



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΑΠΟΚΕΝΤΡΩΜΕΝΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ  
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ - ΘΡΑΚΗΣ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΧΩΡΟΤΑΞΙΚΗΣ  
& ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ  
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ  
ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΕΡΓΟ: «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ  
ΤΟΥ ΣΥΝΟΡΙΑΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ  
ΤΗΣ ΔΟΪΡΑΝΗΣ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα ΙΡΑ  
Διασυνοριακής Συνεργασίας  
«Ελλάδα – Πρώην  
Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της  
της Μακεδονίας 2007-2013

Το έργο συγχρηματοδοτείται από  
την Ευρωπαϊκή Ένωση και από  
Εθνικούς Πόρους των  
συμμετεχουσών χωρών στο ΙΡΑ  
Πρόγραμμα «Ελλάδα – πρώην  
Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της  
Μακεδονίας 2007-2013»



ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΜ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ , ΙΟΥΝΙΟΣ 2014

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ.....</b>	<b>1</b>
1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	1
1.2 ΝΕΟ ΚΤΙΡΙΟ ΧΩΡΩΝ ΥΓΙΕΙΝΗΣ .....	1
1.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΚΤΙΡΙΟ ΤΟΥ ΑΣΤΥΝΟΜΙΚΟΥ – ΤΕΛΩΝΕΙΑΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	1
<b>2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ .....</b>	<b>3</b>
2.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ - ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ.....	3
2.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	3
2.3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	4
2.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	5
2.4.1 Πολυδιδαιρούμενο πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) σύστημα θέρμανσης-ψύξης με απ' ευθείας εκτόνωση του ψυκτικού μέσου.....	5
2.4.2 Διάρθρωση του συστήματος.....	6
2.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	9
2.6 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	9
<b>3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>10</b>
3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	10
3.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	10
3.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΒΟΗΘΗΜΑΤΑ .....	10
3.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	11
3.4.1 Παροχή νερού.....	11
3.5 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	11
3.5.1 Όργανα .....	11
3.6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	11
3.6.1 Σωληνώσεις .....	11
3.6.2 Σιφώνια - Φρεάτια - Στόμια .....	12
3.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ .....	12
<b>4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>13</b>
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
4.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	13
4.3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	13
4.3.1 Γενικά.....	13
4.3.2 Παροχή - Διανομή Ηλεκτρικής Ενέργειας .....	14
4.3.2.1 Ηλεκτρική τροφοδότηση κτιριακού συγκροτήματος.....	14
4.3.2.2 Ηλεκτρική τροφοδότηση οδοφωτισμού .....	15
4.3.3 Διατάξεις προστασίας των παροχών .....	15
4.3.3.1 Διατάξεις προστασίας κτιριακού συγκροτήματος .....	15
4.3.3.2 Διατάξεις προστασίας οδοφωτισμού .....	16
4.3.4 Εγκατάσταση Φωτισμού.....	16
4.3.4.1 Φωτισμός εσωτερικών χώρων κτιριακού συγκροτήματος.....	16
4.3.4.2 Φωτισμός μεταλλικών υποστέγων .....	18
4.3.4.3 Φωτισμός συνοριακής οδού.....	18
4.3.5 Ρευματοδότες – Διακόπτες .....	19
4.3.5.1 Ρευματοδότες - Διακόπτες κτιριακού συγκροτήματος .....	19
4.3.6 Καλώδια.....	19
4.3.6.1 Καλώδια ισχύος κτιριακού συγκροτήματος.....	19
4.3.6.2 Καλώδια ισχύος οδοφωτισμού .....	20
4.3.7 Οδεύσεις καλωδίων κυκλωμάτων κτιριακού συγκροτήματος.....	21
4.3.8 Σύστημα γείωσης.....	22
4.3.8.1 Γείωση κτιριακού συγκροτήματος .....	22
4.3.8.2 Γείωση οδοφωτισμού.....	22
4.3.9 Λοιπά τεχνικά στοιχεία συστήματος οδοφωτισμού.....	23
4.3.9.1 Βάση στήριξης φωτιστικού σώματος .....	23
4.3.9.2 Ακροκιβώτια ιστών .....	23
4.3.10 Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.....	23
4.3.11 Αποξήλωση Υφιστάμενου Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού.....	24

<b>5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>25</b>
5.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	25
5.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ .....	25
5.2.1 Κανονισμοί.....	25
5.2.2 Εσωτερικά δίκτυα τηλεφωνίας και δεδομένων.....	25
5.2.3 Αποξήλωση Δικτυακού Εξοπλισμού .....	2727

## 1. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ

### 1.1 Γενικά

*Αναλυτικά στοιχεία και υπολογισμοί για τη θερμομόνωση των δομικών στοιχείων των κτιρίων αναφέρονται στο τεύχος της θερμομονωτικής επάρκειας του νέου κτιρίου χώρων υγιεινής και στον υπολογισμό των συντελεστών θερμοπερατότητας για το υφιστάμενο κτίριο του αστυνομικού ελέγχου.*

Το παρόν κείμενο της Τεχνικής Περιγραφής αναφέρεται στη θερμομόνωση των δομικών στοιχείων των κτιρίων τα οποία υφίστανται εργασίες για την βελτίωση των υποδομών του Συνοριακού Σταθμού της Δοϊράνης. Σχετικά με τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οι εξεταζόμενες είναι οι εξής:

- **Το νέο κτίριο χώρων υγιεινής.** Το συγκεκριμένο κτίριο έκτασης περίπου 75 m<sup>2</sup> θα αποτελέσει νέα κατασκευή και ως εκ τούτου καθίσταται υποχρεωτική η εξέταση της θερμομονωτικής του επάρκειας κατά ΚΕΝΑΚ. Το σύνολο των δομικών του στοιχείων θα θερμομονωθεί έτσι ώστε ο συντελεστής θερμοπερατότητας του καθενός να είναι πάνω από ένα όριο το οποίο τίθεται κατά ΚΕΝΑΚ ανάλογα με τον τύπο του δομικού στοιχείου και τη γεωγραφική ζώνη στην οποία ανήκει ο τόπος του έργου. Επιπρόσθετα, ο συνολικός συντελεστής θερμοπερατότητας του κτιρίου  $U_m$  θα πρέπει να είναι μικρότερος από όριο το οποίο τίθεται επίσης κατά ΚΕΝΑΚ, αναλόγως της γεωγραφικής ζώνης αλλά και του λόγου της συνολικής παράπλευρης επιφάνειας του κτιρίου προς τον όγκο του.
- **Το υφιστάμενο κτίριο του αστυνομικού – τελωνειακού ελέγχου** και στο οποίο πρόκειται να απομακρυνθούν τα υφιστάμενα W.C. του κοινού με στόχο να δημιουργηθούν χώροι γραφείων. Επίσης προβλέπεται η αντικατάσταση των εξωτερικών κουφωμάτων με νέα, γεγονός το οποίο θα οδηγήσει στη μείωση των φορτίων των χώρων. Τέλος προβλέπεται η αντικατάσταση των δύο υφισταμένων ανεμοφρακτών που βρίσκονται μπροστά από τα γραφεία του αστυνομικού και του τελωνειακού ελέγχου, με νέους, οι οποίοι θα είναι κλειστοί και των οποίων τα δομικά στοιχεία θα είναι θερμομονωμένα.

**Το υφιστάμενο κτίριο του τελωνείου**, στο οποίο επίσης προβλέπεται η απομάκρυνση του υφιστάμενου λεβητοστασίου – αποθήκης καυσίμων – αρχείου και η δημιουργία νέων χώρων γραφείων αλλά επίσης η αντικατάσταση των εξωτερικών κουφωμάτων με νέα, κατά τα λοιπά δεν προβλέπονται εργασίες στα εξωτερικά του δομικά στοιχεία.

### 1.2 Νέο κτίριο χώρων υγιεινής

Το σύνολο των δομικών στοιχείων του νέου κτιρίου των χώρων υγιεινής θα θερμομονωθεί με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda=0,031$  W/mK. Συγκεκριμένα:

- Οι τοιχοποιίες οι οποίες θα αποτελούνται από δύο δρομικές στρώσεις τούβλων με επιχρίσματα εκατέρωθεν ή μία στρώση από διακοσμητικό τουβλάκι, θα φέρουν τη θερμομονωτική στρώση στον πυρήνα (τύπου σάντουιτς), πάχους 7 cm, παράλληλα με ένα διάκενο αέρα πάχους 4 cm.
- Τα κατακόρυφα στοιχεία σκυροδέματος θα φέρουν την θερμομονωτική στρώση εξωτερικά του, πριν από την στρώση του επιχρίσματος, πάχους 6 cm.
- Το δάπεδο, θα φέρει τη θερμομονωτική στρώση πάχους 6 cm κάτω από την οπλισμένη με μεταλλικό σκελετό πλάκα.
- Τέλος, η ξύλινη στέγη θα φέρει τη θερμομονωτική στρώση 8 cm κάτω από το πέτσωμα της κεραμοσκεπής. Η στρώση θα καλύπτεται από την κάτω παρειά της με άλλη στρώση ξύλου.

### 1.3 Υφιστάμενο κτίριο του αστυνομικού – τελωνειακού ελέγχου

Τα δομικά στοιχεία των νέων ανεμοφρακτών του κτιρίου του αστυνομικού – τελωνειακού ελέγχου θα είναι θερμομονωμένα ως εξής:

- Η εξωτερική τοιχοποιία η οποία θα αποτελείται από δύο δρομικές στρώσεις τούβλων με επιχρίσματα εκατέρωθεν, θα φέρει τη θερμομονωτική στρώση πάχους 6 cm στον πυρήνα (τύπου σάντουιτς).

- Οι περιόδισμοι ενίσχυσης θα φέρουν την θερμομονωτική στρώση πάχους 6 cm εξωτερικά του σκυροδέματος, πριν από την στρώση του επιχρίσματος.
- Το στοιχείο αποτελούμενο από δύο φύλλα τσιμεντοσανίδας, θα φέρει το θερμομονωτικό υλικό ενδιάμεσα πάχους 7 cm.
- Τέλος, η στέγη θα αποτελείται από προκατασκευασμένο στοιχείο πάνελ πολυουρεθάνης (δύο φύλλα λαμαρίνας με ενδιάμεση στρώση θερμομονωτικού υλικού).

Όλα τα στοιχεία θα μονωθούν με εξηλασμένη πολυστερίνη, εκτός του τυποποιημένου πάνελ πολυουρεθάνης.

## 2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΨΥΞΗΣ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

### 2.1 Υφιστάμενη κατάσταση - Γενικές αρχές - παραδοχές

Η παρούσα μελέτη αναφέρεται στις εργασίες για την βελτίωση των υποδομών του Συνοριακού Σταθμού της Δοϊράνης. Σχετικά με τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οι εξεταζόμενες είναι οι εξής:

- **Το νέο κτίριο χώρων υγιεινής.** Στο συγκεκριμένο κτίριο δεν θα υφίστανται εγκαταστάσεις θέρμανσης – ψύξης καθώς δεν υπάρχει απαίτηση.
- **Το υφιστάμενο κτίριο του αστυνομικού – τελωνειακού ελέγχου** και στο οποίο πρόκειται να απομακρυνθούν τα υφιστάμενα W.C. του κοινού με στόχο να δημιουργηθούν χώροι γραφείων. Επίσης προβλέπεται η αντικατάσταση των εξωτερικών κουφωμάτων με νέα.
- **Το υφιστάμενο κτίριο του τελωνείου,** στο οποίο επίσης προβλέπεται η απομάκρυνση του υφιστάμενου λεβητοστασίου – αποθήκης καυσίμων – αρχείου και η δημιουργία νέων χώρων γραφείων αλλά επίσης η αντικατάσταση των εξωτερικών κουφωμάτων με νέα.
- Συμπληρωματικά των ανωτέρω, αν και δεν αποτελεί αντικείμενο μελέτης, συμπεριλαμβάνεται και το ανεξάρτητο **υφιστάμενο κτίριο των γραφείων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης.**

Τα τρία υφιστάμενα εξεταζόμενα κτίρια του Συνοριακού σταθμού της Δοϊράνης, στη σημερινή κατάσταση καλύπτουν τις ανάγκες θέρμανσης με θερμαντικά σώματα τύπου rapel εντός των χώρων. Το θερμό νερό το οποίο τροφοδοτεί τα θερμαντικά σώματα, μεταφέρεται με δίκτυο σωληνώσεων από χαλκοσωλήνα, αμόνωτο εντός των χώρων. Η παραγωγή της θερμικής ενέργειας, γίνεται με καύση ελαφρού πετρελαίου θέρμανσης σε μονάδα λέβητα – καυστήρα, η οποία βρίσκεται εγκατεστημένη στο υφιστάμενο λεβητοστάσιο το οποίο είναι χωροθετημένο σε τμήμα του κτιρίου του τελωνείου. Σε γειτονικό χώρο βρίσκεται ο χώρος της αποθήκης καυσίμου, ο οποίος είναι τελείως ακατάλληλος για ανάλογη χρήση. Από τη συγκεκριμένη θέση, ένα μικρό δίκτυο “τηλεθέρμανσης” καλύπτει εκτός από το ίδιο το κτίριο του τελωνείου, τα γειτονικά του αστυνομικού ελέγχου και των γραφείων της Α.Δ.Μ.Θ.

Η κάλυψη των ψυκτικών φορτίων των χώρων γίνεται με αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διαιρούμενου τύπου απ’ ευθείας εκτόνωσης (split units). Η εξωτερικές μονάδες των συστημάτων είναι αναρτημένες στα εξωτερικά δομικά στοιχεία των κτιρίων, συμβάλλοντας στην οπτική ρύπανσή τους.

Ο αερισμός – εξαερισμός των χώρων γίνεται από τα εξωτερικά ανοίγματα που αυτοί έχουν.

**Θέληση του φορέα του έργου είναι η απεξάρτηση των κτιρίων στην μελλοντική τους μορφή από την καύση πετρελαίου θέρμανσης, όσον αφορά στην παραγωγή θερμικής ενέργειας. Με δεδομένο και την αντικατάσταση των υφισταμένων κλιματιστικών σωμάτων λόγω παλαιότητας, η λύση της υιοθέτησης κεντρικού συστήματος αντλίας θερμότητας για τα κτίρια, κρίνεται ως ιδιαίτερα ελκυστική.**

**Μάλιστα προτείνεται η υιοθέτηση του πολυδιαιρούμενου, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) συστήματος θέρμανσης-ψύξης με απ’ ευθείας εκτόνωση του ψυκτικού μέσου (ενδεικτικού τύπου VRV).**

Η εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με τα σχετικά άρθρα του Γ.Ο.Κ., τα σχετικά Ελληνικά Πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ. και τις τεχνικές οδηγίες του Τ.Ε.Ε.. Κάθε απόκλιση από μη υποχρεωτικά άρθρα, πρότυπα ή τεχνικές οδηγίες θα αναφέρεται κατηγορηματικά και θα αιτιολογείται πλήρως τόσο στη μελέτη όσο και στη φάση της κατασκευής.

Η εκτέλεση της εγκαταστάσεως θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή, τα σχέδια που την συνοδεύουν και τις υποδείξεις του επιβλέποντα μηχανικού.

Η επιθυμητή ανεξαρτησία των χώρων καθιστά ελκυστική την υιοθέτηση ενός συστήματος που θα μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα, ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε στιγμής.

Το σύστημα VRV εξασφαλίζει τις παραπάνω απαιτήσεις και ταυτόχρονα παρουσιάζει καλύτερη ενεργειακή απόδοση (από ένα συμβατικό σύστημα λέβητα-ψύκτη) και κατά συνέπεια μικρότερο λειτουργικό κόστος.

### 2.2 Κανονισμοί

Κατά τους υπολογισμούς έγινε αναφορά στους παρακάτω κανονισμούς:

1. Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ. – 30/03/2010).
2. TOTEE 20701-1/2010: "Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον Υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων και την Έκδοση του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης".
3. TOTEE 20701-2/2010: "Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτιρίων".
4. TOTEE 20701-3/2010: "Κλιματικά Δεδομένα Ελληνικών Περιοχών".
5. TOTEE 2423/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Κλιματισμός κτιριακών χώρων"
6. TOTEE 2425/86: "Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτηριακών χώρων".
7. EN 12831: "Συστήματα Θέρμανσης σε κτίρια".
8. ASHRAE HANDBOOK Fundamentals 1997, CLTD/SCL/CLF Nonresidential Cooling Load Calculation Procedure.

Στους υπολογισμούς των ψυκτικών φορτίων κλιματισμού μπορεί να ληφθούν υπόψη οι κανονισμοί: των ASHRAE Handbooks και τα εγχειρίδια κλιματισμού κατασκευαστριών εταιρειών μηχανημάτων κλιματισμού, θέρμανσης και ψύξης.

### 2.3 Εργασίες – Μελλοντική κατάσταση.

Οι εργασίες οι οποίες με την παρούσα μελέτη προβλέπονται στα εξεταζόμενα κτίρια και αφορούν στα συστήματα θέρμανσης – ψύξης είναι οι εξής:

- Αρχικά θα αποξηλωθεί το σύνολο των υφισταμένων κλιματιστικών μονάδων διαιρούμενου τύπου (split units) που υφίστανται στα κτίρια του **αστυνομικού – τελωνειακού ελέγχου και του τελωνείου**. Διατηρείται η αντίστοιχη στο **κτίριο της Α.Δ.Μ.Θ.** Τις μονάδες που αποξηλώνονται, θα τις επιθεωρήσει αρμόδιος του φορέα του έργου. Όσες κριθούν άξιες επαναχρησιμοποίησης, ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να τις μεταφέρει στον τόπο ο οποίος θα υποδειχθεί από το φορέα του έργου. Οι μονάδες που δεν είναι σε κατάσταση ώστε να επαναχρησιμοποιηθούν, θα απομακρυνθούν προς ανακύκλωση.
- Αποξηλώνεται το συγκρότημα λέβητα – καυστήρα καθώς και η δεξαμενή καυσίμου ενώ οι σωληνώσεις μεταφοράς νερού ταπώνονται στη θέση του λέβητα ώστε αν μελλοντικά αποφασιστεί να λειτουργήσει πάλι το δίκτυο θερμού νερού με εγκατάσταση εκ νέου του λέβητα να μπορεί να συνδεθεί σε αυτό το σημείο. Επίσης παραμένουν τα θερμαντικά σώματα και το υφιστάμενο δίκτυο διανομής. Θα αποκληρωθεί και ο λοιπός εξοπλισμός που εξυπηρετεί τον λέβητα (αντλία νερού, διακοπτικό υλικό, αυτόματος πλήρωσης και σωληνώσεις νερού, ηλεκτρική τροφοδοσία των συσκευών κ.λ.π.). Ο εξοπλισμός που αποξηλώνεται, θα επιθεωρηθεί από αρμόδιο του φορέα του έργου. Όποιο τμήμα του κριθεί άξιο επαναχρησιμοποίησης, ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να το μεταφέρει στον τόπο ο οποίος θα υποδειχθεί. Ο εξοπλισμός που δεν είναι σε κατάσταση ώστε να επαναχρησιμοποιηθεί, θα απομακρυνθεί προς ανακύκλωση.
- Οι χώροι των κτηρίων θα αποκατασταθούν, σύμφωνα με την αρχιτεκτονική πρόταση. Συμπεριλαμβάνεται η αντικατάσταση των εξωτερικών τους κουφωμάτων.
- Τοποθετούνται δύο αυτόνομα πολυδιαιρούμενου τύπου, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) συστήματα θέρμανσης-ψύξης με απ' ευθείας εκτόνωση του ψυκτικού μέσου (ενδεικτικού τύπου VRV). Το ένα σύστημα θα καλύπτει το κτίριο του αστυνομικού ελέγχου – τελωνειακού ελέγχου και το άλλο το κτίριο του τελωνείου. Οι εργασίες περιλαμβάνουν:
  - ✓ Την τοποθέτηση των ψυκτικών σωληνώσεων με τις μονώσεις τους, όπως προβλέπεται από τη μελέτη των φορτίων και τις προδιαγραφές.
  - ✓ Την τοποθέτηση της καλωδίωσης αυτοματισμού.

- ✓ Την τοποθέτηση του δικτύου απομάκρυνσης των δημιουργούμενων συμπυκνωμάτων από τις εσωτερικές μονάδες.
  - ✓ Την τοποθέτηση των εσωτερικών μονάδων στους χώρους όπως και των χειριστηρίων ελέγχου: πάνω στις μονάδες δαπέδου και σε επίτοιχο σημείο το οποίο ενδεικτικά παρουσιάζεται στα σχέδια κατάψεων και θα υποδειχθεί από το φορέα επίβλεψης για τις κασετίνες ψευδοροφής.
  - ✓ Τη κατασκευή ειδικής βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα στο εξωτερικό των κτιρίων και την τοποθέτηση των εξωτερικών κεντρικών μονάδων πάνω σε αυτές με τη χρήση ειδικών αντικραδασμικών τεμαχίων έδρασης.
  - ✓ Σύνδεση της εξωτερικής αλλά και των εσωτερικών μονάδων στα δίκτυα χαλκοσωλήνα, απομάκρυνσης συμπυκνωμάτων, καλωδιώσεων αυτοματισμού και παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.
  - ✓ Δομικές και έλεγχος της σωστής εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος.
- Όσον αφορά στο **κτίριο του αστυνομικού – τελωνειακού ελέγχου**, το σύνολο του εσωτερικού εξοπλισμού του συστήματος θα είναι τοποθετημένο εντός της ψευδοροφής, αναρτημένο με στηρίγματα από την οροφή. Οι εσωτερικές μονάδες προτείνεται να είναι τύπου κασετίνας ψευδοροφής με τέσσερα στόμια κατεύθυνσης του εξερχόμενου από αυτές αέρα. Εξαιρούνται οι δύο (2) εσωτερικές μονάδες για τους ανεμοφράκτες και τα νέα γραφεία που διαμορφώνονται εκεί που θα είναι τύπου δαπέδου και οι αντίστοιχες σωληνώσεις – καλωδιώσεις που τα συνοδεύουν και θα πρέπει για μικρό μήκος να τοποθετηθούν επίτοιχα. Επίσης, εργασίες επί των υφισταμένων τοιχοποιιών θα απαιτήσουν τα ενσύρματα χειριστήρια των εσωτερικών μονάδων (διάνοιξη καναλιού, τοποθέτηση ηλεκτρικού σωλήνα και καλωδίωσης από την ψευδοροφή έως το τοπικό χειριστήριο, τοποθέτηση επιχρίσματος και αποκατάσταση).
  - Στο **κτίριο του τελωνείου**, λόγω απουσίας ψευδοροφής, οι εσωτερικές μονάδες προτείνεται να είναι τύπου δαπέδου τοποθετημένες κάτω από τα εξωτερικά κουφώματα. Τα δίκτυα σωληνώσεων και καλωδιώσεων θα οδεύουν ψηλά, κάτω από τις δοκούς του φέροντα σκελετού. Μάλιστα προτείνεται να είναι εντός κλειστών καναλιών που θα δημιουργούνται με γυψοσανίδα. Σε σημεία πλησίον των υποστηλωμάτων, τα δίκτυα θα κατέρχονται στο επίπεδο του δαπέδου και θα συνδέονται στις εσωτερικές μονάδες. Και αυτά τα τμήματα προτείνεται να είναι εντός καναλιών από γυψοσανίδα. Τα συμπυκνώματα από τις εσωτερικές μονάδες θα οδηγούνται απ' ευθείας στον περιβάλλοντα χώρο με πλαστική σωλήνωση που θα διαπερνά τις εξωτερικές τοιχοποιίες.
  - Τέλος, για το **κτίριο της Α.Δ.Μ.Θ.** προβλέπεται η τοποθέτηση δύο νέων αυτόνομων κλιματιστικών μονάδων διαιρούμενου τύπου απ' ευθείας εκτόνωσης (split units), για το χώρο της κουζίνας και του γειτονικού εργαστηρίου. Οι μονάδες αυτές αντιμετωπίζονται από την παρούσα μελέτη ως «προμήθεια».

## 2.4 Περιγραφή του συστήματος

### 2.4.1 Πολυδιαιρούμενο πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) σύστημα θέρμανσης-ψύξης με απ' ευθείας εκτόνωση του ψυκτικού μέσου.

Το σύστημα αυτό θα μπορούσαμε να το παρομοιάσουμε με ένα τυπικό split unit το οποίο καλύπτει πολλούς χώρους, ή με μια τυπική αντλία θερμότητας, όπου μέσα στις σωληνώσεις δεν ρέει νερό αλλά ψυκτικό υγρό freon.

Το σύστημα θα αποτελείται από:

- Κεντρική εξωτερική μονάδα, η οποία χρησιμοποιείται για θέρμανση και ψύξη, δηλαδή είναι ένας τυπικός συμπυκνωτής ή εξατμιστής ανάλογα με την περίοδο λειτουργίας (καλοκαίρι ή χειμώνας αντίστοιχα).
- Τις εσωτερικές μονάδες (στοιχεία απ' ευθείας εκτόνωσης) όπου το ψυκτικό υγρό μέσω σωληνώσεων από χαλκό καταφθάνει από την εξωτερική μονάδα.. Αυτά θα είναι τύπου μονάδων δαπέδου, ψευδοροφής (κρυφές ή φανερές) ή επίτοιχων.



Η υιοθέτηση του πολυδαιρούμενου, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, απ' ευθείας εκτόνωσης ψυκτικού μέσου, συστήματος που προτείνεται έχει σειρά πλεονεκτημάτων έναντι του κλασικού συστήματος με αντλία θερμότητας αέρα-νερού και τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου (Fan-coil units), όπως:

- Λειτουργία σε ακραίες καιρικές συνθήκες (τα όρια αναφέρονται παρακάτω).
- Οικονομικότερη λειτουργία, καθώς η εξωτερική μονάδα διαθέτει inverter και τροποποιεί έτσι την κατανάλωση της ηλεκτρικής ενέργειας, ακριβώς, ανάλογα με τις απαιτήσεις.
- Δυνατότητα λειτουργίας με οικονομικό τρόπο οποιοδήποτε αριθμού των εσωτερικών μονάδων.
- Μικρότερες διαστάσεις των μονάδων, λόγω της απ' ευθείας εκτόνωσης του ψυκτικού μέσου.
- Έλλειψη ανάγκης ύπαρξης κυκλοφορητή για την κυκλοφορία του νερού, δοχείων διαστολής και αυτομάτων πλήρωσης.
- Σημαντικά μικρότερες σωληνώσεις διανομής προς τις εσωτερικές μονάδες.
- Εξελιγμένο σύστημα αυτοματισμών και ρυθμίσεων των εσωτερικών μονάδων, γεγονός που επιδρά στην επίτευξη ιδανικών συνθηκών και οικονομίας, μέσω των δυνατοτήτων προγραμματισμού του διαθέτει.
- Μικρότερη ανάγκη συντήρησης του δικτύου.

**Το σύνολο του επιλεγόμενου εξοπλισμού έχει διαστασιολογηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των χώρων κατά τις δυσμενέστερες συνθήκες.**

#### 2.4.2 Διάρθρωση του συστήματος.

Όπως αναφέρθηκε, το πολυδαιρούμενο πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) σύστημα με απ' ευθείας εκτόνωση του ψυκτικού μέσου αποτελείται από τις εξωτερικές μονάδες και πολλαπλές εσωτερικές.

Στη συγκεκριμένη εφαρμογή η κάθε εξωτερική μονάδα, θα τοποθετηθεί στον εξωτερικό αύλειο χώρο του κάθε αντίστοιχου κτιρίου σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα και μεγαλύτερο από τις διαστάσεις των μονάδων περιμετρικά τουλάχιστον:

- 0,3 m, στην πίσω και πλάγιες πλευρές και
- 1,0 m, στην μπροστά πλευρά

Από κάθε μία θα αναχωρούν ζεύγος σωληνώσεων, μία για την υγρή φάση του ψυκτικού μέσου νέας γενιάς R410a (οικολογικό το οποίο δεν βλάπτει το στρώμα όζοντος της ατμόσφαιρας) και μια για την αέρια φάση.

Οι σωληνώσεις του δικτύου θα είναι από χαλκοσωλήνα ποιότητας και πάχους για δίκτυα ιατρικών αερίων και αντοχής σε εσωτερική υπερπίεση 32 bar, μονωμένες με μονωτικό και πάχους 19 mm ανάλογα με την διάμετρο των σωληνώσεων. Οι σωληνώσεις του δικτύου θα οδεύουν εξωτερικά του κτηρίου σε ένα μικρό τμήμα τους, έως φτάσουν επί των εξωτερικών τοίχων (όπως φαίνεται στα σχετικά σχέδια). Η άφιξη του εξωτερικού δικτύου σωληνώσεων στο κτίριο θα γίνει στη θέση που παρουσιάζεται στα σχετικά σχέδια.

Η όδευση του εσωτερικού δικτύου στους χώρους παρουσιάζεται στα αντίστοιχα σχέδια.

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι διαφόρων τύπων, κρυφού τύπου κασέτες ψευδοροφής και δαπέδου.

Οι αποδόσεις της εξωτερικής μονάδας θα καλύπτουν το κτήριο τις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας:

**Αποδόσεις σε λειτουργία θέρμανσης:**

RXYQ14P

TC: Total Capacity: kW ; Pt: Power Input: kW (compressor + outdoor fan motor)

Combination (%)	Capacity index (kW)	Outdoor air temp.		Indoor air temperature: °CDB											
				16.0		18.0		20.0		21.0		22.0		24.0	
		°CDB	°CWB	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
130	52.00	-19.8	-20.0	28.1	7.25	28.0	7.82	27.9	8.38	27.9	8.66	27.8	8.95	27.7	9.51
		-18.8	-19.0	28.7	7.44	28.5	7.99	28.4	8.55	28.4	8.83	28.3	9.10	28.2	9.66
		-16.7	-17.0	29.8	7.82	29.7	8.36	29.6	8.89	29.5	9.16	29.4	9.43	29.3	9.96
		-13.7	-15.0	31.0	8.22	30.9	8.73	30.8	9.24	30.7	9.50	30.7	9.76	30.6	10.27
		-11.8	-13.0	32.3	8.62	32.2	9.11	32.1	9.60	32.1	9.84	32.0	10.09	31.9	10.58
		-9.8	-11.0	33.8	9.02	33.7	9.49	33.6	9.95	33.6	10.19	33.5	10.42	33.4	10.9
		-9.5	-10.0	34.6	9.22	34.5	9.67	34.4	10.13	34.3	10.36	34.3	10.58	34.2	11.0
		-8.5	-9.1	35.3	9.39	35.2	9.84	35.1	10.28	35.1	10.51	35.0	10.73	34.9	11.2
		-7.0	-7.6	36.6	9.68	36.5	10.11	36.4	10.54	36.4	10.75	36.3	11.0	36.2	11.4
		-5.0	-5.6	38.4	10.06	38.3	10.47	38.2	10.9	38.2	11.1	38.1	11.3	38.0	11.7
		-3.0	-3.7	40.3	10.40	40.2	10.79	40.1	11.2	40.0	11.4	40.0	11.6	39.9	12.0
		0.0	-0.7	43.4	10.9	43.3	11.3	43.2	11.6	43.1	11.8	43.1	12.0	43.0	12.4
		3.0	2.2	46.7	11.4	46.6	11.7	46.5	12.1	46.4	12.2	46.4	12.4	46.3	12.7
		5.0	4.1	49.0	11.7	48.9	12.0	48.8	12.3	48.7	12.5	48.7	12.6	48.6	12.9
		7.0	6.0	51.4	11.9	51.3	12.2	51.2	12.6	51.2	12.7	51.1	12.9	51.0	13.1
		9.0	7.9	53.9	12.2	53.8	12.5	53.7	12.8	53.7	12.9	53.6	13.1	51.0	12.4
		11.0	9.8	56.6	12.5	56.5	12.7	56.4	13.0	56.3	13.1	54.7	12.7	51.0	11.7
		13.0	11.8	59.5	12.7	59.4	13.0	58.5	12.9	56.6	12.4	54.7	11.9	51.0	11.0
		15.0	13.7	62.3	12.9	62.2	13.2	58.5	12.2	56.6	11.7	54.7	11.3	51.0	10.4
		120	48.00	-19.8	-20.0	28.0	8.01	27.9	8.54	27.8	9.06	27.8	9.32	27.7	9.58
-18.8	-19.0			28.5	8.19	28.4	8.70	28.3	9.21	28.3	9.47	28.2	9.73	28.1	10.24
-16.7	-17.0			29.6	8.55	29.5	9.04	29.4	9.53	29.4	9.78	29.3	10.02	29.2	10.52
-13.7	-15.0			30.8	8.91	30.8	9.38	30.7	9.86	30.6	10.09	30.6	10.33	30.5	10.80
-11.8	-13.0			32.2	9.28	32.1	9.73	32.0	10.18	32.0	10.41	31.9	10.63	31.8	11.1
-9.8	-11.0			33.7	9.65	33.6	10.08	33.5	10.51	33.4	10.73	33.4	10.9	33.3	11.4
-9.5	-10.0			34.5	9.83	34.4	10.25	34.3	10.67	34.2	10.9	34.2	11.1	34.1	11.5
-8.5	-9.1			35.2	9.99	35.1	10.41	35.0	10.8	35.0	11.0	34.9	11.2	34.8	11.6
-7.0	-7.6			36.5	10.26	36.4	10.66	36.3	11.1	36.2	11.3	36.2	11.4	36.1	11.8
-5.0	-5.6			38.3	10.61	38.2	11.0	38.1	11.4	38.1	11.5	38.0	11.7	37.9	12.1
-3.0	-3.7			40.1	10.9	40.0	11.3	39.9	11.6	39.9	11.8	39.8	12.0	39.8	12.4
0.0	-0.7			43.3	11.4	43.2	11.7	43.1	12.1	43.0	12.2	43.0	12.4	42.9	12.7
3.0	2.2			46.6	11.8	46.5	12.1	46.4	12.5	46.3	12.6	46.3	12.8	46.2	13.1
5.0	4.1			48.9	12.1	48.8	12.4	48.7	12.7	48.6	12.8	48.6	13.0	47.1	12.7
7.0	6.0			51.3	12.4	51.2	12.6	51.1	12.9	51.0	13.1	50.5	13.0	47.1	11.9
9.0	7.9			53.8	12.6	53.7	12.9	53.6	13.1	52.3	12.8	50.5	12.2	47.1	11.2
11.0	9.8			56.4	12.8	56.3	13.1	54.0	12.5	52.3	12.0	50.5	11.5	47.1	10.6
13.0	11.8			59.3	13.0	57.5	12.7	54.0	11.7	52.3	11.3	50.5	10.9	47.1	10.0
15.0	13.7			60.9	12.8	57.5	11.9	54.0	11.1	52.3	10.7	50.5	10.3	47.1	9.4

RXYQ8P

TC: Total Capacity: kW ; Pt: Power Input: kW (compressor + outdoor fan motor)

Combination (%)	Capacity index (kW)	Outdoor air temp.		Indoor air temperature: °CDB											
				16.0		18.0		20.0		21.0		22.0		24.0	
		°CDB	°CWB	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI	TC	PI
130	29.12	-19.8	-20.0	16.2	3.96	16.2	4.25	16.1	4.53	16.1	4.67	16.1	4.81	16.0	5.09
		-18.8	-19.0	16.7	4.12	16.7	4.39	16.6	4.66	16.6	4.80	16.5	4.94	16.5	5.21
		-16.7	-17.0	17.7	4.40	17.6	4.66	17.6	4.91	17.5	5.04	17.5	5.17	17.4	5.43
		-13.7	-15.0	18.6	4.65	18.6	4.89	18.5	5.14	18.5	5.26	18.5	5.38	18.4	5.62
		-11.8	-13.0	19.6	4.87	19.5	5.10	19.5	5.34	19.4	5.45	19.4	5.57	19.4	5.80
		-9.8	-11.0	20.6	5.08	20.5	5.30	20.4	5.52	20.4	5.63	20.4	5.74	20.3	5.96
		-9.5	-10.0	21.0	5.17	21.0	5.39	20.9	5.60	20.9	5.71	20.9	5.82	20.8	6.03
		-8.5	-9.1	21.5	5.25	21.4	5.46	21.4	5.67	21.3	5.78	21.3	5.88	21.2	6.10
		-7.0	-7.6	22.2	5.38	22.1	5.59	22.1	5.79	22.0	5.89	22.0	5.99	22.0	6.20
		-5.0	-5.6	23.1	5.54	23.1	5.74	23.0	5.93	23.0	6.03	23.0	6.13	22.9	6.32
		-3.0	-3.7	24.1	5.68	24.0	5.87	23.9	6.06	23.9	6.15	23.9	6.24	23.8	6.43
		0.0	-0.7	25.5	5.88	25.4	6.06	25.4	6.23	25.4	6.32	25.3	6.41	25.3	6.59
		3.0	2.2	26.9	6.06	26.8	6.22	26.8	6.39	26.8	6.47	26.7	6.56	26.7	6.72
		5.0	4.1	27.8	6.16	27.8	6.32	27.7	6.48	27.7	6.56	27.6	6.64	27.6	6.81
		7.0	6.0	28.7	6.26	28.7	6.41	28.6	6.57	28.6	6.65	28.6	6.73	28.3	6.82
		9.0	7.9	29.6	6.35	29.6	6.50	29.5	6.65	29.5	6.73	29.5	6.80	28.3	6.56
		11.0	9.8	30.6	6.44	30.5	6.58	30.4	6.73	30.4	6.80	30.4	6.88	28.3	6.32
		13.0	11.8	31.5	6.52	31.5	6.67	31.4	6.81	31.4	6.88	30.4	6.63	28.3	6.08
		15.0	13.7	32.4	6.60	32.4	6.74	32.3	6.88	31.5	6.67	30.4	6.40	28.3	5.87
		120	26.88	-19.8	-20.0	16.2	4.35	16.1	4.61	16.0	4.87	16.0	5.00	16.0	5.13
-18.8	-19.0			16.6	4.49	16.6	4.74	16.5	4.99	16.5	5.12	16.5	5.24	16.4	5.50
-16.7	-17.0			17.6	4.75	17.5	4.98	17.5	5.22	17.5	5.34	17.4	5.46	17.4	5.70
-13.7	-15.0			18.6	4.98	18.5	5.20	18.4	5.43	18.4	5.54	18.4	5.65	18.3	5.88
-11.8	-13.0			19.5	5.19	19.5	5.40	19.4	5.61	19.4	5.72	19.4	5.83	19.3	6.04
-9.8	-11.0			20.5	5.37	20.4	5.58	20.4	5.78	20.3	5.88	20.3	5.98	20.3	6.19
-9.5	-10.0			21.0	5.46	20.9	5.66	20.9	5.86	20.8	5.96	20.8	6.06	20.7	6.26
-8.5	-9.1			21.4	5.54	21.3	5.73	21.3	5.93	21.3	6.02	21.2	6.12	21.2	6.32
-7.0	-7.6			22.1	5.66	22.1	5.85	22.0	6.03	22.0	6.13	22.0	6.22	21.9	6.41
-5.0	-5.6			23.1	5.81	23.0	5.98	23.0	6.16	22.9	6.25	22.9	6.34	22.9	6.52
-3.0	-3.7			24.0	5.93	23.9	6.11	23.9	6.28	23.9	6.37	23.8	6.45	23.8	6.63
0.0	-0.7			25.4	6.12	25.4	6.28	25.3	6.45	25.3	6.53	25.3	6.61	25.2	6.77
3.0	2.2			26.8	6.28	26.8	6.44	26.7	6.59	26.7	6.67	26.7	6.74	26.1	6.71
5.0	4.1			27.7	6.38	27.7	6.53	27.6	6.68	27.6	6.75	27.6	6.83	26.1	6.44
7.0	6.0			28.6	6.47	28.6	6.61	28.5	6.76	28.5	6.83	28.1	6.74	26.1	6.18
9.0	7.9			29.6	6.56	29.5	6.69	29.5	6.83	29.0	6.76	28.1	6.49	26.1	5.95
11.0	9.8			30.5	6.64	30.4	6.77	30.0	6.78	29.0	6.51	28.1	6.25	26.1	5.74
13.0	11.8			31.4	6.72	31.4	6.85	30.0	6.52	29.0	6.27	28.1	6.02	26.1	5.53
15.0	13.7			32.3	6.79	31.9	6.79	30.0	6.29	29.0	6.05	28.1	5.81	26.1	5.34

## Αποδόσεις σε λειτουργία ψύξης:

### RXYQ14P

TC: Total capacity: kW; PI: Power Input: kW (compressor + outdoor fan motor)

Combination (%)	Capacity index (kW)	Outdoor air temp. °CDB	Indoor air temperature: °CWB															
			14.0		16.0		18.0		19.0		20.0		22.0		24.0			
			TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW		
130	52.00	10	35.1	5.71	41.9	6.99	48.6	8.31	50.4	8.49	51.0	8.32	52.3	7.96	53.5	7.61		
		12	35.1	5.81	41.9	7.12	48.6	8.47	49.7	8.44	50.4	8.27	51.6	7.91	52.9	7.79		
		14	35.1	5.92	41.9	7.26	48.4	8.58	49.1	8.40	49.7	8.22	51.0	8.16	52.2	8.23		
		16	35.1	6.04	41.9	7.40	47.8	8.53	48.4	8.47	49.1	8.51	50.3	8.60	51.6	8.68		
		18	35.1	6.16	41.9	7.55	47.1	8.86	47.8	8.91	48.4	8.95	49.7	9.04	50.9	9.12		
		20	35.1	6.28	41.9	8.04	46.5	9.3	47.1	9.3	47.8	9.4	49.0	9.5	50.3	9.6		
		21	35.1	6.46	41.9	8.33	46.2	9.5	46.8	9.6	47.4	9.6	48.7	9.7	50.0	9.8		
		23	35.1	6.91	41.9	8.93	45.5	9.9	46.1	10.0	46.8	10.0	48.0	10.1	49.3	10.2		
		25	35.1	7.39	41.9	9.6	44.9	10.4	45.5	10.4	46.1	10.5	47.4	10.6	48.7	10.7		
		27	35.1	7.90	41.9	10.2	44.2	10.8	44.8	10.9	45.5	10.9	46.7	11.0	48.0	11.2		
		29	35.1	8.43	41.9	10.9	43.6	11.3	44.2	11.3	44.8	11.4	46.1	11.5	47.4	11.6		
		31	35.1	8.99	41.6	11.6	42.9	11.7	43.5	11.8	44.2	11.8	45.4	12.0	46.7	12.1		
		33	35.1	9.6	41.0	12.0	42.3	12.1	42.9	12.2	43.5	12.3	44.8	12.4	46.1	12.5		
		35	35.1	10.2	40.3	12.4	41.6	12.6	42.2	12.7	42.9	12.7	44.1	12.9	45.4	13.0		
		37	35.1	10.9	39.7	12.9	41.0	13.0	41.6	13.1	42.2	13.2	43.5	13.3	44.8	13.5		
		39	35.1	11.6	39.0	13.3	40.3	13.5	40.9	13.6	41.6	13.6	42.8	13.8	44.1	14.0		
		120	48.00	10	32.4	5.22	38.6	6.37	44.9	7.58	48.0	8.19	50.2	8.53	51.4	8.21	52.6	7.89
				12	32.4	5.31	38.6	6.49	44.9	7.72	48.0	8.35	49.6	8.49	50.7	8.16	51.9	7.83
				14	32.4	5.41	38.6	6.62	44.9	7.87	48.0	8.51	48.9	8.45	50.1	8.11	51.2	8.17
16	32.4			5.51	38.6	6.74	44.9	8.02	47.7	8.57	48.3	8.46	49.4	8.54	50.6	8.61		
18	32.4			5.62	38.6	6.88	44.9	8.30	47.0	8.85	47.6	8.89	48.8	8.97	49.9	9.06		
20	32.4			5.73	38.6	7.15	44.9	8.92	46.4	9.3	47.0	9.3	48.1	9.4	49.3	9.5		
21	32.4			5.79	38.6	7.41	44.9	9.24	46.1	9.5	46.6	9.5	47.8	9.6	49.0	9.7		
23	32.4			6.18	38.6	7.93	44.8	9.9	45.4	9.9	46.0	10.0	47.2	10.1	48.3	10.2		
25	32.4			6.61	38.6	8.49	44.2	10.3	44.8	10.4	45.3	10.4	46.5	10.5	47.7	10.6		
27	32.4			7.05	38.6	9.08	43.5	10.8	44.1	10.8	44.7	10.9	45.9	11.0	47.0	11.1		
29	32.4			7.52	38.6	9.7	42.9	11.2	43.4	11.2	44.0	11.3	45.2	11.4	46.4	11.5		
31	32.4			8.02	38.6	10.3	42.2	11.6	42.8	11.7	43.4	11.7	44.6	11.9	45.7	12.0		
33	32.4			8.54	38.6	11.0	41.6	12.1	42.1	12.1	42.7	12.2	43.9	12.3	45.1	12.4		
35	32.4			9.09	38.6	11.8	40.9	12.5	41.5	12.6	42.1	12.6	43.2	12.8	44.4	12.9		
37	32.4			9.7	38.6	12.5	40.3	12.9	40.8	13.0	41.4	13.1	42.6	13.2	43.8	13.4		
39	32.4			10.3	38.4	13.2	39.6	13.4	40.2	13.5	40.8	13.5	41.9	13.7	43.1	13.8		

### RXYQ8P

TC: Total capacity: kW; PI: Power Input: kW (compressor + outdoor fan motor)

Combination (%)	Capacity index (kW)	Outdoor air temp. °CDB	Indoor air temperature: °CWB															
			14.0		16.0		18.0		19.0		20.0		22.0		24.0			
			TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW	TC kW	PI kW		
130	29.12	10	19.7	2.56	23.4	3.13	27.2	3.73	28.2	3.81	28.6	3.73	29.3	3.57	30.0	3.41		
		12	19.7	2.61	23.4	3.19	27.2	3.80	27.8	3.79	28.2	3.71	28.9	3.55	29.6	3.49		
		14	19.7	2.66	23.4	3.25	27.1	3.85	27.5	3.77	27.8	3.69	28.5	3.66	29.3	3.69		
		16	19.7	2.71	23.4	3.32	26.8	3.83	27.1	3.80	27.5	3.82	28.2	3.85	28.9	3.89		
		18	19.7	2.76	23.4	3.38	26.4	3.97	26.8	3.99	27.1	4.01	27.8	4.05	28.5	4.09		
		20	19.7	2.82	23.4	3.60	26.0	4.17	26.4	4.19	26.7	4.21	27.5	4.25	28.2	4.29		
		21	19.7	2.89	23.4	3.73	25.9	4.26	26.2	4.29	26.6	4.31	27.3	4.35	28.0	4.39		
		23	19.7	3.10	23.4	4.00	25.5	4.46	25.8	4.48	26.2	4.50	26.9	4.55	27.6	4.60		
		25	19.7	3.31	23.4	4.29	25.1	4.65	25.5	4.68	25.8	4.70	26.5	4.75	27.3	4.80		
		27	19.7	3.54	23.4	4.58	24.8	4.85	25.1	4.88	25.5	4.90	26.2	4.95	26.9	5.00		
		29	19.7	3.78	23.4	4.90	24.4	5.05	24.8	5.07	25.1	5.10	25.8	5.15	26.5	5.21		
		31	19.7	4.03	23.3	5.19	24.0	5.24	24.4	5.27	24.7	5.30	25.4	5.36	26.2	5.42		
		33	19.7	4.30	23.0	5.38	23.7	5.44	24.0	5.47	24.4	5.50	25.1	5.56	25.8	5.62		
		35	19.7	4.58	22.6	5.58	23.3	5.64	23.7	5.67	24.0	5.71	24.7	5.77	25.4	5.83		
		37	19.7	4.87	22.2	5.77	22.9	5.84	23.3	5.88	23.6	5.91	24.4	5.98	25.1	6.04		
		39	19.7	5.19	21.9	5.97	22.6	6.04	22.9	6.08	23.3	6.11	24.0	6.19	24.7	6.26		
		120	26.88	10	18.1	2.34	21.6	2.86	25.1	3.40	26.9	3.67	28.1	3.83	28.8	3.68	29.4	3.54
				12	18.1	2.38	21.6	2.91	25.1	3.46	26.9	3.74	27.8	3.81	28.4	3.66	29.1	3.51
				14	18.1	2.43	21.6	2.97	25.1	3.53	26.9	3.81	27.4	3.79	28.0	3.64	28.7	3.66
16	18.1			2.47	21.6	3.02	25.1	3.60	26.7	3.84	27.0	3.79	27.7	3.83	28.3	3.86		
18	18.1			2.52	21.6	3.08	25.1	3.72	26.3	3.97	26.7	3.99	27.3	4.02	28.0	4.06		
20	18.1			2.57	21.6	3.21	25.1	4.00	26.0	4.16	26.3	4.18	27.0	4.22	27.6	4.26		
21	18.1			2.60	21.6	3.32	25.1	4.14	25.8	4.26	26.1	4.28	26.8	4.32	27.4	4.36		
23	18.1			2.77	21.6	3.56	25.1	4.43	25.4	4.45	25.8	4.48	26.4	4.52	27.1	4.56		
25	18.1			2.96	21.6	3.81	24.7	4.63	25.1	4.65	25.4	4.67	26.0	4.72	26.7	4.76		
27	18.1			3.16	21.6	4.07	24.4	4.82	24.7	4.84	25.0	4.87	25.7	4.92	26.3	4.96		
29	18.1			3.37	21.6	4.35	24.0	5.02	24.3	5.04	24.7	5.07	25.3	5.12	26.0	5.17		
31	18.1			3.59	21.6	4.64	23.6	5.21	24.0	5.24	24.3	5.26	24.9	5.32	25.6	5.37		
33	18.1			3.83	21.6	4.95	23.3	5.41	23.6	5.44	23.9	5.46	24.6	5.52	25.2	5.58		
35	18.1			4.08	21.6	5.28	22.9	5.61	23.2	5.64	23.6	5.67	24.2	5.72	24.9	5.78		
37	18.1			4.34	21.6	5.62	22.5	5.80	22.9	5.84	23.2	5.87	23.9	5.93	24.5	5.99		
39	18.1			4.61	21.5	5.94	22.2	6.00	22.5	6.04	22.8	6.07	23.5	6.13	24.1	6.20		

Όπως παρουσιάζεται και από τους σχετικούς υπολογισμούς, οι αποδόσεις των μονάδων καλύπτουν τις απαιτήσεις των χώρων σε συνθήκη σχεδιασμού το χειμώνα και καλοκαίρι αντίστοιχα.

Οι αποχετεύσεις των συμπυκνωμάτων των εσωτερικών μονάδων του συστήματος θα γίνεται μέσω σωληνώσεων από πλαστικό σωλήνα προς τα σιφόνια των κοντινότερων νιπτήρων ή το εξωτερικό του κτιρίου.

## **2.5 Συντήρηση**

Η συντήρηση του συστήματος θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι σε ετήσια βάση θα πρέπει να λαμβάνουν χώρα τα παρακάτω:

1. Έλεγχος πληρότητας αντλιών θερμότητας σε ψυκτικό μέσο και λιπαντικό έλαιο.
2. Έλεγχος συστήματος για διαρροή ψυκτικού μέσου.
3. Καθαρισμός των φίλτρων των εσωτερικών μονάδων.
4. Έλεγχος καλής κατάστασης της μόνωσης των σωληνώσεων και των αεραγωγών.

## **2.6 Παρατηρήσεις**

Οποιαδήποτε τροποποίηση της μελέτης, μπορεί να γίνει μόνο σε συνεργασία με τον μελετητή μηχανικό.

Αν γίνουν αυθαίρετες αλλαγές κατά την εφαρμογή της μελέτης, χωρίς την γραπτή έγκριση του μελετητή ο τελευταίος δεν έχει καμιά ευθύνη για πιθανές ατέλειες ή βλάβες ή αστοχίες ή ατυχήματα ή κακή λειτουργία της εγκατάστασης.

### 3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

#### 3.1 Γενικά

Η μελέτη αυτή αναφέρεται στις εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις των κτιριακών χώρων για την βελτίωση των υποδομών του Συνοριακού Σταθμού της Δοϊράνης. Σχετικά με τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οι εξεταζόμενες είναι οι εξής:

- **Το νέο κτίριο χώρων υγιεινής.** Στο συγκεκριμένο κτίριο εγκαθίστανται νέα δίκτυα διανομής πόσιμου νερού και απομάκρυνσης αστικών αποβλήτων.
- **Το υφιστάμενο κτίριο του αστυνομικού – τελωνειακού ελέγχου** και στο οποίο πρόκειται να απομακρυνθούν τα υφιστάμενα W.C. του κοινού με στόχο να δημιουργηθούν χώροι γραφείων. Στο χώρο των W.C. κοινού, απομακρύνονται οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις διανομής πόσιμου νερού, εκτός από αυτές οι οποίες απλά διέρχονται των χώρων με στόχο να καλύψουν ανάγκες γειτονικών και οι οποίες διατηρούνται, ενώ απομακρύνονται - ταπώνονται και οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων από την εξυπηρέτηση των υδραυλικών υποδοχέων.
- **Το υφιστάμενο κτίριο του τελωνείου,** στο οποίο επίσης προβλέπεται η απομάκρυνση του υφιστάμενου λεβητοστασίου – αποθήκης καυσίμων – αρχείου και η δημιουργία νέων χώρων γραφείων. Στους συγκεκριμένους χώρους αποξηλώνεται η εγκατάσταση διανομής νερού ύδρευσης προς τον αυτόματο πλήρωσης της υφιστάμενης εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης.

Εύκολα γίνεται κατανοητό ότι αντικείμενο μελέτης υπάρχει μόνο στο νέο κτίριο των χώρων υγιεινής και περιλαμβάνει:

1. Την εγκατάσταση ύδρευσης
2. Την εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων
3. Την εγκατάσταση αποχέτευσης όμβριων

#### 3.2 Κανονισμοί

Οι υδραυλικές εγκαταστάσεις του κτιρίου (ύδρευσης, αποχετεύσεων, όμβριων), θα ακολουθήσουν αυστηρά όλα όσα η τεχνική επιτάσσει και ειδικότερα θα τηρηθούν τα παρακάτω:

1. Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων Β.Δ./1936, ΦΕΚ 270Α/ 23.6.36
2. ΤΟΤΕΕ 2411/86. Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού.
3. ΤΟΤΕΕ 2412/86. Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις,
4. Πρότυπα ΕΛΟΤ.
5. Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
6. Κτιριοδομικός Κανονισμός

#### 3.3 Τεχνικά βοηθήματα

Για τη σύνταξη της μελέτης χρησιμοποιήθηκαν και τα παρακάτω τεχνικά βιβλία:

1. Κ. Schultz: Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής, Υδραυλικά - Αποχετεύσεις
2. Γ. Κοτζάμπαση: Υδραυλικά, Τόμος Α και Β.
3. Κ. Sage: Εγχειρίδιο Εσωτερικών Εγκαταστάσεων, Τόμος 1 και 2.
4. Β. Σελλούντου: Εσωτερικές Υδραυλικές Εγκαταστάσεις

### **3.4 Εγκαταστάσεις ύδρευσης**

#### **3.4.1 Παροχή νερού**

Θα πραγματοποιηθεί σύνδεση με το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης στην ΝΑ πλευρά του κτιρίου.

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα διαστασιολογηθεί έτσι ώστε η πίεση παροχής στο τελευταίο είδος υγιεινής να καλύπτει την ελάχιστη πίεση εκροής που απαιτείται από την TOTEE 2411/86 (Πίνακας 6). Το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης μας παρέχει την απαιτούμενη ποσότητα και πίεση οπότε δεν απαιτούνται δεξαμενή αποθηκείσεως νερού και πιεστικό δοχείο.

### **3.5 Σωληνώσεις**

Σχετικά με τις οδεύσεις των σωληνώσεων ύδρευσης υπάρχουν οι εξής απαιτήσεις:

- Δεν επιτρέπεται διασταύρωση σωλήνων νερού με σωλήνωση αποχέτευσης και υδραυλικού υποδοχέα, έτσι που να μπορεί να προκαλεί μόλυνση νερού.
- Στις αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια.
- Σε σημεία που υπάρχει κίνδυνος συσσωρεύσεως αέρα στο δίκτυο, θα τοποθετούνται εξαεριστικά.
- Οι διακλαδώσεις των σωλήνων από το οριζόντιο δίκτυο της παροχής θα γίνεται από το πάνω μέρος του με γωνία 90° για να μην έχουμε αντιστάσεις.
- Σε περίπτωση που δίκτυο σωληνώσεως βρίσκεται σε ελεύθερο εξωτερικό χώρο πρέπει να προστατεύεται από τον παγετό (με μόνωση).
- Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση σωλήνων που προέρχονται από αποξήλωση ή δεν πληρούν τους κανόνες υγιεινής ή τυποποίησης.

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί από σωλήνωση πολυπροπυλενίου. Οι συνδέσεις (μούφες, γωνίες κλπ.) θα γίνονται με ειδικά τεμάχια. Θα είναι κατάλληλα για τον χρησιμοποιούμενο τύπο σωλήνα χωρίς να επιβαρύνουν το νερό με οσμές ή επικίνδυνες για την υγεία ουσίες.

Βαλβίδες για τη διακοπή και τον έλεγχο της ροής, δικλείδες υδραυλικών υποδοχέων και γενικά όλα τα όργανα ελέγχου ροής θα τοποθετηθούν στις θέσεις που αναφέρονται στα σχέδια.

Μετά την παροχέτευση θα κατασκευαστεί φρεάτιο διακλάδωσης, όπου θα εγκατασταθούν βάνες απομόνωσης.

Οι σωλήνες εντός του κτιρίου θα οδεύουν εντοιχισμένοι όπου είναι αυτό δυνατό, ενώ σε διελεύσεις από πόρτες, διαδρόμους κ.λ.π., μέσα στο δάπεδο.

#### **3.5.1 Όργανα**

Πριν από κάθε είδος υγιεινής, θα τοποθετηθούν διακόπτες ή βάνες ορειχάλκινες (όργανα διακοπής). Η σύνδεση σημείων λήψεως των δοχείων πλύσεως με το δίκτυο ύδρευσης θα πραγματοποιηθεί με ειδικά τεμάχια από χαλκοσωλήνα 12/14 και με ορειχάλκινα ρακόρ 1/2" (χαλκοσυνδέσεις).

Στις περιπτώσεις όπου υπάρχει κίνδυνος ροής του νερού σε αντίθετη φορά θα τοποθετηθεί βαλβίδα αντεπιστροφής. Για την αποσυμφόρηση του δικτύου ύδρευσης από τον περιεχόμενο αέρα, θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες θέσεις βαλβίδες αερισμού (εξαεριστικά).

Στους νιπτήρες των W.C. θα τοποθετηθούν κρουνοί, ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι.

Στις λεκάνες των w.c. θα τοποθετηθούν δοχεία έκπλυσης.

Περισσότερες λεπτομέρειες αναφέρονται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

### **3.6 Εγκατάσταση αποχέτευσης**

#### **3.6.1 Σωληνώσεις**

Οι σωληνώσεις αποχετεύσεως των ακαθάρτων από τους διάφορους υδραυλικούς υποδοχείς κατά τα οριζόντια τμήματα θα γίνει από πλαστικούς σωλήνες με κλίση 2% και διαμέτρους και πάχη όπως φαίνονται

στα σχέδια. Το δίκτυο των αποχετεύσεων θα κατασκευασθεί από σωλήνες σκληρού P.V.C. 6 atm (DIN 8061, ΕΛΟΤ 476).

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων θα γίνονται με μούφα και ελαστικό δακτύλιο, σωστά τοποθετημένα με ειδικά κολάρα.

Όλες οι ενώσεις και συνδέσεις πρέπει να είναι υδατογενείς και αεροστεγείς. Η αλλαγή διεύθυνσεως των σωλήνων θα γίνεται με ειδικά τεμάχια.

Η διάταξη και η μορφή του δικτύου αποχετεύσεως και αερισμού καθώς και το είδος των σωλήνων φαίνεται στα σχέδια, οι διάμετροι των σωλήνων είναι όπως ορίζουν οι κανονισμοί Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων.

Ο αερισμός του δικτύου θα πραγματοποιείται κατά την έξοδο των οριζόντιων συλλεκτήριων αγωγών από το κτίριο.

### 3.6.2 Σιφώνια - Φρεάτια - Στόμια

Παγίδες θα υπάρχουν σε όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς και στα στόμια αποστραγγίσεων δαπέδου.

Οι νιπτήρες αποχετεύονται με ανοικτά σιφώνια δαπέδου, έχουν ορειχάλκινη σχάρα και πώμα Ø10 cm και εσωτερικά χωρίσματα διαμόρφωσης.

Όλα τα μη τυποποιημένα φρεάτια θα κτίζονται με σκυρόδεμα ή με μπατική οπτοπλινθοδομή από συμπαγείς πλίνθους σε βάση από σκυρόδεμα πάχους 6 cm και θα επιχρίζονται εσωτερικά με πατητή τσιμεντοκονία. Τα φρεάτια πρέπει να εξασφαλίζουν κατασκευαστικά αντοχή και λειτουργική υδατοστεγανότητα.

Έξω από τα κτίρια οι σωληνώσεις διέρχονται μέσα από τα φρεάτια ή κλειστές (και φέρουν στόμια καθαρισμού) ή ανοικτές οπότε το κάλυμμα των φρεατίων ασφαρίζεται ώστε να αποκλείεται το ανασήκωμά του και η έξοδος των νερών. Τα επισκέψιμα φρεάτια σκεπάζονται με διπλά καλύμματα και οι αρμοί τους θα γεμίσουν με γράσο.

Στόμια καθαρισμού θα τοποθετηθούν μέσα σε κάθε φρεάτιο και θα είναι της ίδιας διαμέτρου με την σωλήνωση, το επισκέψιμο άκρο τους θα έχει μαστό που πάνω του θα τοποθετείται το καπάκι.

Το δίκτυο αποχετεύσεως αρχίζει από τους υδραυλικούς υποδοχείς και οδηγείται στο κεντρικό φρεάτιο (το οποίο διαθέτει μηχανοσίφωνα) προτού καταλήξει στον παρακείμενο βόθρο με σηπτική δεξαμενή.

Το οριζόντιο δίκτυο αποχέτευσης του κτιρίου θα έχει κλίση 1:50 και 1:100 σύμφωνα με τα σχέδια.

## 3.7 Εγκατάσταση απομάκρυνσης Ομβρίων Υδάτων

Η εγκατάσταση του νέου κτιρίου χώρων υγιεινής, θα γίνει στο ήδη διαμορφωμένο πάρκο, πίσω από το κτίριο της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Μακεδονίας – Θράκης.

Τα όμβρια ύδατα τα οποία θα πέφτουν πάνω στην κεραμοσκεπή του συγκεκριμένου κτιρίου, θα οδεύουν ελεύθερα προς το περιβάλλοντα χώρο. Δεν θα εγκατασταθεί συλλεκτήριο σύστημα με ανοικτούς αγωγούς ημικυκλικής διατομής στην άκρη της κεραμοσκεπής, ούτε αγωγοί απομάκρυνσης.

## **4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **4.1 Εισαγωγή**

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αναφέρεται στις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των υφιστάμενων κτιρίων του Μεθοριακού Σταθμού Δοϊράνης, του Δήμου Δοϊράνης, του Νομού Κιλκίς. Ολόκληρη η μελέτη ισχυρών ρευμάτων εκπονήθηκε με την παραδοχή ότι το κέλυφος των δύο εκ των τριών κτιρίων είναι ήδη κατασκευασμένο το οποίο μπορεί να καθιστά δυσκολότερο τον χειρισμό θεμάτων όπως οδεύσεις καλωδιώσεων κλπ. Αναλυτικά η μελέτη περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων του υφιστάμενου κτιρίου αστυνομικού ελέγχου.
- Την εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων του υφιστάμενου κτιρίου τελωνείου.
- Την εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων του υπό ανέγερση κτιρίου τουαλετών.
- Την εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων των υφιστάμενων μεταλλικών υποστέγων προσέλευσης κινούμενων οχημάτων.
- Την εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων οδο φωτισμού της συνοριακής οδού Ελλάδος - FYROM επί μήκους 600m περίπου.

### **4.2 Κανονισμοί**

Για την σχεδίαση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και την σύνταξη της παρούσας μελέτης λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω κανονισμοί:

1. Ο κανονισμός ΕΛΟΤ HD 384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις»
2. Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.) (Φ.Ε.Κ. Β' 407/09.04.2010)
3. Η υπουργική απόφαση με θέμα «Θέματα Ασφάλειας, Ελέγχου, Επανελέγχου και Σύνδεσης με τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας των Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Φ.Ε.Κ Β' /1222/05.09.2006).
4. Το Ευρωπαϊκό πρότυπο Φωτός και Φωτισμού Εσωτερικών Χώρων Εργασίας(Light & Lighting) EN 12464-1.
5. Το Ευρωπαϊκό πρότυπο Φωτός και Φωτισμού Εξωτερικών Χώρων Εργασίας (Light & Lighting) EN 12464-2.
6. Το πρότυπο ΕΛΟΤ 13201.01 "Φωτισμός οδών – Μέρος 1ο: Επιλογή των κλάσεων φωτισμού".
7. Το πρότυπο ΕΛΟΤ 13201.01 " Φωτισμός οδών – Μέρος 2ο: Απαιτήσεις επιδόσεων".
8. Το πρότυπο ΕΛΟΤ 13201.01 " Φωτισμός οδών – Μέρος 3ο: Υπολογισμός επιδόσεων ".
9. Γερμανικοί κανονισμοί DIN και VDE συμπληρωματικά προς τους ελληνικούς.

### **4.3 Τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης**

#### **4.3.1 Γενικά**

Η παρούσα περιγραφή περιλαμβάνει παροχή οδηγίων ηλεκτρικής όλων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων, δηλαδή όλων των σταθερών και κινητών συσκευών ή μόνιμων λήψεων που λειτουργούν με εναλλασσόμενη τάση τιμής μεγαλύτερης ή ίσης των 50Volt και συνεχούς τάσης (όπου αυτό απαιτείται) τιμής μεγαλύτερης ή ίσης των 120Volt.

Όλες οι εγκαταστάσεις θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια και τους ισχύοντες κανονισμούς που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.



#### 4.3.2 Παροχή - Διανομή Ηλεκτρικής Ενέργειας

##### 4.3.2.1 Ηλεκτρική τροφοδότηση κτιριακού συγκροτήματος

Η ηλεκτρική τροφοδότηση του κτιριακού συγκροτήματος θα πραγματοποιηθεί μέσω **τυποποιημένης τριφασικής παροχής No 4** του ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. Η συγκεκριμένη παροχή προβλέπει την απορρόφηση μέγιστης φαινόμενης ισχύος 55 kVA, την χρήση γενικής ασφάλειας προστασίας 80A και την εγκατάσταση πενταπολικού παροχικού καλωδίου διατομής 25 mm<sup>2</sup>.

Το σημείο σύνδεσης και η μέθοδος τροφοδότησης θα παραμείνουν ακριβώς ίδια με τα υφιστάμενα (εξωτερικά στην Βόρειο - Ανατολική τοιχοποιία του κτιρίου Αστυνομικού ελέγχου). Εφόσον προκύψει απαίτηση, λόγω αύξησης ζήτησης ισχύος, νέων έργων υποδομής, τότε ενδεχόμενες τροποποιήσεις θα υλοποιηθούν στην κατασκευή εν μέσω συνεννόησης με τον αρμόδιο επισκοπιστή του ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.

Η παροχή του ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. θα αναχωρεί από την θέση του Μετρητή Χαμηλής Τάσης, θα εισέρχεται στο κτίριο από τον Βόρειο-Ανατολικό τοίχο και στην συνέχεια οδεύοντας εντός της ψευδοροφής επί μεταλλικής διάτρησης σχάρας θα κατέρχεται στον Πίνακα Π1 (αποτελεί τον γενικό πίνακα ΧΤ) ο οποίος θα είναι εγκατεστημένος στην θέση που φαίνεται στα σχέδια ΙΣΧ-1 και ΦΩΤ-1. Ο Πίνακας Π1 θα είναι μεταλλικός, επίτοιχος, βαθμού προστασίας IP54 και θα περιλαμβάνει τις αναχωρήσεις προς τους λοιπούς υποπίνακες της εγκατάστασης αλλά και τις αναχωρήσεις των κυκλωμάτων της ζώνης κάλυψης αυτού. Η διανομή της ηλεκτρικής ισχύος και το ακτινικό διάγραμμα τροφοδοσίας του Π1 και των δύο υποπινάκων Π2 και Π3 παρουσιάζονται στο επισυναπτόμενο τεύχος μονογραμμικών διαγραμμάτων του παρόντος έργου (κυβοδιάγραμμα τροφοδοσίας).

Τόσο ο Πίνακας Π1 όσο και οι υποπίνακες Π2 και Π3 θα διαθέτουν τριφασική τροφοδοσία. Στο σύνολο του ηλεκτρικού δικτύου το σύστημα τροφοδότησης θα είναι TN-S πέντε αγωγών εκ των οποίων οι τρεις θα είναι ενεργοί αγωγοί φάσεων (L1-L2-L3), ο τέταρτος αγωγός είναι ο ουδέτερος (N) και ο πέμπτος είναι ο αγωγός προστασίας (PE).

Η επιλογή του πλήθους και του χώρου εγκατάστασης των υποπινάκων έγινε με γνώμονα τη σωστή κατανομή των φορτίων στα κτίρια, την υφιστάμενη κατάσταση, τις ανάγκες των χρηστών καθώς και την κάλυψη όσων το δυνατόν περισσότερων απαιτήσεων που μπορεί να προκύψουν σε μελλοντικές αναμορφώσεις λόγω ενεργειακών και περιβαλλοντικών κανονισμών. Ως εκ τούτου ο Πίνακας Π1 καλύπτει την ηλεκτρική τροφοδοσία των κυκλωμάτων του κτιρίου Αστυνομικού Ελέγχου και τον φωτισμό των μεταλλικών στεγάστρων εκατέρωθεν αυτού. Ο υποπίνακας Π2 καλύπτει τα ηλεκτρικά φορτία του κτιρίου Τελωνείου. Ο υποπίνακας Π3 καλύπτει τα ηλεκτρικά φορτία του νέου κτιρίου Τουαλετών του Μεθοριακού Σταθμού.

Ο υποπίνακας Π2, θα είναι χωνευτός μεταλλοπλαστικός βαθμού προστασίας IP30 και θα εγκατασταθεί στην εσωτερική τοιχοποιία της εισόδου του κτιρίου Τελωνείου. Ο συγκεκριμένος υποπίνακας θα διαθέτει **μεταλλική αδιαφανή πόρτα**.

Ο υποπίνακας Π3 θα είναι μεταλλικός, επίτοιχος με βαθμό προστασίας IP54 και θα εγκατασταθεί εντός του χώρου αποθήκευσης του κτιρίου Τουαλετών. Σε περίπτωση που η πρόσβαση στον χώρο δεν αποτρέπεται μέσω κλειδώματος της πόρτας εισόδου, τότε ο υποπίνακας Π3 θα πρέπει να διαθέτει κλειδαριά, να είναι πάντα ασφαλισμένος και τα κλειδιά του να τα έχει εξουσιοδοτημένο και μόνο προσωπικό.

Το ύψος εγκατάστασης όλων των πινάκων θα είναι σε απόσταση 1,70m του κέντρου τους από το έδαφος για να εξασφαλίζεται άμεση και ασφαλής πρόσβαση.

Σε όλους τους πίνακες προβλέπεται εφεδρεία θέσεων διακοπτικού υλικού ίση με 20% και εφεδρεία ισχύος από 20% για τους υποπίνακες Π2 και Π3 και 15% για τον κεντρικό πίνακα Π1.

Σε σχέση με τα καλώδια τροφοδοσίας των επί μέρους φορτίων επιλέχθηκαν τα εξής:

- Η τροφοδοσία όλων των πινάκων/υποπινάκων θα γίνεται με καλώδια E1VV (πρώην NYY).
- Η τροφοδοσία των ρευματοδοτών και του φωτισμού στους εσωτερικούς χώρους του κάθε κτηρίου θα γίνεται με καλώδια H05VV (πρώην NYM) (εκτός κι αν προβλέπεται διαφορετικά στο σχέδιο).

Για τον υπολογισμό της ισχύος των πινάκων λαμβάνονται συντελεστές ταυτοχρονισμού καθοριζόμενοι από την χρήση και τις λειτουργίες της κάθε ηλεκτρικής συσκευής. Οι τιμές των συντελεστών ταυτοχρονισμού που χρησιμοποιήθηκαν τελικά φαίνονται στο τεύχος των υπολογισμών.

Οι θέσεις των ηλεκτρικών πινάκων παρουσιάζεται στα σχέδια κατόψεων ΙΣΧ-1, ΙΣΧ-2, ΙΣΧ-3 και ΦΩΤ-1. Επίσης στα μονογραμμικά σχέδια απεικονίζονται οι ηλεκτρικοί πίνακες με το διακοπτικό υλικό τους.

Τα φορτία όλων των πινάκων της εγκατάστασης κατανεμήθηκαν ομοιόμορφα στις τρεις φάσεις για τον περιορισμό των ρευμάτων ουδέτερου και της επακόλουθης ανάπτυξης τάσης σε αυτούς.

Όλοι οι πίνακες πρέπει να είναι γειωμένοι μέσω χάλκινου αγωγού 16mm<sup>2</sup>.

#### 4.3.2.2 Ηλεκτρική τροφοδότηση οδοφωτισμού

Η τροφοδοσία της συνοριακής οδού θα υλοποιηθεί από μια νέα ανεξάρτητη τυποποιημένη τριφασική παροχή του ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε., υπ'αριθμόν **No1**, με μικροαυτόματο διακόπτη προστασίας ονομαστικής έντασης 25A. Το σημείο σύνδεσης παρουσιάζεται στο σχέδιο κατόψεως ΦΩΤ-2. Το παροχικό καλώδιο μεταξύ του πυλώνα ΔΕΗ και του πίνακα χαμηλής τάσης της οδού θα είναι τύπου E1VV-R 5x6mm<sup>2</sup>.

Το παροχικό καλώδιο τροφοδοσίας των κυκλωμάτων οδοφωτισμού της οδού θα συνδεθεί στον επιδαπέδιο Πίνακα Χαμηλής Τάσης Π4, τύπου Πίλλαρ (Pillar) ο οποίος θα είναι στεγανός με βαθμό προστασίας IP56. Ο πίνακας Π4 θα είναι τριφασικός και θα διαθέτει 8 αναχωρήσεις. Η θέση του pillar Π4 παρουσιάζεται στο σχέδιο ΦΩΤ-2.

#### 4.3.3 Διατάξεις προστασίας των παροχών

##### 4.3.3.1 Διατάξεις προστασίας κτιριακού συγκροτήματος

Η προστασία των πινάκων από θερμική υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα σε όλες τις περιπτώσεις γίνεται με αυτόματους διακόπτες ή μικροαυτομάτους διακόπτες (MCB) που διαστασιολογούνται για να προστατεύουν το καλώδιο τροφοδοσίας βάσει της προβλεπόμενης παροχής και του υπό προστασία εξοπλισμού.

Σε περιπτώσεις γραμμών κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών η προστασία πραγματοποιείται μέσω μικροαυτομάτων. Οι υπολογισμοί αναλύονται στο αντίστοιχο τεύχος υπολογισμών της παρούσας μελέτης, όπως πραγματοποιήθηκαν με εφαρμογή συγκεκριμένου λογισμικού υπολογισμού.

Για την προστασία από ηλεκτροπληξία έναντι άμεσης ή έμμεσης επαφής προβλέπεται η τοποθέτηση διακόπτη διαφορικού ρεύματος (ΔΔΡ) με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας 30 mA. Διακόπτης Διαφορικού Ρεύματος θα εγκατασταθεί σε κάθε έναν από τους τρεις πίνακες Π1, Π2 και Π3. Για να μην υπάρχει θέμα επιλεκτικής προστασίας σε περίπτωση μικρού σφάλματος ως προς γη, όλα τα κυκλώματα του Π1 που αφορούν τις εσωτερικές εγκαταστάσεις του κτιρίου Αστυνομικού Ελέγχου θα τροφοδοτούνται από υποζυγό εντός του συγκεκριμένου πίνακα. Ο ΔΔΡ του πίνακα Π1 θα επιτηρεί μόνο τα κυκλώματα του υποζυγού (που αφορούν φωτισμό, ρευματοδότες, εσωτερικές και εξωτερική μονάδα VRV και λοιπές σταθερές συσκευές). Η κατασκευή του υποζυγού μπορεί να υλοποιηθεί μέσω κλεμμών εντός του πίνακα. Από τον κύριο ζυγό (και επομένως εκτός επιτήρησης του ΔΔΡ του πίνακα Π1) θα αναχωρούν μόνο τα παροχικά καλώδια των πινάκων Π2, Π3. Οι διακόπτες διαφορικού ρεύματος των πινάκων Π2 και Π3 θα εγκατασταθούν στην άφιξη των παροχικών τους καλωδίων.

Η προστασία των κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών πραγματοποιείται μέσω μικροαυτομάτων με χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας τύπου C. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στην επίτευξη επιλεκτικότητας των μέσων προστασίας, δηλαδή στην ενεργοποίηση του κατάλληλου μέσου για την αποσύνδεση του προβληματικού κυκλώματος μέχρι τη διόρθωση του σφάλματος.

Το παροχικό καλώδιο του πίνακα Π1 θα προστατεύεται έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος από Αυτόματο Διακόπτη Ισχύος ονομαστικής εντάσεως 125A. Ο Α/Δ θα διαθέτει και ρυθμιζόμενο θερμικό το οποίο θα ρυθμιστεί στα 80Α.

Με μικροαυτομάτους θα προστατευθούν και οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θέρμανσης- ψύξης με VRV.

Η διαστασιολόγηση των διατάξεων προστασίας παρουσιάζεται στο τεύχος μονογραμμικών διαγραμμάτων.

Όλοι οι πίνακες θα διαθέτουν ενδεικτικές λυχνίες ύπαρξης τάσης ενώ στον πίνακα Π1 θα εγκατασταθεί και πολυόργανο μέτρησης τάσης ρεύματος και απεικόνισης όλων των ηλεκτρικών μεγεθών (ενεργός και άεργος ισχύς, ενεργός και άεργος ενέργεια, φασική και πολική τάση, ρεύμα γραμμής κλπ).

#### 4.3.3.2 Διατάξεις προστασίας οδοφωτισμού

Η προστασία του πίνακα Π4 (τύπου Pillar) της εγκατάστασης, από θερμική υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα θα πραγματοποιηθεί από τριπολικό μικροαυτόματο τοποθετημένο στην άφιξη του πίνακα και ο οποίος διαστασιολογείται για να προστατεύει το καλώδιο τροφοδοσίας βάσει της προβλεπόμενης παροχής και του υπό προστασία εξοπλισμού.

Κάθε γραμμή τροφοδοσίας φωτιστικών σωμάτων προστατεύεται μέσω μικροαυτομάτου χαρακτηριστικής C.

Εντός του ακροκιβωτίου που διαθέτει κάθε ιστός φωτιστικού σώματος, θα εγκατασταθεί μικροαυτόματος ονομαστικής εντάσεως 6A για τον προστασία της γραμμής 3x2,5mm<sup>2</sup>.

Για την προστασία από ηλεκτροπληξία έναντι άμεσης ή έμμεσης επαφής προβλέπεται η τοποθέτηση διακόπτη διαφορικού ρεύματος (ΔΔΡ) με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας 30 mA στην άφιξη του πίνακα της εγκατάστασης.

Εντός του πίνακα προδιαγράφεται η χρήση τηλεχειριζόμενων διακοπών (ρελέ) για την αφή και την σβέση κάθε φωτιστικού σώματος. Η χρήση ενός χρονοδιακόπτη ανά κύκλωμα ή ενός χρονοδιακόπτη για το σύνολο των κυκλωμάτων οδοφωτισμού αποτελεί απόφαση της επιβλέπουσας αρχής και θα καθοριστεί κατά την κατασκευή του έργου.

Ο πίνακας θα διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες ύπαρξης τάσης.

Η διαστασιολόγηση των μέσων προστασίας κάθε πίνακα παρουσιάζεται στα μονογραμμικά διαγράμματα της παρούσας μελέτης.

#### 4.3.4 Εγκατάσταση Φωτισμού

##### 4.3.4.1 Φωτισμός εσωτερικών χώρων κτιριακού συγκροτήματος

Σύμφωνα με τις υπάρχουσες προδιαγραφές και τις κείμενες διατάξεις για τον υπολογισμό του αριθμού φωτιστικών σωμάτων ανά χώρο λαμβάνεται στάθμη φωτισμού (μέση τιμή):

Χώρος	Ένταση φωτισμού (Lux)
Χώρος Γραφείων - Γραμματειακής Υποστήριξης - Ελέγχου	500 <sup>1</sup>
Χώροι WC	200 <sup>1</sup>
Χώρος Αποθήκης	200 <sup>1</sup>
Διάδρομος	100 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Σε επίπεδο εργασίας 0,80m  
<sup>2</sup>Σε επίπεδο εργασίας 0,00m

**Πίνακας.** Οι στάθμες φωτός που προβλέπονται για κάθε χρήση χώρου.

Οι εγκαταστάσεις φωτισμού θα περιλαμβάνουν:

- Τα φωτιστικά σώματα.
- Την υποδομή και τις καλωδιώσεις των κυκλωμάτων φωτισμού.

Δεδομένου ότι οι αρχιτεκτονικές ιδιότητες των τριών κτιρίων μεταβάλλονται (το κτίριο Αστυνομικού ελέγχου διαθέτει ψευδοροφή ενώ τα υπόλοιπα δύο κτίρια δεν διαθέτουν) ο τύπος φωτιστικών σωμάτων ποικίλλει ως εξής:

### **Κτίριο Αστυνομικού Ελέγχου**

Σε όλους τους χώρους γραφείων θα εγκατασταθούν χωνευτά φωτιστικά σώματα ψευδοροφής ορυκτής ίνας 600mm x 600mm με λαμπτήρα LED για περιορισμένη ενεργειακή κατανάλωση. Ανάλογα με τον τύπο χρήσης και τις διαστάσεις του χώρου τα φωτιστικά σώματα μπορεί να διαθέτουν φωτεινή ροή 2.600lm ή 3.700lm. Για τα συγκεκριμένα φωτιστικά η απόδοση του φωτιστικού σώματος πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 84lm/W για το φωτιστικό σώμα των 2.600lm και μεγαλύτερη των 88lm/W για το φωτιστικό σώμα των 3.700lm. Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετούνται συμμετρικά εντός των χώρων, ενώ οι μεταξύ τους αποστάσεις θα πρέπει να είναι ακέραια πολλαπλάσια των 600mm αλλά πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες τις παρούσας φωτοτεχνικής μελέτης και του σχεδίου ΦΩΤ-1. Η αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων θα πραγματοποιείται μέσω απλού διακόπτη ON-OFF ενώ στα γραφεία που υπάρχει διπλή είσοδος/έξοδος θα εγκαθίσταται και διακόπτης alle-retour.

Στους χώρους WC θα εγκατασταθεί χωνευτό spot με λαμπτήρα LED ισχύος 18W και κάλυμμα από προστατευτικό γυαλί και αύξηση του βαθμού προστασίας του σε IP54. Το συγκεκριμένο spot θα εγκαθίσταται κεντροβαρικά στην γυψοσανίδα της ψευδοροφής και θα ελέγχεται από ανιχνευτές κίνησης.

Τέλος, στο κρατητήριο θα εγκατασταθεί γωνιακό φωτιστικό σώμα δύο λαμπτήρων φθορισμού 14W ο καθένας. Το συγκεκριμένο φωτιστικό σώμα θα εγκατασταθεί στον πλευρικό τοίχο και η αρχή εγκατάστασης του θα είναι η ακμή που σχηματίζει ο πλευρικός τοίχος με την ψευδοροφή του χώρου. Λόγω ιδιαιτερότητας του χώρου, το φωτιστικό θα διαθέτει μηχανική προστασία IK10 ενώ δεν θα είναι δυνατή η αφαίρεση μέρους ή ολόκληρου του φωτιστικού σώματος από τους κρατούμενους. Διακοπτικός εξοπλισμός εντός του κρατητηρίου δεν θα υπάρχει και η αφή και σβέση του φωτιστικού σώματος θα γίνεται μόνο εξωτερικά.

### **Κτίριο Τελωνείου**

Στους χώρους γραφείων του τελωνείου θα εγκατασταθεί φωτιστικό σώμα οροφής με τα ίδια τεχνικά χαρακτηριστικά με τα φωτιστικά σώματα που προορίζονται για τους χώρους γραφείων του κτιρίου Αστυνομικού Ελέγχου. Η φωτεινή ροή των φωτιστικών σωμάτων οροφής θα είναι 2.600lm ή 3.700lm και οι λαμπτήρες θα είναι πλακέτες LED. Η μόνη διαφορά των φωτιστικών σωμάτων οροφής έγκειται στο ότι το σκάφος τους διαθέτει την υποδομή για να στερεωθεί απευθείας στην πλάκα και όχι στον μεταλλικό σκελετό της ψευδοροφής ορυκτής ίνας. Η αφή και η σβέση των φωτιστικών σωμάτων θα πραγματοποιείται από απλούς διακόπτες τοίχου ή/και διακόπτες alle-retour για την περίπτωση πολλαπλής πρόσβασης στον χώρο. Η στήριξη τους από την οροφή θα πραγματοποιηθεί μέσω ντίζας.

Τέλος, στους βοηθητικούς χώρους (χώρος σκύλου) του τελωνείου θα εγκατασταθούν στεγανά γραμμικά φωτιστικά σώματα οροφής με έναν λαμπτήρα T8 ισχύος 36W. Το φωτιστικό σώμα θα διαθέτει προστατευτικό κάλυμμα και γενικό βαθμό προστασίας IP66. Τα φωτιστικά θα διαθέτουν ηλεκτρονικό μπάλαστ χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Η στήριξη τους από την οροφή θα πραγματοποιηθεί μέσω ντίζας.

Οι θέσεις των φωτιστικών σωμάτων απεικονίζεται στο σχέδιο ΙΣΧ-2.

### **Κτίριο Τουαλετών**

Όλοι οι χώροι υγιεινής του νεόδμητου κτιρίου θα διαθέτουν στεγανά γραμμικά φωτιστικά σώματα οροφής με δύο λαμπτήρες T8 ισχύος 36W ο καθένας. Το φωτιστικό σώμα θα διαθέτει προστατευτικό κάλυμμα και γενικό βαθμό προστασίας IP66. Επίσης θα διαθέτουν ηλεκτρονικό μπάλαστ χαμηλών απωλειών. Τα φωτιστικά σώματα θα στερεωθούν επί της οροφής μέσω ντίζας ακόμη και στο ενδιάμεσο υψηλό τμήμα του κτιρίου. Επίσης θα ακολουθήσουν τις ελαφρές κλίσεις που διαθέτει η πλάκα της οροφής (περίπου 11° αξονικά). Η αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων θα πραγματοποιείται μέσω απλών διακοπών αφής σβέσης και ανιχνευτών κίνησης όπου προβλέπεται. Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετούνται κεντροβαρικά εντός των χώρων.

Τέλος στην εξωτερική τοιχοποιία του κτιρίου τουαλετών θα εγκατασταθούν επίτοιχα φωτιστικά σώματα δύο κατακόρυφων δεσμών αποτελούμενα από δύο πλακέτες LED αποτελούμενες από 6 φωτοδιόδους των 0,8W η κάθε μια. Τα φωτιστικά σώματα θα εγκατασταθούν στις θέσεις που παρουσιάζονται στο σχήμα ΙΣΧ-3. Η λειτουργία τους θα καθορίζεται από χρονοδιακόπτη τύπου ράγας ο οποίος θα είναι εγκατεστημένος εντός του ΓΠΧΤ. Σε περίπτωση που δεν είναι επιθυμητή η χρήση των συγκεκριμένων φωτιστικών σωμάτων κάθε βράδυ, τότε θα πρέπει η διακοπή της τάσης να γίνεται από τον αντίστοιχο μικροαυτόματο του πίνακα Π3. Η ρύθμιση του χρονοδιακόπτη θα πραγματοποιηθεί κατόπιν συνεννόησης των υπευθύνων διαχείρισης.

#### 4.3.4.2 Φωτισμός μεταλλικών υποστέγων

Ο φωτισμός των μεταλλικών υποστέγων θα υλοποιηθεί με φωτιστικά σώματα οροφής με πλακέτες LED φωτεινής ροής 13581lm (>114 lm/W), κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο με βαθμό προστασίας IP65 και μηχανική αντοχή IK 06. Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τετράγωνα ενώ η στερέωση τους θα πραγματοποιηθεί μέσω ντίζας επι των μεταλλικών τεγίδων στήριξης της οροφής. Εφόσον η άμεση στήριξη είναι αδύνατη τότε θα πρέπει να συγκολληθούν μεταλλικές πλάκες διαστάσεων 400mm x 400mm επί των τεγίδων και επάνω σε αυτές να εγκατασταθούν οριζόντια (παράλληλα με την επιφάνεια του εδάφους) τα φωτιστικά σώματα. Συνολικά θα χρησιμοποιηθούν 12 φωτιστικά σώματα ανά υπόστεγο.

Η τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων θα πραγματοποιείται από τον πίνακα Π1 που βρίσκεται εντός του κτιρίου Αστυνομικού Ελέγχου. Τα δώδεκα φωτιστικά σώματα κάθε υποστέγου θα τροφοδοτούνται από δύο ανεξάρτητα κυκλώματα (έξι φωτιστικά στο ένα κύκλωμα και έξι στο δεύτερο) ώστε να υπάρχει δυνατότητα αφής των μισών φωτιστικών σωμάτων σε περιόδους μερικού σκότους. Επίσης όλα τα κυκλώματα θα διαθέτουν χρονοδιακόπτη για καθορισμό προγράμματος λειτουργίας.

Η θέση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στο σχέδιο ΙΣΧ-4.

#### 4.3.4.3 Φωτισμός συνοριακής οδού

Ο οδοφωτισμός μήκους 600m της Συνοριακής οδού θα υλοποιηθεί με κατάλληλα φωτιστικά σώματα κορυφής εξωτερικού χώρου με λαμπτήρα LED και ενσωματωμένο τροφοδοτικό λειτουργίας. Τα φωτιστικά σώματα θα έχουν φωτεινή ροή 10080lm ενώ η απόδοση τους θα ανέρχεται σε 90lm/W τουλάχιστον.

Κάθε φωτιστικό σώμα θα εγκατασταθεί επί μεταλλικού ιστού ύψους 9m γαλβανισμένου διατομής Ø76mm. Ο ιστός δεν θα διαθέτει βραχίονα έκτασης ή στήριξης και το φωτιστικό σώμα θα εγκατασταθεί στην απόληξη του. Στην φωτογραφία που ακολουθεί παρουσιάζεται ενδεικτική φωτογραφία του τρόπου στήριξης του φωτιστικού σώματος στον ιστό ύψους 9m.



**Φωτογραφία.** Μέθοδος εγκατάστασης φωτιστικού σώματος επί ιστού ύψους 9m.

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν με κλίση 10° ως προς το οριζόντιο επίπεδο εστιάζοντας την δέσμη τους στο κέντρο της οδικής αρτηρίας.

Η εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων θα πραγματοποιηθεί μόνο από την μια πλευρά του δρόμου (Νότιο-Ανατολικά) που δεν περιορίζεται ο χώρος εγκατάστασης από τα συρματοπλέγματα των συνόρων.

**Για τους υπολογισμούς θεωρήθηκε ότι η οδός θα διαπλατυνθεί κατά δύο μέτρα και το μέσο**

**μήκος του δρόμου επιλέχθηκε ίσο με 9,40m.** Οι τσιμεντένιες βάσεις των φωτιστικών σωμάτων θα εγκαθίστανται εφαπτομενικά σε νοητή γραμμή 20 cm από το όριο της ασφάλτου.

Η τάση τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων θα είναι 230V.

Όλα τα φωτιστικά τοποθετούνται σε θέσεις που απεικονίζονται στο σχέδιο ισχυρών ρευμάτων ΦΩΤ-2 και θα καλύπτουν τις απαιτήσεις σε στάθμη φωτισμού όπως παρουσιάζεται στο τεύχος υπολογισμών και στο παράρτημα αυτού.

Η έναυση και η σβέση των φωτιστικών σωμάτων θα ελέγχεται από έναν προγραμματιζόμενο χρονοδιακόπτη, ο οποίος θα διεγείρει βοηθητικό τύλιγμα ενός ρελαί ισχύος μέσω ρεύματος 4-20mA και θα οπλίζουν το κύκλωμα ισχύος που θα τροφοδοτεί τις γραμμές τροφοδοσίας.

#### 4.3.5 Ρευματοδότες – Διακόπτες

##### *4.3.5.1 Ρευματοδότες - Διακόπτες κτιριακού συγκροτήματος*

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο βαθμού προστασίας IP20. Οι διακόπτες για τον φωτισμό θα τοποθετούνται δίπλα στις πόρτες, σε ύψος 1,05m περίπου από το έδαφος στις θέσεις που υποδεικνύονται στα αντίστοιχα σχέδια(ΦΩΤ-1, ΙΣΧ-1, ΙΣΧ-2, ΙΣΧ-3, ). Ανάλογα με την χρήση του χώρου μπορεί να χρησιμοποιηθούν διακόπτες απλοί ή alle-retour.

Στους χώρους των WC και στις αποθήκες των κτιρίων Αστυνομικού Ελέγχου και Τελωνείου θα εγκατασταθούν αισθητήρες παρουσίας ατόμων. Σε περίπτωση απουσίας ατόμων – μετά από μια ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση (περίπου 3 min) - ο αισθητήρας θα απενεργοποιεί όλα τα φωτιστικά σώματα του χώρου αυτού. Σε περίπτωση παρουσίας ατόμων, η ενεργοποίηση θα είναι άμεση. Οι αισθητήρες θα τοποθετούνται σε ύψος 2,00m από την επιφάνεια του εδάφους και επί των ακμών της τοιχοποιίας. Η κατεύθυνση τους θα υλοποιείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η ζώνη ελέγχου τους να είναι η μέγιστη δυνατή και να επιτηρεί τον τομέα εμπρός από τις πόρτες εισόδου στον χώρο για να είναι άμεση η αφή και σβέση των φωτιστικών σωμάτων.

Στους χώρους WC του κτιρίου τουαλετών οι ανιχνευτές θα εγκατασταθούν στο μέγιστο ύψος της εσωτερικής διαμέρισης των χώρων. Δεδομένου ότι το κύριο τμήμα του κτιρίου έχει καθαρό ύψος 4,35, η εσωτερική διαμέριση διακόπτεται. Αισθητήρες παρουσίας δεν χρησιμοποιούνται στα WC των Α.Μ.Ε.Α.

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι μονοφασικοί τύπου ΣΟΥΚΟ. Δεδομένου ότι οι χώροι δεν διαθέτουν ειδικές απαιτήσεις χρησιμοποιούνται απλοί ρευματοδότες με βαθμό προστασίας IP2X. Σε αποθηκευτικούς χώρους οι ρευματοδότες μπορούν να διαθέτουν πλαστικό καπάκι.

Όλοι οι ρευματοδότες εγκαθίστανται σε ύψος 0,30m από το έδαφος εκτός από αυτούς που χρησιμοποιούνται στους χώρους WC, οι οποίοι τοποθετούνται σε ύψος 1,30m από το έδαφος για την σύνδεση ηλεκτρικών συσκευών. Στην παρούσα μελέτη έχει γίνει πρόβλεψη για εγκατάσταση ηλεκτρικού στεγνώτηρα χεριών καθώς και ηλεκτρικού ρολού χαρτιού. Σε περίπτωση που ο ανάδοχος σε συνεργασία με την επίβλεψη επιλέξει να μην εγκαταστήσει ανάλογο σύστημα στεγνώματος χεριών με αντιστάσεις η παροχή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τροφοδοσία άλλων ηλεκτρικών συσκευών ή στην χείριστη περίπτωση να μην εγκατασταθεί καθόλου.

#### 4.3.6 Καλώδια

##### *4.3.6.1 Καλώδια ισχύος κτιριακού συγκροτήματος*

Οι γραμμές τροφοδότησης των κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών θα είναι αγωγοί χαλκού με μόνωση PVC. Η κατηγορία των καλωδίων για τα παραπάνω κυκλώματα είναι H05VV (πρώην NYM). Οι γραμμές τροφοδότησης των πινάκων και υπολοίπων συσκευών (κλιματισμός VRV) είναι E1VV (πρώην NYY).

Κάθε μονοφασική τροφοδοσία υλοποιείται με τριπολικό καλώδιο εκ των οποίων ο ένας αγωγός είναι ο αγωγός φάσης, ο δεύτερος είναι ο ουδέτερος αγωγός N και ο τρίτος είναι ο αγωγός προστασίας PE. Κάθε

τριφασική τροφοδοσία υλοποιείται γενικά με πενταπολικό καλώδιο εκ των οποίων οι τρεις είναι οι αγωγοί φάσεων, ο τέταρτος είναι ο ουδέτερος αγωγός και ο πέμπτος είναι ο αγωγός προστασίας.

Η διαστασιολόγηση των καλωδίων καθώς και των μέσων προστασίας τους έγινε με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Ο υπολογισμός των διατομών των αγωγών έγινε λαμβάνοντας μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης: 4% (αναλυτική περιγραφή περιλαμβάνεται και στο τεύχος των υπολογισμών).

Διακλαδώσεις καλωδίων γίνονται μέσα σε κουτιά διακλαδώσεων (μπουάτ).

Η τροφοδοσία του φωτισμού υποστέγων πραγματοποιείται από τον πίνακα Π1.

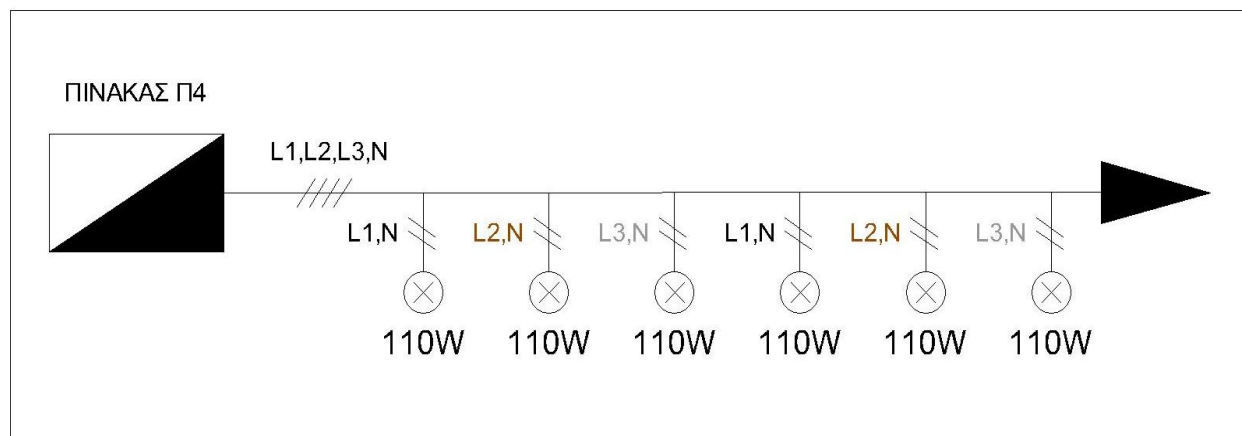
Οι διατομές και τα μήκη των γραμμών τροφοδοσίας καθώς και τα μέσα προστασίας τους απεικονίζονται στα μονογραμμικά διαγράμματα της μελέτης.

#### 4.3.6.2 Καλώδια ισχύος οδοφωτισμού

Τα καλώδια ισχύος θα είναι τύπου E1VV-U (πρώην ΝΥΥ) και θα οδεύουν εντός του εδάφους μέσα σε πλαστικό σωλήνα σπирάλ PVC 6 atm διαμέτρου Φ90mm.

Τα καλώδια τροφοδοσίας θα καταλήγουν στην βάση του φωτιστικού σώματος και θα αφήνεται μήκος ικανό (περίπου 1,5m) για την σύνδεση τους στο ακροκιβώτιο εντός του σύλλου του φωτιστικού σώματος. Από το ακροκιβώτιο και μέχρι το φωτιστικό σώμα η ηλεκτρική σύνδεση θα υλοποιείται με τριπολικό καλώδιο H05VV-U3×2.5 mm<sup>2</sup> (Πρώην ΝΥΜ).

Οι διατομές των καλωδίων E1VV-U των γραμμών φωτισμού παρουσιάζονται στα μονογραμμικά διαγράμματα της μελέτης. Τα καλώδια θα είναι τετραπολικά (εφόσον πρόκειται για τριφασική τροφοδοσία φωτιστικών σωμάτων). Η τροφοδότηση των μονοφασικών φορτίων (φωτιστικά σώματα) μέσω του τετραπολικού καλωδίου θα γίνεται μέσω εναλλαγής των φάσεων όπως φαίνεται και στην παρακάτω φωτογραφία.



**Φωτογραφία.** Σχηματική απεικόνιση υλοποίησης μονοφασικών τροφοδοσιών με τετραπολικό καλώδιο(τριφασική παροχή).

Η τριφασική τροφοδοσία χρησιμοποιείται μόνο για εξοικονόμηση καλωδίων σε γραμμές εξαιρετικά μεγάλου μήκους και θα έχει την μορφή που φαίνεται στο παραπάνω σχήμα. Κάθε φωτιστικό σώμα (106W) θα τροφοδοτείται από έναν ενεργό (L1 ή L2 ή L3) και τον ουδέτερο αγωγό ενός τετραπολικού καλωδίου ισχύος. Θα υπάρχει διαδοχή του ενεργού αγωγού ανά φωτιστικό σώμα. Ο αγωγός γείωσης θα είναι ανεξάρτητος και περιγράφεται σε επόμενη παράγραφο του παρόντος.

Ο πλαστικός σωλήνας της εγκατάστασης θα οδεύει σε υπόγεια κανάλια πλάτους 500mm και βάθους 700mm. Η περιοχή του καναλιού στην οποία θα τοποθετείται ο πλαστικός σωλήνας θα καλύπτεται με άμμο λατομείου συνολικού πάχους 200mm για την παρεμπόδιση διείσδυσης τρωκτικών εντός αυτού. Επάνω από τον πλαστικό σωλήνα θα εγκατασταθούν τσιμεντοπλάκες πάχους 60mm για προστασία.

Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί ειδική πλαστική ταινία σημάσεως κατάλληλη για παραμονή στο έδαφος. Το υπολειπόμενο τμήμα του καναλιού θα πληρωθεί με χώμα μέχρι την επιφάνεια του εδάφους. Λεπτομέρεια του καναλιού όδευσης των σωληνώσεων παρουσιάζεται στα σχέδια ισχυρών ρευμάτων ΦΩΤ-2.

#### 4.3.7 Οδεύσεις καλωδίων κυκλωμάτων κτιριακού συγκροτήματος

Η όδευση όλων των ηλεκτρικών καλωδίων θα πραγματοποιηθεί μέσω μεταλλικών σχαρών και πλαστικών ηλεκτρικών σωλήνων, κατά περίπτωση.

##### **Κτίριο αστυνομικού ελέγχου**

Οι μαζικές οδεύσεις των καλωδιώσεων ισχυρών ρευμάτων θα πραγματοποιούνται μέσω διάτρητων σχαρών διαστάσεων 60x300mm. Οι σχάρες αυτές θα οδεύουν εντός της ψευδοροφής και η στήριξη τους θα γίνει μέσω ντιζών από την οροφή. Κατά την εγκατάσταση οι σχάρες θα πρέπει να απέχουν το ελάχιστο δυνατό από τον μεταλλικό σκελετό της ψευδοροφής ώστε να υπάρχει αρκετός ελεύθερος χώρος από την πλευρά τοποθέτησης των καλωδιώσεων. Η βέλτιστη απόσταση της σχάρας από την ψευδοροφή θεωρείται το διάστημα από 70mm μέχρι 100mm. Στην περίπτωση μετάβασης από τον ένα χώρο στον άλλο η όδευση επιλέχθηκε να γίνει πάνω από το τμήμα της πόρτας. Η άνοδος προς την σχάρα εντός της ψευδοροφής πραγματοποιείται επίσης με αντίστοιχη μεταλλική σχάρα.

Όλες οι μεταλλικές σχάρες θα πρέπει να συνδέονται στο σύστημα γείωσης.

Να σημειωθεί ότι για τις συγκεκριμένες σχάρες η πρόβλεψη για κενό χώρο ήταν 30% για εξασφάλιση επαρκών συνθηκών αερισμού των καλωδίων αλλά και κάλυψη μελλοντικών αναγκών της εγκατάστασης.

Επί των σχαρών θα γίνεται και η στήριξη των κουτιών διακλαδώσεων μέσω κοχλιών και περικοχλίων.

Σε περιπτώσεις μεμονωμένης όδευσης καλωδίου μετά την έξοδο του από την μεταλλική σχάρα, αυτή θα πραγματοποιείται μέσα σε πλαστικό σωλήνα μεσαίου τύπου εντός της ψευδοροφής.

##### **Κτίριο Τελωνείου**

Οι οδεύσεις των καλωδιώσεων στο κτίριο του Τελωνείου θα πραγματοποιηθούν μέσω πλαστικών σωλήνων ελαφριού τύπου εντός του επιχρίσματος, δεδομένης της απουσίας οποιασδήποτε μορφής ψευδοροφής.

Οι διατομές των πλαστικών σωλήνων δίνονται σύμφωνα με πίνακα που ακολουθεί.

Το παροχικό καλώδιο του Πίνακα Π2 θα οδεύσει ως εξής στο σύνολο της διαδρομής του:

- Εντός της εγκατεστημένης μεταλλικής σχάρας κατά την όδευση του εντός του Κτιρίου Αστυνομικού Ελέγχου
- Στο εσωτερικό σωλήνα γαλβανισμένου χάλυβα διατομής 1 1/2" εντός του εδάφους (βάθος 0,5m) κατά την όδευση του από το κτίριο Αστυνομικού Ελέγχου προς το κτίριο Τελωνείου.
- Εντός πλαστικού σωλήνα μεσαίου τύπου Φ29mm από την είσοδο του στο κτίριο Τελωνείου και μέχρι τον πίνακα Π2.

##### **Κτίριο Τουαλετών**

Οι οδεύσεις των καλωδιώσεων στο κτίριο των Τουαλετών θα πραγματοποιηθούν μέσω πλαστικών σωλήνων ελαφριού τύπου εντός του επιχρίσματος, δεδομένης της απουσίας οποιασδήποτε μορφής ψευδοροφής.

Το παροχικό καλώδιο του Πίνακα Π3 θα οδεύσει ως εξής:

- Εντός της εγκατεστημένης μεταλλικής σχάρας κατά την όδευση του εντός του Κτιρίου Αστυνομικού Ελέγχου
- Εντός πλαστικού σωλήνα βαρέως τύπου Φ50mm μέσα στο έδαφος σε βάθος 0,50m κατά την έξοδο του από το κτίριο Αστυνομικού Ελέγχου και μέχρι τον πίνακα Π3.



## **Μεταλλικά Υπόστεγα**

Όλες οι καλωδιώσεις τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων θα οδεύσουν εντός της μεταλλικής σχάρας στο εσωτερικό του κτιρίου Αστυνομικού Ελέγχου ενώ στο εξωτερικό περιβάλλον και μέχρι την άφιξη τους στα φωτιστικά σώματα θα εγκατασταθούν σε πλαστικό σωλήνα μεσαίου τύπου που θα στηρίζεται από τον μεταλλικό σκελετό.

Η διατομή των πλαστικών σωλήνων εξαρτώνται από τη αντίστοιχη διατομή και το πλήθος των αγωγών τροφοδοσίας και δίνονται στο πίνακα που ακολουθεί.

<b>Πλήθος x διατομή αγωγών σε mm<sup>2</sup></b>	<b>Ελάχιστη επιτρεπόμενη εσωτερική διάμετρος σωλήνων σε mm</b>
3x2,5	Φ13,5
3x4	Φ16
3x6	Φ16
3x10	Φ23
5x4	Φ23
5x6	Φ29

**Πίνακας.** Οι απαιτούμενες διαμέτροι πλαστικών σωλήνων σε σχέση με τα καλώδια που φέρουν.

### 4.3.8 Σύστημα γείωσης

#### *4.3.8.1 Γείωση κτιριακού συγκροτήματος*

Το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης που θα χρησιμοποιηθεί είναι το υφιστάμενο τρίγωνο γείωσης στην περιοχή του μετρητή ενέργειας.

Ωστόσο, πριν την ηλεκτροδότηση του κτιρίου, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μέτρηση και έλεγχος της γείωσης του κτιρίου. Σε περίπτωση που η τιμή της αντίστασης γείωσης μετρηθεί μεγαλύτερη του απαιτούμενου, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για τη μείωση της τιμής της (π.χ. εγκατάσταση επιπλέον τριγώνων πασσαλογειωτών, γειωτών τύπου E κλπ).

#### *4.3.8.2 Γείωση οδοφωτισμού*

Για την γείωση της εγκατάστασης οδοφωτισμού προβλέπεται γυμνός αγωγός χάλκινος πολύκλωνος διατομής 25 mm<sup>2</sup> ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα προς το τροφοδοτικό καλώδιο των ιστών.

Οι αγωγοί γείωσης θα συνδέονται με τον ζυγό γείωσης του πίνακα Π4 καθώς και με κάθε μεταλλικό ιστό στήριξης του φωτιστικού σώματος (ισοδυναμική σύνδεση). Η σύνδεση θα γίνει μέσω ειδικού ανοξειδωτού συνδέσμου ο οποίος θα στηρίζεται επί του ιστού φωτισμού 6m με ανοξειδωτους κοχλίες και περικόχλια.

Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα γειώνεται πάνω στον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού αγωγού χάλκινου μονόκλωνου διατομής 6 mm<sup>2</sup>. Η σύνδεση των δύο αγωγών θα γίνεται με την βοήθεια σφικτήρων μέσα στο φρεάτιο της βάσεως του σιδηροϊστού απ' όπου περνάει και ο αγωγός γείωσης.

Τέλος, στο σύστημα γείωσης προβλέπεται η ενσωμάτωση πλακών γείωσης μέσα στο έδαφος σε βάθος 1 m στο τέλος κάθε γραμμής τροφοδοσίας. Η κατασκευή τους είναι πλάκες χαλκού διαστάσεων 500×500×5 mm. Οι πλάκες γείωσης θα συνδεθούν προς τον αγωγό γείωσης των 25 mm<sup>2</sup>.

#### 4.3.9 Λοιπά τεχνικά στοιχεία συστήματος οδοφωτισμού

##### 4.3.9.1 *Βάση στήριξης φωτιστικού σώματος*

Κάθε φωτιστικό σώμα θα εδράζεται πάνω σε μια προκατασκευασμένη βάση οδοφωτισμού ιστών 6-9 μέτρων με διαστάσεις 1500mm (Μήκος) x 700mm(Πλάτος) x 800mm (Βάθος). Η στήριξη του ιστού θα πραγματοποιείται με τέσσερα γαλβανισμένα αγκύρια Μ24 τοποθετημένα σε έναν τετραγωνικό νοητό κánaβο 280mm x 280mm. Η στερέωση της βάσης επάνω στα αγκύρια θα ασφαλιζεται μέσω 8 παξιμαδιών και 4 ροδελών γαλβανισμένων εν θερμώ. Η συνολική βάση στήριξης θα είναι κατασκευασμένη από στεγανό σκυρόδεμα ποιότητας C35/45.

Η βάση θα διαθέτει και φρεάτιο έλξης καλωδίων εσωτερικών διαστάσεων 415mm (Μήκος) x 415mm (Πλάτος) x 500mm (Βάθος). Μεταξύ του φρεατίου έλξης καλωδίων και του κέντρου των τεσσάρων αγκυριών θα υπάρχει σωλήνας σπιράλ Φ100 για την διέλευση του καλωδίου. Η βάση θα διαθέτει δύο οπές διαμέτρου Φ110mm για την υποδοχή του σωλήνα Φ90mm (είτε στην άφιξη ή στην αναχώρηση). Η στάθμη τοποθέτησης της βάσης θα είναι ίση με την τελική στάθμη της οδού.

##### 4.3.9.2 *Ακροκιβώτια ιστών*

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο, για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο ποτήρι με τρεις τρύπες για καλώδιο μέχρι E1VV 4x10 mm<sup>2</sup> και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σταθερή επαφή των καλωδίων.

Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Επίσης θα υπάρχουν ασφάλειες, τύπου ταμπακιέρας πλήρεις καθώς και κοχλίες ορειχάλκινοι, οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. Για την πρόσδεση του χαλκού γείωσης και του αγωγού γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο κιβώτιο θα στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με τη βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με την βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακά στεγανοποιητική αύλακα με ελαστική ταινία σταθερά κολλημένη σ' αυτήν για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

#### 4.3.10 Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

Η εγκατάσταση θα πρέπει να διαθέτει Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (HZ) για την κάλυψη των φορτίων ανάγκης του κτιρίου σε περίπτωση πλήρους διακοπής ή κακής ποιότητας παροχής (πτώση τάσης, ασυμμετρία φάσεων, κλπ) από τον ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.

Σαν φορτία ανάγκης ορίζονται τα ακόλουθα:

- Ο φωτισμός των κτιρίων Αστυνομικού Ελέγχου, Τελωνείου και Τουαλετών (Χώρων Υγιεινής)
- Ο φωτισμός των Μεταλλικών Υποστέγων
- Το σύστημα θέρμανσης - ψύξης των κτιρίων Αστυνομικού Ελέγχου και Τελωνείου
- Οι ρευματοδότες των κτιρίων Αστυνομικού Ελέγχου, Τελωνείου
- Οι τροφοδοσίες του εξοπλισμού του Κτιρίου Τουαλετών
- Η εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων (Voice - data) των κτιρίων Αστυνομικού Ελέγχου και Τελωνείου

Στο μέλλον, δύναται από το Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος να πραγματοποιηθεί τροφοδότηση και του συστήματος CCTV της εγκατάστασης δεδομένου ότι η ζητούμενη ισχύς του είναι περιορισμένη.

Όλα τα ανωτέρω φορτία θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ανάγκης του κτιρίου. Η μεταγωγή της τροφοδοσίας από τη ΔΕΗ στο ΗΖ και αντίστροφα θα γίνεται αυτόματα μέσω επιτηρητή τάσης (έλεγχος τάσης, ασυμμετρίας και συχνότητας).

Η μεταγωγή θα υλοποιείται από ρελέ ισχύος μηχανικά μανδαλωμένα. Κατά τη μεταγωγή θα απομονώνονται οι τρεις φάσεις και ο ουδέτερος του δικτύου. Το σύνολο του αυτοματισμού θα βρίσκεται σε διαφορετικό πίνακα επίτοιχο μεταλλικό πίνακα. Αυτό το πεδίο θα περιλαμβάνει στις διατάξεις μεταγωγής.

Η υπολογιζόμενη ισχύς του ΗΖ της εγκατάστασης προκύπτει ίση με 45kVA. Για τον υπολογισμό της λήφθηκε υπόψη συντελεστής ασφαλείας 1,2 για την εκκίνηση των συμπιεστών και ανεμιστήρων των μονάδων VRV παρά το γεγονός ότι διαθέτουν αντιστροφέα ισχύος για την εκκίνηση και λειτουργία τους. Επιπρόσθετα λήφθηκε ως δεδομένη η ταυτόχρονη εκκίνηση και των δύο μονάδων σε πλήρες φορτίο (μονάδα κτιρίου Αστυνομικού Ελέγχου και κτιρίου Τελωνείου).

Το ΗΖ θα έχει ηχομονωτικό κάλυμμα και θα στηρίζεται σε βάσεις απορρόφησης των κραδασμών. Το κάλυμμα ηχομόνωσης θα εξασφαλίζει στάθμη θορύβου μικρότερη των 60dBA σε απόσταση 2m από τον χώρο του ΗΖ με κλειστή την πόρτα και με πλήρες φορτίο.

Το νέο ΗΖ θα εγκατασταθεί στο ίδιο σημείο στο οποίο βρίσκεται σήμερα το υφιστάμενο ΗΖ (χαμηλότερης ισχύος) και θα διαθέτει δική του δεξαμενή καυσίμου. Οι διαστάσεις του νέου ΗΖ με την ηχομόνωση του θα ανέρχονται σε 2250mm (Μ) x 1040mm (Π) x 1820mm (Υ). Το καλώδιο τροφοδοσίας του θα είναι E1VV-3X50mm<sup>2</sup> (L1 - L2 - L3) + 1x25mm<sup>2</sup> (N) +1x25mm<sup>2</sup> (PE).

#### 4.3.11 Αποξήλωση Υφιστάμενου Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού

Ολόκληρος ο υφιστάμενος ηλεκτρολογικός εξοπλισμός θα πρέπει να αφαιρεθεί από τον Ανάδοχο και να απομακρυνθεί από τον χώρο.

Δεν επιτρέπεται η επανεγκατάσταση μεταχειρισμένων υλικών και εξοπλισμού.

## 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

### 5.1 Γενικά

Η παρούσα μελέτη ασθενών ρευμάτων περιλαμβάνει το σύστημα μετάδοσης φωνής και δεδομένων για τα κτίρια Αστυνομικού Ελέγχου και Τελωνείου του Μεθοριακού Σταθμού Δοιράνης.

### 5.2 Σύστημα τηλεπικοινωνιών

#### 5.2.1 Κανονισμοί

1. Το διεθνές πρότυπο τηλεπικοινωνιών ISO / IEC 11801-2002 «*Information technology -- Generic cabling for customer premises*».
2. Το αμερικανικό πρότυπο καλωδιώσεων TIA/EIA-568-B.

#### 5.2.2 Εσωτερικά δίκτυα τηλεφωνίας και δεδομένων

Σε όλους τους διαθέσιμους χώρους γραφείων των κτιρίων Αστυνομικού Ελέγχου και Τελωνείου προβλέπεται να γίνει εγκατάσταση δικτύου τηλεφωνίας και δεδομένων. Κατά αυτόν τον τρόπο μπορεί να υπάρχει συνεχής επικοινωνία μεταξύ των εργαζομένων αυξάνοντας την παραγωγικότητα του προσωπικού. Πέραν από την εσωτερική επικοινωνία θα υπάρχει και απεριόριστη επικοινωνία με το κοινό μέσω εξωτερικών γραμμών του δικτύου ΟΤΕ.

Λόγω του περιορισμένου σχετικά όγκου μόνιμων χρηστών ολόκληρο το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο θα συγκεντρώνεται σε έναν κύριο κατανεμητή ανά κτίριο. Ο κύριος κατανεμητής θα βρίσκεται στο κτίριο Αστυνομικού Ελέγχου ενώ ο δευτερεύον εντός του κτιρίου Τελωνείου.

Ο κατανεμητής που θα αφορά το κτίριο Αστυνομικού Ελέγχου θα εγκατασταθεί επίτοιχα στο εσωτερικό του αποθηκευτικού χώρου αναμεταξύ του διαδρόμου και του γραφείου του Προϊσταμένου Τελωνείου. Το ύψος εγκατάστασης του μπορεί να ξεκινάει 0,50m από το έδαφος (χαμηλότερο σημείο κατανεμητή) για να διευκολύνεται ο καθαρισμός του τομέα κάτω από τον κατανεμητή. Ο κατανεμητής που θα αφορά το κτίριο Τελωνείου θα εγκατασταθεί επίτοιχα στο εσωτερικό χώρου Τελωνείου - Server room στην ίδια θέση με τον υφιστάμενο κατανεμητή σε κατώτατο ύψος το 1,00m.

Το ικρίωμα (rack) του κατανεμητή του κτιρίου Αστυνομικού Ελέγχου θα είναι 19" και θα έχει ύψος 15HU. Αναλυτικά θα περιέχει:

- 3 patch-panel 24 θέσεων RJ-45 κατηγορίας 6 (Ethernet - 1000Mbps) για τον τερματισμό της καλωδίωσης χαλκού (1 patch-panel για τα κυκλώματα φωνής -voice εντός του κτιρίου, 1 patch-panel για τα κυκλώματα φωνής-voice που θα αναχωρούν για το κτίριο Τελωνείου και 1 patch-panel για τα κυκλώματα δεδομένων-data).
- 1 access switch 24 θέσεων RJ-45 κατηγορίας 6 (Ethernet - 1000Mbps) σε λειτουργία Master.
- Μετώπες διαχειριστών καλωδίων (Cable Manager).
- Τροφοδοτικό μέσω Ethernet για τα ασύρματα Access Points (PoE Injector).
- Ράφι για την υποδοχή τηλεφωνικού κέντρου 24 εσωτερικών γραμμών και 4 εξωτερικών γραμμών PSTN

Το ικρίωμα (rack) του κατανεμητή του κτιρίου Τελωνείου θα είναι 19" και θα έχει ύψος 12HU. Αναλυτικά θα περιέχει:

- 3 patch-panel 24 θέσεων RJ-45 κατηγορίας 6 (Ethernet - 1000Mbps) για τον τερματισμό της καλωδίωσης χαλκού (1 patch-panel για τα κυκλώματα φωνής - voice εντός του κτιρίου, 1 patch-panel για τα κυκλώματα φωνής - voice που θα καταφθάνουν από το κτίριο Αστυνομικού Ελέγχου και 1 patch-panel για τα κυκλώματα δεδομένων-data).
- 1 access switch 24 θέσεων RJ-45 κατηγορίας 6 (Ethernet - 1000Mbps) σε λειτουργία Slave.

- Μετώπες διαχειριστών καλωδίων (Cable Manager).
- Τροφοδοτικό μέσω Ethernet για τα ασύρματα Access Points (PoE Injector).

Στα patch panel χαλκού του κάθε καταναμητή θα τερματίζονται καλώδια 4 ζευγών UTP κατηγορίας 6 (EIA/TIA 568 - 1000Mbps) που θα καταλήγουν σε πρίζες με υποδοχή βύσματος RJ-45 κατηγορίας 6, στις θέσεις εργασίας που φαίνονται στα αντίστοιχα σχέδια Ασθενών Ρευμάτων(ΑΣΘ-1, ΑΣΘ-2). Η σύνδεση μεταξύ των δύο καταναμητών και των switches αυτών θα υλοποιηθεί μέσω δύο καλωδίων data(1 κύριο + 1 εφεδρικό ) θωρακισμένων, 4 ζευγών FTP κατηγορίας 6 (EIA/TIA 568 - 1000Mbps). Επιπλέον για την τηλεφωνική σύνδεση των δύο κτιρίων θα αναχωρεί ένα καλώδιο Riser 25 ζευγών από τον κύριο καταναμητή προς τον δευτερεύον.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις των χρηστών οι διαθέσιμες πρίζες RJ-45 του κτιρίου θα μπορούν να λειτουργήσουν είτε ως αναμονές δικτύου τηλεφωνίας ή ως αναμονές δικτύου δεδομένων(Ethernet 1000Mbps). Ο καθορισμός της λειτουργίας θα πραγματοποιείται από τον διαχειριστή του συστήματος μέσω μικτονομήσεων από το switch ή την μονάδα του τηλεφωνικού κέντρου. Στον σχεδιασμό της εγκατάστασης θεωρήθηκε ότι 23 (8+15) θέσεις θα εξυπηρετούν ανάγκες τηλεφωνίας ενώ 30 (18+12) θέσεις θα εξυπηρετούν ανάγκες δικτύου δεδομένων χωρίς αυτό να είναι δεσμευτικό για την εγκατάσταση.

Οι καλωδιώσεις θα οδεύσουν μαζικά σε μεταλλική διάτρητη σχάρα για το κτίριο του Αστυνομικού Ελέγχου και σε πλαστικό εύκαμπτο σωλήνα σπιδάλ για το κτίριο Τελωνείου. Επίσης και στα δύο κτίρια κάθε μεμονωμένη όδευση θα χρησιμοποιείται πλαστικός εύκαμπτος σωλήνας σπιδάλ.

Το κάθε rack θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου σχετικά με τον εξαερισμό και να διαθέτει όργανα ελέγχου και διατάξεις προστασίας (Θερμόμετρα και ανεμιστήρες εξαερισμού, κλέμμες για την γείωση των μεταλλικών μερών) για να πληρούνται οι συνθήκες ασφαλείας. Εντός του rack θα περιέχεται πολύμπριζο πέντε θέσεων τροφοδοσίας 230V, 50Hz. Το rack θα συνδέεται με τον ζυγό ισοδυναμικής σύνδεσης της εγκατάστασης μέσω χάλκινου αγωγού 25mm<sup>2</sup> . Το πολύμπριζο θα συνδέεται στην πλησιέστερη ρευματοληψία.

Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση έχει γίνει πρόβλεψη για εγκατάσταση ασύρματου δικτύου δεδομένων (Wi-Fi) σύμφωνα με τα πρότυπα 802.11b/g και 802.11a. Η δικτύωση θα επιτυγχάνεται μέσω τριών Wi-Fi Access Points. Τα Access Points θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής σχάρας εντός της ψευδοροφής για το κτίριο Αστυνομικού Ελέγχου και επίτοιχα για το κτίριο Τελωνείου και θα συνδέονται με τα patch panel της εγκατάστασης μέσω καλωδίου 4 ζευγών UTP κατηγορίας 6 (EIA/TIA 568 - 1000Mbps). Η ηλεκτρική τροφοδοσία των Wi-Fi Access Points θα πραγματοποιηθεί μέσω τεχνολογίας Power over Ethernet. Συγκεκριμένα εντός του rack θα τοποθετηθεί ειδική συσκευή (PoE Injector) η οποία θα έχει την δυνατότητα να τροφοδοτήσει ηλεκτρικά μέσω του καλωδίου 4 ζευγών το κάθε Access Point. Κάθε τροφοδοτικό (PoE Injector) μπορεί να τροφοδοτήσει μέχρι 4 Access Points.

Τα συγκεκριμένα Access Points θα εξασφαλίζουν την σύνδεση οποιουδήποτε Η/Υ ή άλλης φορητής συσκευής με το internet εφόσον αυτά ευρίσκονται εντός της εμβέλειάς τους.

Όλες οι εγκαταστάσεις μετά το πέρας της κατασκευής τους θα πρέπει να μετρηθούν ανάλογα με τον τύπο της εγγύησης για τον οποίο θα υποβληθούν και να πιστοποιηθεί ότι είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του προτύπου EIA/TIA 568B (ή και κατά ISO / IEC 11801-2002 ή EN 50173-1 για τους συνδέσμους και τα κανάλια της εγκατάστασης).

Όλες οι εγκαταστάσεις φωνής και δεδομένων θα πρέπει να είναι ταυτοποιημένες.

Εφόσον το τηλεφωνικό κέντρο επαρκεί για τις ανάγκες των χρηστών μπορεί να διατηρηθεί το ίδιο. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει ο κύριος του έργου να προβεί σε προμήθεια νέου τηλεφωνικού κέντρου.

### 5.2.3 Αποξήλωση Δικτυακού Εξοπλισμού

Ολόκληρος ο υφιστάμενος εξοπλισμός ασθενών ρευμάτων θα πρέπει να αποξηλωθεί.

## **Θεσσαλονίκη, Ιούνιος 2014**

### **ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

Παναγιώτης Πολυμενίδης  
Μηχ. Μηχανικός  
με ΣΤ β.

Ο Προϊστάμενος  
του Τμ. Τεχνικής Υποστήριξης  
Κ.Μ.

Η Αν. Προϊσταμένη Δ/νσης  
Τεχνικού Ελέγχου

Αντώνης Σαμαράς  
ΠΕ Μηχανικών  
με Δ' β.

Χρυσάνθη Καριπίδου  
Αγρ. Τοπ. Μηχανικός  
με Β' β.

### **ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

Με την αριθμό Πρωτ. Οικ. 47741/18-06-2014

Απόφαση της Διεύθυνσης Τεχνικού Ελέγχου της Α.Δ.Μ.Θ.