.
- Μόνωση και στεγάνωση του δώματος του κτιρίου με ανεστραμμένη μέθοδο δόμησης και 10 cm θερμομονωτικής στρώσης.

**Παρεμβάσεις αναβάθμισης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου**, που προκύπτουν από την αντίστοιχη Η/Μ μελέτη:

- Αντικατάσταση του λέβητα της κεντρικής θέρμανσης του κτιρίου με νέα αντλία θερμότητας υψηλών θερμοκρασιών που θα καλύπτει και τις δύο ανάγκες, χαμηλότερης ονομαστικής ισχύς, διατηρώντας το υφιστάμενο δίκτυο διανομής.
- Τοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών για τη χρήση ζεστού νερού.
- Αντικατάσταση του ψυκτικού συγκροτήματος και των μονάδων ψύξης με νέο τεχνολογίας VRV



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



- Αναβάθμιση του φωτισμού του κτιρίου με αντικατάσταση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων και προσθήκη νέων όπου απαιτείται με νέα τεχνολογίας LED διάρκειας ζωής άνω των 50.000h, ώστε να μειωθεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για φωτισμό.
- Εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού (Φ/Β) συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ονομαστικής ισχύος 19,8 kWp, στο δώμα του κτιρίου. Η διασύνδεση του συστήματος θα γίνει στο πλαίσιο της νομοθεσίας περί εγκατάστασης μονάδων Α.Π.Ε. από αυτοπαραγωγούς με συμψηφισμό ενέργειας (net metering) (ΦΕΚ Β'3583/31.12.2014).

### 3.3. ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

#### 3.3.1. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Οι ενεργειακές απαιτήσεις του κτιρίου υπολογισμένες όπως προκύπτουν από την εισαγωγή των δεδομένων στο πρόγραμμα ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ για την υφιστάμενη κατάσταση του κτιρίου φαίνονται στον Πίνακα 12 ανά μήνα χρήσης και συνολικά.

Το θερμαινόμενο εμβαδό του κτιρίου είναι 7.067 m<sup>2</sup>. Σύμφωνα τον Πίνακα 10, το τυπικό ωράριο χρήσης κτιρίου «Νοσοκομείου» είναι 24 ώρες και 7 μέρες την εβδομάδα. Τον μήνα Ιανουάριο παρατηρείται η μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας για θέρμανση.

Πίνακας 10: Τυπικό ωράριο λειτουργίας κτηρίων ανά χρήση. (Πίνακας 2.1 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017)

	ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΤΗΡΙΩΝ Η ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΖΩΝΩΝ	ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΗΜΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑ ΕΒΔΟΜΑΔΑ	ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΜΗΝΕΣ
ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΠΡΟΝΟΙΑΣ	Νοσοκομείο, κλινική	24	7	12
	Αίθουσα ασθενών (δωμάτιο)	24	7	12
	Χειρουργείο (τακτικό)	8	5	12
	Εξωτερικά ιατρεία	8	5	12
	Αίθουσες αναμονής	8	5	12
	Αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο	12	5	12
	Ψυχιατρείο, ίδρυμα ατόμων με ειδικές ανάγκες, ίδρυμα χρονίως πασχόντων, οίκος ευγηρίας, βρεφοκομείο	24	7	12
	Βρεφικός σταθμός, παιδικός σταθμός	8	5	12



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Το σενάριο που έχει εξεταστεί σχετικά με την κεντρική θέρμανση του κτιρίου αφορά στην αντικατάσταση του υπάρχοντα λέβητα με νέο χαμηλότερης ισχύος λαμβάνοντας υπ' όψη τις αναμενόμενες θερμικές απώλειες.

Σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.2.2 Βαθμός απόδοσης αντλιών θερμότητας (TOTEE\_20701-1\_2017), για τις αντλίες θερμότητας με θερμαινόμενο μέσο το νερό οι οποίες είναι σύμφωνες με τον κανονισμό Οικολογικού σχεδιασμού (813/2113) και συνοδεύονται από Ενεργειακή Σήμανση, σύμφωνα με τον κανονισμό Ενεργειακής Επισήμανσης 811/2011 της ΕΕ, λαμβάνεται υπόψη η Ενεργειακή Απόδοση Εποχιακής Θέρμανσης Χώρου  $\eta_{s35^{\circ}\text{C}_{\text{ΘΚ}}}$  (για νερό 35°C) και  $\eta_{s55^{\circ}\text{C}_{\text{ΘΚ}}}$  (για νερό 55°C) της μονάδας στο θερμό Κλίμα (Κλιματική ζώνη με αντιπροσωπευτική πόλη την Αθήνα). Το SCOP της αντλίας θερμότητας με Ενεργειακή Σήμανση είναι ίσο με:

$$\text{SCOP} = 2,35 \cdot (\eta_{s35^{\circ}\text{C}_{\text{ΘΚ}}} + 3\%) \quad [4.5\alpha.]$$

στην περίπτωση ενδοδαπέδιας, ενδοτοιχίας θέρμανσης ή θέρμανσης οροφής με σωλήνες ζεστού νερού

$$\text{SCOP} = 2,55 \cdot (\eta_{s55^{\circ}\text{C}_{\text{ΘΚ}}} + 3\%) \quad [4.5\beta.]$$

Στην περίπτωση στοιχείων νερού με ανεμιστήρα FCU

$$\text{SCOP} = 2,75 \cdot (\eta_{s55^{\circ}\text{C}_{\text{ΘΚ}}} + 3\%) \quad [4.5\gamma.]$$

σε κάθε άλλη περίπτωση (θερμαντικά σώματα,, κονβέκτορες, κλπ).

Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί το υφιστάμενο δίκτυο διανομής και οι υφιστάμενες τερματικές μονάδες.

Καθώς τα δίκτυα βρίσκονται σε σχετικά καλή κατάσταση, προτείνεται η τοπική επέμβαση, όπου απαιτείται, με τοποθέτηση κατάλληλης μόνωσης, καθώς επίσης και ο γενικός έλεγχος του λεβητοστασίου όσον αφορά θέματα ασφαλείας όπως π.χ αερισμός, ανίχνευση αερίων, κατάσταση ποιότητας καπναγωγού και η εγκατάσταση αυτοματισμών για τη διαχείριση της λειτουργίας των συστημάτων λέβητα και ηλιακών συλλεκτών με προτεραιότητα τη δημιουργία ZNX από τους ηλιακούς συλλέκτες.

### 3.3.2. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΨΥΞΗΣ

Προτείνεται η απομάκρυνση των υφιστάμενων συστημάτων ψύξης και η αντικατάστασή τους με νέες μονάδες συστήματος VRV υψηλής απόδοσης.

Η τεχνολογία των κλιματιστικών τύπου VRV είναι κλιματιστικές μονάδες οι οποίες αποτελούνται από δύο ή περισσότερες εσωτερικές μονάδες που τοποθετούνται στους κλιματιζόμενους χώρους, και την εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας) που τοποθετείται στο εξωτερικό περιβάλλον (προτείνεται να τοποθετηθούν στο δώμα του κτιρίου). Είναι ιδανικά συστήματα για εγκαταστάσεις κλιματισμού ψύξης με μεγάλες ενεργειακές απαιτήσεις.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Τα συστήματα VRV προσαρμόζουν συνεχώς την ποσότητα του ψυκτικού μέσα στο σύστημα τους, ώστε να ανταποκρίνεται με ακρίβεια στις απαιτήσεις ψύξης κάθε χώρου, για μέγιστη άνεση και ενεργειακή απόδοση.

Τα κλιματιστικά τύπου VRV μπορούν να χαρακτηριστούν ως ένα πολύ εξελιγμένο τεχνολογικό σύστημα κλιματισμού που βασίζεται σε ορισμένες αρχές:

1. Μόνο ψυκτικό - Στο σύστημα του ρέει μόνο ψυκτικό υλικό (σε αντίθεση με τα συστήματα κρύου νερού, όπου το ψυκτικό χρησιμοποιείται για την ψύξη / θέρμανση του νερού που κυκλοφορεί σε όλο το σύστημα).
2. Συμπιεστές full Inverter που επιτρέπουν τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ακόμα και σε συνθήκες μερικού φορτίου με πολύ χαμηλή ζήτηση.
3. Αρκετές εσωτερικές μονάδες στον ίδιο ψυκτικό βρόχο / κύκλωμα.
4. Δυνατότητα αρθρωτής επέκτασης (ισχύει κυρίως για μεγάλα έργα, τα οποία μπορούν να αναπτυχθούν σε στάδια).

Τα συστήματα τύπου VRV εξασφαλίζουν ανά ιδιοκτησία και ανά χώρο πλήρη αυτονομία και καταναλώνουν ενέργεια μόνο για τους χώρους που επιθυμούμε εμείς να κλιματίσουμε παρέχοντας εξαιρετικές συνθήκες θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας.

### 3.3.3. ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για την αναβάθμιση του φωτισμού του κτιρίου, προτείνονται φωτιστικά τεχνολογίας LED οροφής επιφανειακής τοποθέτησης στους κύριους χώρους του κτιρίου και επιτοιχίας τοποθέτησης στους βοηθητικούς χώρους (υπόγειο, κλιμακοστάσια, WC).

Δεδομένης της μικτής χρήσης του κτιρίου και προκειμένου να καλυφθούν όλες οι περιπτώσεις για τις ανάγκες φωτισμού του κτιρίου, το ακίνητο στο σύνολό του, αντιμετωπίζεται ως μια ζώνη με μέσο επίπεδο φωτεινότητας τα 500lux το οποίο μπορεί να θεωρηθεί επαρκές για τις χρήσεις που υπάρχουν:

- α. Ιατρεία (500lux)
- β. Εξεταστήρια (500lux)
- γ. Γραφεία (500lux)
- δ. Χώροι αναμονής/διάδρομοι (200lux)
- ε. Χώροι εργαστηρίων ( $\geq 500$ lux)
- στ. Βοηθητικοί χώροι (100lux)

Για το σκοπό της ενεργειακής επιθεώρησης του κτιρίου αλλά και για την όσο το δυνατόν πιο ακριβείς υπολογισμούς για τις προτάσεις αναβάθμισης, το κτίριο έχει λάβει τις απαιτήσεις της TOTEE για χρήση ως Αγροτικό ιατρείο, υγειονομικός σταθμός, κέντρο υγείας, ιατρείο.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ, για επιφάνεια κτιρίου ή θερμικής ζώνης μεγαλύτερη από 15 m<sup>2</sup> ο τεχνητός φωτισμός του πρέπει να είναι κατανεμημένος σε περισσότερα του ενός κυκλώματα και να ελέγχεται με χωριστούς διακόπτες εκτός και εάν υπάρχει μόνο ένα φωτιστικό σώμα. Σε χώρους όπου δεν υπάρχει συνεχής παρουσία ατόμων, όπως σε τουαλέτες, δευτερεύοντες διαδρόμους, βοηθητικούς χώρους αλλά ακόμη και σε ατομικά γραφεία και χώρους συναντήσεων προτείνεται η χρήση αισθητήρων ανίχνευσης παρουσίας για τον έλεγχο του φωτισμού.

Πίνακας 11: Νέα φωτιστικά σώματα

	ΤΥΠΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	ΙΣΧΥΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΕ W	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
<b>Εσωτερικός φωτισμός</b>				
1	1-Γραμμικό φωτιστικό σώμα LED 0.06 x 1.14m, 20W, NEUTRAL	1	20	292
2	2-Ορθογωνικό φωτιστικό σώμα LED 0.32 x 0.65m, 25W, NEUTRAL	2	25	206
3	3-Γραμμικό φωτιστικό σώμα LED 0.04 x 1.12m, 34W, NEUTRAL	3	34	291
4	4-Γραμμικό φωτιστικό σώμα LED 0.03 x 1.40m, 43W, NEUTRAL	4	43	66
5	5-Ορθογωνικό φωτιστικό σώμα LED 0.30 x 1.23m, 49W, WARM	5	49	54
6	6-Ορθογωνικό φωτιστικό σώμα LED 0.24 x 1.55m, 60W, NEUTRAL	6	60	177
7	7-Ορθογωνικό φωτιστικό σώμα LED 0.24 x 1.55m, 86W, NEUTRAL	7	86	113
8	8-Γραμμικό φωτιστικό σώμα LED 0.06 x 0.94m, 13.5W NEUTRAL	8	13.5	11
9	9-Γραμμικό φωτιστικό σώμα LED 0.06 x 1.14m, 19.5W, NEUTRAL	9	19.5	33
10	10-Ορθογωνικό φωτιστικό σώμα LED 0.30 x 1.23m, 49W, WARM	10	49	30
11	11-Ορθογωνικό φωτιστικό σώμα LED 0.24 x 1.25m, 49W, NEUTRAL	11	49	17
12	12-Τετράγωνο φωτιστικό σώμα LED 0.65 x 0.65m, 36W, NEUTRAL	12	36	26
13	13-Γραμμικό φωτιστικό σώμα LED 0.10 x 1.27m, 24W, NEUTRAL	13	24	31
<b>Εξωτερικός φωτισμός</b>				
14	14-Αυτόνομο φωτοβολταϊκό επιτοίχιο φωτιστικό οδοφωτισμού, LED, 15W, NAUTRAL	14	15	11
15	15-Επιτοίχιο φωτιστικό οδοφωτισμού LED, 40W, NAUTRAL	15	40	7
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>1365</b>

Οι θέσεις των προτεινόμενων φωτιστικών σωμάτων ανά χώρο δίνονται αναλυτικά στα σχέδια του φωτισμού της Η/Μ μελέτης. Το τεύχος της Η/Μ μελέτης συνοδεύει παράρτημα φωτοτεχνικών μελετών με τις επιλογές των φωτιστικών σωμάτων.

Ενδεικτικά, παρατίθενται τύποι των φωτιστικών σωμάτων που προτείνονται για τους κύριους και βοηθητικούς χώρους του κτιρίου του νοσοκομείου.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Εικόνα 20: Φωτιστικό σώμα διαδρόμου και κοινόχρηστων χώρων.



Εικόνα 21: Φωτιστικό σώμα ιατρείων.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Εικόνα 22: Φωτιστικό σώμα γραφείων.



Εικόνα 23: Φωτιστικό σώμα βοηθητικών χώρων.

Τα υφιστάμενα φωτιστικά αποξηλώνονται και απομακρύνονται από τους χώρους του κτιρίου και μεταφέρονται σε ειδικούς χώρους ανακύκλωσης. Τα νέα φωτιστικά εγκαθίστανται στις θέσεις που υποδεικνύουν τα σχέδια της μελέτης, ενώ στην προμήθεια περιλαμβάνονται και τα μικροϋλικά σύνδεσης (ντίζα, επεκτάσεις, τροφοδοτικά κλπ.) των φωτιστικών. Ο ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τυχόν φθορές που θα προκληθούν από την αποξήλωση των υφιστάμενων φωτιστικών σωμάτων στο επίχρισμα ή σε οποιοδήποτε άλλο στοιχείο του κτιρίου. Τα νέα φωτιστικά σώματα προσκομίζονται μαζί με τις απαραίτητες πιστοποιήσεις κατά ISO 9001 και ISO 14001 από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



### 3.3.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΙΑΚΩΝ ΣΥΛΛΕΚΤΩΝ

Το κτίριο δεν διαθέτει σύστημα παραγωγής ΖΝΧ από ΑΠΕ, ενώ η κατανάλωση του υπολογίζεται σε 1335 m<sup>3</sup>/ έτος σύμφωνα με τον πίνακα 2.5 της ΤΟΤΕΕ. Για την υποβοήθηση του υπάρχοντος συστήματος παραγωγής ΖΝΧ προτείνεται χρήση του συστήματος ηλιακών συλλεκτών ως κύριου μέσου για την παραγωγή ΖΝΧ και λειτουργία του παλαιού συστήματος λέβητα/καυστήρα μόνον σε περιόδους έλλειψης ηλιοφάνειας.

Προτείνεται η εγκατάσταση ηλιακών συλλεκτών στο δώμα του κτιρίου με τις εξής προδιαγραφές: Επίπεδος επιλεκτικός συλλέκτης, συντελεστής αξιοποίησης ηλιακής ακτινοβολίας 0.34, προσανατολισμός 165° κλίση 45°. Το εμβαδόν προσδιορίζεται στα 60 m<sup>2</sup>, οπότε επιλέγεται η τοποθέτηση 24 ηλιακών συλλεκτών με επιφάνεια 2,5 m<sup>2</sup> σύμφωνα με τη συνήθη πρακτική και την ΤΟΤΕΕ. Προτείνεται επίσης η αντικατάσταση των υπαρχόντων boiler με νέα συνδυασμένης λειτουργίας τριπλής ενέργειας.

### 3.3.5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ

Θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση Φωτοβολταϊκού (Φ/Β) συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας ονομαστικής ισχύος 20,025 kWp, στο δώμα του κτιρίου. Η διασύνδεση του Φ/Β συστήματος θα γίνει στο πλαίσιο της νομοθεσίας περί εγκατάστασης μονάδων Α.Π.Ε. από αυτοπαραγωγούς με συμψηφισμό ενέργειας (net metering) (ΦΕΚ Β' 3583/31.12.2014).

Τα κύρια μέρη που απαρτίζουν τον Φ/Β σταθμό είναι τα εξής:

- Φ/Β πλαίσια (panel)
- Φ/Β Αντιστροφέας (Inverter)
- Σύστημα Στήριξης (βάσεις στήριξης αλουμινίου)
- Ηλεκτρολογικό Υλικό (DC – AC πίνακες, καλώδια, ασφάλειες κ.ο.κ.)

Περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά την διαστασιολόγηση του Φωτοβολταϊκού Σταθμού και την χωροθέτηση αυτού στο δώμα του κτιρίου υπάρχουν στα Σχέδια και το Τεύχος που συνοδεύουν την μελέτη ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

## 3.4. ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ

### 3.4.1. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ ΠΑΡΑΘΥΡΩΝ ΚΑΙ ΘΥΡΩΝ

Για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου απαιτείται η αντικατάσταση των υφιστάμενων κουφωμάτων. Οι εργασίες αντικατάστασης κουφωμάτων έχουν ως στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας, την μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>, τη βελτίωση του εσωτερικού μικροκλίματος των κτιρίων και τη θερμική άνεση των χρηστών τους. Πιο συγκεκριμένα η δράση αφορά σε χρήση τυποποιημένων κουφωμάτων, βιομηχανικής κατασκευής, από διατομές αλουμινίου ηλεκτροστατικής βαφής, προερχόμενα από πιστοποιημένη κατά



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



ISO 9001 παραγωγική διαδικασία, με διάταξη των επιμέρους στοιχείων τους χαρακτηριστική της σειράς, με:

- Δυνατότητα υποδοχής υαλοπίνακα 40 mm, με θερμοδιακοπή και συντελεστή θερμοπερατότητας του κουφώματος  $U_f = 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$  ή μικρότερου, ανοιγόμενα και ανακλινόμενα ή συρόμενα ανάλογα της χρήσης κατά περίπτωση.
- Υαλοπίνακες TRIPLEX LAMINATE 4.4.1mm ενεργειακοί – 16mm spacer ARGON 90% – TRIPLEX LAMINATE 3.3.1mm clear. Πρόκειται για διπλούς, ηχοθερμομονωτικούς, ενεργειακούς με U-Value= 1.0. Η πλήρωση του κενού μεταξύ των δύο υαλοπινάκων γίνεται με αέριο ARGON σε ποσοστό 90%. Οι υαλοπίνακες διαθέτουν πρώτη εσωτερική σφράγιση από κορδόνι ή ταινία βουτυλενίου, δεύτερη εξωτερική σφράγιση από πολυσουλφίδιο (θειοκόλη). Τα αφυγραντικά άλατα είναι κατηγορίας 3Α0. Πλήρως τοποθετημένοι με ελαστικά παρεμβύσματα και σιλικόνη πλήρης περαιωμένη εργασία, με υλικά και μικροϋλικά επί τόπου. Τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο κουφώματος ( $\text{m}^2$ ).

Από την διεθνή πρακτική, τις τεχνικές προδιαγραφές των απαιτούμενων υλικών και τις τυχόν ενεργειακές επιθεωρήσεις των κτιρίων εκτιμάται ότι η εξοικονόμηση ενέργειας για θέρμανση ανέρχεται σε ποσοστό 15% της αρχικής κατανάλωσης.

#### 3.4.1.1. ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Αντικαθίστανται όλα τα εξωτερικά κουφώματα των όψεων του κτιρίου από κουφώματα αλουμινίου, σύμφωνα με το σχέδιο του πίνακα κουφωμάτων.

Απαιτείται προσοχή στην αποξήλωση των υφιστάμενων κουφωμάτων προκειμένου να αποφευχθεί η εξωτερική πτώση αντικειμένων και να ελαχιστοποιηθούν οι φθορές και αποκολλήσεις, ποδιών, επιχρισμάτων και τμημάτων τοιχοποιιών ή φερόντων στοιχείων ιδιαίτερα κατά την αφαίρεση κασωμάτων, και στηριγμάτων αυτών (τζινετιών) με χρήση ηλεκτρικών εργαλείων κοπής, όπου απαιτείται. Η απομάκρυνση του εξοπλισμού των υφιστάμενων κουφωμάτων θα υλοποιείται με τα χέρια ή με χρήση μηχανικών μέσων. Στους εκάστοτε χώρους αποξηλώσεων θα λαμβάνεται μέριμνα για την προστασία του υπολοίπου εξοπλισμού αυτών με ειδική κάλυψή τους. Απαγορεύεται η συσσώρευση των υλικών αποξηλώσεων εντός του κτιρίου. Ιδιαίτερη μέριμνα θα λαμβάνεται για την απομάκρυνση των διαφόρων προϊόντων αποξηλώσεων (αποκολληθέντα τμήματα οικοδομικών στοιχείων) για την αποφυγή επιβάρυνσης των χώρων του νοσοκομείου. Όλα τα παραπάνω προϊόντα αποξηλώσεων και καθαιρέσεων και το σύνολο των άχρηστων αντικειμένων και υλικών θα απομακρύνονται χειρωνακτικά από τους χώρους του κτιρίου.

Στη θέση των παλαιών εξωτερικών κουφωμάτων θα τοποθετηθούν νέα κουφώματα στις ίδιες εξωτερικές διαστάσεις με τα υφιστάμενα, διαμορφωμένα σύμφωνα με τα αρχιτεκτονικά σχέδια των όψεων και το σχέδιο του πίνακα κουφωμάτων. Θα είναι κατασκευασμένα από διατομές αλουμινίου ηλεκτροστατικής βαφής χρώματος RAL 7035, προερχόμενα από πιστοποιημένη κατά ISO 9001 παραγωγική διαδικασία,

συντελεστή θερμοπερατότητας  $U_w \leq 1,80 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{k})$  και συνοδευόμενα από διπλούς ενεργειακούς υαλοπίνακες.

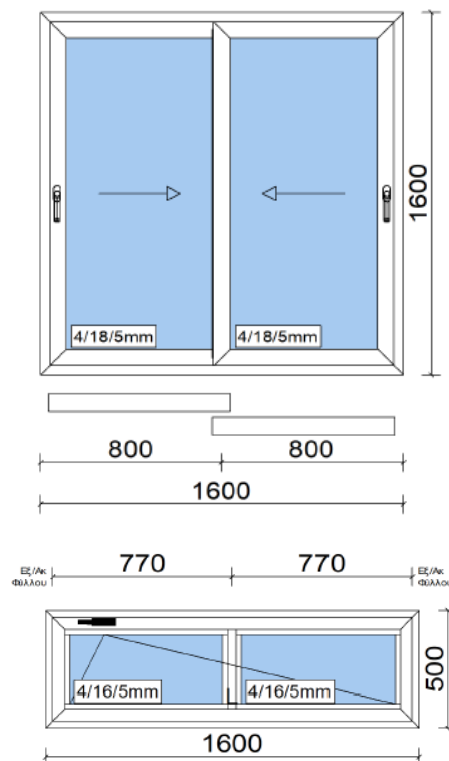
Όλα τα κουφώματα πρέπει να είναι πιστοποιημένα από πιστοποιημένο εργαστήριο κατά EN για Θερμομόνωση (EN 10077), Υδατοστεγανότητα (EN12154) τουλάχιστον Κλάση E1200, Αεροπερατότητα (EN12152) τουλάχιστον Κλάση 4, Αντοχή σε ανεμοποίηση (EN13116) τουλάχιστον Κλάση C5, Αντιδιαρρηκτική προστασία (EN14019) τουλάχιστον RC2 και Ηχοαπορρόφησης με δείκτη ηχομείωσης  $R_w > 40 \text{ dB}$ .

Η διαδικασία βαφής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη και να διενεργείται σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο βαφής QUALICOAT και με την διεθνή πιστοποίηση GSB-INTERNATIONAL για την ηλεκτροστατική βαφή και QUALANOD για την ανοδίωση.

Ειδικότερα προτείνονται:

#### Παράθυρα:

- Συρόμενα κουφώματα Π1 διαστάσεων 1600 mm x 1600 mm, με ανοιγόμενο φεγγίτη Π2.1 διαστάσεων 1600 x 500 mm.



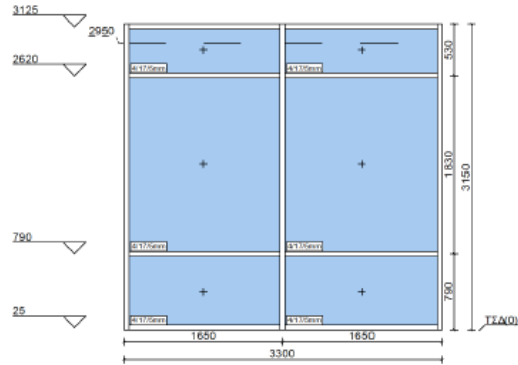


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

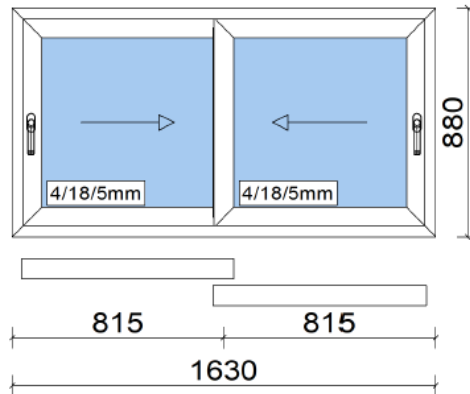
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



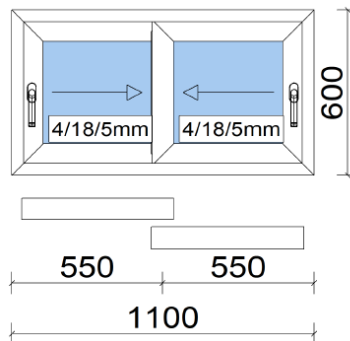
- Σταθερά ανοίγματα Π3 διαστάσεων 3300 x 3150 mm.



- Συρόμενα κουφώματα Π4 διαστάσεων 1630 x 880 mm.

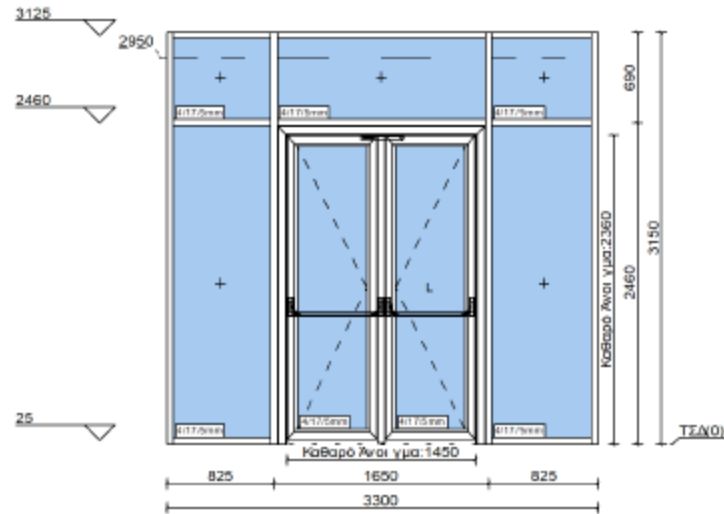


- Συρόμενο κούφωμα Π5 διαστάσεων 1100 x 600 mm.

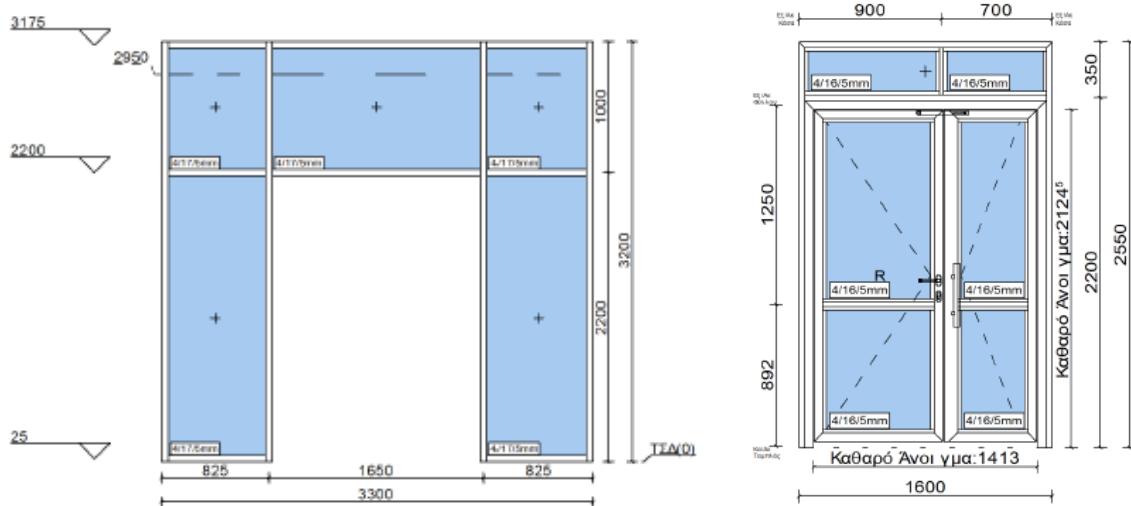


**Θύρες:**

- Ανοιγόμενη θύρα εισόδου Θ1 διαστάσεων 3300 x 3150 mm.



- Ανοιγόμενη θύρα εισόδου Θ3 διαστάσεων 1600 x 2200 mm με σταθερό φεγγίτη 1600 x 350 mm σε σταθερό πλαίσιο με υαλοπίνακα Θ2 εξωτερικών διαστάσεων 3300 x 3200 mm.



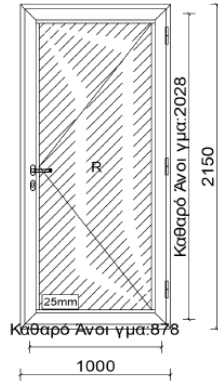


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

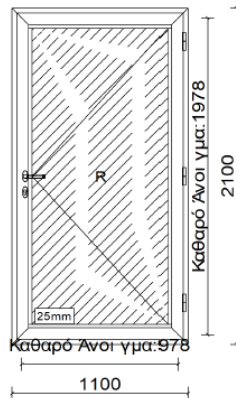
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



- Ανοιγόμενη θύρα Θ4 διαστάσεων 1000 x 2150 mm.



- Ανοιγόμενη θύρα Θ4 διαστάσεων 1100 x 2100 mm.



Για τις συρόμενες κατασκευές το σύστημα θα πρέπει να συμμορφώνεται σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές:

### Επιδόσεις

Συγκεκριμένα τα συρόμενα συστήματα αλουμινίου θα πρέπει να σημειώνουν τις παρακάτω επιδόσεις:

- Αεροπερατότητα σύμφωνα με το πρότυπο EN 12207:2016-12: Class 4
- Υδατοστεγανότητα σύμφωνα με EN 12208:1999 -11: Class 4A
- Αντοχή σε ανεμοπίεση σύμφωνα με EN 12210:2016-03: C2/B2

### Θερμοδιακοπή

- Η θερμοδιακοπή των προφίλ αλουμινίου επιτυγχάνεται με ράβδους 22 & 18 mm στα προφίλ των φύλλων και 24 mm στα προφίλ των κασών





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



- Ο θάλαμος της θερμοδιακοπής πληρώνεται με μονωτικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται ο βέλτιστος συντελεστής θερμοπερατότητας  $U_f$  και να αποφεύγονται φαινόμενα υγροποίησης στην επιφάνεια του αλουμινίου
- Η τιμή του  $U_f$  ισούται με  $1,10 \text{ w/m}^2\text{k}$  για συνδυασμό κάσας- φύλλου

### Στεγάνωση

- Η στεγάνωση στα φύλλα επιτυγχάνεται με χρήση ελαστικών EPDM για μέγιστη αντοχή στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες.

### Χαρακτηριστικά προφίλ

Τα προφίλ θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Προφίλ φύλλων: Το βάθος του φύλλου θα πρέπει να είναι 46 mm και το ύψος του 85,5 mm. Το βάρος του φύλλου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1.580 gr/m
- Προφίλ κάσα: Το βάθος της κάσας θα πρέπει να είναι 113,1 mm και το ύψος 47 mm. Το βάρος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2.206 gr/m

### Μηχανισμός

- Ο μηχανισμός θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις DIN EN 1670:2007, διαβρωτική κλάση 4

### Σύστημα κλειδαριάς:

- Το σύστημα κλειδώματος στα επάλληλα παράθυρα θα είναι in line δύο (2) σημείων.

### Υάλωση

- Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει υάλωση 40 mm

### Ηχομείωση

- Τα συρόμενα συστήματα θα πρέπει να σημειώνουν τουλάχιστον 38 dB για ανασυρόμενο και 36 dB για συρόμενο RW

### Βαφή

- Η βαφή των προφίλ ακολουθεί το πρότυπο Qualicoat χρώμα RAL 7035 (γκρι).

Για τις ανοιγόμενες και σταθερές κατασκευές το σύστημα θα πρέπει να συμμορφώνεται σύμφωνα με τις παρακάτω προδιαγραφές:



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



### Επιδόσεις

- Για μονόφυλλη κατασκευή
  - Αεροπερατότητα σύμφωνα με το πρότυπο EN 12207:2016- 12: Class 4
  - Υδατοστεγανότητα σύμφωνα με EN 12208:1999-11:1650
  - Αντοχή σε ανεμοσπύηση σύμφωνα με EN 12210:2016-03 C5/B5
- Για δίφυλλη κατασκευή
  - Αεροπερατότητα σύμφωνα με το πρότυπο EN 12207:2016- 12: Class 4
  - Υδατοστεγανότητα σύμφωνα με EN 12208:1999-11: 8A
  - Αντοχή σε ανεμοσπύηση σύμφωνα με EN 12210:2016-03 C3/B3

### Ηχομείωση

- Το σύστημα θα πρέπει να σημειώνει τιμή ηχομείωσης  $RW= 40$  dB

### Θερμοδιακοπή

- Η θερμοδιακοπή των προφίλ αλουμινίου θα πρέπει να έχει πλάτος τουλάχιστον 24 mm
- Ο θάλαμος της θερμοδιακοπής πληρώνεται με μονωτικό υλικό , με συντελεστή  $\lambda=0,023$  w/m<sup>2</sup>k ώστε να εξασφαλίζεται ο βέλτιστος συντελεστής θερμοπερατότητας  $U_f$  και να αποφεύγονται φαινόμενα υγροποίησης στην επιφάνεια του αλουμινίου.
- Η τιμή  $U_f$  πρέπει να είναι 1,1- 1,3 w/m<sup>2</sup>k για προφίλ κάσας και συνδυασμό προφίλ κάσας – φύλλου

### Στεγάνωση

- Η στεγάνωση στα φύλλα επιτυγχάνεται με χρήση ελαστικών EDPM για μέγιστη αντοχή στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες

### Χαρακτηριστικά προφίλ

- Κάσα: Βάθος 58,6 mm/ ύψος 47 mm/ Βάρος 1248 gr/m
- Φύλλο: Βάθος 67,2 mm/ ύψος 75,1 mm/ Βάρος 1438 gr/m

### Μηχανισμός

- Ο μηχανισμός κλειδώματος είναι περιμετρικός με κλειδώματα τύπου «μανιτάρια» και αντικρίσματα ασφαλείας. Απαραίτητο είναι να ικανοποιεί τις απαιτήσεις DIN 1670: 2007, διαβρωτική κλάση 4.

Η όλη κατασκευή θα είναι πλήρως κατασκευασμένη και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα υλικά, μικροϋλικά και εξαρτήματα για την πλήρη λειτουργία (μεντεσέδες, βουρτσάκια, ελαστικά παρεμβύσματα, τάπες οπών απορροής ομβρίων, πόμολα, κλειδαριές κ.λπ.). Οι μηχανισμοί ασφάλισης θα είναι ίδιου χρώματος με τα προφίλ αλουμινίου των κουφωμάτων. Όλα τα μπουλόνια, βίδες και



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



παξιμάδια που χρησιμοποιούνται για την συναρμολόγηση και στερέωση του κουφώματος θα είναι επαρκούς αντοχής για το σκοπό που χρησιμοποιούνται και θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα υλικά θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του εργοστασίου από τα οποία να προκύπτει ότι έχουν υποστεί όλες τις δοκιμασίες που προδιαγράφονται από τους αντίστοιχους κανονισμούς. Επίσης, θα συνοδεύονται με πλήρη τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή και με οδηγίες εφαρμογής και συντήρησής των. Όλα τα υλικά θα τύχουν της απολύτου εγκρίσεως της επίβλεψης. Οι οίκοι παραγωγής των υλικών θα διαθέτουν ISO 9001.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαταστήσει οποιοσδήποτε τυχόν ζημιές που θα προκύψουν (μερεμέτια) τόσο κατά την αποξήλωση των υφιστάμενων κουφωμάτων όσο και κατά την τοποθέτηση των νέων. Ειδικότερα, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, καλείται να προβεί σε εργασίες τοπικών αποκαταστάσεων σε περιπτώσεις αποκόλλησης επιχρισμάτων και επικαλύψεων φερόντων στοιχείων και αποκαλύψεων ράβδων οπλισμού που τυχόν προκύψουν κατά τις εργασίες αποξηλώσεων. Επιπλέον, υποχρεούται να προβεί στην προσωρινή απομάκρυνση των σωληνώσεων κλιματισμού -όπου αυτό απαιτηθεί- και την αποκατάσταση τους μετά το πέρας των εργασιών. Η επισκευή των σποραδικών επιχρισμάτων (μερεμετιών), η ανάγκη των οποίων θα προκύψει κατά την εκτέλεση των εργασιών, θα γίνει έντεχνα και από το ίδιο υλικό της επιφάνειας που επισκευάζεται, θα επακολουθήσει τοπικός χρωματισμός και οι ενώσεις μεταξύ των παλαιών και των νέων επιχρισμάτων θα είναι τελείως αφανείς. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ολοκληρώνει τις εργασίες αντικατάστασης κουφωμάτων εντός της ημέρας αποξήλωσης τους και να παραδίδει τον εκάστοτε χώρο εργασίας ελεύθερο από πάσης φύσεως υλικά.

Όλα τα κουφώματα θα φέρουν πιστοποιητικά σύμφωνα με τον ΚΕΝΑΚ.

#### 3.4.1.2. ΑΝΕΜΟΦΡΑΚΤΕΣ

Προτείνεται η κατασκευή ανεμοφράκτη στη δυτική και στην ανατολική είσοδο του κτιρίου, με την κατασκευή διπλού συστήματος θύρας εισόδου. Πρόκειται για θύρες με συρόμενα επάλληλα φύλλα ανοιγόμενα αυτόματα (με φωτοκύτταρα και ταχύτητα ανοιγοκλεισίματος 0,50μ/δευτερόλεπτο) ή χειροκίνητα (υπολογίζεται ως μέγιστη δύναμη που απαιτείται για το άνοιγμα της θύρας τα 15 Newtons). Οι ανεμοφράκτες δεν εμποδίζουν την είσοδο και έξοδο των εμποδιζόμενων ατόμων, εφόσον τα θυρόφυλλά τους διαθέτουν το απαραίτητο πλάτος και απαιτούν για το άνοιγμά τους μέγιστη δύναμη μέχρι 15 Newtons, ενώ εξασφαλίζεται, στο εσωτερικό του ανεμοφράκτη ο απαραίτητος ελεύθερος χώρος διαμέτρου 1.50 m για πιθανή στροφή του αμαξιδίου.

Οι ανεμοφράκτες εξασφαλίζουν στο κτίριο ηχομόνωση, μόνωση και διατήρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας του κτιρίου, ενώ ταυτόχρονα προστατεύει το κτίριο από την είσοδο εντόμων, σκόνης, καυσαερίων και άλλων ανεπιθύμητων μικροοργανισμών και μικροσωματιδίων.

Στη δυτική όψη του κτιρίου ο ανεμοφράκτης εγκαθίσταται εσωτερικά του κτιρίου, ενώ στην ανατολική όψη η εγκατάσταση γίνεται σε 'εξοχή' από το εξωτερικό περίγραμμα του κτιρίου, καθώς δεν υφίσταται ο απαραίτητος χώρος εσωτερικά του κτιρίου έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι αναγκαίες διαστάσεις του



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



ανεμοφράκτη. Ο εξέχων ανεμοφράκτης στεγάζεται και θερμομονώνεται (στην οροφή του) ως θερμαινόμενος χώρος του κτιρίου.

### 3.4.1.3. ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

Το σύνολο κρύσταλλα - πλαίσιο θα είναι σφραγισμένο περιμετρικά με την τεχνική της διπλής σφράγισης (Double Sealing System) κατά EN1279 με ειδικά υλικά, ώστε να παρέχουν πλήρη στεγανότητα του εσωτερικού κενού, αναλλοίωτη στο χρόνο.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται ώστε οι εσωτερικές κλειστές επιφάνειες των υαλοπινάκων να είναι απολύτως καθαρές.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία βεβαίωση του προμηθευτή-κατασκευαστή των εγκριθέντων υαλοπινάκων που προσκομίσθηκαν στο έργο, καθώς και βεβαίωση για την τοποθέτηση από εξειδικευμένα πιστοποιημένα συνεργεία, σύμφωνα και με τις απαιτήσεις του KENAK.

Αναλυτικότερα:

Υαλοπίνακες ανοιγόμενων-ανακλινόμενων, φεγγιτών, σταθερών παραθύρων και θυρών:

Θα είναι διπλοί υαλοπίνακες **TRIPLEX LAMINATE 4.4.1mm ενεργειακοί – 16mm spacer ARGON 90% – TRIPLEX LAMINATE 3.3.1mm clear**. Ο υαλοπίνακας είναι διπλός ηχοθερμομονωτικός ενεργειακός με U-Value= 1.0 Η πλήρωση του κενού μεταξύ των δύο υαλοπινάκων γίνεται με αέριο ARGON σε ποσοστό 90%. Οι υαλοπίνακες διαθέτουν πρώτη εσωτερική σφράγιση από κορδόνι ή ταινία βουτυλενίου, δεύτερη εξωτερική σφράγιση από πολυσουλφίδιο (θειοκόλη). Τα αφυγραντικά άλατα είναι κατηγορίας 3A<sup>0</sup>.

Με επιδόσεις: LT≥70%/ RLe≤13%/ g-value≤0,37/ Ug≤1,0 W/m<sup>2</sup>K.

Στις περιπτώσεις, όπου τμήμα του κουφώματος περιλαμβάνει σταθερό παράθυρο σε επαφή με τοιχοποιία της όψης (για λόγους ομοιομορφίας των κουφωμάτων αυτής), αυτό θα φέρει αμμοβολημένο υαλοπίνακα.

Τα κουφώματα αλουμινίου όπως πόρτας εισόδου (μονόφυλλης, δίφυλλης) καθώς και παράθυρα συρόμενα ή/και ανασυρόμενα (δίφυλλα ή/και τρίφυλλα) ανοιγοανακλινόμενα, ανακλινόμενα και σταθερά θα είναι χρώμα ηλεκτροστατικής βαφής RAL 70-35 (γκρι - επιλογή της επίβλεψης), σύμφωνα με τα πρότυπα QUALICOAT και GSB ή ανοδίωση κατ' ελάχιστον 15mm σύμφωνα με τον πρότυπο QUALANOD.

Επίσης, στα επάλληλα παράθυρα θα υπάρχει σύστημα κλειδώματος in line δύο (2) σημείων



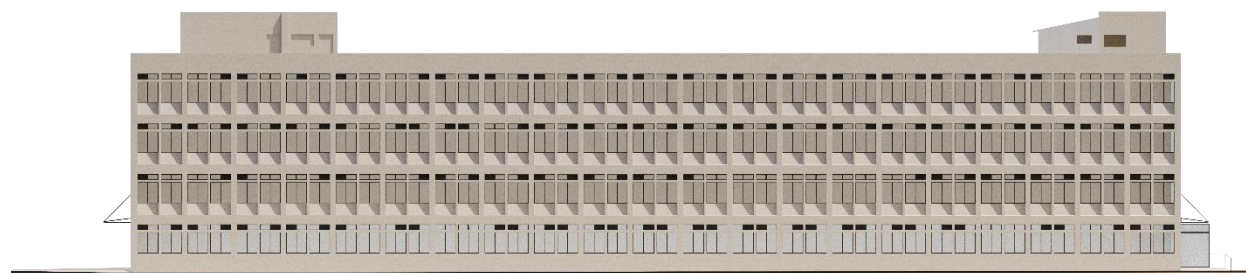
Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



#### 3.4.1.4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΙΤΑΣ

Στην εξωτερική όψη των συρόμενων παραθύρων του κτιρίου τοποθετείται ανοιγόμενο σύστημα σίτας, πλισέ, πλήρως κατασκευασμένο και τοποθετημένο σε χρώμα ηλεκτροστατικής βαφής RAL 7035 (γκρι), ή επιλογής της επίβλεψης, σύμφωνα με τα πρότυπα QUALICOAT ή και GSB, μετά της δαπάνης όλων των υλικών και εξαρτημάτων που απαιτούνται για την άρτια λειτουργίας και ασφάλειας σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή των συστημάτων κουφωμάτων αλουμινίου.



Εικόνα 24: Όψη με κλειστούς φεγγίτες.

#### 3.4.2. ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ ΚΤΙΡΙΟΥ

##### 3.4.2.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Για το σύστημα της εξωτερικής θερμοπρόσοψης θα χρησιμοποιηθούν πλάκες πετροβάμβακα κατά EN 13162, κατηγορίας αντίδρασης στην φωτιά A1 κατά EN 13501-1 (απαιτούμενης κατηγορίας αντίδρασης στη φωτιά του συνολικού συστήματος A2 -s1, d0), με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,034$  W/mK, αντοχή συμπίεσης για παραμόρφωση 10%,  $CS(10)\geq 20$  kPa και αντοχή σε εφελκυσμό κάθετα στις επιφάνειες TR7.5, ήτοι  $\geq 7.5$  kPa. Πιο συγκεκριμένα, στις όψεις του κτιρίου θα εφαρμοστούν 100mm πλακών πετροβάμβακα εκτός από τα σημεία των λαμπάδων των ανοιγμάτων στους οποίους θα εφαρμοστεί πλάκα πετροβάμβακα 30mm. Αντίστοιχο πάχος θα έχει η πλάκα πετροβάμβακα στο σημείο του καναλιού οξυγόνου που βρίσκεται στις όψεις.

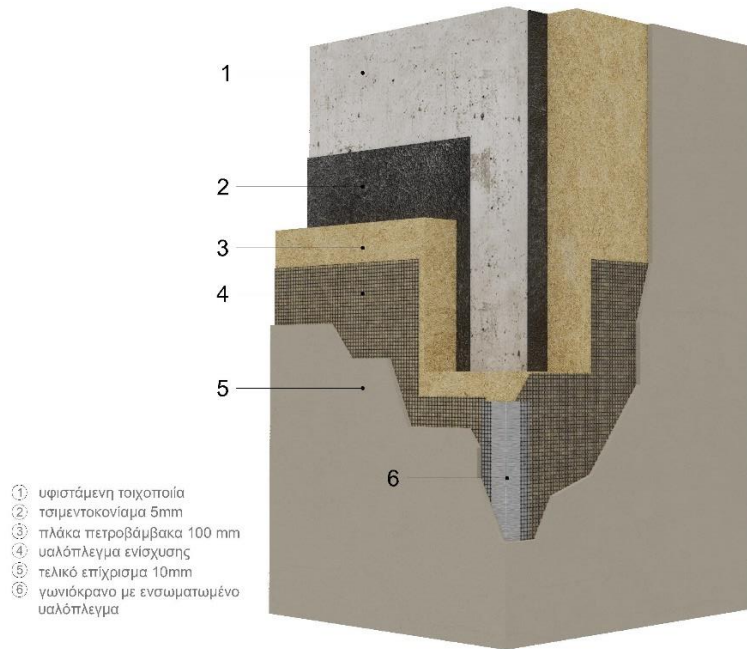


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

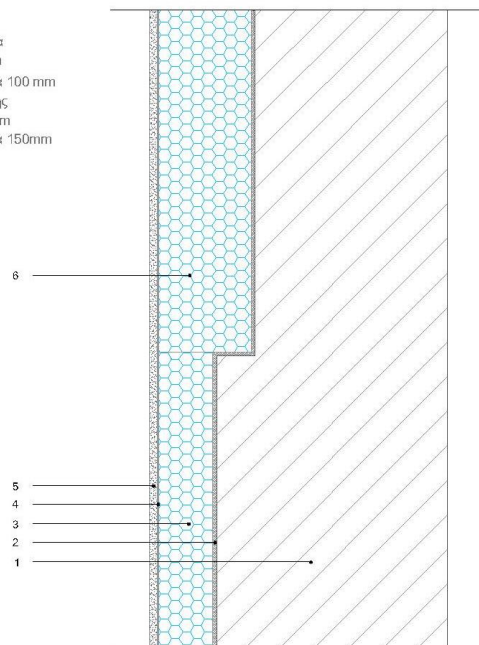
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη



- ① υφιστάμενη τοιχοποιία
- ② τσιμεντοκονίαμα 5mm
- ③ πλάκα πετροβάμβακα 100 mm
- ④ υαλόπλεγμα ενίσχυσης
- ⑤ τελικό επίχρισμα 10mm
- ⑥ πλάκα πετροβάμβακα 150mm



Εικόνα 25: Κατασκευαστικές λεπτομέρειες θερμοπρόσοψης με πετροβάμβακα πάχους 100mm (άνω) και συνδυασμό 100mm & 150mm (κάτω).



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Στην δυτική και ανατολική όψη του κτηρίου θα καθαιρεθεί η επένδυση με τούβλο και σε εκείνα τα σημεία θα εφαρμοστεί πλάκα πετροβάμβακα με πάχος 150mm.

### 3.4.2.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Τα στάδια της κατασκευής είναι τα εξής:

- Πραγματοποιείται η αποξήλωση τυχόν υφιστάμενων εγκαταστάσεων (αντικεραυνική προστασία, καλωδιώσεις, κλιματιστικές μονάδες κτλ.) στις όψεις του κτιρίου.
- Γίνεται επέκταση των σωληνώσεων του κτιρίου που αφορούν σημαντικές λειτουργίες του που δεν επιτρέπεται η διακοπή τους για μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Εφαρμογή υδροβολής υψηλής πίεσης των 350 bar στο ακροφύσιο επί όλων των επιφανειών των όψεων για τον καθαρισμό και την απομάκρυνση των παλαιών χρωμάτων καθώς και των σαθρών τμημάτων της επικάλυψης του οπλισμού. Μεγάλα τμήματα αποκολληθέντων επιχρισμάτων ή σαθρών επικαλύψεων θα καθαιρούνται μηχανικά. Λόγω της ενεργής λειτουργίας του Νοσοκομείου, κατά την εκτέλεση των εργασιών υδροβολής, θα πρέπει να ληφθούν προσωρινά μέτρα κάλυψης των παραθύρων στο εκάστοτε μέτωπο εργασίας.
- Καθαρισμός των αποκαλυφθέντων χαλύβδινων οπλισμών σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01, μέθοδοι M6 και M7 (καθαρισμός επιφάνειας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά) και με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, μέθοδοι M5 και M7 (Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών –ενισχύσεων).
- Αποκατάσταση της γεωμετρίας των διατομών δηλ. των επικαλύψεων και των πιθανών «φωλεών» που έχουν δημιουργηθεί από την απομάκρυνση των σαθρών σκυροδεμάτων, εφαρμόζοντας κατάλληλο θιξοτροπικό, ινοπλισμένο λεπτόκοκκο και χοντρόκοκκο επισκευαστικό κανιάμα, τσιμεντοειδούς βάσης, για πάχη ανάπτυξης 15-80 mm σε στρώσεις, τύπου MonoTop-627HP της sika. Εφόσον προκύψουν επεμβάσεις εκτεταμένου εύρους, δηλαδή σε περίπτωση εφαρμογής στρώσης επισκευής με πάχος που υπερβαίνει τα 40 mm, αυτές οι περιοχές ενισχύονται με κατάλληλο δομικό πλέγμα στερεωμένο μηχανικά στο υπόστρωμα.  
Απαιτείται κονίαμα βαθμονομημένο R4 κατά EN 1504-3, υψηλής πρόσφυσης, στεγανό με διαπνοή, σταθερού όγκου, μεσαίου μέτρου ελαστικότητας, χωρίς συρρίκνωση, με πολύ υψηλές μηχανικές αντοχές με θλιπτική αντοχή (28 ημερών) μεγαλύτερη από 52 MPa και μέτρο ελαστικότητας E μεγαλύτερο ή ίσο των 25.000 MPa. Στόχος είναι η συνολική αντιδιαβρωτική προστασία και η εκτεταμένη προστασία σιδηρών οπλισμών σε βάθος χρόνου και η εν γένει αντοχή της κατασκευής. Με την ολοκλήρωση της επισκευής των επιφανειών, πρέπει σε κάθε περίπτωση να αποκαθίσταται η αρχική γεωμετρία των φερόντων στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος.
- Προετοιμασία και επικόλληση των θερμομονωτικών πλακών. Η επιφάνεια επενδύεται με τσιμεντοειδές συγκολλητικό υλικό.

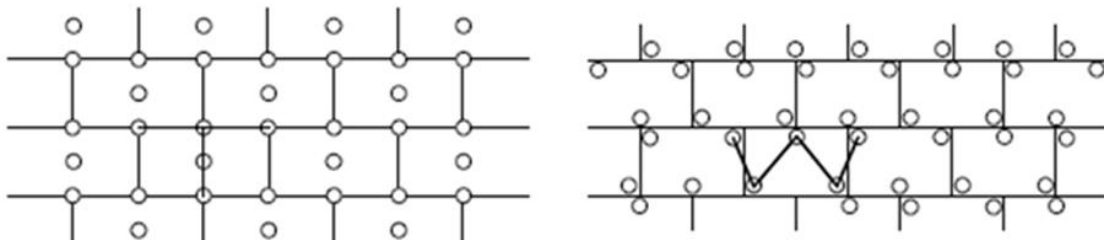


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



- Επίστρωση ασταρώματος σε ολόκληρη την επιφάνεια της πλάκας γεμίζοντας τους πόρους της ώστε να μπορεί η επιφάνεια να δεχθεί το υλικό συγκόλλησης του πετροβάμβακα. Η εφαρμογή του υλικού συγκόλλησης γίνεται στο περίγραμμα και σε ενδιάμεσα σημεία του μονωτικού υλικού ώστε η επιφάνεια που θα καλύπτει να αντιστοιχεί τουλάχιστον στο 40% τη επιφάνειας της πλάκας.
- Επικόλληση σε όλες τις επιφάνειες πλακών πετροβάμβακα κατά EN 13162, κατηγορίας αντίδρασης στη φωτιά A1 κατά EN 13501-1 (απαιτούμενης κατηγορίας αντίδρασης στη φωτιά του συνολικού συστήματος A2 -s1, d0), με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,034\text{W/mK}$ , αντοχή συμπίεσης για παραμόρφωση 10%,  $CS(10)\geq 20\text{kPa}$  και αντοχή σε εφελκυσμό κάθετα στις επιφάνειες TR7.5, ήτοι  $\geq 7.5\text{ kPa}$ .
- Οι πλάκες στερεώνονται και μηχανικά με βύσματα πλαστικά μηχανικής στερέωσης βάση της ευρωπαϊκής τεχνικής οδηγίας ETAG 014, για πρόσθετη προστασία του συστήματος από τους σεισμούς και τις ανεμοπιέσεις, σε μήκος διάστασης σύμφωνα με το πάχος της μονωτικής πλάκας και βάθος αγκύρωσης  $\geq 4\text{cm}$ . Τα βύσματα τοποθετούνται σε κατάλληλο αριθμό ( $6/\text{m}^2$ ) όπως φαίνεται στο παρακάτω σκαρίφημα - δύο ενδεικτικοί τύποι διαγραμμάτων τοποθέτησης «T» και «W».



- Επόμενο βήμα είναι η εφαρμογή του βασικού επιχρίσματος και πλέγματος ενίσχυσης. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται εφαρμογή ινοπλισμένου τσιμεντοκονιάματος πάχους 5-7mm. Το υαλόπλεγμα είναι αντιαλκαλικό με καρέ 4x4. Στις γωνίες της όψης και στα σπασίματα τοποθετούνται γωνιόκρανα με ενσωματωμένο υαλόπλεγμα, ενώ στα πρέκια των παραθύρων και των θυρών θα εφαρμοστούν νεροσταλάκτες. Για την προετοιμασία του υποβάθρου για την τοποθέτηση του τελικού επιχρίσματος επαλείφεται ακρυλικό αστάρι νερού.
- Τέλος, εφαρμόζεται τελική επίστρωση με έγχρωμο επίχρισμα, σε απόχρωση ώχρας, κοκκομετρίας 1 mm, με αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές μεταβολές, μηχανικές καταπονήσεις, άλγη και μύκητες, και κλάση αναφλεξιμότητας A2,s1,d0, κατά ΕΛΟΤ EN 998-1.

Στην συνέχεια, περιγράφεται η τοποθέτηση της θερμομονωτικής στρώσης σε ειδικά σημεία όπως είναι το κανάλι που δημιουργείται λόγω των σωληνώσεων οξυγόνου, καθώς και στις ποδιές των παραθύρων.

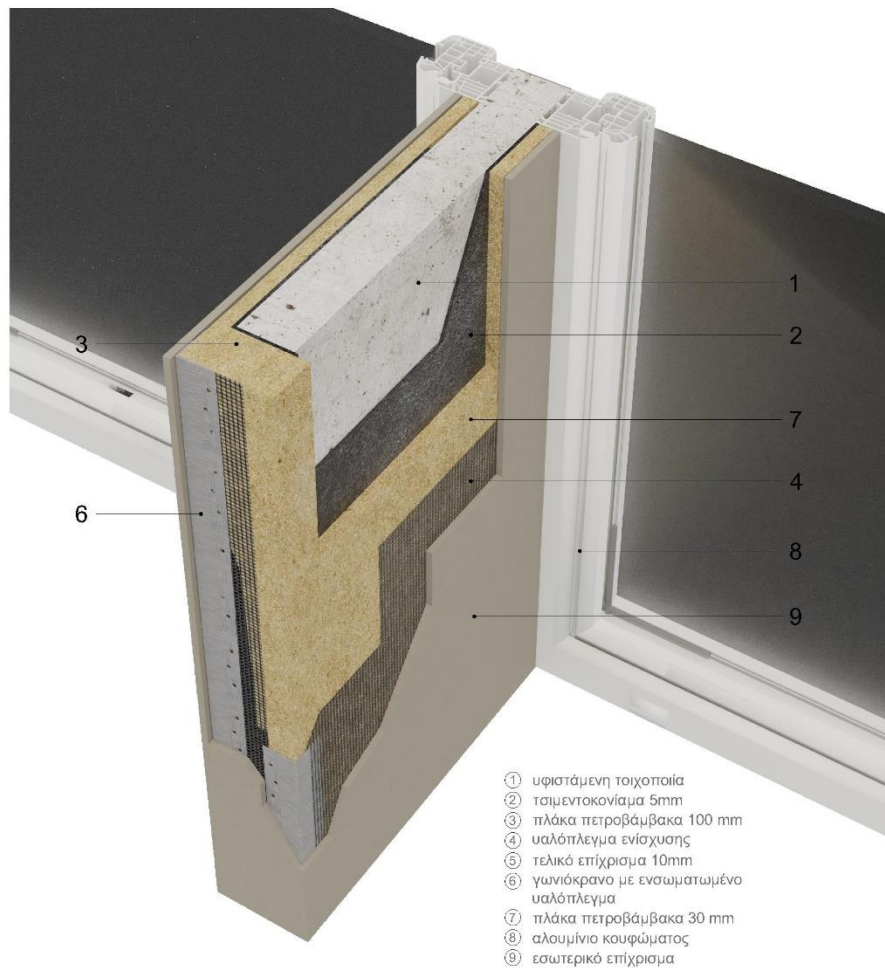
Πιο συγκεκριμένα, στις ποδιές των παραθύρων λόγω της κλίσης προς το εσωτερικό του κτιρίου οι πλάκες πετροβάμβακα απαιτείται να κοπούν υπό κλίση για την καλύτερη εφαρμογή τους και την εξασφάλιση της συνέχειας της στρώσης και την αποφυγή δημιουργίας κενών σημείων στην επιφάνεια των όψεων.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Εικόνα 26: Κατασκευαστική λεπτομέρεια θερμοπρόψης



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



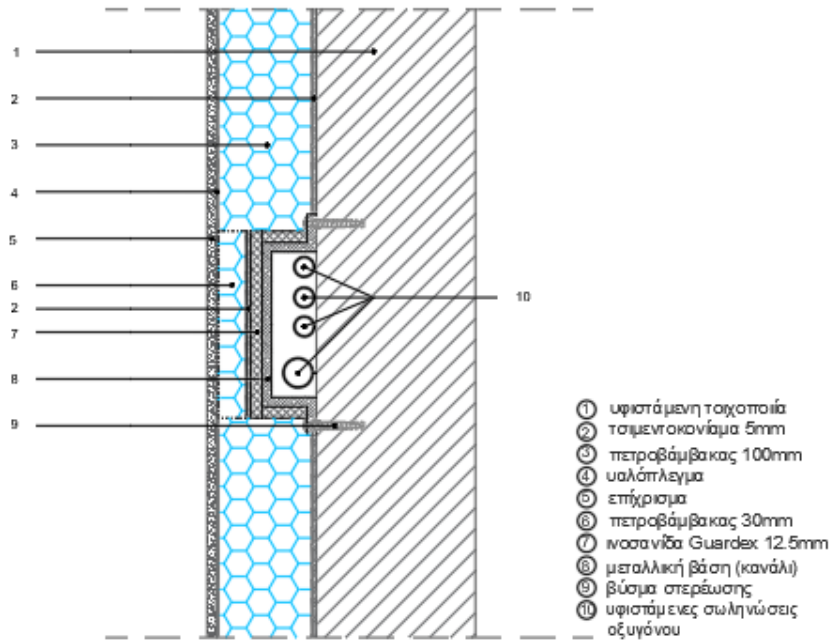
Εικόνα 27: Κατασκευαστική λεπτομέρεια θερμοπρόψης στην ποδιά του παραθύρου

Τέλος, το κανάλι των σωληνώσεων οξυγόνου θα εγκιβωτιστεί σε μια κατασκευή ξηράς δόμησης. Ειδικότερα, θα κατασκευαστεί ένα ορθογώνιο κουτί από μεταλλική βάση η οποία αγκυρώνεται με βύσμα στερέωσης στο υφιστάμενο δομικό στοιχείο. Το μεταλλικό κανάλι επενδύεται με ινοσανίδα Guardex 12.5mm και στην συνέχεια η θερμομόνωση σε πάχος 30mm για την αποφυγή τη δημιουργίας ανομοιόμορφης επιφάνειας στις όψεις του κτηρίου. Επειδή η παροχή οξυγόνου δεν επιτρέπεται να διακοπεί για μεγάλο χρονικό διάστημα, η κατασκευή του καναλιού θα γίνει, αρχικά, με την επέκταση των σωληνώσεων, με την ενσωμάτωση νέων τεμαχίων, την κατάλληλη υποστήριξή τους και τέλος με την επαναλειτουργία του συστήματος τροφοδοσίας οξυγόνου. Μετά την κατασκευή του καναλιού οι σωλήνες επανατοποθετούνται στην αρχική τους θέση. Για την κατασκευή αυτή είναι απαραίτητη η τήρηση όλων των κανόνων ασφαλείας. Στα σημεία που υπάρχουν ενώσεις σωληνώσεων μέσα στο κανάλι θα υπάρχουν αποσπώμενα τεμάχια για την εύκολη συντήρηση και επισκευή των σωληνώσεων σε περίπτωση βλάβης.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Εικόνα 28: Κατασκευαστική λεπτομέρεια θερμοπρόσοψης περιμετρικά του καναλιού οξυγόνου

### 3.4.2.3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΝΤΙΡΗΓΜΑΤΙΚΟΥ ΣΟΒΑ

Σε όλες τις εξωτερικές επιφάνειες από σκυρόδεμα ή τοιχοποιία των κτιρίων που δεν θερμομονώνονται (πχ. εσωτερικό τμήμα του στηθαίου) θα εκτελεσθούν όλες οι περιγραφείσες εργασίες της άνω παραγράφου, πλην της θερμομονωτικής επένδυσης.

Ο αντιρηγματικός σοβάς θα σφραγίσει όλες τις μικρορηγματώσεις των επιφανειών σκυροδεμάτων, συμβάλλοντας στην περαιτέρω προστασία του οπλισμού.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



### 3.4.3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ

#### 3.4.3.1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η ανεστραμμένη μόνωση αποτελεί μια μέθοδο μόνωσης, κατά την οποία τα υλικά της υγρομόνωσης τοποθετούνται κάτω από την θερμομονωτική στρώση, με αποτέλεσμα να αυξάνεται η διάρκεια ζωής της υγρομόνωσης, καθώς προστατεύεται από τις καιρικές μεταβολές. Παράλληλα, η διαστρωμάτωση των υλικών δίνει τη δυνατότητα βατότητας της συνολικής επιφάνειας του δώματος επιτρέποντας την τοποθέτηση οποιουδήποτε είδους υλικού για επίστρωση. Λόγω της φύσης της μεθόδου μόνωσης το υλικό θερμομόνωσης απαιτείται να είναι απρόσβλητο από την υγρασία. Για αυτό το λόγο, ως κύριο υλικό της εφαρμογής μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης δώματος, ανθεκτικές στην γήρανση και χημικά αδρανείς, καθώς παρέχουν αφενός εξαιρετική συμπεριφορά έναντι της υγρασίας και αφετέρου παρουσιάζουν τις κατ' ελάχιστον απαιτητές μηχανικές αντοχές για το είδος αυτής της εφαρμογής. Για τον σκοπό αυτό θα τοποθετηθούν πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης πάχους 100mm με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_D=0.034-0.036$  W/mK κατά EN12667 και αντοχή σε θερμοκρασία  $-50^{\circ}/+70^{\circ}$ . Επίσης θα πρέπει να είναι κατηγορίας ακαυστότητας E σύμφωνα με EN 13501-1 & EN ISO 11925-2. Όλα τα υλικά προετοιμάζονται και εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες των παραγωγών τους όπως αυτές περιγράφονται στα τεχνικά φυλλάδιά τους με το σύνολο των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων. Η εφαρμογή των ασφαλικών μεμβρανών ακολουθεί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 1415 «Κώδικας Εφαρμογής και Στεγανοποίησης με Ασφαλικές Μεμβράνες».

#### 3.4.3.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η κατασκευή περιλαμβάνει:

- ο Πραγματοποιείται η αποξήλωση τυχών υφιστάμενων εγκαταστάσεων (αντικεραυνική προστασία, κεραίες κτλ) στο δώμα.
- ο Αποξήλωση και απομάκρυνση παλαιών πλακών πεζοδρομίου του δώματος του κτιρίου.
- ο Στα καθαρισμένα από ρηγματώσεις τμήματα, στα αποσαθρωμένα και στα τμήματα με αποκάλυψη οξειδωμένου οπλισμού θα γίνει αποκατάσταση με στοκάρισμα με ειδικό τσιμεντοειδές υλικό για παχιές στρώσεις και δεύτερο στοκάρισμα για τελική λεπτή στρώση για την πλήρη αποκατάσταση του προβληματικού τμήματος.
- ο Ακολουθεί εφαρμογή ασφαλτόπανου τροποποιημένο με θερμοπλαστικά ελαστομερή υλικά (SBS) με αντοχή σε ψύχος τουλάχιστον  $-15^{\circ}\text{C}$  κατά EN 1109 και ελάχιστη εφελκυστική αντοχή διαμήκης 650kN/m και εγκάρσια 500kN/m κατά EN 12311-1. Επίσης θα εφαρμοστεί και ασφαλτόπανο με πολυμερή (APP) ίδιας εφελκυστικής αντοχής και αντοχή σε ψύχος τουλάχιστον  $-5^{\circ}\text{C}$  κατά EN 1109. Το πάχος κάθε ασφαλτόπανου θα είναι 4mm κατά EN 1849-1. Η επικάλυψη των ασφαλτόπανων APP και SBS στην κάτω επιφάνειά τους θα είναι με Φιλμ πολυαιθυλενίου που διευκολύνει τη συγκόλληση με φλόγιτρο. Τα ασφαλτόπανα θα εφαρμοστούν και στα στηθαία για τη δημιουργία φράγματος υδρατμών με προστασία έναντι στην ανάπτυξη βλάστησης. Στα στηθαία από μπετόν θα πρέπει η μεμβράνη στεγάνωσης να γυρίσει και να ανυψωθεί τουλάχιστον 20 εκ από την υψηλότερη στάθμη



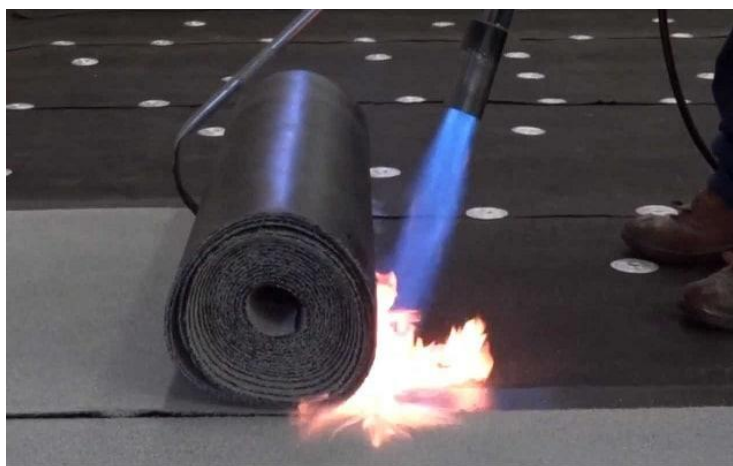
Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



του δώματος και να αγκυρωθεί οριζόντια στις παρειές του στηθαίου, αφού καθαιρεθεί το τυχόν υφιστάμενο επίχρισμα.

- Στην οριζόντια επιφάνεια του δώματος η επικόλληση των παραπάνω μεμβρανών πραγματοποιείται με φλόγιστρο μόνο στις μεταξύ τους ραφές ενσωματώνοντας παράλληλα τους μεταλλικούς εξαεριστήρες απαγωγής υδρατμών ανά περίπου 50 m<sup>2</sup> που εδράζονται επί του υποστρώματος.



Εικόνα 29: Συγκόλληση ασφαλτικής μεμβράνης με χρήση φλογοβόλου

- Επί της επαλειμμένης επιφάνειας τοποθετούνται συνεκτικά και χωρίς κενά μεταξύ τους οι θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 100mm με θερμοκρασία χρήσης -50°/+70°, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0.034-0.036$  κατά EN12667 και κατηγορίας ακουστότητας E, σύμφωνα με EN13501-1 & EN ISO 11925-2.
- Οι εργασίες τοποθέτησης των πλακών πραγματοποιούνται με δέουσα προσοχή για την αποφυγή διάτρησης των ασφαλτικών μεμβρανών.
- Στα σημεία όπου οι θερμομονωτικές πλάκες συναντούν υδρορροές, η πλάκα κόβεται στην ίδια διάσταση με την υδρορροή και τοποθετείται τρισδιάστατο πλέγμα (κουκουνάρα) προστασίας από φερτές ύλες.
- Κατασκευή κυψελωτού κονιάματος μέσου πάχους 8 εκ. και τσιμεντοκονίας ρύσεων πάχους 1,5 εκ για την δημιουργία ελάχιστων ρύσεων 2% προς τις υδροσυλλογές, για την σωστή απορροή των ομβρίων. Η κονία ρύσεων θα τριφτεί ελαφρώς μετά τη ξήρανση, για τη δημιουργία λείας επιφάνειας και θα καθαριστεί από τα υπολείμματα. Οι ακριβείς κλίσεις της στρώση τσιμεντοκονίας θα επιτευχθούν με χρήση μεταλλικών οδηγών. Σε καμία περίπτωση δεν γίνεται δεκτό σε οποιοδήποτε σημείο του δώματος να λιμνάζουν όμβρια, οποιασδήποτε -έστω και μικρής- ποσότητας. Τα όμβρια θα πρέπει να απορρέουν εξ ολοκλήρου στις υδροσυλλογές.
- Επί της κονίας ρύσεων εφαρμόζεται νέα μεμβράνη ΤΡΟ θερμοπλαστική πολυολεφίνη (FPO) (τύπου koster) με πολυεστερικό οπλισμό χρώματος λευκού και πάχους τουλάχιστον 1,50mm. Η μεμβράνη



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



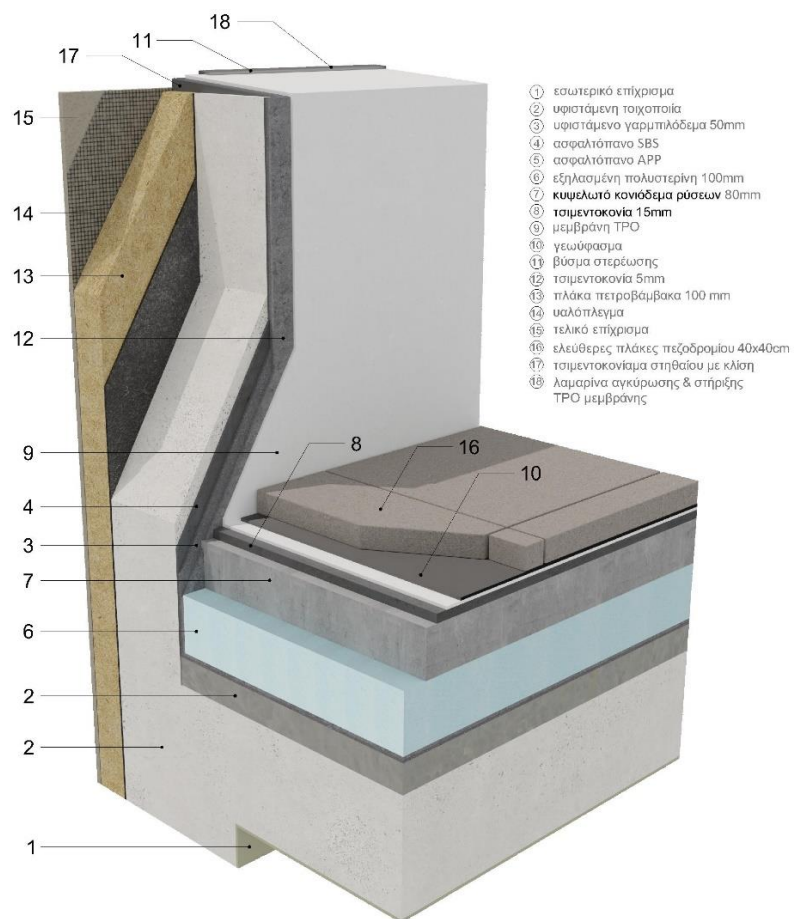
θα πρέπει να έχει αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη ή ίση με 800N/50mm και αντοχή σε αποκόλληση ένωσης 100N/50mm. Η μεμβράνη θα είναι κατηγορίας ακαυστότητας E.

- Για την ορθή τοποθέτηση της μεμβράνης ΤΡΟ είναι αναγκαία η μηχανική στερέωση με μηχανήμα «ΒΑΚ». Κάθε φύλλο της μεμβράνης ΤΡΟ θα αλληλοκαλύπτεται για τουλάχιστον 10cm, σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-08-05-01-02:2009, (όπως έχει υπολογιστεί και στις προμετρήσεις). Ο στρωτήρας ΒΑΚ, επιτρέπει την γρήγορη και ορθή τοποθέτηση της μεμβράνης και την ένωση μεταξύ των φύλλων χωρίς την χρήση επιπλέον υλικών ενώ ταυτόχρονα προσφέρει υψηλή αντοχή σε καιρικές συνθήκες.
- Για την προστασία της μεμβράνης ΤΡΟ θα εφαρμοστεί μη υφαντό γεωύφασμα βάρους τουλάχιστον 125gr/m<sup>2</sup>.
- Τελική στρώση θα είναι οι πλάκες πεζοδρομίου 40x40cm που καθιστά το δώμα βατό, οι οποίες θα τοποθετηθούν ελεύθερες.
- Με τον παραπάνω τρόπο αφενός δημιουργείται μια στεγανολεκάνη, αφετέρου η τοποθέτηση χωρίς επικόλληση στο υπόστρωμα της οριζόντιας επιφάνειας εξασφαλίζει την απρόσκοπτη διάχυση και εκτόνωση των υδρατμών μέσω των εξαεριστήρων.
- Σε όλες τις απολήξεις, οι μεμβράνες στερεώνονται με λαμαρίνα στερέωσης και σφραγίζεται στο πάνω μέρος με πολυουρεθανική μαστίχη.
- Τοποθέτηση μεταλλικών σωλήνων γαλβανιζέ διατομής Φ75, με διπλή καμπύλη στο άνω άκρο και φλάτζα έδρασης με οπή, για την χρήση τους ως εξαεριστήρες δώματος, για την εκτόνωση των υδρατμών που δημιουργούνται κάτω από τη στεγανωτική μεμβράνη (1 τεμ./50m<sup>2</sup> περίπου). Χρησιμοποιώντας μεταλλικούς εξαεριστήρες επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη αντοχή και διάρκεια ζωής αυτών.
- Η μεμβράνη ΤΡΟ θα πρέπει να καλύπτει όλη την πάνω παρειά του στηθαίου και θα πρέπει να αγκυρώνεται με λαμαρίνα στερέωσης και βύσματα έτσι ώστε να μην αποξηλωθεί.
- Στο πάνω μέρος του στηθαίου επίσης θα πρέπει να κατασκευαστεί τσιμεντοκονία (κάτω από την μεμβράνη ΤΡΟ) κλίσης τουλάχιστον 4°, έτσι ώστε τα όμβρια να καθοδηγούνται προς το δώμα.
- Μεταξύ των μεμβρανών διαχείρισης ομβρίων πραγματοποιείται επικάλυψη πλάτους 10 cm και συγκόλληση με βουτυλική ταινία διπλής όψης. Η ίδια ταινία χρησιμοποιείται στα στηθαία και τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία για την συγκόλληση της μεμβράνης διαχείρισης ομβρίων επί της ασφαλτικής μεμβράνης σε ύψος ίσο με τη τελική στάθμη των στρώσεων του δώματος.
- Τέλος πραγματοποιείται επανατοποθέτηση τυχών υφιστάμενων εγκαταστάσεων (αντικεραυνική προστασία, κεραιές κτλ.).

Στη συνέχεια, περιγράφονται οι περιπτώσεις διακοπής της θερμομονωτικής στρώσης σε τυχόν σημεία που η απομάκρυνση υφιστάμενων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων δεν είναι εφικτή. Ειδικά, περιγράφεται η συναρμογή των στρώσεων στα εγκάρσια στοιχεία που τις διαπερνούν.

Στα σημεία εξαγωγής των υφιστάμενων σωλήνων του εξαερισμού των SHAFT, καθώς και τυχόν άλλοι κατακόρυφοι σωλήνες, που η απομάκρυσή τους δεν είναι εφικτή, θα πρέπει να εγκιβωτιστούν περιμετρικά με οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 15 cm και ύψους 20 cm (πάνω από την στάθμη των νέων ελεύθερων πλακών πεζοδρομίου). Θα πρέπει επίσης να προβλεφθεί κλίση τουλάχιστον

3% στο πάνω μέρος του εγκιβωτισμού, έτσι ώστε τα όμβρια να καθοδηγούνται προς το δώμα. Τέλος, οι υφιστάμενοι εξαιρειστήρες των SHAFT θα πρέπει να επεκταθούν καθ' ύψος, κατά 20cm (όσο το συνολικό πάχος των στρώσεων της μόνωσης).



Εικόνα 30: Κατασκευαστική λεπτομέρεια θερμομόνωσης δώματος & στηθαίου

Σε υφιστάμενες κατασκευές, που η απομάκρυνσή τους δεν είναι εφικτή, θα υπάρχει κατάλληλη συναρμογή των στρώσεων για την αποφυγή θερμογεφυρών και ανάπτυξης υγρασίας.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Όσον αφορά την τοποθέτηση της στρώσης θερμομόνωσης, θα χρησιμοποιηθούν στρωτήρες οι οποίοι βιδώνονται στο δώμα και μεταλλικές γωνίες για την εφαρμογή της πλάκας θερμομόνωσης. Τα μεταλλικά εξαρτήματα θα φτάνουν έως την στρώση του ελαφροσκυροδέματος.

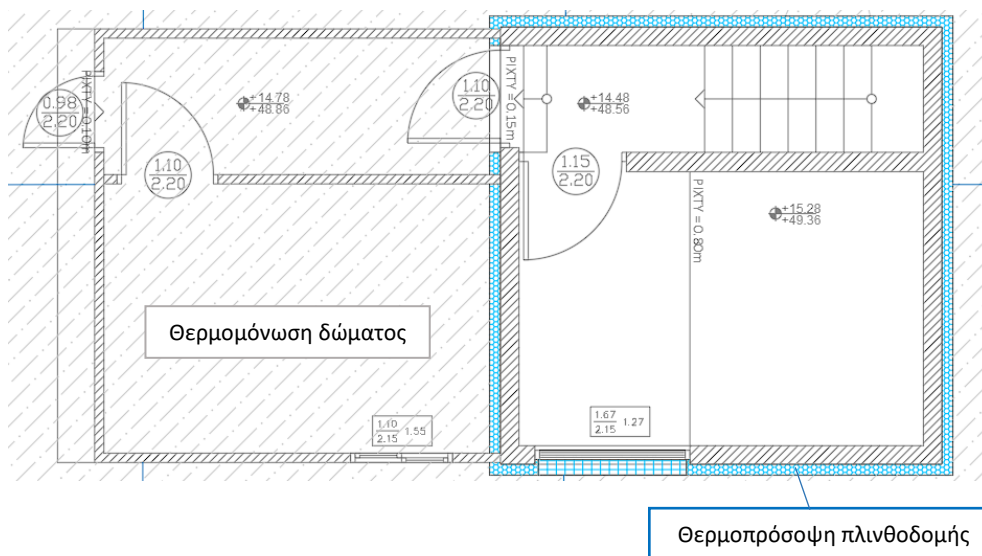
Η τοποθέτηση της αντικεραυνικής προστασίας θα γίνει σε κατάλληλα διαμορφωμένα κανάλια, τα οποία τοποθετούνται πάνω από τις ελεύθερες πλάκες σε κατάλληλα στηρίγματα που δημιουργούν κánaβο. Το σύστημα συνεχίζει στις όψεις με μεταφορά της γείωσης στο έδαφος. Στις όψεις το αλεξικέραυνο θα τοποθετηθεί επίσης σε ειδικά κανάλια στην εξωτερική επιφάνεια (πάνω από το σύστημα της θερμομόνωσης).

Θα αντικατασταθούν οι υδροσυλλογές του δώματος με ειδικά σιφόνια αλουμινίου, τα οποία θα συνδεθούν με τις υπάρχουσες υδρορροές με τον κατάλληλο σύνδεσμο, ώστε να περικλείουν την στεγνωτική μεμβράνη, περισφίγγοντας αυτό με βιδωτή φλάντζα, αφού επαλειφθεί με κατάλληλη μαστίχη.

Οποιαδήποτε φθορά που θα προκληθεί στη στεγάνωση θα αποκατασταθεί από τον ανάδοχο.

### 3.4.4. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΑΠΟΛΗΞΕΩΝ ΚΛΙΜΑΚΟΣΤΑΣΙΩΝ ΣΤΟ ΔΩΜΑ

Όσον αφορά τις απολήξεις των κλιμακοστασίων στο δώμα, θα εφαρμοστεί σύστημα θερμομόνωσης από πετροβάμβακα στις προσόψεις των απολήξεων που είναι κατασκευασμένες από πλινθοδομή. Επειδή η λαμαρίνα δεν συνίσταται να θερμομονώνεται, σε εκείνο το τμήμα που καλύπτεται από λαμαρίνα, προτείνεται να συνεχιστεί το σύστημα θερμομόνωσης με εξηλασμένη πολυστερίνη στο δάπεδο, όπως στο υπόλοιπο δώμα. Διευκρινίζεται ότι ακόμα και η τοιχοποιία που εφάπτεται με την κατασκευή από λαμαρίνα -εφόσον είναι κατασκευασμένη από πλινθοδομή- θα θερμομονωθεί, προκειμένου να αποφευχθούν οι θερμογέφυρες. Τέλος, για την σωστή εφαρμογή των υλικών, θα μετακινηθούν όλα τα αντικείμενα και οι εγκαταστάσεις που βρίσκονται σε αυτούς τους χώρους και θα επανατοποθετηθούν με το πέρας των εργασιών.







Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



*Εικόνα 31: Κάτοψη απόληξης κλιμακοστασίου στο δώμα. Αριστερά: τμήμα που καλύπτεται από λαμαρίνα και θερμομονώνεται το δάπεδο. Δεξιά: απόληξη κλιμακοστασίου από πλινθοδομή που θερμομονώνεται η πρόσοψη.*

### 3.4.5. ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

#### 3.4.5.1. ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΝΕΑΣ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ

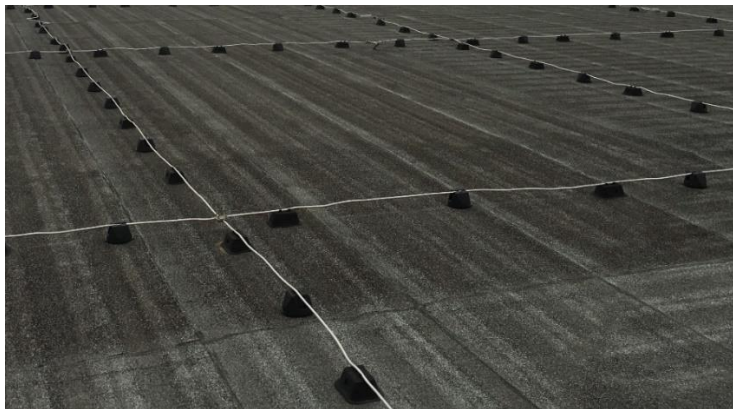
Για την εγκατάσταση νέου συστήματος κλιματισμού VRV στο κτίριο απαιτείται η αποξήλωση της υφιστάμενης ψευδοροφής του κτιρίου, στο σύνολο των ορόφων, και η τοποθέτηση νέας, με νέο σκελετό στήριξης, η οποία δημιουργεί μία ενιαία οροφή σε κάθε χώρο, και επιτρέπει την εγκατάσταση των εσωτερικών κλιματιστικών μονάδων οροφής (τύπου κασέτας) που προτείνονται στην Η/Μ μελέτη.

Θα πραγματοποιηθεί τοποθέτηση ψευδοροφής ανθυγρής, διαστάσεων 600 \* 600 mm, επενδεδυμένη με βινυλική ταπετσαρία, πάχους 15 mm για την κατασκευή του δικτύου κλιματισμού στο κτίριο. Πρόκειται για ψευδοροφή από πλάκες ανθυγρές διαστάσεων 600 \* 600 mm, επενδυμένες με βινυλική ταπετσαρία, πάχους 15 mm, που τοποθετούνται σε κατάλληλο γαλβανισμένο σκελετό (T24) χρώματος λευκού, αναρτημένο από την πλάκα οροφής με ντίζες κατάλληλες για το βάρος της ψευδοροφής.

Η νέα ψευδοροφή κατασκευάζεται σε ενιαίο ύψος 30 εκ. από την κάτω παρειά της πλάκας του κτιρίου, έτσι ώστε να εφαρμόζονται σωστά όλοι οι αγωγοί και ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις του φωτισμού, VRV και συστήματος εξαερισμού.

#### 3.4.5.2. ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΕΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η τοποθέτηση της αντικεραυνικής προστασίας θα γίνει σε καταλλήλως διαμορφωμένα κανάλια τα οποία τοποθετούνται στο δώμα του κτιρίου, πάνω από την τελική επίστρωση της θερμομόνωσης (πάνω από τις πλάκες) σε κατάλληλα στηρίγματα, που δημιουργούν κανάβο 4 x 4 m. Το σύστημα επεκτείνεται στις όψεις του κτιρίου, με μεταφορά της γείωσης στο έδαφος σε είκοσι (20) σημεία. Στις όψεις το αντικεραυνικό σύστημα τοποθετείται παρομοίως πάνω από τη θερμοπρόσοψη (πάνω από το τελικό υλικό επίστρωσης).



*Εικόνα 32: Αντικεραυνική προστασία*



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



### 3.4.5.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟ ΔΩΜΑ

Όλα τα μηχανήματα των Η/Μ εγκαταστάσεων -υπάρχοντα ή καινούργια- που τοποθετούνται στα δώματα θα εδραστούν σε υπερυψωμένες πλωτές βάσεις από ελαφρά σπλισμένο σκυρόδεμα C20/25. Στα ανωτέρω συμπεριλαμβάνονται, οι πακτώσεις των ηλιακών συλλεκτών, οι μεταλλικές βάσεις των φωτοβολταϊκών (σε πλωτές δοκούς σκυροδέματος τοποθετημένους κατά τη διεύθυνση της ροής των ομβρίων), κλπ. Οι βάσεις έδρασης από σκυρόδεμα θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία ώστε να μην εμποδίζεται η εγκατάσταση του αλεξικέρανου.

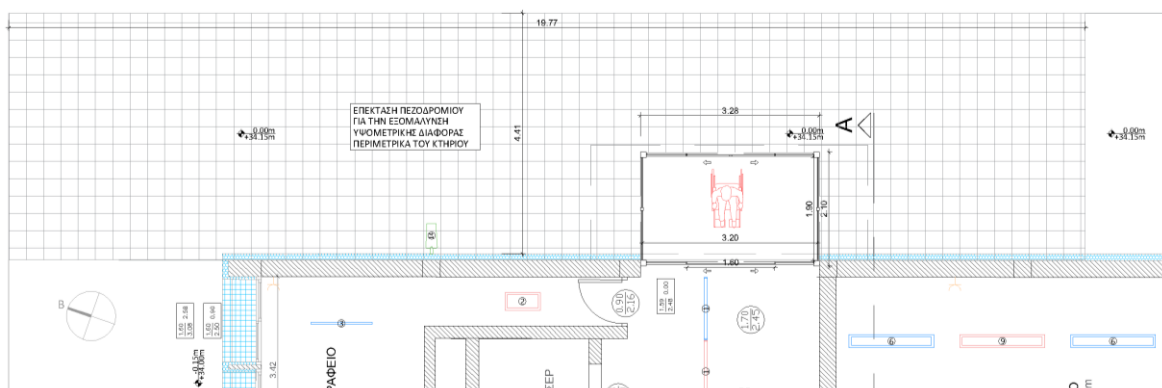
Πριν την τοποθέτηση των μηχανημάτων θα γίνει επάλειψη της επιφάνειας των βάσεων σκυροδέματος με χυτή ελαστική μεμβράνη, πολυουρεθανικής βάσεως, ενός συστατικού τύπου HYPERDESMO-CLV.

Οποιαδήποτε φθορά θα αποκατασταθεί από τον ανάδοχο.

### 3.4.5.4. ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΑΜΕΑ

Προτείνεται η επέκταση του πεζοδρομίου στην ανατολική πλευρά του κτιρίου (όπως φαίνεται στα σχέδια κατόψεων) για την εξομάλυνση της υψομετρικής διαφοράς περιμετρικά του κτιρίου, ώστε να διευκολυνθεί η πρόσβαση στο κτίριο από ΑΜΕΑ.

Ενδεικτικό σχέδιο επέκτασης πεζοδρομίου:



Εικόνα 33: Ενδεικτικό σχέδιο επέκτασης πεζοδρομίου στην ανατολική όψη.

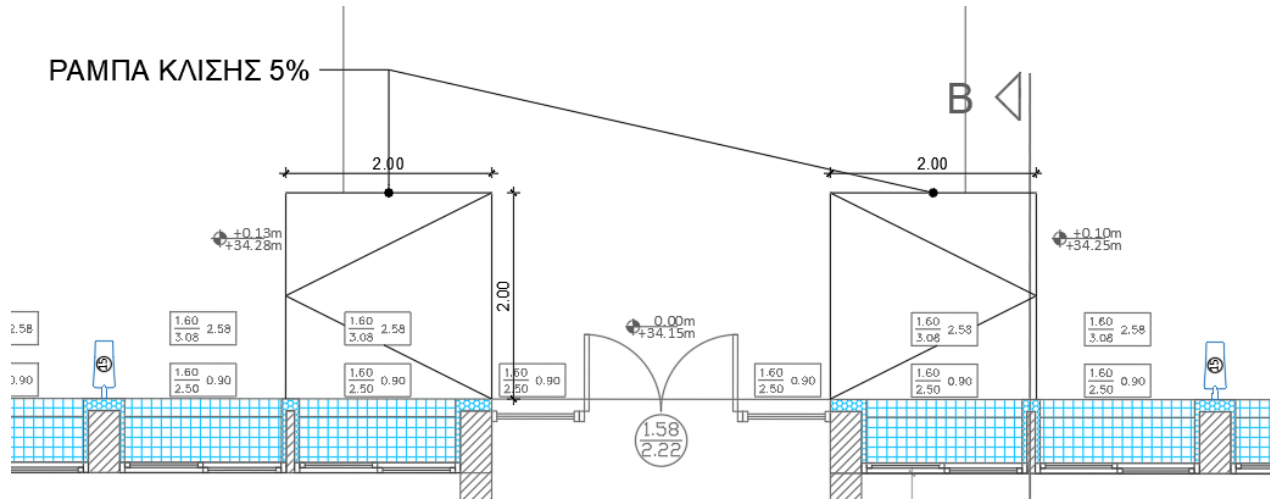
Επίσης, θα πρέπει να δημιουργηθούν δύο ράμπες, ύψους ενός ριχτιού (0.10-0.15m) στην κεντρική είσοδο της βόρειας όψης για την ανεμπόδιση από υψομετρικές διαφορές πρόσβαση των ΑΜΕΑ στο εσωτερικό του κτιρίου.

Ενδεικτικό σχέδιο κατασκευής ραμπών:



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

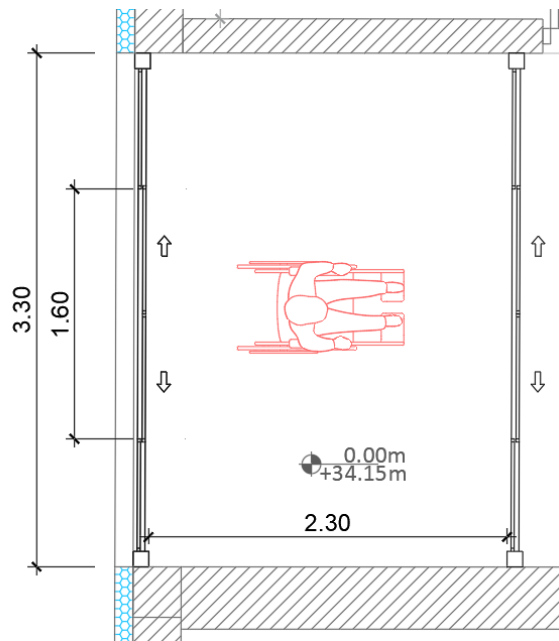
ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
«ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»



Εικόνα 34: Ενδεικτικό σχέδιο ραμπών στην βόρεια είσοδο.

### 3.4.5.5. ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΤΙΡΙΟΥ

Στην Ανατολική και την Δυτική όψη, η προσβασιμότητα των επισκεπτών του κτιρίου πραγματοποιείται με ανεμοφράκτες διαδοχικών επάλληλα συρόμενων θηρών. Οι συρόμενες θήρες θα είναι αυτόματες με ανιχνευτή κίνησης. Με τον τρόπο αυτό διατηρείται η εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου και αποτρέπει την εισροή καυσαερίων και εντόμων στο εσωτερικό του κτιρίου.



Εικόνα 35: Ανεμοφράκτης αυτόματων συρόμενων θηρών

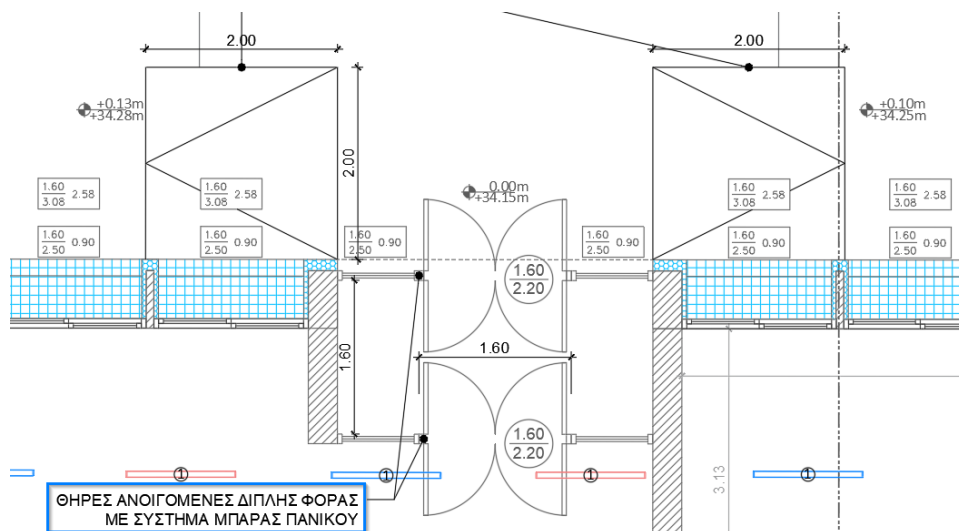


Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Στην Βόρεια όψη, ο υφιστάμενος ανεμοφράκτης από διαδοχικές θήρες, θα αντικατασταθεί με νέες ανοιγόμενες θήρες διπλής κατεύθυνσης, οι οποίες θα φέρουν σύστημα μπάρας πανικού, για την χρήση τους ως έξοδο κινδύνου από τον πληθυσμό του κτιρίου.



Εικόνα 36: Ανεμοφράκτης Βόρειας όψης, με ανοιγόμενες θήρες και μπάρες πανικού.

### 3.4.5.5. ΑΠΟΚΟΜΙΔΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Θα καθαιρεθούν και θα απομακρυνθούν όλες οι φθαρμένες και εκτός λειτουργίας εγκαταστάσεις του λεβητοστασίου που βρίσκονται στο υπόγειο του κτιρίου. Θα απαιτηθεί τεμαχισμός τους πριν την απομάκρυνσή τους.

## 3.5. ΥΛΙΚΑ

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πρέπει να είναι συσκευασμένα, καινούρια και σε άριστη κατάσταση (π.χ. μονωτικές πλάκες με ακέραιες ακμές, σφραγισμένες απαραμόρφωτες φύσιγγες ή δοχεία με πρόσφατη ημερομηνία παραγωγής και χρόνο λήξης που καλύπτει το πρόγραμμα κατασκευής) και να συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης.

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο σκιερό στεγνό και αεριζόμενο χώρο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από την ηλιακή θερμοκρασία, κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές βλάβες που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



#### 4. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΩΝ

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις για την ενεργειακή αναβάθμιση του κτιρίου έχουν μελετηθεί και τεκμηριωθεί με το πρόγραμμα ΤΕΕ-ΚΕΝΑΚ. Οι πίνακες δεδομένων που έχουν εισαχθεί στο πρόγραμμα και τα αποτελέσματα που προκύπτουν για το υπάρχον κτίριο και το κτίριο μετά τις παρεμβάσεις επισυνάπτονται στο **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι** και **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ** αντίστοιχα του τεύχους της μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου.



*Εικόνα 37: Φωτορεαλιστική απεικόνιση κτιρίου*

#### **ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Για τη σύνταξη της μελέτης αυτής χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρότυπα, κανονισμοί, επιστημονικά συγγράμματα και δημοσιεύσεις :

Οδηγία 2002/91/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2002 για την «Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων».

Φ.Ε.Κ. 89, νόμος 3661/19-05-2008. «Μέτρα για τη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων και άλλες διατάξεις».

Φ.Ε.Κ. 407/9.4.2010, «Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων- Κ.Εν.Α.Κ..».

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017, «Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης» Α΄ Έκδοση

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017, «Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων» Α΄ Έκδοση

Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2014, «Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών» Γ΄ Έκδοση



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



Duffie A John., Beckman A. William, «Solar Engineering of Thermal Processes». John Wiley & Sons, INC.,  
Second edition, 1991.

Θεσσαλονίκη, 15/09/2022

Συντάχθηκε

ΣΚΛΙΟΠΙΔΟΥ Φ. ΚΑΛΛΙΡΡΟΗ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ. M.Sc  
ΑΡ.ΜΗΤΡΩΟΥ ΤΕΕ 91803 - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
ΠΛΑΤΕΙΑ ΑΓΙΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΥ 10 - Τ.Κ. 54635  
ΤΗΛ. 2310210100 - ΚΙΝ. 6948040704  
ΑΦΜ:102057353 ΔΟΥ: Δ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΚΛΙΟΠΙΔΟΥ ΚΑΛΛΙΡΡΟΗ

Πάτρα, .../09/ 2022

Ελέγχθηκε

Πάτρα , .../09/ 2022

Θεωρήθηκε

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ  
Με την υπ' αριθμ.  
409/θέμα 1<sup>ο</sup>/01.06.2023  
Απόφαση του Διοικητικού Συμβουλίου της  
ΚΤΥΠ Α.Ε.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



### Κατάλογος Σχεδίων

Α/α	Κωδικός Σχεδίου	Τίτλος Σχεδίου	Κλίμακα Σχεδίασης
<b>ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ</b>			
<b>ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ</b>			
1	A.K-1	ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	1:50
2	A.K-2	ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	1:50
3	A.K-3	ΚΑΤΟΨΗ Α' ΟΡΟΦΟΥ	1:50
4	A.K-4	ΚΑΤΟΨΗ Β' ΟΡΟΦΟΥ	1:50
5	A.K-5	ΚΑΤΟΨΗ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	1:50
6	A.K-6	ΚΑΤΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	1:50
7	A.K-7	ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΕΓΗΣ	1:50
8	A.O-1	ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ	1:50
9	A.O-2	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ	1:50
10	A.O-3	ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ	1:50
11	A.O-4	ΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ	1:50
12	A.T-1	ΤΟΜΗ Α-Α	1:50
13	A.T-2	ΤΟΜΗ Β-Β	1:50
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ</b>			
14	Π.Κ-1	ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	1:50
15	Π.Κ-2	ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ	1:50
16	Π.Κ-3	ΚΑΤΟΨΗ Α' ΟΡΟΦΟΥ	1:50
17	Π.Κ-4	ΚΑΤΟΨΗ Β' ΟΡΟΦΟΥ	1:50
18	Π.Κ-5	ΚΑΤΟΨΗ Γ' ΟΡΟΦΟΥ	1:50



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



<i>A/α</i>	<i>Κωδικός Σχεδίου</i>	<i>Τίτλος Σχεδίου</i>	<i>Κλίμακα Σχεδίασης</i>
19	Π.Κ-6	ΚΑΤΟΨΗ ΔΩΜΑΤΟΣ	1:50
20	Π.Κ-7	ΚΑΤΟΨΗ ΣΤΕΓΗΣ	1:50
21	Π.Ο-1.1	ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ (ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΛΙΚΩΝ)	1:50
22	Π.Ο-1.2	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ (ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΛΙΚΩΝ)	1:50
23	Π.Ο-1.3	ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ (ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΛΙΚΩΝ)	1:50
24	Π.Ο-1.4	ΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ (ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΥΛΙΚΩΝ)	1:50
25	Π.Ο-2.1	ΒΟΡΕΙΑ ΟΨΗ (ΤΕΛΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ)	1:50
26	Π.Ο-2.2	ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ ΟΨΗ (ΤΕΛΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ)	1:50
27	Π.Ο-2.3	ΝΟΤΙΑ ΟΨΗ (ΤΕΛΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ)	1:50
28	Π.Ο-2.4	ΔΥΤΙΚΗ ΟΨΗ (ΤΕΛΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΩΝ)	1:50
29	Π.Τ-1	ΤΟΜΗ Α-Α	1:50
30	Π.Τ-2	ΤΟΜΗ Β-Β	1:50
<b>ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ</b>			
31	Λ1-Λ2	ΣΥΝΑΡΜΟΓΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΠΕΤΑΣΜΑΤΩΝ ΜΕ ΚΟΥΦΩΜΑ	1:5
32	Λ3-Λ4	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ	1:5
33	Λ5	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ-ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ SHAFT	1:5
34	Λ6-Λ7	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΔΩΜΑΤΟΣ-ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ	1:5
35	Λ8-Λ9	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΠΟΔΙΑ ΠΑΡΑΘΥΡΟΥ – ΚΑΝΑΛΙ ΟΞΥΓΩΝΟΥ	1:5
36	Λ10	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ	1:5
37	Π.Π.Κ-1	ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ	1:50
38		ΣΧΕΔΙΟ ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	.dgg





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



## Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1: (TOTEE_20701-3_2010_TEE). Σχηματική Απεικόνιση κλιματικών ζωνών ελληνικής επικράτειας .....	5
Εικόνα 2: Σχέδιο κάτοψης υπογείου .....	6
Εικόνα 3: Σχέδιο κάτοψης ισογείου.....	6
Εικόνα 4: Σχέδιο κάτοψης Α' ορόφου.....	7
Εικόνα 5: Σχέδιο κάτοψης Β' ορόφου.....	7
Εικόνα 6: Σχέδιο κάτοψης Γ' ορόφου .....	7
Εικόνα 7: Σχέδιο κάτοψης δώματος .....	8
Εικόνα 8: Νότια Όψη.....	8
Εικόνα 9: Βόρεια Όψη.....	8
Εικόνα 10: Δυτική Όψη .....	9
Εικόνα 11: Ανατολική Όψη.....	9
Εικόνα 12: Θέση κτιρίου (Πηγή Google Maps).....	9
Εικόνα 13: Όψη υφιστάμενης κατάστασης .....	10
Εικόνα 14: Νότια όψη - Περιμετρική βλάστηση.....	10
Εικόνα 15: Κουφώματα Δυτικής όψης .....	12
Εικόνα 16: Κουφώματα Βόρειας όψης.....	12
Εικόνα 17:Κουφώματα Νότιας όψης.....	13
Εικόνα 18:Υφιστάμενα φωτιστικά σώματα. ....	16
Εικόνα 19: Κατάταξη κτιρίου σύμφωνα με το TEE-KENAK.....	18
Εικόνα 20: Φωτιστικό σώμα διαδρόμου και κοινόχρηστων χώρων. ....	25
Εικόνα 21: Φωτιστικό σώμα ιατρείων.....	25
Εικόνα 22: Φωτιστικό σώμα γραφείων.....	26
Εικόνα 23: Φωτιστικό σώμα βοηθητικών χώρων.....	26
Εικόνα 24: Όψη με κλειστούς φεγγίτες.....	37
Εικόνα 25: Κατασκευαστικές λεπτομέρειες θερμοπρόσοψης με πετροβάμβακα πάχους 100mm (άνω) και συνδυασμό 100mm & 150mm (κάτω). ....	38
Εικόνα 26: Κατασκευαστική λεπτομέρεια θερμοπρόψης.....	41
Εικόνα 27: Κατασκευαστική λεπτομέρεια θερμοπρόψης στην ποδιά του παραθύρου.....	42
Εικόνα 28: Κατασκευαστική λεπτομέρεια θερμοπρόσοψης περιμετρικά του καναλιού οξυγόνου .....	43
Εικόνα 29: Συγκόλληση ασφαλτικής μεμβράνης με χρήση φλογοβόλου .....	45
Εικόνα 30: Κατασκευαστική λεπτομέρεια θερμομόνωσης δώματος & στηθαίου .....	47
Εικόνα 31: Κάτοψη απόληξης κλιμακοστασίου στο δώμα. Αριστερά: τμήμα που καλύπτεται από λαμαρίνα και θερμομονώνεται το δάπεδο. Δεξιά: απόληξη κλιμακοστασίου από πλινθοδομή που θερμομονώνεται η πρόσοψη. ....	49
Εικόνα 32: Αντικεραυνική προστασία .....	49
Εικόνα 33: Ενδεικτικό σχέδιο επέκτασης πεζοδρομίου στην ανατολική όψη.....	50
Εικόνα 34: Ενδεικτικό σχέδιο ραμπών στην βόρεια είσοδο. ....	51
Εικόνα 35: Ανεμοφράκτης αυτόματων συρρόμενων θηρών .....	51



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Ταμείο  
Περιφερειακής Ανάπτυξης

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



---

Εικόνα 36: Ανεμοφράκτης Βόρειας όψης, με ανοιγόμενες θήρες και μπάρες πανικού. ....	52
Εικόνα 37: Φωτορεαλιστική απεικόνιση κτιρίου .....	53

---

### Κατάλογος Πινάκων

---

Πίνακας 1: (ΤΟΤΕΕ_20701-3_2010_ΤΕΕ) Νομοί ελληνικής επικράτειας ανά κλιματική ζώνη.....	5
Πίνακας 2: Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας.....	11
Πίνακας 3: Υφιστάμενο ψυκτικό συγκρότημα .....	14
Πίνακας 4: Στάθμη γενικού (όχι ειδικού) φωτισμού κτιρίου αναφοράς ανά χρήση κτιρίου σύμφωνα με το EN12464-1 2011 .....	15
Πίνακας 5: Εγκαταστημένη ισχύς φωτισμού (W/m <sup>2</sup> ) κτιρίου αναφοράς ανάλογα της στάθμης φωτισμού για τον υπολογισμό της ενεργειακής του απόδοσης.....	15
Πίνακας 6: Ποσότητες και είδη λαμπτήρων .....	16
Πίνακας 7: Τυπική κατανάλωση ζεστού νερού χρήσης (σε θερμοκρασία 45οC) ανά χρήση κτιρίου για τον υπολογισμό της κατανάλωσης ενέργειας. ....	17
Πίνακας 8: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας των επί μέρους δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη σε περίπτωση ριζικής ανακαίνισης υφιστάμενου κτιρίου (Πίνακας 3.4α Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017) .....	19
Πίνακας 9: Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του μέσου συντελεστή θερμοπερατότητας ενός κτιρίου ανά κλιματική ζώνη συναρτήσει του λόγου της περιβάλλουσας επιφάνειας του κτιρίου προς τον όγκο του σε περίπτωση ριζικής ανακαίνισης υφιστάμενου κτιρίου (Πίνακας 3.4β Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017) .....	20
Πίνακας 10: Τυπικό ωράριο λειτουργίας κτηρίων ανά χρήση. (Πίνακας 2.1 Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017) ...	21
Πίνακας 11: Νέα φωτιστικά σώματα.....	24

---

---