

<div>• • •</div> <div>• •</div>		
ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ :		
06		
& -		
14/01/2015	/ /2015	/ /2015 • •  -
2015		

**ΚΕΦ 1 : ΟΔΟΠΟΙΑ - ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. Έργα Διαμόρφωσης Περιβάλλοντος Χώρου – Έργα δένδροφύτευσης.....</b>	<b>3</b>
1.1. Υφιστάμενη κατάσταση – Περιγραφή περιοχής – Διαμορφώσεις έργου.....	3
1.2. Προτεινόμενα Έργα .....	4
1.3. Δεδομένα – Παραδοχές φυτοτεχνικής διαμόρφωσης .....	7
<b>2. Έργα Οδοποιίας .....</b>	<b>10</b>
2.1 Δεδομένα Σχεδιασμού.....	10
2.2 Γενική Περιγραφή της Προτεινόμενης Διαμόρφωσης .....	11
2.3 Σήμανση (Οριζόντια και Κατακόρυφη) .....	12
<b>3. Αποχέτευση ομβρίων.....</b>	<b>13</b>
3.1. Περιγραφή έργων .....	13
3.2. Προτεινόμενα έργα.....	14
3.3 Οδηγίες συντήρησης και χρήσιμα στοιχεία .....	15
<b>4. Έργο Διάθεσης .....</b>	<b>16</b>
<b>5. Περίφραξη Γηπέδου .....</b>	<b>16</b>

## 1. Έργα Διαμόρφωσης Περιβάλλοντος Χώρου – Έργα δενδροφύτευσης

### 1.1. Υφιστάμενη κατάσταση – Περιγραφή περιοχής – Διαμορφώσεις έργου

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) θα κατασκευαστεί στο αγροτεμάχιο με αρ. 1825 (Αγελαδόστρατα) του αγροκτήματος Αθύρων, συνολικού εμβαδού 8.280μ<sup>2</sup> περίπου.

Η πρόσβαση στο γήπεδο γίνεται από αγροτική οδό στα νότια του οικοπέδου της εγκατάστασης, η οποία οδηγεί στον οικισμό Αθύρων στα δυτικά και τον ποταμό Αξίο στα ανατολικά.

Τα λύματα, μετά την επεξεργασία, θα διατίθενται σε παρακείμενη τάφρο στα νότια του οικοπέδου η οποία απολήγει στον Αξίο ποταμό στα ανατολικά, με τους όρους και τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στην Απόφαση ΕΠΟ.

Όπως διακρίνεται και στο απόσπασμα της δορυφορικής φωτογραφίας, ο χώρος της ΕΕΛ βρίσκεται σε αμιγώς αγροτική περιοχή, η οποία χαρακτηρίζεται από ομοιογένεια ως προς τη μορφολογία εδάφους (ελάχιστες έως μηδενικές κλίσεις εδάφους) και τη γενική φύτευση. Το υψόμετρο του εδάφους στην περιοχή είναι περίπου +18,50μ, ομοιόμορφο σε όλη την έκταση, η οποία βρίσκεται εν μέσω καλλιεργήσιμης περιοχής με εκτεταμένο αποστραγγιστικό δίκτυο.



Κατά συνέπεια, η φυτοτεχνική διαμόρφωση που προτείνεται στο παρόν, γίνεται σε συνάφεια με την ευρύτερη περιοχή και όχι με την περιοχή άμεσης γειτονίας, η οποία δεν παρουσιάζει κάποια ιδιαιτερότητα.

Γενικά η κατασκευή των εγκαταστάσεων της ΕΕΛ σε μικρή κλίση διευκολύνει σημαντικά τόσο την υδραυλική επικοινωνία μεταξύ των μονάδων, όσο και την επιφανειακή απορροή, με την κατά συνέπεια αντιπλημμυρική προστασία του χώρου. Η φυσική κλίση του εδάφους στη συγκεκριμένη περίπτωση είναι αμελητέα, με συνέπεια την απαίτηση μικρής έκτασης χωματοургικών διαμορφώσεων ώστε να διευκολύνεται η επιφανειακή απορροή και να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτήσεις για υπόγεια δίκτυα αποχέτευσης.

Συγκεκριμένα προβλέπεται η διαμόρφωσή του γηπέδου (και της αντίστοιχης οδοποιίας) σε επίπεδο κλίσης της τάξης του 1,0% προς τα ανατολικά-νοτιοανατολικά. Με τη διάταξη αυτή διευκολύνεται και η επιφανειακή απορροή των ομβρίων υδάτων, αφού το τελικό ανάγλυφο διαμορφώνεται με τρόπο ώστε να μη συγκρατεί ύδατα στο εσωτερικό του, όπως περιγράφεται και στο τεύχος της αποχέτευσης ομβρίων υδάτων.

Γενικότερα, η διαμόρφωση του χώρου, όπως προτείνεται, προβλέπει την κατασκευή πλακοστρώσεων, χώρων φύτευσης χλοοτάπητα και διαφόρων φυτών, οδοποιίας, περίφραξης κλπ δικτύων εξυπηρέτησης.

Στα σχέδια οριζοντιογραφιών που συνοδεύουν τη μελέτη παρουσιάζεται η διαμόρφωση αυτή.

## 1.2. Προτεινόμενα Έργα

Τα έργα που περιγράφονται παρακάτω είναι συνολικά των κύριων έργων (κτιριακών, οδοποιίας κλπ) τα οποία παρουσιάζονται σε ξεχωριστά τεύχη και η χωροθέτησή τους έγινε με γνώμονα την εξυπηρέτηση των κύριων έργων υποδομής, αλλά και τον καλλωπισμό ταυτόχρονα με την οπτική απομόνωση του χώρου.

### 1.2.1 Χωματουργικές Εργασίες – Γενική Περιγραφή

Για τη διαμόρφωση του χώρου κατασκευής της νέας εγκατάστασης, θα γίνουν κατ' αρχήν οι ειδικές εκσκαφές και τα απαιτούμενα έργα εξυγίανσης στο επίπεδο θεμελίωσης των μονάδων που θα κατασκευαστούν στην παρούσα φάση.

Όπως προαναφέρθηκε, το γήπεδο είναι ομαλό, και δεν παρουσιάζει ιδιαιτερότητες στη διαμόρφωσή του. Για το λόγο αυτό με την παρούσα μελέτη προβλέπεται η διαμόρφωσή του εδάφους με τρόπο ώστε να επιτευχθεί η τοποθέτηση των μονάδων σε υδραυλική επικοινωνία μεταξύ τους, δηλαδή η διαμόρφωση σε ενιαίο επίπεδο ανά μονάδα.

Οι διαμορφώσεις που απαιτούνται, αφορούν στην μορφοποίηση των επιπέδων τοποθέτησης των μονάδων, μέσω χωματουργικών εργασιών στην περίμετρο των μονάδων, όπως φαίνεται και στα σχέδια οριζοντιογραφιών. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται αφενός η υδραυλική επικοινωνία της εγκατάστασης, αφετέρου, η δημιουργία κλίσεων προς την περίμετρο για την ευχερή απορροή των ομβρίων από το χώρο των εγκαταστάσεων. Ταυτόχρονα με τις χωματουργικές εργασίες, θα πραγματοποιηθούν και οι εργασίες θεμελίωσης των μονάδων. Ουσιαστικά με τον τρόπο αυτό προβλέπεται η δημιουργία ενός επιπέδου (ταμπανιού), με κλίση από βορειοανατολικά προς βορειοδυτικά, υπερυψωμένου από το επίπεδο του εδάφους κατά 30-50εκ, με τρόπο που να μην συγκεντρώνονται όμβρια ύδατα στο εσωτερικό του και στους χώρους των μονάδων, ενώ ταυτόχρονα διαμορφώνεται και κλίση εδάφους από το κέντρο της εγκατάστασης προς την περιμετρική οδοποιία για την διευκόλυνση της επιφανειακής απορροής.

Στη συνέχεια, μετά το πέρας κατασκευής των δομικών έργων θα γίνουν οι προβλεπόμενες επιχώσεις για τη διαμόρφωση της τελικής στάθμης του εδάφους. Η τελική επιφάνεια του εδάφους θα παρουσιάζει ομαλή συναρμογή με την επιφάνεια του φυσικού εδάφους. Τα τελικά υψόμετρα διαμόρφωσης παρουσιάζονται στο αντίστοιχο σχέδιο οριζοντιογραφίας.

Κατά την είσοδο στην εγκατάσταση, η οδός πρόσβασης παρακολουθεί την τοπογραφία του εδάφους. Στο πέρας της οδού πρόσβασης, δημιουργείται οδικός βρόγχος που περικλείει τις βασικές μονάδες.

Στις περιοχές που κατασκευάζονται κτιριακές μονάδες σε επαφή με τα έργα οδοποιίας, το υψόμετρο εδάφους περιμετρικά της μονάδας θα διατηρείται ομαλό σε όλη την έκταση του κτιριακού έργου, και κατόπιν θα δημιουργείται η διαμόρφωση εντονότερων κλίσεων (πρανών) προς την περίμετρο.

Τα ελεύθερα τμήματα μεταξύ των μονάδων στο εσωτερικό του βρόγχου θα χαλικοστρωθούν. Ο λόγος που επελέγη η χαλικοστρωση, είναι ότι τα έργα γενικά χωροθετούνται πυκνά μεταξύ τους και η οποιαδήποτε φύτευση θα δημιουργούσε τα παρακάτω προβλήματα:

- Ύπαρξη πολλών υπογείων υδραυλικών δικτύων στην περιοχή τα οποία απαιτούν άμεση πρόσβαση σε περίπτωση αστοχίας ή/και συντήρησης (η οποία καθίσταται δυσχερής στην περίπτωση φύτευσης πάνω από τα δίκτυα).
- Δυσχέρεια συντήρησής φύτευσης σε τόσο περιορισμένο χώρο.
- Δυσχέρεια προσέγγισης πεζών σε περιπτώσεις έντονων καιρικών φαινομένων (λόγω της λάσπης που θα δημιουργούνταν). Η χαλικοστρωση διευκολύνει επιπρόσθετα την διήθηση των ομβρίων.

Περιμετρικά της εγκατάστασης και παράλληλα με την περίφραξη θα γίνει δεντροφύτευση ώστε να υπάρχει οπτική απόκρυψή της.

### 1.2.2 Πλακόστρωτα πεζοδρόμια

Πεζοδρόμια πλάτους κατ' ελάχιστον 1,00 m θα κατασκευαστούν εκατέρωθεν του δρόμου στα σημεία πρόσβασης των μονάδων και περιμετρικά αυτών, καθώς και περιμετρικά από κάθε κύριο κτίριο ή οικίσκο και γενικά όπου υπάρχει απαίτηση για επίσκεψη στο χώρο της εγκατάστασης.

Με βάση το σκεπτικό αυτό τοποθετήθηκαν όλα τα πεζοδρόμια, τα οποία ανά περίπτωση έχουν επεκταθεί στα τμήματα που αυτό κρίθηκε αναγκαίο από τους μελετητές, για την ορθή εξυπηρέτηση του χώρου (επικοινωνία μεταξύ κτιρίων και εγκαταστάσεων κλπ).

Η διαμόρφωση αυτή παρουσιάζει το επιπλέον πλεονέκτημα της άμεσης απορροής των ομβρίων από το χώρο των κατασκευών προς την όμορη αδόμητη έκταση, ώστε να διατηρείται ευχερής η επισκεψιμότητα των μονάδων σε οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες.

Η κατασκευή των πεζοδρομίων, χαλικοστρώσεων κλπ στοιχείων, θα γίνει σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται παρακάτω, καθώς και τα όσα προβλέπονται στις ΕΤΕΠ:

- Η πλακόστρωση των πεζοδρομίων θα γίνει με αντισιδηρές τσιμεντένιες πλάκες βαριά κυκλοφορίας (κατηγορίας Ι).
- Η βάση έδρασης της πλακόστρωσης θα γίνει με κοκκώδες υλικό ΠΤΠ-0150, διαβάθμισης Δ ή Ε, το οποίο θα τοποθετηθεί μεταξύ της επιφάνειας της στρώσης έδρασης και της έδρασης των πλακών πεζοδρομίου.
- Η τοποθέτηση των τσιμεντοπλακών θα γίνει πάνω σε ασβεστοκονίαμα πάχους 2,5 έως 3,0cm.

Το συνολικό εμβαδόν των τμημάτων που θα κατασκευαστούν πεζοδρόμια ανέρχεται σε 350μ<sup>2</sup> περίπου.

### 1.2.3 Χώρος φύτευσης – περιμετρική δενδροφύτευση – άλλες διαμορφώσεις

Η μελέτη συντάχθηκε με βάση τις παρακάτω παραδοχές, οι οποίες εφαρμόζονται στο σύνολο σχεδόν των αντίστοιχων έργων στην επικράτεια.

- Το γήπεδο της εγκατάστασης να απομονωθεί οπτικά από τις γύρω εκτάσεις και την ευρύτερη περιοχή με τη δημιουργία περιμετρικά ενός φράκτη περίφραξης, που θα λειτουργεί ως ανεμοφράκτης και θα αποτελείται από αιθαλή δένδρα και ταχυαυξή αναρριχώμενα ενδημικά φυτά.
- Να γίνει κατάλληλη διαμόρφωση και φύτευση δένδρων, καλλωπιστικών φυτών και πράσινου στο χώρο εσωτερικά του γηπέδου



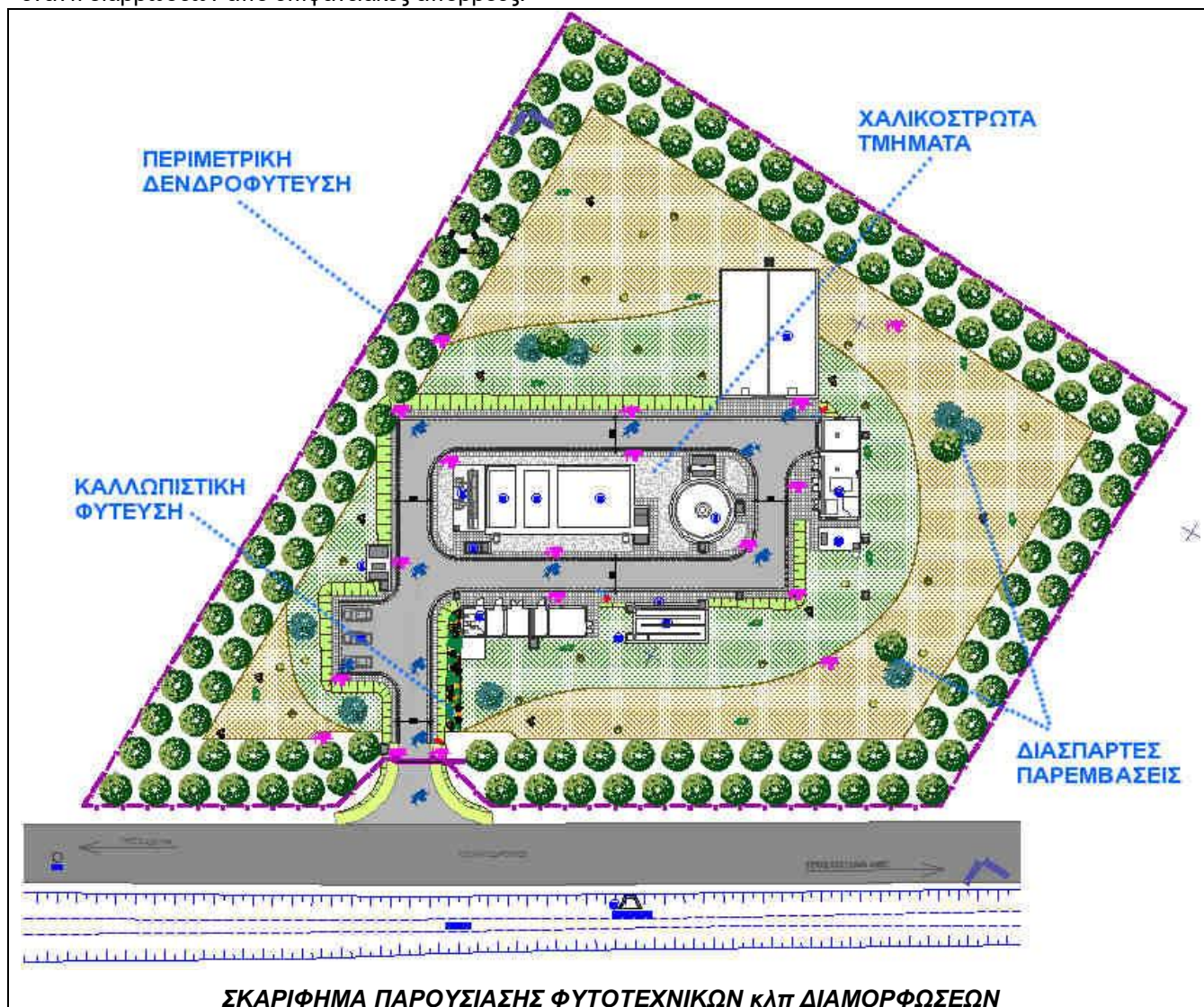
- Στο χώρο κοντά στο κτίριο διοίκησης να φυτευτούν κατάλληλα για τις συγκεκριμένες συνθήκες καλλωπιστικά φυτά και γκαζόν. Θάμνοι και καλλωπιστικά φυτά θα φυτευτούν και σε επιλεγμένους χώρους εντός των εγκαταστάσεων

Συνεπώς τα έργα που προτείνονται είναι:

Θα κατασκευαστεί φράχτης περίφραξης – ανεμοφράκτης, ο οποίος θα αποτελείται από δένδρα μη φυλλοβόλα. Η περιμετρική αυτή φύτευση θα γίνει σε δύο τουλάχιστον στίχους, συνολικού πλάτους τουλάχιστον 8,50μ, με μέση απόσταση δένδρων 5,0-6,0μ., όπως παρουσιάζεται και στο αντίστοιχο σχέδιο οριζοντιογραφίας (ΒΕ-01).

Στο χώρο εσωτερικά της περίφραξης θα γίνει κατάλληλη διαμόρφωση και φύτευση δένδρων καλλωπιστικών φυτών και πρασίνου. Τα φυτά προτείνεται να φυτευτούν σε αναλογία τουλάχιστον δένδρα:θάμνοι, 3:1. Η όλη φυτοκάλυψη θα γίνει σύμφωνα με τη φυτοτεχνική μελέτη που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο κατά το στάδιο της κατασκευής, η οποία θα πρέπει να τύχει αντίστοιχης έγκρισης.

Επειδή η όλη εγκατάσταση διαμορφώνεται σε αγροτική περιοχή, χωρίς υψηλή βλάστηση και ουσιαστικά χωρίς κάποια ιδιαίτερη φυσική οπτική απόκρυψη, θεωρείται σκόπιμο από τους μελετητές να προβλεφθούν, όπου υπάρχει διαθέσιμος χώρος, επιπλέον ζώνες φύτευσης, οι οποίες θα ενισχύσουν τη συγκράτηση του εδάφους έναντι διαβρώσεων από επιφανειακές απορροές.



Συνεπώς, στους ελεύθερους χώρους που απομένουν στο εσωτερικό ΕΕΛ, προβλέπεται η φύτευση χαμηλής βλάστησης (καλλωπιστικά φυτά και θάμνοι), όπως φαίνεται και στο σχέδιο Οριζοντιογραφίας. Η φύτευση θα γίνει σε συνάφεια με το ευρύτερο υφιστάμενο περιβάλλον ως προς το είδος και την πυκνότητα των δενδρυλλίων, όπως αυτά θα καθοριστούν από τη μελέτη εφαρμογής. Επισημαίνεται εδώ ότι η οποιαδήποτε δενδροφύτευση (περιμετρική δενδροφύτευση στο όριο του γηπέδου ή νησίδες) τροποποιείται αναλόγως (δηλαδή τοποθετούνται πιο αραιά), στην περίπτωση που διέρχονται αγωγοί των δικτύων, ώστε αυτοί να είναι επισκέψιμοι σε κάθε περίπτωση και να μην επηρεαστούν μελλοντικά από το ριζικό σύστημα των φυτών.

Όπως επίσης διακρίνεται στο σκαρίφημα, προβλέπεται η κατασκευή ενός καλλωπιστικού παρτεριού στα νότια του κτιρίου διοίκησης και κατά μήκος της οδού εισόδου.

### **1.3. Δεδομένα – Παραδοχές φυτοτεχνικής διαμόρφωσης**

#### **1.3.1 Κριτήρια Επιλογής Προτεινόμενων Φυτών**

Η επιλογή των φυτικών ειδών θα στηριχθεί με βάση ορισμένα κριτήρια όπως:

- η συμβατότητά τους με τον ευρύτερο δομημένο χώρο και η προσαρμοστικότητά τους στις επικρατούσες οικολογικές συνθήκες
- τα μορφολογικά χαρακτηριστικά τους, όπως το μέγεθος, η ανάπτυξη της κόμης, το χρώμα, το σχήμα και το μέγεθος των καρπών, των ανθών και του φυλλώματος, το εύρος ανθοφορίας και καρποφορίας, το σχήμα της κόμης και η πυκνότητα του φυλλώματος από τα οποία εξαρτάται η λειτουργικότητα και αισθητική του χώρου
- οι απαιτήσεις των νέων κατασκευών και ιδιαίτερα του περιβάλλοντος χώρου
- τα υφιστάμενα είδη και η δυνατότητα διατήρησής τους στο νέο σχεδιασμό

#### **1.3.2 Κατηγορίες Φυτών**

Το γεγονός ότι η έκταση του περιβάλλοντα χώρου είναι σχετικά μικρή οδήγησε στη κατηγοριοποίηση των ειδών σε τέσσερις συνδυαζόμενες μεταξύ τους ομάδες:

- Δένδρα (κυρίως για λόγους σκιασμού και καλλωπισμού – σηματοδότησης)
- Θάμνοι (τοπικά για λόγους οριοθέτησης του χώρου πρασίνου, αλλά και σε συνδυασμό με τα δένδρα για τη δημιουργία συστάδων)
- Ετήσια και πολυετή ποώδη (σε συστάδες, στα παρτέρια που βρίσκονται κοντά στο κτίριο)
- Χλοοτάπητας (μεταξύ των δένδρων, θάμνων και ετησίων καλλωπιστικών στην περίμετρο των έργων εσωτερικής οδοποιίας)

#### **1.3.3 Προτεινόμενη διαμόρφωση**

Οι προτάσεις φυτοτεχνικής διαμόρφωσης του περιβάλλοντος του έργου κινούνται στους παρακάτω άξονες:

- Φυτεύσεις με μεγάλα δένδρα σε επιλεγμένες θέσεις, α) στην περίμετρο του έργου, όπως προβλέπεται και από τη διακήρυξη, σύμφωνα με τα σχέδια Οριζοντιογραφίας).
- Φυτεύσεις με συστάδες μικρότερων δένδρων ανθοφόρων ή δενδρυλλίων στις μεμονωμένες περιοχές πρασίνου σε όλο το οικόπεδο.



- Σπορές και φυτεύσεις ετήσιων και πολυετών ποωδών φυτών στα παρτέρια που βρίσκονται κοντά στο κτίριο διοίκησης της εγκατάστασης σε συνδυασμό με φύτευση καλλωπιστικών θάμνων σε γραμμική διάταξη.
- Σπορά χλοοτάπητα σε όλη την έκταση πέριξ του αναπτύγματος της οδού και ανάμεσα στις συστάδες των δένδρων (σε όσα τμήματα δεν θα χαλικοστρωθούν). Η σπορά αυτή θα εκτείνεται σε όλη την έκταση που αναπτύσσονται μονάδες, ώστε αυτές να προστατεύονται έναντι διάβρωσης του εδάφους από όμβρια ύδατα. Το συνολικό τμήμα που προτείνεται για σπορά χλοοτάπητα είναι εμβαδού 1.200μ<sup>2</sup> περίπου.
- Στο υπόλοιπο τμήμα του οικοπέδου όπου δεν προβλέπεται σπορά χλοοτάπητα, θα φυτευτούν συστάδες δένδρων και θάμνων που θα επιτυγχάνουν το ίδιο αποτέλεσμα, σε συνδυασμό με την φυσική βλάστηση.
- Οι χώροι ανάμεσα στις μονάδες που χωροθετούνται εντός του οδικού βρόγχου θα χαλικοστρωθούν, καθόσον το μικρό μέγεθός και το ασύμμετρο σχήμα τους καθιστά δύσκολα συντηρήσιμη την οποιαδήποτε φύτευση.

Το είδος των φυτών που θα χρησιμοποιηθούν, θα καθοριστεί επακριβώς κατά την κατασκευή, αλλά σε κάθε περίπτωση θα χρησιμοποιηθούν τα είδη που ανήκουν στην υποζώνη χλωρίδας της περιοχής. Ειδικότερα για τα δένδρα, επιλέγονται μη φυλλοβόλα είδη, για την ελαχιστοποίηση αναγκών καθαριότητας.

### 1.3.4 Προδιαγραφές Φυτών

Φυτά και σπόροι θα προέρχονται από αναγνωρισμένα φυτώρια με πιστοποίηση του είδους και της ποικιλίας, σε καλή φαινολογική και φυτοϋγειονομική κατάσταση. Οι σπόροι θα έχουν παραχθεί την τελευταία διετία, με βλαστική ικανότητα άνω του 90% και θα είναι συσκευασμένοι σε τυποποιημένη συσκευασία. Τα δένδρα θα είναι καλά ανεπτυγμένα, ύψους άνω του 1,5 μ., με υγιές και πλούσιο ριζικό σύστημα, σε μπάλα χώματος. Οι θάμνοι θα είναι υγιείς, καλά ανεπτυγμένοι, ύψους άνω του 0,5 μ. με πλούσιο ριζικό σύστημα, σε μπάλα χώματος.

### 1.3.5 Εδαφοβελτιωτικά

#### ΦΥΤΟΧΩΜΑ ΓΙΑ ΦΥΤΕΥΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΠΟΡΑ ΣΤΟ ΥΠΑΙΘΡΟ: ΤΥΠΟΣ 80L

Αυτό το μίγμα περιέχει τα απαραίτητα στοιχεία, τα οποία αναμιγνύονται και εμπλουτίζονται με τη προσθήκη άμμου. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται άριστη στράγγιση και σωστός αερισμός στο υποκείμενο χώμα. Το χώμα προσλαμβάνει τα σωστά οργανικά και ανόργανα στοιχεία, έτσι καθίσταται έτοιμο για τη σπορά του τάπητα και τη μετέπειτα φροντίδα του.

Σύνθεση: Όξινη τύρφη 30 %, ουδέτερη τύρφη 30 %, χούμος, άμμος ποταμού, κοπριά ζωική, χωρίς προσθήκη πηλού.

Χρησιμοποιείται στη σπορά του χόρτου, για την επικάλυψη του σπόρου και στο γέμισμα των λάκκων φύτευσης, σε αναλογία 1/1 με το υπάρχον χώμα. Μπορεί να χρησιμοποιείται επίσης και για συντήρηση, με διασπορά στην επιφάνεια ή κατά θέσεις.

### 1.3.6 Εγκατάσταση χλοοτάπητα

Οι βασικές εργασίες για την εγκατάσταση χλοοτάπητα είναι:

- Φρεζάρισμα και ψιλοχωματισμός του εδάφους. Η προσθήκη εδαφοβελτιωτικού είναι απαραίτητη για τα συνεκτικά εδάφη. Η ποσότητα είναι σχετική με την ποιότητα του εδάφους και εκτιμάται κατά περίπτωση.
- Ισοπέδωση με πσουγκράνες, δίνοντας ταυτόχρονα και τις κλίσεις που απαιτούνται ώστε να μην λιμνάζει το νερό σε κανένα σημείο του εδάφους.

- Ένα δεύτερο πέρασμα με τις τσουγκράνες τελειοποιεί την ισοπέδωση και ταυτόχρονα απομακρύνει πέτρες και βώλους χώματος.
- Σπορά της επιλεγμένης ποικιλίας ή μίγματος σπόρου, έτσι ώστε να μην μείνουν κενά σε κανένα σημείο του εδάφους.
- Ενσωμάτωση του σπόρου με την τσουγκράνα ή άλλο εργαλείο. Η ενσωμάτωση γίνεται με μικρά κτυπήματα της τσουγκράνας και όχι τραβηχτά.
- Κυλίνδρισμα, ώστε ο σπόρος να έρθει σε καλή επαφή με το χώμα.
- Άρδευση, ενεργοποιώντας το αυτόματο πότισμα και σε ποσότητα, ώστε το νερό να μη λιμνάζει. Επανάληψη ποτισμάτων κάθε 5 μέρες, ανάλογα και με το έδαφος και τις καιρικές συνθήκες, μέχρι να φυτρώσει το χόρτο και να υποστεί το πρώτο κούρεμα.

## 2. Έργα Οδοποιίας

### 2.1 Δεδομένα Σχεδιασμού

Κατά τον σχεδιασμό της οδοποιίας, δόθηκε ιδιαίτερο βάρος στη λειτουργική προσπελασιμότητα του συνόλου των μονάδων, καθώς και στην προσπάθεια ελαχιστοποίησης των εμπλοκών των κινήσεων στο χώρο της εγκατάστασης, δεδομένου ότι θα κινούνται σε αυτήν και μεγάλα οχήματα.

Το γήπεδο έχει τραπεζοειδή μορφή, η οποία διευκολύνει την χωροθέτηση της εγκατάστασης σε κανονική διάταξη, η οποία ευνοεί τόσο την κατασκευή του οδικού δικτύου πρόσβασης, όσο και την ευχερή απορροή των ομβρίων προς την περίμετρο, όπως περιγράφεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Η οδοποιία πρόσβασης κατασκευάζεται σε σχήμα βρόγχου, όπως φαίνεται και στο σχέδιο Οριζοντιογραφίας BE-02. Το σχεδιαζόμενο δίκτυο οδοποιίας κάνει δυνατή την προσέγγιση σε όλες τις θέσεις εργασίας. Γύρω από τις κύριες κτιριακές εγκαταστάσεις προβλέπεται πεζοδρόμιο πλάτους τουλάχιστον 1,00 m. Επίσης προβλέπεται και χώρος στάθμευσης τριών (3) αυτοκινήτων πλησίον του κτιρίου διοίκησης.

Σύμφωνα με τα όσα παραπάνω αναφέρονται και με γνώμονα τη λειτουργικότητα και τεχνική αρτιότητα του συνόλου των έργων, εφαρμόζονται τα παρακάτω:

- Όλη η εσωτερική οδοποιία στην εγκατάσταση θα επιστρωθεί με ασφαλτικό τάπητα.
- Όλες οι οδοί θα διαθέτουν τσιμεντένιο έρεισμα-ρείθρο εκατέρωθεν, ανεξάρτητα της επίκλισης. Ουσιαστικά το έρεισμα αυτό θα αποτελεί το στερεό εγκιβωτισμού που απαιτείται για την ορθή τεχνικά κατασκευή των οδών και των κρασπεδόρειθρων στο όριό τους, καθόσον το έργο έχει χαρακτηριστικά αστικής οδοποιίας. Τα τσιμεντένια αυτά στοιχεία θα διατηρούν την εκάστοτε επίκλιση της οδού, ώστε να λειτουργούν και ως ρείθρα απορροής ομβρίων στις περιπτώσεις που αυτό απαιτείται (επίκλιση προς το όριο της οδού).
- Η εσωτερική οδοποιία θα κατασκευαστεί ελάχιστου πλάτους 4,00μ με κρασπεδόρειθρα εκατέρωθεν, μονοκλινούς διατομής 2,00%, με τρόπο που η επιφανειακή απορροή να παροχετεύεται προς την περίμετρο, όπως φαίνεται και στο κεφάλαιο της περιγραφής των έργων αποχέτευσης ομβρίων υδάτων και τελικά τα όμβρια να παροχετεύονται προς το εξωτερικό των εγκαταστάσεων.
- Ταυτόχρονα, ο βρόγχος διαμορφώνεται ως μονής κατεύθυνσης κυκλοφορίας με φορά κίνησης αντίθετη της φοράς του ρολογιού, ώστε να αποφεύγονται πιθανές εμπλοκές μεταξύ οχημάτων.
- Το ελεύθερο ύψος κρασπέδου είναι περίπου 0,15μ, τα δε κράσπεδα θα είναι προκατασκευασμένα, είτε χυτά επί τόπου από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 ή ανώτερης, τύπου αστικής οδοποιίας.
- Η μηκοτομή των οδών σχεδιάστηκε με τρόπο ώστε να συλλέγει τα όμβρια ύδατα που οδηγούνται στην οδό από τον εσωτερικό χώρο της εγκατάστασης και κατόπιν να τα απομακρύνει μέσω των απαραίτητων διατάξεων εκκένωσης παρά το κράσπεδο (όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο αποχέτευσης ομβρίων). Για τον ίδιο λόγο προτιμάται η χρήση μονοκλινούς διατομής, που αναφέρεται παραπάνω, ώστε να μην απαιτούνται διατάξεις υδροσυλλογής εκατέρωθεν της οδού και να αποφεύγεται η απαίτηση κατασκευής υπογείων δικτύων. Οι μηκοτομικές κλίσεις των οδών είναι, σε όλες τις περιπτώσεις, της τάξης του 1,0%.
- Οι οριζοντιογραφικές ακτίνες συναρμογής στο εσωτερικό της εγκατάστασης σχεδιάστηκαν με κατ' ελάχιστον ακτίνα 6,00μ. στον άξονα της οδού, όπως φαίνεται και στα σχέδια Οριζοντιογραφιών. Οι ακτίνες αυτές επιτρέπουν την ευχερή κίνηση όλων των οχημάτων στο εσωτερικό της εγκατάστασης.

Οι στρώσεις που θα υλοποιηθούν στην εφαρμογή της οδοποιίας (ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ) είναι:

- Στρώση υπόβασης συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m κατά την Π.Τ.Π. Ο-150.

- Στρώση βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m κατά την Π.Τ.Π. Ο-155.
- Ασφαλική προεπάλειψη κατά την Π.Τ.Π. ΑΣ-11 και Α-201.
- Ασφαλική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα πάχους 50mm κατά την Π.Τ.Π. Α-260.
- Ασφαλική συγκολλητική επάλειψη κατά την Π.Τ.Π. ΑΣ-12 και Α-201.
- Ασφαλική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα πάχους 50mm κατά την Π.Τ.Π. Α-265.

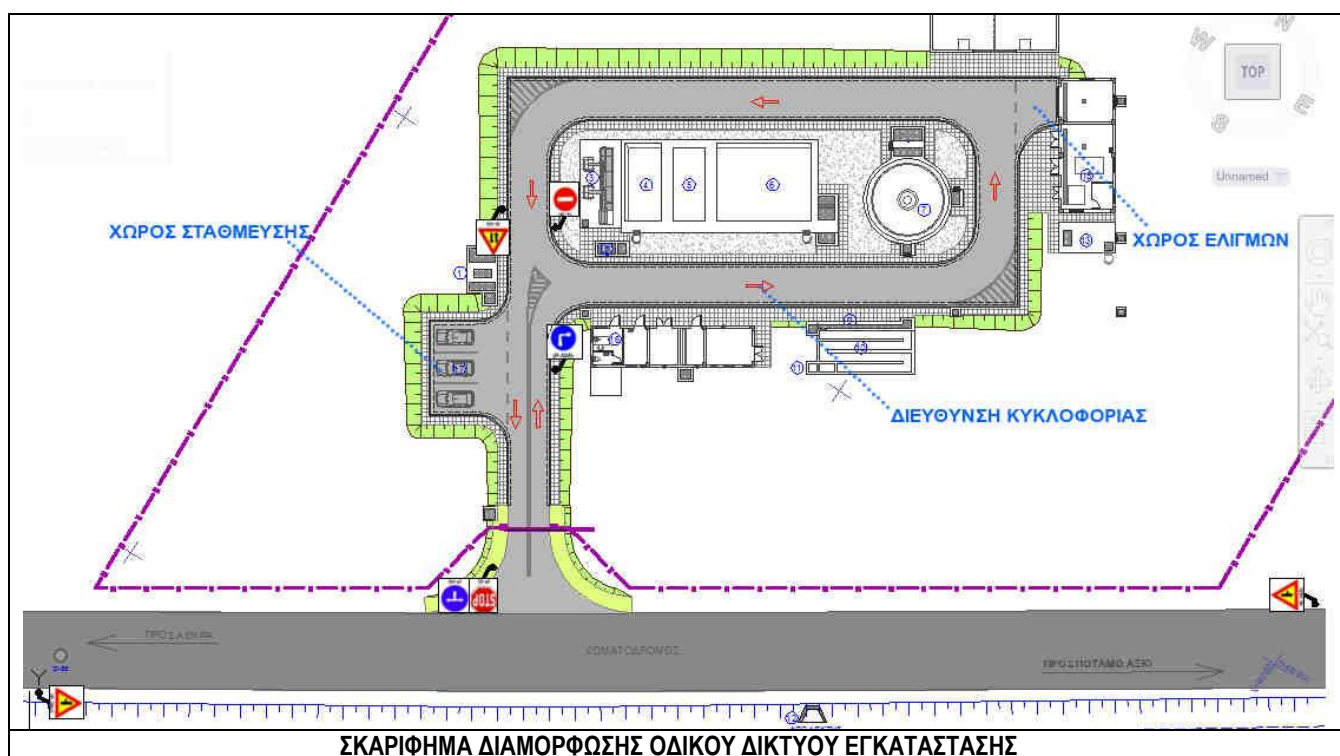
## 2.2 Γενική Περιγραφή της Προτεινόμενης Διαμόρφωσης

Κατά την είσοδο στην εγκατάσταση, η οδός παρακολουθεί την τοπογραφία του εδάφους. Η εγκατάσταση κατασκευάζεται σε πολύ μικρό επίχωμα (0,50-0,80μ) σε σχέση με το φυσικό έδαφος, ώστε να αποφεύγονται πλημμυρικά φαινόμενα κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων, δεδομένου ότι η κατασκευή της εγκατάστασης βρίσκεται εν μέσω πεδινής αγροτικής περιοχής με σχεδόν μηδενικές κλίσεις εδάφους και σε γειτνίαση με αποστραγγιστική τάφρο. Στο πέρας της οδού εισόδου, δημιουργείται ο βρόγχος πέριξ και εντός του οποίου χωροθετείται το σύνολο των μονάδων.

Όπως προκύπτει και από τις Οριζοντιογραφίες, η κλίση στο εσωτερικό της εγκατάστασης διαμορφώνεται από βορειοδυτικά προς νοτιοανατολικά, ενώ ταυτόχρονα διαμορφώνεται και κλίση εδάφους από το κέντρο της εγκατάστασης προς την περιμετρική οδοποιία για την επιφανειακή απορροή των ομβρίων από τις μονάδες προς την οδό. Τα παραπάνω βασικά οδικά έργα εμφανίζονται στο σκαρίφημα που ακολουθεί.

Ο δημιουργούμενος βρόγχος είναι μονής κατεύθυνσης κυκλοφορίας, με αποτέλεσμα να αποκλείονται οι εμπλοκές στην κυκλοφορία και να μην απαιτείται κάποιος ιδιαίτερος χώρος ελιγμών ή αναστροφών, όπως φαίνεται και στο παραπάνω σκαρίφημα. Ιδιαίτερος χώρος ελιγμών, κατασκευάζεται μόνο στην περιοχή του κτιρίου Μηχανικής Πάχυνσης-Αφυδάτωσης, για την ευχερή στάθμευση και κίνηση βυτιοφόρων.

Στο τμήμα αμέσως μετά την είσοδο και στα αριστερά (απέναντι από το κτίριο διοίκησης), προβλέπεται και η δημιουργία τριών θέσεων στάθμευσης οχημάτων, οι οποίες επιτρέπουν και την εξυπηρέτηση μεγαλύτερων οχημάτων (όχι μόνο ΙΧ).



## 2.3 Σήμανση (Οριζόντια και Κατακόρυφη)

Για την ευχερέστερη κίνηση των οχημάτων, προβλέφθηκε η ενδεδειγμένη κατακόρυφη και οριζόντια σήμανση.

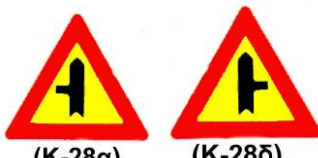





Η οριζόντια σήμανση, αποσκοπεί κυρίως στο διαχωρισμό της κίνησης μεταξύ των τμημάτων όπου επιτρέπεται η αμφίδρομη κυκλοφορία και στην είσοδο προς το τμήμα μονής κατεύθυνσης κυκλοφορίας και αποτελείται από διαγράμμιση αποκλεισμού. Το εμβαδόν των προτεινόμενων διαγραμμίσεων ανέρχεται σε 25,0μ<sup>2</sup> περίπου

Η κατακόρυφη σήμανση αποτελείται μόνο από κατάλληλες πινακίδες για την ομαλή και ασφαλή κυκλοφορία των οχημάτων, τόσο εντός της ΕΕΛ, όσο και κατά την πρόσβαση σε αυτή.

Όλα τα παραπάνω, εμφανίζονται στα ανωτέρω σκαριφήματα, αλλά και στο αντίστοιχο σχέδιο Οριζοντιογραφίας έργων Οδοποιίας.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται οι πινακίδες που χρησιμοποιούνται στο παρόν έργο.

### ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΩΝ ΠΙΝΑΚΙΔΩΝ

ΠΙΝΑΚΙΔΑ	ΘΕΣΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	ΣΚΟΠΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ
 (K-28α) (K-28δ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Επί της αγροτικής οδού και σε απόσταση 50μ περίπου από τη στροφή προς την οδό πρόσβασης</li> </ul>	Προειδοποίηση στροφής προς εγκατάσταση (εναλλακτικά μπορεί να μπει πινακίδα προειδοποίησης για έξοδο μεγάλων οχημάτων, ή εισόδου σε εργοτάξιο)	από μία σε κάθε διεύθυνση κίνησης
 (P-2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εξερχόμενοι προς την επαρχιακή οδό</li> </ul>	Παραχώρηση προτεραιότητας	1
 (P-50)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εξερχόμενοι προς την επαρχιακή οδό</li> </ul>	Καθοδήγηση πορείας	1
 (P-50δ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εισερχόμενοι στον βρόγχο από την είσοδο της ΕΕΛ</li> </ul>	Υποχρεωτική πορεία	1
 (P-7)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εισερχόμενοι στον βρόγχο από την είσοδο της ΕΕΛ (για την αριστερή διεύθυνση)</li> </ul>	Απαγόρευση εισόδου	1
 (K-24)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Εξερχόμενοι από τον βρόγχο, προς την οδό πρόσβασης</li> </ul>	Προειδοποίηση αμφίδρομης κίνησης	1

### 3. Αποχέτευση ομβρίων

#### 3.1. Περιγραφή έργων

Γενικότερα, η αποχέτευση – απομάκρυνση ομβρίων μίας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, μπορεί να διαχωριστεί σε δύο επί μέρους ανεξάρτητα έργα α) την αποχέτευσης των ομβρίων της περιμέτρου των έργων, δηλαδή των ομβρίων που προέρχονται από εξωτερικές λεκάνες απορροής και κατευθύνονται προς τον χώρο της εγκατάστασης και β) την αποχέτευση των ομβρίων που απολήγουν απευθείας στους χώρους των εγκαταστάσεων από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα.

Με την προτεινόμενη διαμόρφωση, τα όμβρια της πρώτης περίπτωσης (από εξωτερικές λεκάνες) ελαχιστοποιούνται λόγω της κατασκευής της εγκατάστασης σε μικρό επίχωμα, ενώ ταυτόχρονα και τα όμβρια που απολήγουν στο εσωτερικό θεωρούνται αμελητέα, λόγω της μικρής έκτασης του χώρου των εγκαταστάσεων.

Όπως προκύπτει από την τοπογραφική διαμόρφωση του χώρου, η περιοχή χαρακτηρίζεται ως αμιγώς αγροτική με την παρουσία οργανωμένου αποστραγγιστικού δικτύου, το οποίο διευκολύνει την απορροή, συνεπώς δεν απαιτούνται εκτεταμένα έργα για την αποχέτευση της Ε.Ε.Λ.

Ειδικότερα, η αποχέτευση των ομβρίων της Ε.Ε.Λ., επιτυγχάνεται ως εξής:

#### **ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Για την απορροή των ομβρίων του εσωτερικού χώρου της Εγκατάστασης, ο χώρος διαμορφώνεται χωματουργικά, με τρόπο ώστε τα όμβρια να κατευθύνονται προς την περίμετρο των έργων από όπου θα απομακρύνονται φυσικά προς τους αποδέκτες μέσω κατάλληλων κλίσεων και του υφιστάμενου αποστραγγιστικού δικτύου. Η απομάκρυνση των ομβρίων από το οδόστρωμα θα γίνεται από το διαμορφωμένο ρεϊθρο στα κατάντη της επίκλισης της οδού. Κατόπιν τα όμβρια θα διευθύνονται προς το εξωτερικό των μονάδων, μέσω των χωματουργικών διαμορφώσεων των πρανών. Επισημαίνεται ότι τα όμβρια που θα συλλέγονται είναι μόνο αυτά που περικλείονται από τα έργα της εγκατάστασης, καθόσον τα εξωτερικά όμβρια αντιμετωπίζονται ξεχωριστά. Γενικότερα τα όμβρια περιμετρικά των έργων απομακρύνονται προς την περίμετρο του οικοπέδου μέσω των διαμορφώσεων που κατασκευάζονται για το σκοπό αυτό από τις χωματουργικές εργασίες.

Η γενική κλίση του εδάφους είναι μηδαμινή και συνεπώς με την κατασκευή του επιχώματος επιτυγχάνεται γενική κλίση από τα βορειοδυτικά προς τα νοτιοανατολικά, διευκολύνοντας έτσι την απορροή προς την περίμετρο.

Στο εσωτερικό της εγκατάστασης, τα όμβρια που απολήγουν είναι ελάχιστα, δεδομένου ότι ο χώρος καλύπτεται σε μεγάλο τμήμα από την επιφάνεια των δεξαμενών ενώ ταυτόχρονα μεγάλο μέρος της συνολικής επιφάνειας που απομένει εντός της εγκατάστασης χαλικοστρώνεται, με αποτέλεσμα την ταχεία διήθηση.

#### **ΑΠΟΡΡΟΗ ΑΠΟ ΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

Η απορροή των ομβρίων που πιθανώς μπορεί να απολήξει εντός του οικοπέδου (απορροή από το εξωτερικό των εγκαταστάσεων), δεν έχει σαφή διεύθυνση ροής, λόγω του επιπέδου εδάφους και αναχαιτίζεται με την κατασκευή της ΕΕΛ σε μικρό επίχωμα όπως προαναφέρθηκε, που αποτρέπει την είσοδο ομβρίων στο χώρο.

Ο λόγος που επιλέγονται οι παραπάνω διατάξεις (απορροή μέσω χωματουργικών διαμορφώσεων προς το εξωτερικό των έργων) είναι διότι με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η χρήση κλειστών δικτύων

σωληνωτών οχετών (τα οποία είναι πιο ευπαθή σε έμφραξη), καθώς και οι απαιτήσεις συχνού καθαρισμού/συντήρησης ενός τέτοιου συστήματος.

Ουσιαστικά το συνολικό σύστημα αποχέτευσης της ΕΕΛ συνεπικουρείται από την περιμετρική δενδροφύτευση, η οποία αναχαιτίζει τα όμβρια και αποτρέπει την οποιαδήποτε διάβρωση.

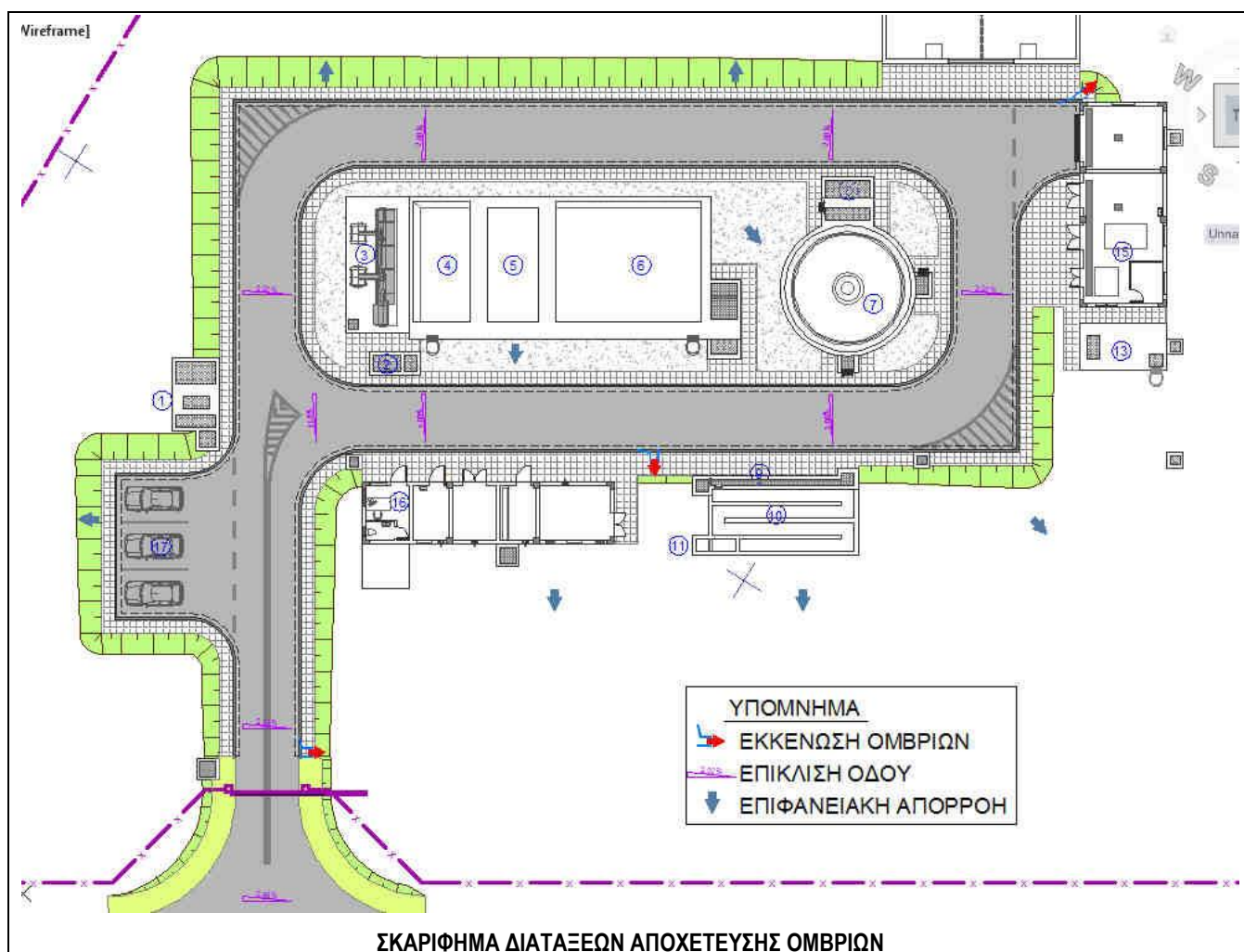
### 3.2. Προτεινόμενα έργα

Η αποχέτευση του καταστρώματος της οδού είναι μία διαδικασία που εξαρτάται από δύο βασικούς παράγοντες, τη μηκοτομική κλίση και την επίκλιση της οδού. Στη μελετούμενη περίπτωση, η οδοποιία διήκει επί εδάφους ομαλού με ομαλές μηκοτομικές κλίσεις.

Το αντικείμενο της αποχέτευσης ομβρίων που αντιμετωπίζεται με την παρούσα, μπορεί να διαχωριστεί σε επιμέρους αντικείμενα, ως εξής:

- Αποχέτευση – αποστράγγιση καταστρώματος οδού : Το ζήτημα αυτό αντιμετωπίζεται με την απορροή και συγκέντρωση των ομβρίων στην εξωτερική παρειά των οδών μέσω του ερείσματος και την μετέπειτα απομάκρυνσή τους με απλή επιφανειακή απορροή μέσω οπών εκροής προς το πρανές και την περίμετρο της Ε.Ε.Λ.
- Αποχέτευση περιμέτρου εγκαταστάσεων. Το αντικείμενο αυτό αντιμετωπίζεται με τις χωματοουργικές διαμορφώσεις.

Στο σκαρίφημα που ακολουθεί παρουσιάζονται οι διαμορφώσεις που εφαρμόστηκαν για την απορροή των ομβρίων από την Ε.Ε.Λ.





Συνολικά προτείνονται προς κατασκευή:

- Διαμόρφωση της εγκατάστασης σε χαμηλό επίχωμα μέσω χωματουργικών εργασιών, ώστε τα όμβρια που τυχόν συρρέουν από την περίμετρο, να μην μπορούν να απολήξουν στο χώρο των έργων εγκατάστασης. Με τον τρόπο αυτό, τα όμβρια απορρέουν επιφανειακά προς το εξωτερικό της εγκατάστασης.
- Χωματουργική διαμόρφωση εσωτερικού χώρου της εγκατάστασης, με τρόπο που τα όμβρια να απορρέουν επιφανειακά επίσης προς το εξωτερικό της εγκατάστασης.
- Τρεις (3) διατάξεις (οπές) εκκένωσης, περιμετρικά της εγκατάστασης. Οι θέσεις των διατάξεων αυτών, επελέγησαν με γνώμονα τη διαμόρφωση της οδοποιίας (χαμηλά σημεία), ή/και την απόσταση από προηγούμενη διάταξη, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη απομάκρυνση και να μην συσσωρεύεται σημαντικός όγκος υδάτων σε μία και μόνο διάταξη.

### 3.3 Οδηγίες συντήρησης και χρήσιμα στοιχεία

Καταγράφονται στοιχεία που αποσκοπούν στην πρόληψη και αποφυγή κινδύνων κατά τις ενδεχόμενες μεταγενέστερες εργασίες – συντήρησης, καθαρισμού, επισκευής κλπ – καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του έργου και δίνονται οδηγίες για τον ασφαλή τρόπο εκτέλεσης των εργασιών.

**Γενικά περί επεμβάσεων σε Έργα** και γενικά σε θέσεις όπου υπάρχει κίνδυνος ασφυξίας, πνιγμού και έκθεσης σε χημικούς, φυσικούς και βιολογικούς παράγοντες

- Όλες οι επεμβάσεις, θα γίνονται από συνεργεία ειδικά εξοπλισμένα με τα αντίστοιχα υλικά και Μ.Α.Π. ώστε να αποφευχθεί το ενδεχόμενο ατυχήματος σε μέρος δύσκολα προσπελάσιμο (απότομο πρανές κλπ).

- Οι εργασίες συντήρησης θα γίνονται σε εποχές που δεν αναμένονται βροχοπτώσεις. Σε περίπτωση εμφάνισης δυσμενούς καιρικού φαινομένου οι εργασίες θα αναστέλλονται.

- Ελέγχεται μία φορά κατ' έτος (τουλάχιστον) η κατάσταση των τάφρων για καθιζήσεις, ρηγματώσεις, κλπ.

- Θα απαγορεύεται η χωρίς λόγο παραμονή προσώπων άσχετων με την επέμβαση στους χώρους των επεμβάσεων

- Τα κάθε είδους μηχανήματα επέμβασης πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 5 μέτρα καθ' ύψος από τυχόντα εναέρια δίκτυα της ΔΕΗ. Η ίδια απόσταση πρέπει να τηρείται περιμετρικά των αγωγών για τα κινητά μέρη των μηχανημάτων (γερανοί κλπ). Σε κάθε περίπτωση που ο Ανάδοχος διαπιστώσει την ύπαρξη ηλεκτρικού δικτύου κοντά στην περιοχή του έργου όπου θα εκτελεστούν εργασίες θα πρέπει να έρθει σε συνεννόηση με τη ΔΕΗ.

- Μέτρα που πρέπει να ληφθούν προβλεπόμενα από την νομοθεσία ΠΔ-1073/81, ΠΔ-305/96, ΠΔ-778/80, ΠΔ-396/94, ΠΔ-95/98, ΠΔ89/99, ΠΔ159/99, Δ1 3Ε/8068/510 2000.

- Τήρηση των αντιστοίχων κανονισμών ΚΟΚ – ΤΟΤΕΕ κλπ κατά την εκτέλεση των Εργασιών.

### ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΓΚΑΙΩΝ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΕΩΝ

Πρόγραμμα αναγκαίων επιθεωρήσεων και συντηρήσεων των υδραυλικών έργων. Οι εγκαταστάσεις πρέπει να επιθεωρούνται και να συντηρούνται κατά τακτά διαστήματα.

Προτείνεται:

- Επιθεώρηση δύο φορές κατ' έτος και έπειτα από κάθε έκτακτο καιρικό φαινόμενο για καθιζήσεις, ρηγματώσεις, φθορές.

- Επιθεώρηση δύο φορές κατ' έτος (και μετά από έντονα καιρικά φαινόμενα) της κατάστασης του πυθμένα των τάφρων και της κατάστασης των εσχάρων (σε φρεάτια).

- Ο ένας προγραμματισμένος έλεγχος θα πρέπει να διενεργείται κατά το πέρας των θερινών μηνών και πριν τις πρώτες βροχοπτώσεις.

Οι βλάβες που τυχόν διαπιστώνονται σε εγκαταστάσεις πρέπει να αποκαθίστανται άμεσα.

#### 4. Έργο Διάθεσης

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων από το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ θα γίνεται μέσω βαρυτικού αγωγού στην αποστραγγιστική τάφρο στα νότια του οικοπέδου και από εκεί προς τον ποταμό Αξιό. Στο σημείο εκβολής θα κατασκευαστεί τεχνικό εκβολής από σκυρόδεμα. Ο αγωγός διάθεσης θα είναι κλειστός, θα τοποθετηθεί υπόγεια και θα παροχετεύει τα επεξεργασμένα λύματα στον αποδέκτη σε σημείο του πυθμένα, όπου παρατηρείται το μεγαλύτερο ύψος και η μεγαλύτερη ταχύτητα του νερού.

Οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες του έργου διάθεσης παρουσιάζεται σε ίδιο σχέδιο

#### 5. Περίφραξη Γηπέδου

Θα κατασκευαστεί περίφραξη περιμετρικά των εγκαταστάσεων που θα φτάνει σε ύψος, συνολικά από τη στάθμη του διαμορφωμένου εδάφους, τα 2,50 m. Αυτή θα αποτελείται από ορθοστάτες από πασσάλους από σιδεροσωλήνα Φ2" οι οποίοι πακτώνονται σε βάση από σκυρόδεμα ανά 3,00 m. Πάνω στους ορθοστάτες θα στερεωθεί συρματοπλέγμα γαλβανισμένο Νο 17 τετραγωνικών οπών 5X5 cm διαμέτρου σύρματος 3mm και βάρους 2,36 kg/m<sup>2</sup>. Σε κάθε άκρο του συρματοπλέγματος, καθώς και στο μέσον θα γίνει ενίσχυση με γαλβανισμένο σύρμα, Νο 19, διαμέτρου σύρματος 3,6 mm, η στερέωση του θα ξεκινάει από το ύψος των 2,00 cm. πάνω από το διαμορφωμένο έδαφος.

Στο επάνω 0,50m θα τοποθετηθούν τρεις σειρές ακανθωτό σύρμα 2,2mm, ενισχυμένο με γαλβανισμένο σύρμα 2,2mm.

Επιπλέον αυτών θα τοποθετηθούν ορθοστάτες τύπου αντηρίδας μήκους 2,00m έκαστος ανά 5 ορθοστάτες. Οι αντηρίδες αυτές θα τοποθετηθούν προς το εσωτερικό του γηπέδου και θα είναι επίσης πακτωμένες σύμφωνα με τη βάση πάκτωσης που δίδεται στο τυπικό σχέδιο.

Στην είσοδο της εγκατάστασης θα κατασκευαστεί σε όλο το πλάτος του οδοστρώματος συρόμενη πόρτα της οποίας η κύλιση θα γίνεται πάνω σε μεταλλικό οδηγό. Η πόρτα θα κλειδώνει με κλειδαριά, θα είναι τηλεχειριζόμενη από το κτίριο διοίκησης της ΕΕΛ και θα έχει πλάτος 5,0 μ.

Η πύλη εισόδου θα κατασκευαστεί από πλαίσιο από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο 80x40x4mm και συρματοπλέγμα γαλβανισμένο Νο 17 τετραγωνικών οπών 5X5 cm διαμέτρου σύρματος 3mm και βάρους 2,36 kg/m<sup>2</sup>. Η πύλη μπορεί να κατασκευαστεί ενός ανοίγματος μονοκόμματος ή δύο φύλλων ανοιγόμενων ταυτόχρονα.

Εκατέρωθεν της πύλης θα κατασκευαστούν οδηγοί, ήτοι κολώνες από σκυρόδεμα C16/20 διαστάσεων 0,50x0,50m, ελεύθερου ύψους 2,50m και πακτωμένων στο έδαφος σε βάθος 0,30m., οπλισμένων αντίστοιχα με τις βάσεις πάκτωσης (8Φ14 κατακόρυφα και συνδετήρες Φ12/20).

Προαιρετικά θα κατασκευαστεί και προστατευτικός τοίχος εκατέρωθεν μήκους 10,00m.

## **ΚΕΦ 2 : ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Κτιριακά έργα .....</b>	<b>3</b>
1.1. Κτίριο Εξυπηρέτησης ΕΕΛ.....	3
1.2. Κτίριο μονάδας μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος .....	5
<b>2. Τρόποι και υλικά κατασκευής κτιριακών έργων .....</b>	<b>7</b>
2.1 Αντιστοίχιση άρθρων ΝΕΤ οικοδομικών έργων (ΟΙΚ) με τις ΕΤΕΠ .....	7
2.2 Πίνακας Θεσμοθετημένων Εναρμονισμένων Προτύπων .....	9

Στις κτιριακές εγκαταστάσεις περιλαμβάνονται τα κάτωθι :

- κτίριο εξυπηρέτησης ΕΕΛ
- κτίριο μονάδας μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος

Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ. Τα κτιριακά έργα θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Το επίχρισμα που θα χρησιμοποιηθεί τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά των κτιρίων θα είναι τριπτό τσιμεντοκονίαμα και στη συνέχεια οι επιφάνειες θα βαφούν με ακρυλικά χρώματα, ανθεκτικά για τις οικίες συνθήκες περιβάλλοντος, με αποχρώσεις της επιλογής της Υπηρεσίας.

Στο δώμα των κτιρίων από σκυρόδεμα θα κατασκευαστεί μόνωση. Προβλέπεται να τοποθετηθεί φράγμα υδρατμών με ασφαλική μεμβράνη που τοποθετείται πάνω στο πέτωμα, τοποθέτηση θερμοανκλαστικής μεμβράνης και στη συνέχεια τοποθέτηση των κεραμιδιών, πάνω σε πηχάκια.

Η αρχιτεκτονική των κτιρίων θα παρέχει άνετους χώρους διακίνησης, ευχάριστη εξωτερική εμφάνιση, εναρμονισμένη στην αρχιτεκτονική της περιοχής με ανθεκτικά υλικά στις καιρικές συνθήκες και μικρές απαιτήσεις συντήρησης. Θα ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την απορροή των ομβρίων, ώστε να μην σταλάζουν νερά από στέγες ή γείσα στις πλευρές των κτιρίων.

Τα κουφώματα θα είναι από αλουμίνιο της επιλογής της Υπηρεσίας. Οι υαλοπίνακες των εξωτερικών κουφωμάτων θα είναι διπλοί με ενδιάμεσο κενό αέρος, ενώ των εσωτερικών κουφωμάτων θα αποτελούνται από μονό κρύσταλλο πάχους 2mm. Κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2mm θα χρησιμοποιηθούν για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80m, ενώ υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3-5mm (ημικρύσταλλα), θα χρησιμοποιηθούν σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80m.

## 1. Κτιριακά έργα

### 1.1. Κτίριο Εξυπηρέτησης ΕΕΛ

Το **Κτίριο Εξυπηρέτησης ΕΕΛ** διαστάσεων 16,0x4,0 m και συνολικής επιφάνειας 64,0 m<sup>2</sup> θα διαθέτει τους παρακάτω χώρους :

- Χώρο ελέγχου, όπου βρίσκεται το γραφείο του χειριστού και το κεντρικό σύστημα ελέγχου, επιφάνειας 9,80 m<sup>2</sup>
- Χώρο υγιεινής, επιφάνειας 2,2 m<sup>2</sup>, ο οποίος βρίσκεται εντός του χώρου ελέγχου
- Χώρο διαλυμάτων απολύμανσης και πιεστικού συγκροτήματος, επιφάνειας 8,1 m<sup>2</sup>
- Χώρο γενικού πίνακα χαμηλής τάσης Γ.Π.Χ.Τ, επιφάνειας 8,1 m<sup>2</sup>
- Χώρο ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z), επιφάνειας 9,8 m<sup>2</sup>
- Χώρο φυσητήρων, επιφάνειας 15,8 m<sup>2</sup>

Το κτίριο κατασκευάζεται έτσι ώστε η προσπέλαση σε αυτό τόσο από τον περιβάλλοντα χώρο όσο και εντός αυτού να είναι ευχερής, ενώ ταυτόχρονα προβλέπονται υποδομές εξυπηρέτησης ΑΜΕΑ.

Η φέρουσα κατασκευή του κτιρίου θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι εξωτερικές τοιχοποιίες πλήρωσης θα είναι οπτοπλινθοδομές διπλές δομικές με ενδιάμεση στρώση από πετροβάμβακα για την θερμο-ηχομόνωση του χώρου και με σενάζ στο ύψος της ποδιάς και στο ύψος του πρεκίου. Οι εσωτερικές τοιχοποιίες θα είναι δομικές. Όλες οι τοιχοποιίες θα είναι επιχρισμένες εσωτερικά και εξωτερικά με τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις και στη συνέχεια οι επιφάνειες θα βαφούν με ακρυλικά χρώματα, ανθεκτικά

για τις οικίες συνθήκες περιβάλλοντος, με αποχρώσεις της επιλογής της Υπηρεσίας. Οι τοίχοι στους χώρους υγιεινής μέχρι ύψους 2,20μ από το δάπεδο θα επενδυθούν με εφυσωμένα πλακίδια άριστης ποιότητας. Οι υπόλοιποι τοίχοι θα χρωματιστούν με πλαστικό χρώμα και οι ξύλινες και οι σιδηρές επιφάνειες θα ελαιοχρωματιστούν.

Τα δάπεδα του χώρου ελέγχου και του χώρου των χημικών διαλυμάτων θα επενδυθούν με πλακίδια δαπέδου. Τα δάπεδα στους χώρους Γ.Π.Χ.Τ. και Η/Ζ θα είναι αντιολισθηρά, βιομηχανικού τύπου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα, ενώ στην εξομαλυντική στρώση θα εγκιβωτιστεί ισοδυναμικό πλέγμα το οποίο θα συνδεθεί με την περιμετρική γείωση του χώρου του υποσταθμού και όλα τα μεταλλικά τμήματα για την αποφυγή βηματικών τάσεων. Το δάπεδο στο χώρο των φυσητήρων θα είναι αντιολισθηρό, βιομηχανικού τύπου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα, με σωστές κλίσεις.

Οι επενδύσεις των βαθμίδων θα κατασκευαστούν από λευκό μάρμαρο πάχους 3cm και οι ποδιές των παραθύρων θα κατασκευαστούν από λευκό μάρμαρο πάχους 2cm.

Τα εξωτερικά κουφώματα του κτιρίου θα είναι κατασκευασμένα από έγχρωμο αλουμίνιο και θα είναι εξοπλισμένα με τους απαραίτητους μηχανισμούς περιστροφής και ασφάλισης.

Τα εξωτερικά κουφώματα του κτιρίου θα είναι κατασκευασμένα από έγχρωμο αλουμίνιο και θα είναι εξοπλισμένα με τους απαραίτητους μηχανισμούς περιστροφής και ασφάλισης. Ειδικότερα οι θύρες θα φέρουν περσίδες για την προσαγωγή νωπού αέρα εντός του κτιρίου. Στο χώρο του Η/Ζ και των φυσητήρων οι θύρες θα είναι ηχομονωτικές, ενώ για τον εξαερισμό των χώρων προβλέπεται η τοποθέτηση κατασκευών με ηχομονωτικές περσίδες σε όλα τα ανοίγματα. Στις πόρτες θα τοποθετηθούν πινακίδες κινδύνου.

Υαλοπίνακες διπλοί, διαφανείς, (πάχους 5+12+5mm), θα τοποθετηθούν όπου προβλέπεται για το φυσικό φωτισμό των χώρων. Η τοποθέτησή τους θα γίνει με ειδικές πλαστικές διατομές από PVC, που θα συγκρατούν τον υαλοπίνακα.

Η στέγη θα αποτελείται από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος και περιμετρικά θα φέρει τοιχίο ύψους 30 εκ. (δώμα) ενώ θα προεξέχει κατά 40 εκ. από τον κύριο όγκο του κτιρίου. Για την υγραμόνωση και θερμομόνωση του δώματος θα τοποθετηθεί φράγμα υδρατμών με επάλειψη από ελαστομερές ασφαλικό γαλάκτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης, ελαφρομετόν ρύσεων μεταβλητού πάχους, στεγανοποίηση με μεμβράνη και τελική στρώση από ταρατσόπλακες.

Η απορροή των ομβρίων θα γίνεται μέσω των κλίσεων που θα δοθούν στην τελική επιφάνεια της στέγης προς δύο (2) σημεία στα οποία τοποθετούνται διατάξεις συλλογής και διοχέτευσης των υδάτων προς κατακόρυφες υδρορροές διατομής Φ100. Τα όμβρια θα καταλήγουν ελεύθερα στο πεζοδρόμιο που θα κατασκευασθεί και από εκεί στο αντίστοιχο δίκτυο της εγκατάστασης.

Στο κτίριο προβλέπεται πλήρης εγκατάσταση ισχυρών και ασθενών ρευμάτων και πυροπροστασίας, ενώ για την αντικεραυνική προστασία κατασκευάζεται θεμελιακή γείωση (κλωβός faraday). Στους χώρους Η/Ζ Γ.Π.Χ.Τ και φυσητήρων προβλέπεται διάταξη εξαερισμού μέσω ανεμιστήρων αξονικής ροής επίτοιχης τοποθέτησης.

Στον εξοπλισμό του κτιρίου περιλαμβάνονται :

- Εγκατάσταση θέρμανσης και κλιματισμού
- Εγκαταστάσεις υγιεινής και αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων
- Εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων
- Εγκατάσταση ύδρευσης
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας
- Εγκατάσταση εξαερισμού

- Τηλεφωνική εγκατάσταση
- Εξοπλισμός της κεντρικής μονάδας παρακολούθησης της ΕΕΛ
- Επίπλωση του χώρου ελέγχου ήτοι ένα (1) γραφείο, ένα (1) κάθισμα εργασίας, δύο (2) καθίσματα επισκεπτών και μία (1) βιβλιοθήκη.
- Πλήρης εξοπλισμός των χώρων υγιεινής. (Εγκαταστάσεις υγιεινής, που περιλαμβάνει μία (1) λεκάνη καθιστού τύπου και ένα (1) νιπτήρα)

## 1.2. Κτίριο μονάδας μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος

Το **κτίριο μονάδας μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος**, διαστάσεων 13,00x5,50m και συνολικής επιφανείας 71,50 m<sup>2</sup> βιομηχανικής ποιότητας κατασκευής περιλαμβάνει

- Χώρο ηλεκτρικών πινάκων, επιφάνειας 5,7 m<sup>2</sup>
- Χώρο μηχανικής αφυδάτωσης – συγκροτήματος πολυηλεκτρολύτη, επιφάνειας 35,8 m<sup>2</sup>
- Χώρο αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος, επιφάνειας 20,00 m<sup>2</sup>

Η φέρουσα κατασκευή του κτιρίου θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι εξωτερικές τοιχοποιίες πλήρωσης θα είναι οπτοπλινθοδομές διπλές δορμικές με ενδιάμεση στρώση από κατάλληλο θερμοηχομονωτικό υλικό και με σενάζ στο ύψος της ποδιάς και στο ύψος του πρεκτιού. Οι εσωτερικές τοιχοποιίες θα είναι δορμικές. Όλες οι τοιχοποιίες θα είναι επιχρισμένες εσωτερικά και εξωτερικά. Οι τοιχοποιίες θα είναι χρωματισμένες εσωτερικά με πλαστικό χρώμα και εξωτερικά με ακρυλικό τσιμεντόχρωμα.

Για τον χώρο αφυδάτωσης – συγκροτήματος πολυηλεκτρολύτη, καθώς και το χώρο αποθήκευσης της αφυδατωμένης ιλύος προβλέπεται η διάταξη απόσμησης του κτιρίου μέσω φίλτρου απόσμησης και δικτύου αεραγωγών.

Τα δάπεδα του χώρου αφυδάτωσης και αποθήκευσης της αφυδατωμένης ιλύος θα είναι αντιολισθηρά, βιομηχανικού τύπου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα, με σωστές κλίσεις. Στο χώρο συγκροτήματος πολυηλεκτρολύτη το δάπεδο θα επενδυθεί με οξύμαχα πλακίδια ενώ η τοιχοποιία θα επενδυθεί μέχρι ύψους 2,20 μ με πλακίδια οικιακού τύπου. Στο χώρο των ηλεκτρικών πινάκων το δάπεδο θα είναι αντιολισθηρό, βιομηχανικού τύπου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα.

Στο χώρο της μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης προβλέπεται η κατασκευή καναλιού με σχάρες για το ξέπλυμα και την γρήγορη απομάκρυνση χημικών από το δάπεδο, ενώ οι τοίχοι θα επενδυθούν με πλακίδια πορσελάνης οικιακού τύπου.

Οι επενδύσεις των βαθμίδων θα κατασκευαστούν από λευκό μάρμαρο πάχους 3cm και οι ποδιές των παραθύρων θα κατασκευαστούν από λευκό μάρμαρο πάχους 2cm.

Τα εξωτερικά κουφώματα του κτιρίου θα είναι κατασκευασμένα από έγχρωμο αλουμίνιο και θα είναι εξοπλισμένα με τους απαραίτητους μηχανισμούς περιστροφής και ασφάλισης. Ειδικότερα οι θύρες θα φέρουν περσίδες για την προσαγωγή νωπού αέρα εντός του κτιρίου. Στο χώρο της μηχανικής αφυδάτωσης η θύρα θα είναι ηχομονωτική, ενώ για τον εξαερισμό του χώρου προβλέπεται η τοποθέτηση κατασκευών με ηχομονωτικές περσίδες σε όλα τα ανοίγματα. Στις πόρτες θα τοποθετηθούν πινακίδες κινδύνου.

Υαλοπίνακες διπλοί, διαφανείς, (πάχους 5+12+5mm), θα τοποθετηθούν όπου προβλέπεται για το φυσικό φωτισμό των χώρων. Η τοποθέτησή τους θα γίνει με ειδικές πλαστικές διατομές από PVC, που θα συγκρατούν τον υαλοπίνακα.



Η στέγη θα αποτελείται από πλάκα οπλισμένου σκυροδέματος και περιμετρικά θα φέρει τοιχίο ύψους 30 εκ. (δώμα) ενώ θα προεξέχει κατά 40 εκ. από τον κύριο όγκο του κτιρίου. Για την υγρομόνωση και θερμομόνωση του δώματος θα τοποθετηθεί φράγμα υδρατμών με επάλειψη από ελαστομερές ασφαλικό γαλάκτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης, ελαφρομπετόν ρύσεων μεταβλητού πάχους, στεγανοποίηση με μεμβράνη και τελική στρώση από ταρατσόπλακες.

Η απορροή των ομβρίων θα γίνεται μέσω των κλίσεων που θα δοθούν στην τελική επιφάνεια της στέγης προς δύο (2) σημεία στα οποία τοποθετούνται διατάξεις συλλογής και διοχέτευσης των υδάτων προς κατακόρυφες υδρορροές διατομής Φ100. Τα όμβρια θα καταλήγουν ελεύθερα στο πεζοδρόμιο που θα κατασκευασθεί και από εκεί στο αντίστοιχο δίκτυο της εγκατάστασης.

Στο κτίριο προβλέπεται πλήρης εγκατάσταση ισχυρών και ασθενών ρευμάτων, ύδρευσης, αποχέτευσης και πυροπροστασίας. Σε όλους τους χώρους προβλέπεται διάταξη εξαερισμού. Για την αντικεραυνική προστασία κατασκευάζεται θεμελιακή γείωση (κλωβός faraday).

## 2. Τρόποι και υλικά κατασκευής κτιριακών έργων

Για την κατασκευή των κτιριακών έργων εφαρμόζονται οι **Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.Τ.Ε.Π.)**, η χρήση των οποίων είναι υποχρεωτική σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα μετά την έγκριση 440 ΕΤΕΠ και δημοσίευση πλήρους του τυποποιητικού κειμένου τους (7024 σελίδες), στο ΦΕΚ Β 2221/30.07.2012 (αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/273 Απόφαση). Οι περιλαμβανόμενες Τεχνικές Προδιαγραφές στα τεύχη δημοπράτησης αποτελούν εξειδίκευση των απαιτήσεων για τις συνθήκες του συγκεκριμένου έργου. Σε περίπτωση ασυμβατότητας υπερισχύουν οι Ε.Τ.Ε.Π., εκτός από τις περιπτώσεις που στο παρόν προδιαγράφονται αυστηρότερες απαιτήσεις.

Για όσες εργασίες δεν δίδονται ειδικές προδιαγραφές στα τεύχη δημοπράτησης, ισχύουν όσα αναφέρονται στο τιμολόγιο, στα σχέδια της μελέτης και σε άλλες γνωστές προδιαγραφές των Δημοσίων Υπηρεσιών. **Κατά σειρά προτάσσεται πίνακας με τις Ε.Τ.Ε.Π, πίνακας Θεσμοθετημένων Εναρμοσμένων Προτύπων και στη συνέχεια κείμενα με όσες προδιαγραφές αφορούν άμεσα στην εκτέλεση των κτιριακών έργων της μελέτης.**

### 2.1 Αντιστοίχιση άρθρων NET οικοδομικών έργων (ΟΙΚ) με τις ΕΤΕΠ

ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΑΡΘΡΩΝ NET ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΟΙΚ) ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΕΠ		
Κωδ. NET ΟΙΚ	Σύντομη περιγραφή	Κωδ. ΕΤΕΠ ΈΛΟΤΤΠ1501-' +
	<b>20. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ</b>	
20.02	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδεις-ημιβραχώδεις για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής	02-03-00-00
20.05	Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων με χρήση μηχανικών μέσων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής	02-04-00-00
20.06	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών βάθους μεγαλύτερου των 2,00m	—
20.10	Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων	02-07-02-00
20.20	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	—
20.21	Εξυγιαντικές στρώσεις με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών	02-07-02-00
	<b>21. ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ - ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ</b>	
21.01	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων	08-10-01-00
	<b>32. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</b>	
32.01	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
	<b>38. ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ - ΟΠΛΙΣΜΟΙ</b>	
38.01	Ξυλότυποι χυτών τοίχων	01-04-00-00
38.03	Ξυλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών	01-04-00-00
38.04	Καμπύλοι ξυλότυποι απλής καμπυλότητας	01-04-00-00
38.20	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	01-02-01-00
38.30	Οπλισμός σκυροδέματος από ανοξείδωτο χάλυβα	—
	<b>46. ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ</b>	
46.15	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 9x19x24 cm ή και μεγαλύτερων διαστάσεων	03-02-02-00
	<b>52. ΞΥΛΙΝΑ ΠΑΤΩΜΑΤΑ - ΤΟΙΧΟΙ - ΟΡΟΦΕΣ</b>	
52.66	Στέγη ξύλινη, για επιστέγαση με κεραμίδια γαλλικά κλπ ή τεχνητές πλάκες επίπεδες ή κυματοειδείς	—

	<b>62. ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΚΟΙΝΑ - ΓΚΑΡΑΖΟΠΟΡΤΕΣ</b>	
62.04	Υαλοστάσια σιδηρά με περσίδες	03-08-02-00
62.24	Θύρες σιδηρές πλήρεις ανοιγόμενες	03-08-02-00
62.25	Θύρες σιδηρές πλήρεις συρόμενες	03-08-02-00
	<b>63. ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ</b>	
64.16	Κιγκλιδώματα από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους	—
64.46	Σύρμα αγκαθωτό γαλβανισμένο	—
64.47	Συρματόπλεγμα με τετραγωνική οπή	—
	<b>65. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ</b>	03-08-03-00
65.17	Υαλοστάσια αλουμινίου μεμονωμένα	03-08-03-00
65.41	Θύρες αλουμινίου ανοιγόμενες ή συρόμενες	03-08-03-00
	<b>71. ΑΡΜΟΛΟΓΗΜΑΤΑ- ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ</b>	03-03-01-00
71.22	Επιχρίσματα τριπτά ή πατητά με τσιμεντοκονίαμα	03-03-01-00
71.38	Επιχρίσματα τριπτά (ραντιστά)	03-03-01-00
	<b>72. ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΙΣ</b>	
72.16	Επικεράμωση με κεραμίδια	03-05-01-00
	<b>73. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ</b>	
73.33	Επιστρώσεις δαπέδων με κεραμικά πλακίδια	03-07-02-00
73.34	Επενδύσεις τοίχων με κεραμικά πλακίδια GROUP 1	03-07-02-00
73.36	Επιστρώσεις δαπέδων και περιθώρια με τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις	—
73.91	Κατασκευή ελαφρού βιομηχανικού δαπέδου	—
	<b>75. ΛΟΙΠΑ ΜΑΡΜΑΡΙΚΑ</b>	
75.31	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο	—
75.36	Μπαλκονοποδιές μήκους έως 2,00 m	—
	<b>76. ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΑ</b>	
76.01	Υαλοπίνακες απλοί επί ξυλίνου ή μεταλλικού σκελετού	03-08-07-01
76.02	Υαλοπίνακες διαφανείς απλοί επί κουφωμάτων αλουμινίου	03-08-07-01
76.20	Υαλοπίνακες οπλισμένοι	03-08-07-01
	<b>77. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ</b>	
77.01	Υδροχρωματισμοί άσβεστου νέων επιφανειών	03-10-02-00
77.10	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα	03-10-01-00
77.67	Χρωματισμοί σωληνώσεων	03-10-03-00
	<b>79. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ - ΗΧΟΥ - ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ</b>	
79.01	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με υλικό ασφαλτικής βάσεως εν θερμώ	—
79.05	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά	—
79.08	Στεγανωτικές επιστρώσεις με τσιμεντοειδή υλικά	—

Παρατήρηση: η αναγραφή παύλας στην στήλη Κωδ. ΕΤΕΠ σημαίνει ότι δεν υπάρχει εγκεκριμένη ΕΤΕΠ για το εν λόγω αντικείμενο εργασιών

## 2.2 Πίνακας Θεσμοθετημένων Εναρμονισμένων Προτύπων

ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΕΣΜΟΘΕΤΗΜΕΝΩΝ ΕΝΑΡΜΟΝΙΣΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΥΠΩΝ			
ΚΩΔ. ΦΕΚ	ΦΕΚ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗΣ	αριθ. ΚΥΑ	
1	ΦΕΚ 1557B/17-08-2007	οικ. 15894/337, οικ. 15914/340	
2	ΦΕΚ1794B/28-08-2009	12394/406, 12395/407, 12396/ 408, 12397/409, 12398/ 410	
3	ΦΕΚ 1870B/14-09-2007	<b>ΟΙΚ</b> 18174/393	
4	ΦΕΚ 386B/20-03-2007	5328/122	
5	ΦΕΚ427B/07-04-2006	οικ6310/41 (καταργήθηκε το άρθρο 4, αντικαταστάθηκε με ΚΥΑ 1783/64-ΦΕΚ 210B/01-03-2010)	
6	ΦΕΚ815B/24-05-2007	9451/208	
7	ΦΕΚ 917B/17-07-2001	16462/29	
8	ΦΕΚ 973B/18-07-2007	10976/244	
9	ΦΕΚ210B/01-03-2010	1782/63, 1781/62, 1783/64	
10	ΦΕΚ 1091/19-07-2010	<b>ΟΙΚ</b> 8134/388	
11	ΦΕΚ1162B/02-08-2010	<b>ΟΙΚ</b> 8622/414, 8623/415	
12	ΦΕΚ1100B/21-07-2010	οικ8136/390, οικ8135/389	
13	ΦΕΚ1263B/06-08-2010	οικ624/416, οικ8625/417	
14	ΦΕΚ Β 1914/15.06.2012	6690(Παράρτημα Ι, Ισχύοντα hEN)	
15	ΦΕΚ Β 1914/15.06.2012	6690(Παράρτημα ΙΙ, hEN που θα ισχύσουν προσεχώς)	
16	ΦΕΚ Β 1914/15.06.2012	6690(Παράρτημα ΙΙΙ, ETAG)	
ΚΩΔ. ΦΕΚ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΟΤ	Τίτλος Προτύπου	Κατασκευαστικός τομέας
4	ΕΛΟΤ EN 12620	Αδρανή για σκυρόδεμα	Γενικής εφαρμογής
4	ΕΛΟΤ EN 13055 -1	Ελαφρά αδρανή - Μέρος 1: Ελαφρά αδρανή για σκυροδέματα, κονιάματα και ενέματα	Γενικής εφαρμογής
4	ΕΛΟΤ EN 13139	Αδρανή κονιαμάτων	Γενικής εφαρμογής
5	ΕΛΟΤ EN 934-2	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος -Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση	Γενικής εφαρμογής
5	ΕΛΟΤ EN 934-3	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 3: Πρόσθετα για επιχρίσματα τοιχοποιίας - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση	Γενικής εφαρμογής
5	ΕΛΟΤ EN 934-4	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα για ενέματα για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση	Γενικής εφαρμογής
7	EN 197-1	Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα	Γενικής εφαρμογής
7	EN 197-2	Τσιμέντο - Μέρος 2: Αξιολόγηση συμμόρφωσης	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 12839	Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Στοιχεία περιφράξεων	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 15743	Τσιμέντο υψηλών θεικών - Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης	Γενικής εφαρμογής
14	ΕΛΟΤ EN 197-4	Τσιμέντο - Μέρος 4: Σύσταση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης τσιμέντων υψηλών με χαμηλή πρώιμη αντοχή	Γενικής εφαρμογής

14	ΕΛΟΤ EN 934-5	Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 5: Πρόσθετα εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση	Γενικής εφαρμογής
15	ΕΛΟΤ EN 15368	Υδραυλικά συνδετικά για μη δομικές εφαρμογές - Ορισμοί προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης	Γενικής εφαρμογής
12	ΕΛΟΤ EN 1504.02	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 2: Συστήματα προστασίας επιφανειών σκυροδέματος	Επισκευές - ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.03	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 3: Επισκευή φερόντων και μη φερόντων στοιχείων	Επισκευές - ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.04	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά.	Επισκευές - ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.05	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 5: Προϊόντα και συστήματα για έγχυση στο σκυρόδεμα	Επισκευές - ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.06	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6: Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού	Επισκευές - ενισχύσεις
12	ΕΛΟΤ EN 1504.07	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 7: Προστασία οπλισμού έναντι διάβρωσης	Επισκευές - ενισχύσεις
14	ΕΛΟΤ EN 15274	Συγκολλητικά γενικών χρήσεων για δομικές συναρμογές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Επισκευές - ενισχύσεις
14	ΕΛΟΤ EN 15275	Δομικά συγκολλητικά - Χαρακτηρισμός των αναερόβιων συγκολλητικών για αξονική συναρμογή μεταλλικών στοιχείων στις κατασκευές και τεχνικά έργα	Επισκευές - ενισχύσεις
14	ΕΛΟΤ EN 1057	Χαλκός και κράματα χαλκού - Στρογγυλοί χαλκοσωλήνες άνευ ραφής, για νερό και αέριο σε εγκαταστάσεις υγιεινής και θερμάνσεως	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 1123-1	Σωλήνες και εξαρτήματα σωληνώσεων από χάλυβα με γαλβανισμα εν θερμώ συγκολλημένων κατά μήκος με σύνδεση αρσενικού -θηλυκού για συστήματα αποβλήτων - Μέρος 1: Απαιτήσεις, δοκιμές, έλεγχος ποιότητας	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 1124-1	Σωλήνες και εξαρτήματα σωληνίων από ανοξείδωτο χάλυβα με διαμήκη ραφή με σύνδεση ελεύθερου άκρου και μούφας για συστήματα αποβλήτων - Μέρος 1: Απαιτήσεις, δοκιμές, έλεγχος ποιότητας	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 12380	Βαλβίδες εισαγωγής ατμοσφαιρικού αέρα για συστήματα αποχέτευσης - Απαιτήσεις, μέθοδοι δοκιμών και αξιολόγηση της συμμόρφωσης	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 12446	Καπνοδόχοι - Στοιχεία δόμησης - Εξωτερικά στοιχεία από σκυρόδεμα	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 12737	Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Σχάρες δαπέδου και σταυλισμού	ΗΛΜ κτιριακών έργων

14	ΕΛΟΤ EN 13240	Θερμαντήρες χώρου που λειτουργούν με στερεά καύσιμα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 13310	Νεροχύτες κουζίνας - Λειτουργικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 13407	Επιτοίχια ουρητήρια - Λειτουργικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 13564-1	Διατάξεις αντεπιστροφής για αποχετεύσεις κτιρίων - Μέρος 1: Απαιτήσεις	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 14296	Είδη υγιεινής - Νιπτήρες κοινής χρήσης	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 14428	Διαχωριστικά και καταιονητήρες (ντουσιέρες) - Λειτουργικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 14688	Είδη υγιεινής - Νιπτήρες - Λειτουργικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 14989-1	Καπνοδόχοι - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής μεταλλικών καπνοδόχων και αεραγωγών ανεξαρτήτως υλικού για εφαρμογές θέρμανσης κλειστού χώρου - Μέρος 1: Κατακόρυφα τερματικά αέρος/καπνού για συσκευές C 6	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 14989-2	Καπνοδόχοι - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής για μεταλλικές καπνοδόχους και υλικά, ανεξαρτήτως αγωγών παροχής αέρα για εφαρμογές κλειστού τύπου - Μέρος 2: Αγωγοί προσαγωγής και απαγωγής αέρα για εφαρμογές κλειστού τύπου	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 1825-1	Λιποσυλλέκτες - Μέρος 1: Αρχές σχεδιασμού, επιδόσεις και δοκιμές, σήμανση και έλεγχος ποιότητας	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 1856-1	Καπνοδόχοι - Απαιτήσεις μεταλλικών καπνοδόχων - Μέρος 1: Προϊόντα που βασίζονται σε σύστημα καπνοδόχων	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 1856-2	Καπνοδόχοι - Απαιτήσεις για μεταλλικές καπνοδόχους - Μέρος 2: Μεταλλικοί σωλήνες και στοιχεία συνδέσεων	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 681-1	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 681-2	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 2: Θερμοπλαστικά ελαστομερή	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 681-3	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 3: Αφρώδη υλικά βουλκανισμένου ελαστικού	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 681-4	Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 4: Στεγανωτικά στοιχεία από χυτή πολυουρεθάνη	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 877	Σωλήνες και εξαρτήματα από χυτοσίδηρο, οι συνδέσεις τους και παρελκόμενα για την εκκένωση του νερού από τα κτίρια - Απαιτήσεις, μέθοδοι δοκιμών και διασφάλιση ποιότητας	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 969	Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο, ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και οι συνδέσεις τους για σωληνώσεις αερίου - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΗΛΜ κτιριακών έργων
14	ΕΛΟΤ EN 997	Λεκάνες WC και λεκάνες με δοχείο πλύσεως με ενσωματωμένη οσμοπαγίδα	ΗΛΜ κτιριακών έργων
15	ΕΛΟΤ EN 14055	Δοχεία πλύσεως (καζανάκια) για WC και ουρητήρια	ΗΛΜ κτιριακών έργων

15	ΕΛΟΤ EN 14527	Λεκάνες καταιονιστήρων (ντουσιέρες) για οικιακή χρήση	ΗΛΜ κτιριακών έργων
2	ΕΛΟΤ EN 13659	Εξώφυλλα - Απαιτήσεις επιδόσεων και ασφάλειας	Κουφώματα
2	ΕΛΟΤ EN 14351.01	Παράθυρα και πόρτες - Πρότυπο προϊόντος, χαρακτηριστικά επίδοσης - Μέρος 1: Παράθυρα και εξωτερικά ετυστήματα θυρών για πεζούς χωρίς χαρακτηριστικά πυραντίστασης ή/και διαρροής καπνού	Κουφώματα
9	ΕΛΟΤ EN 13241-1	Πόρτες για χώρους βιομηχανικούς, εμπορικούς και στάθμευσης - Πρότυπο προϊόντος - Μέρος 1: Προϊόντα χωρίς χαρακτηριστικά πυραντίστασης και ελέγχου καπνού	Κουφώματα
14	ΕΛΟΤ EN 1125	Είδη κιγκαλερίας - Διατάξεις εξόδων πανικού χειριζόμενες με οριζόντια δοκό για χρήση σε οδεύσεις διαφυγής - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κουφώματα
14	ΕΛΟΤ EN 1154	Είδη κιγκαλερίας - Συσκευές ελεγχόμενου κλεισίματος θυρών - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κουφώματα
14	ΕΛΟΤ EN 1155	Είδη κιγκαλερίας - Ηλεκτροκίνητες διατάξεις για ανακλινόμενες πόρτες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κουφώματα
14	ΕΛΟΤ EN 12209	Είδη κιγκαλερίας - Κλειδαριές - Κλειδαριές μηχανικής λειτουργίας και κυτριά - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κουφώματα
14	ΕΛΟΤ EN 179	Είδη κιγκαλερίας - Διατάξεις εξόδων κινδύνου χειριζόμενες με χειρολαβή ή πιεζόμενη πλάκα, για χρήση σε οδεύσεις διαφυγής - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κουφώματα
14	ΕΛΟΤ EN 1935	Είδη κιγκαλερίας - Μονοαξονικοί μεντεσέδες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών	Κουφώματα
15	ΕΛΟΤ EN 14846	Είδη κιγκαλερίας - Κλειδαριές - Ηλεκτρομηχανικές κλειδαριές και θήκες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κουφώματα
1	ΕΛΟΤ EN 771-3	Στοιχεία τοιχοποιίας από σκυρόδεμα (αδρανή συνήθη και ελαφρά)	Κτιριακά έργα
2	ΕΛΟΤ EN 13561	Εξωτερικές περσίδες - Απαιτήσεις επιδόσεων και ασφάλειας	Κτιριακά έργα
2	ΕΛΟΤ EN 998-1	Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 1: Εξωτερικά και εσωτερικά επιχρίσματα	Κτιριακά έργα
2	ΕΛΟΤ EN 998-2	Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 2: Κονίαμα τοιχοποιίας	Κτιριακά έργα
3	ΕΛΟΤ EN 459-1	Δομική Άσβεστος - Μέρος 1 Ορισμοί, Προδιαγραφές και Κριτήρια Συμμόρφωσης	Κτιριακά έργα
5	ΕΛΟΤ EN 1341	Πλάκες από φυσικούς λίθους για εξωτερική πλακόστρωση - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 12004	Κόλλες για πλακίδια - Απαιτήσεις, αξιολόγηση της συμμόρφωσης, ταξινόμηση και χαρακτηρισμός	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 12843	Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Ιστοί και στύλοι	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 1304	Κεραμίδια από άργιλο και εξαρτήματα - Ορισμοί και προδιαγραφές προϊόντων	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 13658-1	Μεταλλικά πλέγματα και γωνιές - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Εσωτερικά επιχρίσματα	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 13658-2	Μεταλλικά πλέγματα και γωνιές - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 2: Εξωτερικά επιχρίσματα	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 13967	Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης υπογείων και άλλων χώρων - Ορισμοί και χαρακτηριστικά	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 13969	Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά φύλλα στεγάνωσης υπογείων και άλλων χώρων - Ορισμοί και χαρακτηριστικά	Κτιριακά έργα



14	ΕΛΟΤ EN 13970	Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτόπανα για τον έλεγχο της διαπερατότητας των ατμών -Ορισμοί και χαρακτηριστικά	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14195	Μεταλλικά στοιχεία πλαισίων για συστήματα γυψοσανίδων - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14353	Μεταλλικές γωνίες και ελάσματα για γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14411	Κεραμικά πλακίδια - Ορισμοί, ταξινόμηση, χαρακτηριστικά και σήμανση	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14496	Συγκολλητικά με βάση το γύψο για σύνθετα θερμο/ηχομονωτικά πετάσματα και γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14566	Μηχανικά στερεωτικά για συστήματα γυψοσανίδων - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14843	Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Κλίμακες	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14904	Επιφάνειες αθλητικών χώρων - Επιφάνειες εσωτερικών χώρων πολλαπλών αθλοπαιδιών - Προδιαγραφή	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14933	Θερμομονωτικά και ελαφροβαρή προϊόντα πλήρωσης για εφαρμογές πολιτικού μηχανικού - Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) - Προδιαγραφές	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14934	Θερμομονωτικά και ελαφροβαρή προϊόντα πλήρωσης για εφαρμογές πολιτικού μηχανικού - Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα από αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνης (XPS) -Προδιαγραφή	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 14967	Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά φύλλα υδρομόνωσης τοίχων - Ορισμοί και χαρακτηριστικά	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 15824	Προδιαγραφές για εξωτερικά και εσωτερικά επιχρίσματα με βάση οργανικά συνδετικά	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 413-1	Τσιμέντο τοιχοποιίας - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 520	Γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 845-1	Προδιαγραφή για βοηθητικά εξαρτήματα τοιχοποιίας - Μέρος 1: Αγκύρια, λάμες στερέωσης, λάμες ανάρτησης και στηρίγματα	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 845-2	Προδιαγραφή για βοηθητικά εξαρτήματα τοιχοποιίας - Μέρος 2: Υπέρθυρα	Κτιριακά έργα
14	ΕΛΟΤ EN 845-3	Προδιαγραφή για βοηθητικά εξαρτήματα τοιχοποιίας - Μέρος 3: Χαλύβδινο πλέγμα οπλισμού οριζόντιων αρμών.	Κτιριακά έργα
15	ΕΛΟΤ EN 14307	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό και βιομηχανικές εγκαταστάσεις - Βιομηχανικός παραγόμενα προϊόντα από εξηλασμένο αφρό πολυστερίνης (XPS) - Προδιαγραφή	Κτιριακά έργα
15	ΕΛΟΤ EN 14308	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό κτίρια και βιομηχανικές εγκαταστάσεις -Βιομηχανικός παραγόμενα προϊόντα από άκαμπτο αφρό πολυουρεθάνης (PUR) και πολυισοκυανουρικό αφρό (PIR) - Προδιαγραφή	Κτιριακά έργα
15	ΕΛΟΤ EN 14309	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό και βιομηχανικές εγκαταστάσεις - Βιομηχανικός παραγόμενα προϊόντα από διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) - Προδιαγραφή	Κτιριακά έργα
15	ΕΛΟΤ EN 14313	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό και βιομηχανικές εγκαταστάσεις - Βιομηχανικός παραγόμενα προϊόντα από αφρό πολυαιθυλενίου (PEF) - Προδιαγραφή	Κτιριακά έργα

15	ΕΛΟΤ EN 15599-1	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό και βιομηχανικές εγκαταστάσεις - Επί τόπου κατασκευαζόμενη θερμομόνωση από προϊόντα διογκωμένου περλίτη (EP) - Μέρος 1: Προδιαγραφή για συνδεδεμένα και χαλαρής πλήρωσης προϊόντα πριν την εγκατάσταση	Κτιριακά έργα
15	ΕΛΟΤ EN 15600-1	Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό και βιομηχανικές εγκαταστάσεις - Επί τόπου κατασκευαζόμενη θερμομόνωση από προϊόντα διογκωμένου βερμικουλίτη (EV) - Μέρος 1: Προδιαγραφή για συνδεδεμένα και χαλαρής πλήρωσης προϊόντα πριν την εγκατάσταση	Κτιριακά έργα
9	ΕΛΟΤ EN 1279-5	Υαλος για δομική χρήση - Μονάδες μονωτικών υαλοστασίων - Μέρος 5: Αξιολόγηση της συμμόρφωσης	Υαλουργικά
14	ΕΛΟΤ EN 1051-2	Υαλος για δομική χρήση - Υαλότουβλα δόμησης και επιστρώσεων - Μέρος 2: Αξιολόγηση της συμμόρφωσης/ Πρότυπο προϊόντος	Υαλουργικά
16	ETAG 023	Προκατασκευασμένες κτιριακές μονάδες	Κτιριακά έργα
16	ETAG 024	Εξαρτήματα και συμπαραομαρτούντα υλικά για κατασκευή κτιρίων με πλαίσια από σκυρόδεμα	Κτιριακά έργα
16	ETAG 025	Εξαρτήματα και συμπαραομαρτούντα υλικά για κατασκευή κτιρίων με μεταλλικά πλαίσια	Κτιριακά έργα

### **ΚΕΦ 3 : ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Συστήματα ψύξης – θέρμανσης.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις (ασθενή ρεύματα) .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις (ισχυρά ρεύματα).....</b>	<b>6</b>
<b>4. Ύδρευση – αποχέτευση κτιρίων.....</b>	<b>6</b>
<b>5. Πυροπροστασία.....</b>	<b>6</b>
<b>6. Αντικεραυνική προστασία .....</b>	<b>10</b>

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

## 1. Συστήματα ψύξης – θέρμανσης

Για τη θέρμανση και ψύξη στον χώρο ελέγχου του κτιρίου εξυπηρέτησης της ΕΕΛ θα εγκατασταθεί αυτόνομη διαιρούμενη μονάδα (split unit) με inverter ισχύος θέρμανσης 4 KW και ψύξης 3,5 kW ενεργειακής κλάσης A.

### Αυτόνομο Σύστημα Διαιρούμενου Τύπου

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι αερόψυκτο, απευθείας εκτόνωσης, διαιρούμενο, αυτόνομο, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Inverter) με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Η εξωτερική και η εσωτερική μονάδα θα είναι προσυγκροτημένες και λειτουργικά ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένες για την ασφάλεια τους σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής τους θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα λειτουργίας τόσο στην ψύξη όσο και στη θέρμανση και θα είναι πλήρως - ψυκτικά και ηλεκτρολογικά – ελεγμένο και πιστοποιημένο για ενιαίο έλεγχο και λειτουργία του.

Η λειτουργία του συστήματος θα στηρίζεται σε πιεσοστάτες και θερμοστάτες που μέσω ενός ειδικά εξελιγμένου ολοκληρωμένου κυκλώματος, θα ελέγχεται η συχνότητα του κινητήρα (inverter) ενός συμπιεστή ψυκτικού μέσου ο οποίος με τη σειρά του θα μεταβάλλει τις στροφές και κατ' επέκταση την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εσωτερικού χώρου.

Η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε χώρο θα ελέγχεται και να επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Τα μηχανήματα θα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος από -10 oC DB έως και +46 oCDB στην ψύξη και από -15 oC WB έως και +20 oC WB στη θέρμανση και έτσι θα είναι κατάλληλα και για χώρους ειδικών απαιτήσεων όπως server rooms.

Τα μηχανήματα θα μπορούν να μεταβάλλουν την απόδοσή τους μεταξύ μιας ελάχιστης και μιας μέγιστης τιμής, τόσο για την οικονομικότερη λειτουργία τους, όσο και την ταχύτερη επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών στον χώρο. Ως ονομαστικές συνθήκες για τα μηχανήματα ορίζονται οι:

Ψύξη:

Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου 25°CDB

Θερμοκρασία περιβάλλοντος 38°CDB

Θέρμανση:

Θερμοκρασία εσωτερικού χώρου 20°CDB

Θερμοκρασία περιβάλλοντος -5°CDB

Τα συστήματα θα πρέπει να διατηρούν υψηλό βαθμό απόδοσης τόσο στην λειτουργία τους σε ψύξη, όσο και σε θέρμανση σε όλο το εύρος θερμοκρασιών περιβάλλοντος. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι ο βαθμός απόδοσης των μηχανημάτων στην θέρμανση (COP) και στην ψύξη (EER) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον:

Κλάση Μοντέλου	EER	COP	Ενεργειακή κλάση ψύξη/θέρμανση
25	4,63	4,65	A/A
35	4,07	4,21	A/A
42	3,47	3,72	A/A
50	3,42	3,79	A/A
60	3,02	3,43	B/B
71	3,02	3,22	B/C

#### Εξωτερική Μονάδα

Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι κατάλληλες για τροφοδότηση από μονοφασικό δίκτυο 220 - 240V / 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου τους – ηχητική πίεση - δεν θα ξεπερνά τα 50 dB(A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση 1 μέτρου από την μονάδα και 1,5 μέτρου ύψους από τη βάση είτε στην ψύξη είτε στη θέρμανση.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από επισμαλτωμένα φύλλα χάλυβα με θερμική βαφή πολυεστερικής πούδρας (70μ) για υψηλή προστασία της, σε περιβάλλον κοντά σε θάλασσα. Ο αερόψυκτος εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας, θα έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για την προστασία από την ατμοσφαιρική διάβρωση. Πιο συγκεκριμένα τα πτερύγια αλουμινίου θα έχουν επιστρωθεί με ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης τελικά καλυμένο με υδρόφιλο φιλμ ή με οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο θα εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντοχή σε όξινη βροχή και διάβρωση από άλατα (π.χ. από άνεμο σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας θα διαθέτει φύλλο από ανοξείδωτο χάλυβα για περαιτέρω προστασία από την οξείδωση.

Τα συστήματα θα διαθέτουν λειτουργία “Hot Start” στη θέρμανση για την αποφυγή ψυχρών ρευμάτων αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια του Hot Start οι περσίδες των εσωτερικών μηχανημάτων θα είναι σε οριζόντια θέση και ο ανεμιστήρας είτε δε θα λειτουργεί (OFF) είτε θα λειτουργεί σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (LL: μικρότερη της χαμηλότερης που μπορεί να ρυθμιστεί από το χειριστήριο).

#### Εσωτερική Μονάδα

Η εσωτερική μονάδα πρέπει να είναι μοντέρνου σχεδιασμού και αισθητικής, επιτοίχιας τοποθέτησης. Θα διαθέτει φίλτρα για την κατακράτηση σωματιδίων σκόνης και οσμών.

Θα διαθέτει ταυτόχρονη ή και ανεξάρτητη κίνηση οριζόντιων και κάθετων περσίδων για την δημιουργία τρισδιάστατης ροής αέρα, με σκοπό την ταχύτερη επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών, αλλά και για την αποφυγή διαστρωμάτωσης της θερμοκρασίας.

Η στάθμη θορύβου της εσωτερικής μονάδας θα πρέπει να είναι πολύ χαμηλή.

### Συμπιεστής

Ο συμπιεστής θα είναι σπειροειδής, τύπου swing για μεγαλύτερη αξιοπιστία και μακρόχρονη αντοχή κατά της απώλειας πίεσης από την «υψηλή» στη «χαμηλή» πλευρά, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα. Ο κινητήρας θα είναι DC inverter ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητάς του με αποτέλεσμα τη μεταβολή του παρεχόμενου ψυκτικού όγκου από τον συμπιεστή, για την ακριβέστερη και ταχύτερη ανταπόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα πρέπει να γίνεται βηματικά, αλλά σε τόσα βήματα ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία για την αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

Ο κινητήρας του συμπιεστή θα διαθέτει σύστημα ψύξης μέσω συμπιεσμένου αερίου, ώστε να αποφεύγονται απότομες μεταβολές στη θερμοκρασία με συνέπεια τις σημαντικές καταπονήσεις της περιέλιξης και των εδράνων. Επιπλέον δεν θα είναι απαραίτητη η παρουσία διαχωριστή υγρών.

Για την προστασία του συμπιεστή από συχνές επανεκκινήσεις και παύσεις λειτουργίας θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλο χρονικό.

### Ανεμιστήρας

Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας των ανεμιστήρων θα έχει ως αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εσωτερικών χώρων και τις συνθήκες του περιβάλλοντος. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει οι κινητήρες των ανεμιστήρων να ρυθμίζουν αυτόματα τις στροφές τους – και κατά συνέπεια την παροχή του αέρα.

Οι φτερωτές των ανεμιστήρων θα είναι κατασκευασμένες από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Θα υπάρχει κάλυμμα προστασίας από ατυχήματα και αποφυγής εισχώρησης ξένων αντικειμένων στο εσωτερικό χώρο των μονάδων, το οποίο θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης του ανεμιστήρα.

## 2. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις (ασθενή ρεύματα)

Στο κτίριο εξυπηρέτησης των εγκαταστάσεων θα τοποθετηθεί η απαραίτητη υποδομή για την δημιουργία ενός δομημένου δικτύου φωνής και δεδομένων. Ο κεντρικός κατανεμητής όπου και θα καταλήγει η παροχέτευση του ΟΤΕ και το τηλεφωνικό κέντρο θα εγκατασταθούν στον Χώρο Ελέγχου.

Προβλέπεται να υπάρχουν τηλεφωνικές παροχές που θα καταλήγουν από το τηλεφωνικό κέντρο στα σημεία που φαίνονται στα σχέδια, με τουλάχιστον δύο ζεύγη τηλεφωνικού καλωδίου από κάθε σημείο. Μία τουλάχιστον τηλεφωνική σύνδεση θα υπάρχει σε κάθε κτίριο. Στον κατανεμητή και σε κάθε τηλεφωνική λήψη θα καταλήγει γείωση με ειδικό αγωγό σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ Δ' του νέου κανονισμού εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων του ΟΤΕ (N2280/92 ΦΕΚ 767β 31/12/92). Η γείωση αυτή θα είναι εντελώς ανεξάρτητη από τις υπόλοιπες γειώσεις των εγκαταστάσεων και θα εγκατασταθεί σε απόσταση τουλάχιστον 25 m από αυτές.

Οι εσωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις θα εκτελεστούν με καλώδια J-Y (St)Y 2 x 2 x 0,6 mm<sup>2</sup> κατά VDE 0815 εκτός από το κτίριο διοίκησης στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο UTP Category 5 ή καλύτερης. Κάθε τηλεφωνική λήψη θα καταλήγει σε τηλεφωνοδότη τύπου RJ145-IDC με προστατευτική διάταξη από



υπερτάσεις. Σε κάθε σημείο εγκατάστασης τηλεφωνικής λήψης θα εγκαθίσταται και ρευματοδότης από τον πίνακα του αντίστοιχου χώρου, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση fax ή οποιασδήποτε άλλης συσκευής που χρησιμοποιεί ηλεκτρικό ρεύμα για την λειτουργία της (modem, H/Y, τηλεφωνητής κτλ).

Σε εξωτερικούς χώρους θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου A-2YF(L)2Y κατ' ελάχιστον 4 x 2 x 0,6 mm<sup>2</sup> κατά VDE 0816 με γέμιση από πετρελαϊκή μάζα τα οποία είναι κατάλληλα για απευθείας ή μέσα σε σωλήνα ταφή στο έδαφος.

Το τηλεφωνικό κέντρο (Τ/Κ) θα πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρονικό, ελεγχόμενο από ενταμιευμένο πρόγραμμα (SPC) και με επιλογικό πεδίο διέλευσης χρόνου (time division multiplexing) και ψηφιακό ζευκτικό πεδίο PCM. Το τηλεφωνικό κέντρο θα μπορεί να δέχεται την σύνδεση σε αυτό τουλάχιστον 2 γραμμών κέντρου πόλης και 8 εσωτερικών παροχών και να μπορεί να εξοπλισθεί με μεταλλακτικές συσκευές.

Οι τηλεφωνικές συσκευές (γραφείου ή επίτοιχες) θα είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικό σε κρούσεις θερμοπλαστικό υλικό και θα διαθέτουν πληκτρολόγιο, κουμπί γειώσεως και ρυθμιστή έντασης κουδουνισμού. Θα συνοδεύονται με καλώδιο σύνδεσης συσκευής – τηλεφωνοδότη, για τη σύνδεση της συσκευής με τηλεφωνοδότη τύπου RJ45. Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι εγκεκριμένου τύπου από την Ε.Ε.Τ. και θα είναι του ίδιου οίκου κατασκευής με τον κατασκευαστή του τηλεφωνικού κέντρου.

### 3. Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις (ισχυρά ρεύματα)

Θα κατασκευαστούν και θα παραδοθούν σε λειτουργία οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των κτιριακών εγκαταστάσεων, δηλαδή σωληνώσεις, καλώδια, αγωγοί κουτιά διακλαδώσεων, εξαρτήματα σύνδεσης, φωτιστικά πυρακτώσεως με τους λαμπτήρες και τα καλύμματα, φωτιστικά φθορισμού με τους λαμπτήρες, τους εκκινητές, τους πυκνωτές, φωτιστικά για τον εξωτερικό φωτισμό με τους λαμπτήρες, εξαεριστήρες, θερμοσίφωνες, ρευματοδότες ασφαλείας για τα γραφεία, τις αίθουσες και τα εργαστήρια, ηλεκτρικοί πίνακες τύπου STAB ή παρεμφερείς (μετά των απαραίτητων διακοπών, ασφαλείας, ασφαλειοδιακοπών, ρελέ διαφυγής, θυρών, ενδεικτικών λυχνιών), ηλεκτρικοί διακόπτες, ηλεκτρικά κουδούνια, τηλεφωνικό δίκτυο, τρίγωνο γείωσης, φωτισμό ασφαλείας, πυροσβεστήρες, πίνακες συναγερμού (όπου απαιτούνται), καθώς και κάθε άλλη εργασία, υλικά και μικρο-υλικά, που απαιτούνται.

### 4. Ύδρευση – αποχέτευση κτιρίων

Οι αγωγοί ύδρευσης μέσα στα κτίρια θα είναι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες. Θα τοποθετούνται χωνευτά στα οικοδομικά στοιχεία. Οι συνδέσεις των σωλήνων θα γίνονται με ειδικά τεμάχια. Οι δικλείδες απομόνωσης θα είναι τύπου «σφαιρικού κρουνού» από παρόμοιο υλικό, μέγιστης περιστροφής 90° για μετάβαση από πλήρες άνοιγμα σε κλείσιμο.

Οι διακόπτες των ειδών υγιεινής θα είναι τύπου «σφαιρικού κρουνού», «γωνιακοί» ή τύπου «καμπάνας» ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, πίεσεως λειτουργίας 10 Atm για θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

Οι συνδέσεις των υδραυλικών υποδοχέων ή των αναμονών διαφόρων συσκευών (π.χ. ψύκτες νερού, θερμοσίφωνες) θα γίνουν με επιχρωμιωμένους χαλκοσωλήνες Φ12 και χάλκινα ρακόρ. Οι αναμικτήρες (μπταρίες) νιπτήρα θα είναι ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες διαμέτρου 1/2" ή 3/4".

### 5. Πυροπροστασία

Για τον προσδιορισμό των απαιτούμενων συστημάτων πυροπροστασίας λαμβάνεται υπόψη η ΚΥΑ 1589 / 2006, Αριθμ. Φ15/οικ. 1589/104, περί «λήψης μέτρων πυροπροστασίας στις βιομηχανικές – βιοτεχνικές

εγκαταστάσεις, επαγγελματικά εργαστήρια, αποθήκες και μηχανολογικές εγκαταστάσεις παροχής υπηρεσιών, που υπάγονται στις διατάξεις του ν.3325/2005 (ΦΕΚ 68 Α') και σε λοιπές δραστηριότητες», στην οποία δε προβλέπεται ειδική κατηγορία χώρων του τύπου των Ε.Ε.Λ. που αφορά η παρούσα μελέτη. Για τον λόγο αυτόν επιλέγεται η γενική κατηγορία «ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ–ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ ΜΙΚΡΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ (Αα)», δεδομένου ότι στις εν λόγω εγκαταστάσεις δεν προβλέπεται καύση αερίων, ούτε παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και οι μόνοι ουσιαστικά επικίνδυνοι χώροι με την ευρύτερη έννοια από άποψης πυροπροστασίας, είναι οι χώροι όπου τοποθετούνται οι προβλεπόμενες μονάδες των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών και οι χώροι αποθήκευσης καυσίμων, όπου αυτοί προβλέπονται σύμφωνα με την μελέτη.

Πρέπει να τηρηθούν οι γενικοί κανόνες ασφαλείας όπως αυτοί ορίζονται από τις διατάξεις της κείμενης Νομοθεσίας. Συγκεκριμένα επισημαίνεται η λήψη των παρακάτω μέτρων:

Ανάρτηση πινακίδων σε εμφανή σημεία της εγκατάστασης με οδηγίες πρόληψης πυρκαγιάς και τρόπους ενέργειας του προσωπικού της επιχείρησης σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς.

Σήμανση θέσης πυροσβεστικών υλικών και μέσων, οδών διαφυγής και εξόδων κινδύνου.

Σήμανση επικίνδυνων υλικών και χώρων.

Απαγόρευση καπνίσματος και χρήσης γυμνής φλόγας (σπίρτα, αναπτήρες κ.λπ.) σε επικίνδυνους χώρους.

Κατάλληλη διευθέτηση το χώρου αποθήκευσης υλών που μπορούν να αυτανάφλεγούν. Επιλογή των χώρων αποθήκευσης μακριά από θέση παραγωγής και εργασίας.

Απομάκρυνση από τις αποθήκες, διαδρόμους, ταράτσες, προαύλια κ.λπ. όλων των άχρηστων υλικών που μπορούν να ανάφλεγούν και τοποθέτησή τους σε ασφαλή μέρη, για αποφυγή μετάδοσης πυρκαγιάς.

Τήρηση διόδων μεταξύ των αποθηκευμένων υλικών για την διευκόλυνση επέμβασης σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς σ' αυτά.

Απομάκρυνση των ευφλέκτων υλών από θέσεις όπου γίνεται χρήση γυμνής φλόγας, από όπου προκαλούνται σπινθήρες και γενικά από πηγές εκπομπής θερμότητας.

Συνεχής καθαρισμός όλων των διαμερισμάτων, γραφείων, διαδρόμων, προαυλίων, αποθηκών κ.λπ. της επιχείρησης και άμεση απομάκρυνση των υλών που μπορούν να ανάφλεγούν.

Δημιουργία προϋποθέσεων για την αποφυγή τυχαιάς ανάμιξης υλικών που μπορούν να προκαλέσουν εξώθερμη αντίδραση.

Επιμελής συντήρηση και τακτική επιθεώρηση και έλεγχος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς.

Θέση εκτός λειτουργίας των εγκαταστάσεων κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες, εκτός από τις εγκαταστάσεις εκείνες των οποίων η λειτουργία είναι απαραίτητη και κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες.

Επαρκής και συχνός αερισμός (φυσικός ή τεχνητός) των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης πρώτων υλών και τελικών προϊόντων.

Επιθεώρηση από υπεύθυνο υπάλληλο της επιχείρησης όλων των χώρων μετά τη διακοπή της εργασίας καθώς και τις εργάσιμες ώρες για επισήμανση και εξάλειψη τυχόν υφισταμένων προϋποθέσεων εκδήλωσης πυρκαγιάς.

Λήψη και κάθε άλλου κατά περίπτωση προληπτικού μέτρου που αποβλέπει στην αποφυγή αιτίων και τη μείωση του κινδύνου από πυρκαγιά.

### Κατασταλτικά μέσα πυροπροστασίας

Όλοι οι επιμέρους χώροι θα εφοδιαστούν με φορητούς πυροσβεστήρες. Ο απαιτούμενος αριθμός πυροσβεστήρων προκύπτει από την διαίρεση του μικτού εμβαδού της στεγασμένης επιφάνειας δια των 250 τ.μ. και το πηλίκο θα στρογγυλοποιείται στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό, σε καμμία δε περίπτωση ο αριθμός των πυροσβεστήρων δεν θα είναι μικρότερος από δύο (2). Οι πυροσβεστήρες θα τοποθετούνται σε προσιτά σημεία, κατά προτίμηση κοντά στις σκάλες και τις εξόδους και σε τέτοιες θέσεις, ώστε κανένα σημείο των προς προστασία χώρων να μην απέχει απόσταση μεγαλύτερη των 25 μ. από τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα.

Εγκατάσταση μόνιμων μέσων πυρόσβεσης δεν προβλέπεται, εφόσον κανένα τμήμα των εγκαταστάσεων δεν έχει στεγασμένη επιφάνεια μεγαλύτερη από 2.500 τ.μ., καθώς επίσης και το σύνολο της στεγασμένης επιφάνειας της ΕΕΛ δεν υπερβαίνει το ως άνω όριο.

Χώροι που δεν υποχρεούνται στην εγκατάσταση μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου πρέπει να διαθέτουν σημεία υδροληψίας τροφοδοτούμενα από το κοινό υδραυλικό δίκτυο της εγκατάστασης ή ελλείψει αυτού από άλλη πηγή τροφοδοσίας ύδατος με μόνιμα προσαρμοσμένο κοινό ελαστικό σωλήνα νερού με ακροφύσιο (αυλίσκο) έτσι ώστε κανένα σημείο του υπό προστασία χώρου να μην απέχει από το πλησιέστερο σημείο υδροληψίας απόσταση μεγαλύτερη των 20 μέτρων. Οι σωλήνες αυτοί θα πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε ειδικό ερμάριο.

Προβλέπονται σημεία πυροσβεστικής υδροληψίας στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια των γενικών διατάξεων. Όλοι οι κρουνοί βιομηχανικού νερού θα φέρουν ευκρινή κόκκινη προειδοποιητική πινακίδα στην οποία θα είναι γραμμένη με λευκά γράμματα η φράση «ΤΟ ΝΕΡΟ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΠΟΣΙΜΟ».

### Σήμανση

Σύμφωνα με την κείμενη Νομοθεσία επιβάλλεται η εγκατάσταση τουλάχιστον ενός φωτιστικού ασφαλείας (exit) πάνω από κάθε έξοδο κινδύνου.

### Αυτόματο Σύστημα Πυρανίχνευσης

Στο κτίριο εξυπηρέτησης και συγκεκριμένα στον χώρο εγκατάστασης του ΗΖ θα τοποθετηθεί αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης σύμφωνα με την παρ. 11.4 του αρθρ.11 του Π.Δ. 71/1988.

Το σύστημα πυρανίχνευσης θα περιλαμβάνει:

Τον Πίνακα Πυρανίχνευσης

Ισαρίθμες ενδείξεις περιοχών, του προστατευόμενου χώρου του κτιρίου,

Κύρια και εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσεως. Η εφεδρική τροφοδοσία θα επαρκεί για συναγερμό τριάντα (30) λεπτών

Σύστημα αυτόματης επανάταξης,

Σύστημα επιτήρησης γραμμών μετά επιλογικού διακόπτη εντοπισμού της βλάβης,

Σύστημα αφέσβεσης φωτεινών επαναληπτών,

Ηχητικά όργανα συναγερμού.

Καλωδιώσεις κατάλληλων διαστάσεων.

Ανιχνευτές με τις βάσεις τους, με ένδειξη ενεργοποίησης.

Φωτεινούς επαναλήπτες, οι οποίοι θα τοποθετούνται σε εμφανές σημείο.

Σειρήνες συναγερμού

Ένδειξη ενεργοποίησης χειροκίνητου συστήματος συναγερμού.

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ

Για τον πίνακα πυρανίχνευσης προβλέπονται

1. Κύρια και εφεδρική ηλεκτρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης. Ο πίνακας θα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενο ρεύμα 220 V, 50 περιόδων το οποίο μετασχηματίζεται, ανορθώνεται και σταθεροποιείται στην τάση λειτουργίας των 24 VOLTS, φέρει όλες τις απαραίτητες ασφάλειες προστασίας έναντι υπέρτασης, υπερέντασης και αντίστροφης σύνδεσης των συσσωρευτών. Η εφεδρική τροφοδοσία επαρκεί για συνεχή συναγερμό 30 λεπτών. Επίσης υπάρχει μονάδα φόρτισης των συσσωρευτών.

2. Σύστημα αυτόματης επανάταξης. Είναι το σύστημα που κάνει αυτόματα τη ζεύξη των συσσωρευτών ή την απόζευξη της εφεδρικής τροφοδότησης οπότε αρχίζει η φόρτιση των συσσωρευτών. Σ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας των πινάκων το στοιχείο φόρτισης φορτίζει αυτόματα τους συσσωρευτές. Για την αποφυγή υπερφόρτισης και βλάβης στους συσσωρευτές η διάρκεια φόρτισης καθορίζεται με ειδική ηλεκτρονική διάταξη.

3. Στοιχεία επιτήρησης των κυκλωμάτων των ανιχνευτών τα οποία θα φέρουν οπτικές ενδείξεις για οπτική επισημάνση του συναγερμού

4. Σύστημα αυτόματης επιτήρησης γραμμών με επιλογικό διακόπτη εντοπισμού της βλάβης.

5. Σύστημα αφεσβέσεως φωτεινών επαναληπτών για την οπτική σήμανση.

6. Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες).

## ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Καλωδιώσεις διατομής NYΥ 2x1.5 mm<sup>2</sup> ή όπου υπάρχουν φωτεινοί επαναλήπτες NYΥ 3x1.5 mm<sup>2</sup>, που συνδέουν τους ανιχνευτές, τις σειρήνες και τους φωτεινούς επαναλήπτες με τον πίνακα πυρανίχνευσης

## ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ

Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-54 και την διευκρινιστική της Π.Υ. με αρ. πρωτ. 28520 Φ.701.2, η απόσταση μεταξύ ανιχνευτών και ανιχνευτών –τοίχου θα καθορίζεται από την ακτίνα λειτουργίας των ανιχνευτών η οποία για τους ανιχνευτές θερμότητας δεν θα υπερβαίνει τα 5μ ενώ σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνονται υπόψη και οι τεχνικές περιγραφές του κατασκευαστή καθώς και του εξουσιοδοτημένου κέντρου δοκιμής πυρανιχνευτών, ώστε να λαμβάνεται υπόψη η δυσμενέστερη περίπτωση μεταξύ των προβλεπόμενων στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-54 και των τεχνικών προδιαγραφών του κατασκευαστή –εξουσιοδοτημένου κέντρου δοκιμής. Οι θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές ενεργοποιούνται με την άνοδο της θερμοκρασίας (68°C) στους χώρους που καλύπτουν. Το σήμα της ενεργοποίησης αυτών καταλήγει στον πίνακα Πυρανίχνευσης, από τον οποίο ενεργοποιούνται οι φαροσειρήνες.

Ανιχνευτές ιονισμού καπνού

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-54 και την διευκρινιστική της Π.Υ. με αρ. πρωτ. 28520 Φ.701.2 η απόσταση μεταξύ ανιχνευτών και ανιχνευτών –τοίχου θα καθορίζεται από την ακτίνα λειτουργίας των ανιχνευτών η οποία για τους ανιχνευτές καπνού δεν θα υπερβαίνει τα 7,5μ ενώ σε κάθε περίπτωση θα

λαμβάνονται υπόψη και οι τεχνικές περιγραφές του κατασκευαστή καθώς και του εξουσιοδοτημένου κέντρου δοκιμής πυρανιχνευτών, ώστε να λαμβάνεται υπόψη η δυσμενέστερη περίπτωση μεταξύ των προβλεπόμενων στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-54 και των τεχνικών προδιαγραφών του κατασκευαστή – εξουσιοδοτημένου κέντρου δοκιμής. Οι ανιχνευτές ιονισμού - καπνού μόλις ανιχνεύσουν κάποια ποσότητα καπνού που θα υπάρξει στους παραπάνω χώρους, ενεργοποιούν τις φαροσειρήνες μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης.

#### ΦΩΤΕΙΝΟΙ ΕΠΑΝΑΛΗΠΤΕΣ

Οι φωτεινοί επαναλήπτες θα έχουν βάση μεταλλική ή από σκληρό πλαστικό κατάλληλη για στερέωση σε τοίχο ή οροφή και σε οποιαδήποτε θέση (οριζόντια-κάθετη κλπ.). Οι φωτεινοί επαναλήπτες θα χρησιμοποιούν λυχνία πυρακτώσεως 3W, 24V μεγάλης φωτεινότητας ώστε το σήμα να είναι ορατό από ικανή απόσταση ακόμα και την μέρα.

#### ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Θα είναι τάσεως λειτουργίας 24 VDC και θα παράγει ήχο πάνω από 100 DB σε απόσταση 1m.

#### ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΑΓΓΕΛΤΗΡΕΣ ΠΥΡΚΑΪΑΣ

Οι ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαϊάς (υαλόφρακτα κομβία συναγερμού) τοποθετούνται σύμφωνα με την παρ. 4.2.1 των γενικών διατάξεων του Π.Δ. 71/88 και το Παράρτημα Α της Πυροσβεστικής διάταξης 3/81 πλησίον των εξόδων, ώστε κανένα σημείο του προστατευόμενου χώρου να μην απέχει περισσότερο από 50 m από τον αγγελτήρα.

Τα κομβία συναγερμού συνδέονται μέσω της αντίστοιχης ζώνης πυρανίχνευσης με τον πίνακα πυρανίχνευσης. Με την πίεση του κομβίου μετά από το σπάσιμο του καλύμματος, ενεργοποιούνται αυτόματα οι σειρήνες συναγερμού. Θα τοποθετηθούν συνολικά 4 κομβία στις θέσεις που φαίνονται στο σχετικό σχέδιο της κάτοψης.

## 6. Αντικεραυνική προστασία

### Συλλεκτήριο σύστημα

Το συλλεκτήριο σύστημα περιλαμβάνει το πλέγμα συλλεκτήριων αγωγών, που τοποθετούνται στις εξωτερικές ακμές του δώματος του κτιρίου.

Οι διαστάσεις βρόγχου του πλέγματος των συλλεκτήριων αγωγών για Στάθμη Προστασίας III είναι 20 m.

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί είναι St/tZn κατά DIN 48801, μονόκλωνοι Φ8mm/78 mm<sup>2</sup>, τοποθετημένοι εξωτερικά σε ειδικά στηρίγματα.

### Σύστημα αγωγών καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου συνδέουν το συλλεκτήριο σύστημα με το σύστημα γείωσης και τοποθετούνται σε κατακόρυφη διάταξη και χωρίς να σχηματίζουν βρόγχους.

Η μέση απόσταση των συλλεκτήριων μεταξύ των αγωγών καθόδου για Στάθμη Προστασίας III είναι 20 m.

Πριν το σημείο σύνδεσης κάθε αγωγού καθόδου με το σύστημα γείωσης τοποθετείται σύνδεσμος ελέγχου λυόμενος για να υπάρχει η δυνατότητα μετρήσεων.

Οι αγωγοί καθόδου είναι St/tZn κατά DIN 48801, μονόκλωνοι  $\Phi$  8 mm/50 mm<sup>2</sup>, τοποθετημένοι εξωτερικά σε ειδικά στηρίγματα.

### Σύστημα γείωσης

Το σύστημα γείωσης διαχέει το ρεύμα του κεραυνού μέσα στη γη. Η καλλίτερη λύση γείωσης είναι μία μοναδική γείωση ενσωματωμένη στο κτίριο, δηλαδή σύστημα θεμελιακής γείωσης κοινό για το αλεξικέραυνο και τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται σύμφωνα με το Παράρτημα VI του Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και είναι ταινία γαλβανισμένου χάλυβα διαστάσεων 30x3,5 mm/105 mm<sup>2</sup> κατά DIN 48801, ενσωματωμένη στο γκρό μπετόν κάτω από τις πεδιλοδοκούς, όπως φαίνεται στα σχέδια.

Για περιφερειακή γείωση, Διάταξη τύπου B, η μέση ακτίνα  $r$  του δακτυλίου γείωσης πρέπει να είναι:

$$r \geq I1 \text{ (Σχήμα 2, ΕΛΟΤ 1197)}$$

### Ισοδυναμικές συνδέσεις

Η εξίσωση δυναμικών είναι απαραίτητη για την μείωση του κινδύνου πυρκαγιάς και έκρηξης και την ασφάλεια των ανθρώπων μέσα στο κτίριο και επιτυγχάνεται με συνδετήριους αγωγούς και συσκευές υπέρτασης, που συνδέουν το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας με τις μεταλλικές εγκαταστάσεις, τα άλλα αγωγίμα μέρη και τις ηλεκτρικές και τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις μέσα στο κτίριο.

Ισοδυναμικές συνδέσεις προβλέπονται στο υπόγειο ή περίπου στη στάθμη του υπογείου στο ζυγό εξίσωσης δυναμικών του κτιρίου.

Προβλέπεται η τοποθέτηση ενός ζυγού εξίσωσης δυναμικών σε κάθε κτίριο του συγκροτήματος, όπως φαίνεται στα σχέδια.

Ο ζυγός εξίσωσης δυναμικών είναι ορειχάλκινος επινικελωμένος με κατάλληλες υποδοχές αγωγών και υποδοχή ταινίας 30x3,5 mm, στερεώνεται στον τοίχο σε επισκέψιμη θέση, και συνδέεται σε ελεύθερο άκρο της γείωσης αντικεραυνικής προστασίας.

Στο ζυγό γείωσης συνδέονται:

1. Η γείωση προστασίας της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων.
2. Η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων.
3. Η γείωση της τηλεφωνικής εγκατάστασης.
4. Το δίκτυο ύδρευσης (σωλήνας παροχής και συλλέκτες).
5. Το δίκτυο πυρόσβεσης (σωλήνας παροχής και συλλέκτες).
6. Το δίκτυο θέρμανσης (συλλέκτες).
7. Οι οδηγοί του θαλάμου του ανελκυστήρα.

Οι συνδέσεις των δικτύων γίνονται με αγωγό Cu 6 mm<sup>2</sup>. Στα σημεία διακοπής της ηλεκτρικής συνέχειας των δικτύων προβλέπεται γεφύρωση με αγωγούς ή συσκευές περιορισμού υπέρτασης.

Οι συνδέσεις των οδηγών του ανελκυστήρα γίνονται με αγωγό Cu 16 mm<sup>2</sup>.

Επίσης απαιτούνται ισοδυναμικές συνδέσεις όπου δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις γειννίαςης σε περίπτωση κατασκευών με μεταλλικό σκελετό ή ισοδύναμης προστασίας.

Οι απαιτήσεις γειννίαςης ικανοποιούνται όταν η διαχωριστική απόσταση  $s$  μεταξύ του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας και των μεταλλικών εγκαταστάσεων, των εξωτερικών αγωγίμων τμημάτων και των γραμμών (παροχής ρεύματος, τηλεφώνου κλπ) είναι μεγαλύτερη από την απόσταση  $d$ :

$$d = k_i \times (k_c/k_m) \times l$$

Για στάθμη προστασίας II:  $k_i = 0,075$

Για αέρα :  $k_m = 1$

Για τρισδιάστατη διάταξη :  $k_c = 0,44$

Είναι

Ισόγειο :  $l_{max} = 6 \text{ m}$  και  $d_{max} = 0,20 \text{ m}$

Δώμα :  $l_{max} = 18 \text{ m}$  και  $d_{max} = 0,60 \text{ m}$

Σε περίπτωση που αγωγός καθόδου σχηματίζει βρόγχο πρέπει επίσης η απόσταση  $s$  του διακένου του βρόγχου να είναι μεγαλύτερη από την απόσταση  $d$  της ανωτέρω σχέσης, όπου  $l$  είναι το μήκος του αγωγού του βρόγχου.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**



**ΜΕΛΕΤΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ**  
Υπολογισμός Ψυκτικών Φορτίων

**Έργο** : ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ Ε.Ε.Λ.  
: ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ  
: Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ

**Θέση** : Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ  
:

**Ημερομηνία** : ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2015

**Παρατηρήσεις** : ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία Carrier, ακολουθώντας επίσης τις οδηγίες της 2425/86 TOTEE και χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

**α)** *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik*

**β)** *VDI Kuehllastregeln, VDI 2078*

**γ)** *Carrier Handbook of Air Conditioning System Design*

**δ)** *Αερισμός και Κλιματισμός Κ. Λέφα*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Ακολουθώντας πιστά την Carrier, το ψυκτικό φορτίο (ή θερμικό κέρδος) ενός χώρου προκύπτει από το άθροισμα των φορτίων που οφείλονται στις ακόλουθες αιτίες:

### 1. Εξωτερικοί τοίχοι

$$Q_i = K \times A \times Dt_{ei}$$

όπου:

$Q_i$ : Το φορτίο κατά την ώρα  $i$

$i$ : Οι ώρες της ημέρας

$K$ : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

$Dt_{ei}$ : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για την ώρα  $i$

Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά παίρνεται από πίνακες ανάλογα με το βάρος του τοίχου και τον προσανατολισμό του. Οι τιμές του πίνακα 1 διορθώνονται σύμφωνα με συντελεστή διόρθωσης (υπολογίζεται από τον πίνακα 4 σύμφωνα με την ημερήσια διακύμανση και τη διαφορά της εξωτερικής θερμοκρασίας στις 3μμ του υπολογιζόμενου μήνα από τη θερμοκρασία χώρου) και το χρώμα του τοίχου.

για σκούρο χρώμα:

$$Dt_{ei} = (Dt_{emi} + D)$$

για ενδιάμεσο χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.78 \times (Dt_{emi} + D) + 0.22 \times (Dt_{esi} + D)$$

για ανοικτό χρώμα:

$$Dt_{ei} = 0.55 \times (Dt_{emi} + D) + 0.45 \times (Dt_{esi} + D)$$

όπου:

$D$ : Ο συντελεστής διόρθωσης τοίχων

$Dt_{emi}$ : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ανάλογα με τον προσανατολισμό και το βάρος, για τοίχο εκτεθειμένο σε ήλιο

$Dt_{esi}$ : Ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά από πίνακα, ανάλογα με το βάρος, για τοίχο σκιασμένο (Βόρειος προσανατολισμός)

Αν ο τοίχος είναι σκιασμένος, τότε το σκιασμένο τμήμα του τοίχου υπολογίζεται με ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά ( $Dt_{esi} + D$ ) ενώ το υπόλοιπο τμήμα με την θερμοκρασιακή διαφορά που αναφέρθηκε παραπάνω δηλαδή:

$$Q_i = (K \times Dt_{e,i} \times R_e) + (K \times (Dt_{es,i} + D) \times R_{es})$$

όπου:

$R_e$ : Επιφάνεια εκτεθειμένη στον ήλιο

$R_{es}$ : Σκιασμένη επιφάνεια

## 2. Οροφές

Ο υπολογισμός των φορτίων από οροφές είναι αντίστοιχος με τον υπολογισμό των εξωτερικών τοίχων, χρησιμοποιώντας διαφορετικό πίνακα ισοδύναμων θερμοκρασιακών διαφορών.

## 3. Εσωτερικοί τοίχοι

Ο υπολογισμός των φορτίων από εσωτερικούς τοίχους προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της θερμικής αγωγιμότητας του τοίχου με το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου και με την ισοδύναμη διαφορά θερμοκρασίας για κάθε ώρα.

$$Q_i = K \times A \times Dt_i$$

όπου:

$Q_i$ : Το φορτίο κατά την ώρα  $i$

$i$ : Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

$K$ : Θερμική αγωγιμότητα τοίχου

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του τοίχου

$Dt_i$ : Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά σε μη κλιματιζόμενους χώρους για την ώρα  $i$

## 4. Δάπεδα

Τα φορτία από τα δάπεδα υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q = K \times A \times Dt$$

όπου:

$Q$ : Το υπολογιζόμενο φορτίο

$K$ : Η θερμική αγωγιμότητα του δαπέδου

$A$ : Το εμβαδόν της επιφάνειας του δαπέδου

$Dt$ : Η διαφορά της θερμοκρασίας του κλιματιζόμενου χώρου από τη θερμοκρασία εδάφους (θεωρείται σταθερή)

## 5. Ανοίγματα

Τα φορτία από τα ανοίγματα προκύπτουν από το άθροισμα των φορτίων από θερμική αγωγιμότητα και των φορτίων από ακτινοβολία.

$$Q_i = Q_{ki} + Q_{ai}$$

όπου:

$Q_i$ : Το συνολικό φορτίο από τα ανοίγματα κατά την ώρα  $i$

$Q_{ki}$ : Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας κατά την ώρα  $i$

$Q_{ai}$ : Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας κατά την ώρα  $i$

Το φορτίο λόγω θερμικής αγωγιμότητας ( $Q_{ki}$ ) δίνεται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_{ki} = K \times A \times D_i$$

όπου:

i: Οι ώρες της ημέρας

K: Η θερμική αγωγιμότητα του ανοίγματος

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

D<sub>ai</sub>: Η ισοδύναμη θερμοκρασιακή διαφορά για αγωγιμότητα ανοιγμάτων κατά την ώρα i.

Ο υπολογισμός της ισοδύναμης θερμοκρασιακής διαφοράς για αγωγιμότητα ανοιγμάτων (D<sub>ai</sub>) αναφέρεται αναλυτικά στα γενικά στοιχεία της μελέτης.

Το φορτίο λόγω ακτινοβολίας προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της επιφάνειας του ανοίγματος με το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι διορθωμένο κατά τους απαραίτητους συντελεστές:

$$Q_{ai} = (A \times D_{ai} \times ES_{out,i} \times E_{Sin} \times S1 \times S2 \times (1 + (A_i \times 0.007 / 300))) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4))) + (A \times D_{esi} \times (1 - ES_{out,i}) \times E_{Sin} \times S1 \times S2 \times (1 + (A_i \times 0.007 / 300))) \times (1 + ((19.5 - T_{adp}) \times 0.005 / 4)))$$

όπου:

i: Οι ώρες της ημέρας 8πμ-6μμ

A: Το εμβαδόν της επιφάνειας του ανοίγματος

D<sub>ai</sub>: Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό τζάμι, για τον δοθέντα προσανατολισμό

D<sub>esi</sub>: Το ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από κοινό σκιασμένο τζάμι (βόρειος προσανατολισμός)

E<sub>Sout,i</sub>: Ο συντελεστής εξωτερικής σκίασης

E<sub>Sin</sub>: Ο συνολικός συντελεστής για ηλιακό θερμικό κέρδος μέσα από τζάμια με ή χωρίς μηχανισμό σκίασης

S1: Ο συντελεστής αυτός εξαρτάται από το πλαίσιο του ανοίγματος. Έχει τιμή 1 για τζάμια με ξύλινο πλαίσιο και 1.17 για τζάμια χωρίς πλαίσιο ή μεταλλικό πλαίσιο

S2: Συντελεστής που εξαρτάται από την ύπαρξη ή όχι ομίχλης. Έχει τιμή 1 για περιοχή χωρίς ομίχλη και τιμή 0.90 για περιοχή με ομίχλη

A<sub>i</sub>: Το υψόμετρο στο οποίο βρίσκεται το κτίριο

T<sub>adp</sub>: Η τιμή του σημείου δρόσου

## 6. Φορτία φωτισμού

Τα θερμικά κέρδη λόγω φωτισμού υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$q_{tot} = q_{c,\theta} + q_{r,\theta} = (q_{t,\theta} \times C_p) + R_p \times (r_0 \times q_{r,\theta} + r_1 \times q_{r,\theta-1} + \dots + r_{23} \times q_{r,\theta-23})$$

όπου:

q<sub>t,θ</sub>: q<sub>θ</sub> x L<sub>c</sub> x H<sub>c,θ</sub>

q<sub>r,θ</sub>: q<sub>t,θ</sub> x R<sub>p</sub>

q<sub>θ</sub>: Φορτίο φωτισμού ανά ώρα θ

L<sub>c</sub>: Συντελεστής φωτισμού

H<sub>c,θ</sub>: Ετεροχρονισμός ανά ώρα θ

R<sub>p</sub>, C<sub>p</sub>: Ποσοστό ακτινοβολών και μεταγωγικών θερμικών κερδών.

r<sub>0</sub>, r<sub>1</sub>, ..., : Συντελεστές ακολουθίας ακτινοβολίας

Τα θερμικά κέρδη του προηγούμενου βήματος χωρίζονται σε δύο μέρη, το ακτινοβολών και το μεταγωγικό κομμάτι. Ο διαχωρισμός γίνεται με χρήση του ενδεικτικού πίνακα της ASHRAE που ένα μέρος του φαίνεται και παρακάτω:

Ακτινοβολών (%) R <sub>p</sub>	Μεταγωγικό C <sub>p</sub> (%)	
100	0	Εκπεμπόμενη ηλιακή ενέργεια χωρίς εσωτερική σκίαση
63	37	Ανοίγματα με εσωτερική σκίαση
63	37	Απορροφημένη ηλιακή ενέργεια (από εξωτερική σκίαση)
0	100	Προσαγωγή και απόρριψη αέρα
56	44	Άτομα καθισμένα σε θέατρο. Πολύ ελαφρά εργασία

52	48	Εργασία γραφείου, όρθιοι, ελαφρά εργασία, περπάτημα.
88	12	Υπολογιστής
63	37	Οθόνη
78	22	Αντιγραφικό

## 7. Υπολογισμός φορτίων απόρων

Το θερμικό φορτίο από τα άτομα διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

$$Q_{ai} = \sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_{ji}$$

$$Q_{li} = \sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_{ji}$$

όπου:

$Q_{ai}$ : Το αισθητό φορτίο από τα άτομα την ώρα  $i$

$Q_{li}$ : Το λανθάνον φορτίο από τα άτομα την ώρα  $i$

$j$ : Ο τύπος βαθμού ενεργητικότητας των απόρων σύμφωνα με τον πίνακα της Carrier.

$F_{aj}$ : Το αισθητό φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας  $j$  που εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

$F_{lj}$ : Το λανθάνον φορτίο ενός ατόμου βαθμού ενεργητικότητας  $j$ . Εξαρτάται από την θερμοκρασία ξηρού βολβού του χώρου

$N_{ji}$ : Ο αριθμός των απόρων βαθμού ενεργητικότητας  $j$  που βρίσκονται στο χώρο κατά την ώρα  $i$

Ειδικότερα, ανάλογα με τον βαθμό ενεργητικότητας και την εσωτερική θερμοκρασία του κλιματιζόμενου χώρου, τα λανθάνοντα και αισθητά φορτία λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

ΒΑΘΜΟΣ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΑΤΟΜΩΝ	Αισθητά και Λανθάνοντα Φορτία (σε Kcal/h) ανάλογα με εσωτερική θερμοκρασία χώρου									
	T=23.5		T=24.5		T=25.5		T=26.5		T=27.5	
	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ	A	Λ
Καθισμένοι σε ακινησία	60	26	56	30	52	34	48	38	44	52
Καθισμένοι σε ελαφρά εργασία	64	39	59	44	55	48	50	53	46	57
Καθισμένοι, τρώγοντας	76	69	70	75	65	80	60	85	55	90
Δουλειά Γραφείου	76	54	70	60	65	65	60	70	55	75
Ιστάμενοι ή περπατώντας αργά	90	70	83	77	77	83	71	89	65	95
Καθιστική εργασία (Εργοστάσιο)	100	98	93	105	86	112	79	119	73	125
Ελαφρά εργασία (Εργοστάσιο)	100	160	93	167	86	174	79	181	73	187
Μέτριος Χορός	120	202	111	211	103	219	95	227	87	235
Βαριά εργασία (Εργοστάσιο)	165	240	153	252	142	263	131	274	121	284
Βαριά εργασία (Γυμναστήριο)	187	263	173	277	160	290	147	303	135	315

## 8. Φορτία συσκευών

Όπως το φορτίο από τα άτομα έτσι και το φορτίο από τις συσκευές διακρίνεται σε αισθητό και λανθάνον. Οι σχέσεις υπολογισμού είναι οι παρακάτω:

$$Q_a = \left( \sum_{j=1}^k F_{aj} \times N_{ji} \right) + Q_1$$

$$Q_l = \left( \sum_{j=1}^k F_{lj} \times N_{ji} \right) + Q_2$$

$$j=1$$

όπου:

Q<sub>a</sub>: Το συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές

Q<sub>l</sub>: Το συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές

j: Ο τύπος της συσκευής σύμφωνα με τον πίνακα 7

F<sub>a,j</sub>: Το αισθητό φορτίο μίας συσκευής τύπου j

F<sub>l,j</sub>: Το λανθάνον φορτίο μίας συσκευής τύπου j

N<sub>j</sub>: Ο αριθμός των συσκευών τύπου j που λειτουργούν στο χώρο

Q<sub>1</sub>: Συνολικό αισθητό φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

Q<sub>2</sub>: Συνολικό λανθάνον φορτίο από συσκευές που δεν περιέχονται στους πίνακες

Ειδικότερα, τα θερμικά κέρδη για τις διάφορες Συσκευές (σε kcal/h), λαμβάνονται από τον ακόλουθο πίνακα:

ΕΙΔΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ	Αισθητό Φορτίο	Λανθάνον Φορτίο
	(kcal/h)	(kcal/h)
Μικρή αερίου	500	125
Μεγάλη αερίου	1500	400
Ηλεκτρική 300 W	400	200
Ηλεκτρική 1 KW	600	150
Ηλεκτρική 2 KW	1200	300
Ηλεκτρική 4 KW	2000	800
Κινητήρας 1/4 HP	200	-
Κινητήρας 1 HP	700	-
Κινητήρας 5 HP	3000	-

## 9. Φορτία από χαραμάδες

Τα φορτία αυτά λαμβάνονται υπόψη μόνο όταν δεν υπάρχουν στο χώρο εναλλαγές αέρα από κλιματιστικές συσκευές και υπολογίζονται από τον παρακάτω τύπο:

$$Q_i = \left( \sum_{j=1}^n P_j \times a_j \times b \right) \times Dt_i$$

όπου:

Q<sub>i</sub>: Το συνολικό φορτίο από χαραμάδες την ώρα i

P<sub>j</sub>: Η περίμετρος του ανοίγματος j

n: Ο αριθμός των ανοιγμάτων

a<sub>j</sub>: Ο συντελεστής διείσδυσης του αέρα για το άνοιγμα j. Εξαρτάται από τον τύπο του ανοίγματος

b: Συντελεστής που εξαρτάται από την έκθεση του κτιρίου σε ανέμους, το λόγο της επιφάνειας των εξωτερικών ανοιγμάτων προς την επιφάνεια των εσωτερικών ανοιγμάτων και τη θέση του ανοιγμάτων. Η τιμή του κυμαίνεται από 0.24 έως 1.6

Dt<sub>i</sub>: Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα i

## 10. Αερισμός

Ο υπολογισμός αυτός αφορά την εισαγωγή εξωτερικού αέρα για αερισμό των κλιματιζόμενων χώρων. Το φορτίο του αερισμού διακρίνεται σε αισθητό και σε λανθάνον, και υπολογίζεται από τους παρακάτω τύπους:

$$Q_{a_i} = 0.29 \times V \times n \times Dt_i$$

$$Q_{l_i} = 0.71 \times V \times n \times D_g$$

όπου:

$Q_{a,i}$ : Το αισθητό φορτίο αερισμού την ώρα  $i$

$Q_{l,i}$ : Το λανθάνον φορτίο αερισμού την ώρα  $i$

$V$ : Ο όγκος του χώρου

$n$ : Ο αριθμός εναλλαγών αέρα ανά ώρα

$D_{t,i}$ : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική θερμοκρασία ξηρού βολβού κατά την ώρα  $i$

$D_{g,i}$ : Η διαφορά της εξωτερικής από την εσωτερική απόλυτη υγρασία. Η διαφορά αυτή θεωρείται σταθερή για όλες τις ώρες υπολογισμού

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και αναλυτικά για όλες τις ώρες από 8 πμ μέχρι 6 μμ. Στα φύλλα υπολογισμών ανά χώρο τα αποτελέσματα πινακοποιούνται στις παρακάτω ομάδες:

#### 1. Πίνακας Δομικών Στοιχείων, οι στήλες του οποίου είναι οι εξής:

- Είδος Επιφάνειας (πχ.  $T$ = Τοίχος κλπ)
- Προσανατολισμός
- Μήκος (m)
- Πλάτος (m)
- Επιφάνεια ( $m^2$ )
- Αριθμός Όμοιων Επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια ( $m^2$ )
- Αφαιρούμενη Επιφάνεια ( $m^2$ )
- Επιφάνεια Υπολογισμού ( $m^2$ )
- Συντελεστής Εσωτερικής Σκίασης
- Ύπαρξη Εξωτερικής Σκίασης

#### 2. Φορτία του παραπάνω πίνακα ανά επιφάνεια και ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

#### 3. Πρόσθετα Φορτία ανά ώρα (btu/h, w, ή kcal/h)

- Φωτισμού
- Ατόμων
- Συσκευών

#### 4. Συνολικά Φορτία Χώρου ανά ώρα (kbtu/h, kw, ή Mcal/h)

#### 5. Φορτία Αερισμού ανά ώρα (και μέγιστο) (kbtu/h, kw, ή kcal/h)

**α)** Στην πρώτη ομάδα περιλαμβάνονται οι γεωμετρικές διαστάσεις των στοιχείων, καθώς επίσης και ενδείξεις σχετικές με πιθανές σκιάσεις σε αυτά.

**β)** Στην δεύτερη ομάδα παρουσιάζονται τα ψυκτικά φορτία όπως υπολογίστηκαν για κάθε στοιχείο, σύμφωνα με τους παραπάνω κανόνες υπολογισμών 1-5.

**γ)** Η τρίτη ομάδα περιέχει τα φορτία που οφείλονται σε πρόσθετες αιτίες, δηλαδή στον φωτισμό, τα άτομα, συσκευές και χαραμάδες (κανόνες 6-9), και αναλύονται σε αισθητό, λανθάνον και συνολικό φορτίο.

**δ)** Στην τελευταία ομάδα παρουσιάζονται τα σύνολα των φορτίων ανά ώρα, και ξεχωριστά για αισθητό και λανθάνον, αλλά και συνολικά, καθώς επίσης και τα φορτία αερισμού.

Ανάλογη παρουσίαση έχουν και τα φύλλα υπολογισμών συστημάτων, στα οποία συγκεντρώνονται τα φορτία των χώρων που αντιστοιχούν στο σύστημα, αναλυόμενα στις διάφορες αιτίες. Στα φύλλα αυτά εμφανίζεται και ο αερισμός. Τέλος, οι συντελεστές σκίασης παρουσιάζονται σε ξεχωριστά φύλλα.

—

Χρονικοί συντελεστές αγωγιμότητας τοίχων & οροφών  
 [ASHRAE F29.28-30 - Tables 20-21]

Τύπος	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
T1 - 17	0.08	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03
O1 - 18	0.06	0.06	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04

Αντιπροσωπευτικές τιμές RTS ηλιακής και μη ακτινοβολίας για ελαφριές έως βαριές κατασκευές  
 [ASHRAE F29.33 - Tables 24-25]

Τύπος	8πμ	9πμ	10πμ	11πμ	12πμ	1μμ	2μμ	3μμ	4μμ	5μμ	6μμ
—□ ‘□,□,,,•□“ - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
WC - Ελαφριά - Με μοκέτα - 90%	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00



Εξ.Τοίχι Οροφές	Τύπος ASHRA CLTD	Τύπος ASHRA TFM	Τύπος ASHRAE RTS	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> Τοίχων Οροφών	Βάρος kg/m <sup>2</sup>	Χρώμα	Εσ.Τοίχ Δάπ.	Συντ. k Kcal/m <sup>2</sup> Εσ. Τοίχ Δαπέδου	Ανοίγμ.	Πλάτ. (m)	Υψος (m)	Συντ.k Kcal/m <sup>2</sup> Ανοίγμέ	Συντ. Τζαμ.	Ειδ. Πλαισ.
T1	C	G8	17	0.373	300		E1	0.528	A1	2.20	1.00	3.00		
T2							E2		A2	1.00	1.00	3.00		
T3							E3		A3	0.50	0.50	3.00		
T4							E4		A4					
T5							E5		A5					
T6							E6		A6					
T7							E7		A7					
T8							E8		A8					
T9							Δ1	0.533	A9					
T10							Δ2		A10					
T11							Δ3		A11					
O1	4	8	18	0.432	50		Δ4		A12					
O2							Δ5		A13					
O3							Δ6		A14					
O4							Δ7		A15					
O5							Δ8		A16					

Συντ.α


Επίπεδο : Επίπεδο 1  
Χώρος 1  
Ονομασία ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν	k (Kcal/m²)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m²)	Αφαιρ. Επιφ. (m²)	Επιφ. Υπολ. (m²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	ΒΔ	0.373	3.05	3	9.15	1	9.15	3.20	5.95			
A1	ΒΔ	3.00	2.20	1.00	2.20	1	2.20		2.20			
A2	ΒΔ	3.00	1.00	1.00	1.00	1	1.00		1.00			
T1	ΝΔ	0.373	2.20	3	6.60	1	6.60	1.00	5.60			
A2	ΝΔ	3.00	1.00	1.00	1.00	1	1.00		1.00			
O1	Ο	0.432	1.000	7.270	7.27	1	7.27		7.27			
Δ1		0.533	1.000	7.270	7.27	1	7.27		7.27			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 μm	9 μm	10 μm	11 μm	12 μm	1 μm	2 μm	3 μm	4 μm	5 μm	6 μm
T1	5.95	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A1	2.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	5.60	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A2	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	7.27	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	7.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ώρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 μm	9 μm	10 μm	11 μm	12 μm	1 μm	2 μm	3 μm	4 μm	5 μm	6 μm
T1	5.95	14	12	10	9	8	8	9	10	12	16	20
A1	2.20	131	178	220	257	284	310	381	601	849	1006	937
A2	1.00	60	81	100	117	129	141	173	273	386	457	426
T1	5.60	16	13	11	10	9	9	10	13	17	22	28
A2	1.00	59	81	102	126	205	320	424	490	503	454	336
O1	7.27	14	13	12	11	12	13	15	18	21	24	27
Δ1	7.27	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23	-23
		272	355	433	507	625	779	990	1382	1766	1957	1752

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο	Συντελεστής ακτινοβολίας (%)
Φθορισμού 4x18, 690m	1.40	144	202	59

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 μm	9 μm	10 μm	11 μm	12 μm	1 μm	2 μm	3 μm	4 μm	5 μm	6 μm
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00
Φορτίο	152	171	180	185	187	189	191	192	164	190	194

Επίπεδο : Επίπεδο 1  
Χώρος 1  
Ονομασία ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	152	171	180	185	187	189	191	192	164	190	194
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.42	0.53	0.61	0.69	0.81	0.97	1.18	1.57	1.93	2.15	1.95
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.42	0.53	0.61	0.69	0.81	0.97	1.18	1.57	1.93	2.15	1.95

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	-38.90	-11.93	19.18	54.45	87.64	112.53	129.12	135.35	129.12	114.60	91.79
Λανθάνον	-122.7	-94.19	-52.86	2.00	54.82	94.43	126.44	139.39	126.44	97.74	61.42
Σύνολο	-161.6	-106.1	-33.68	56.45	142.46	206.96	255.57	274.74	255.57	212.34	153.21

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό : 135  
Λανθάνον : 139  
Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 43.62

Επίπεδο : Επίπεδο 1  
Χώρος 2  
Ονομασία WC

Επιφάνειες

Είδ. Επιφ.	Προσαν	k (Kcal/m²)	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφ. (m²)	Αριθ. Επιφ.	Συν. Επιφ. (m²)	Αφαιρ. Επιφ. (m²)	Επιφ. Υπολ. (m²)	Εσωτ. Σκία.	Σκία. Προβ.	Αυθ. Συντ. Σκία.
T1	NA	0.373	1.850	3	5.55	1	5.55		5.55			
T1	ND	0.373	1.20	3	3.60	1	3.60	0.25	3.35			
A3	ND	3.00	0.50	0.50	0.25	1	0.25		0.25			
O1	O	0.432	1.00	2.22	2.22	1	2.22		2.22			
Δ1		0.533	1.00	2.22	2.22	1	2.22		2.22			

Συντελεστές Σκίασης Επιφανειών

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.55	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T1	3.35	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
A3	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
O1	2.22	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Δ1	2.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Φορτία Ανα Επιφάνεια και Ωρα ( Watt )

Είδ. Επιφ.	Επιφ. Υπολ. (m²)	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
T1	5.55	10	10	11	13	17	21	26	30	33	35	37
T1	3.35	9	8	7	6	5	5	6	8	10	13	17
A3	0.25	15	20	26	32	51	80	106	123	126	114	84
O1	2.22	4	4	4	3	4	4	5	6	6	7	8
Δ1	2.22	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7	-7
		32	35	40	47	70	104	136	159	168	163	139

Δεδομένα Φωτισμού ( Watt )

Είδος Φωτισμού	Συντ.	Ισχύς (W)	Σύνολο	Συντελεστής ακτινοβολίας (%)
Φθορισμού 4x18, 690m	1.40	50	70	59

Χρονοδιάγραμμα Φωτισμού Χώρου ανά Ωρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00
Φορτίο	53	59	63	64	65	65	66	67	57	66	67

Δεδομένα Συσκευών ( Watt )

Είδος Συσκευής	Συντ. Αισθ.	Συντ. Λανθ.	Αριθμός Συσκευών	Συντελεστής ακτινοβολίας (%)
Υπολογιστής	55.00		2	15
Οθόνη Υπολογιστή μικρή	55.00		2	40

Επίπεδο : Επίπεδο 1  
Χώρος 2  
Ονομασία WC

Χρονοδιάγραμμα Συσκευών Χώρου ανά Ώρα

Τίτλος	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Χρονοπρόγραμμα	0.40	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Φορτίο Αισθητό	89	204	210	213	214	215	216	217	217	217	218
Φορτίο Λανθάνον	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σύνολο	89	204	210	213	214	215	216	217	217	217	218

Πρόσθετα Φορτία ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Φωτισμός	53	59	63	64	65	65	66	67	57	66	67
Άτομα (Αισθητό)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Άτομα (Σύνολο)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Αισθητό)	89	204	210	213	214	215	216	217	217	217	218
Συσκευές (Λανθάνον)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Συσκευές (Σύνολο)	89	204	210	213	214	215	216	217	217	217	218
Χαραμάδες	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Συνολικά Φορτία Χώρου ανά Ώρα (KWatt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	0.17	0.30	0.31	0.32	0.35	0.38	0.42	0.44	0.44	0.45	0.42
Λανθάνον	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σύνολο	0.17	0.30	0.31	0.32	0.35	0.38	0.42	0.44	0.44	0.45	0.42

Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ανά Ώρα ( Watt )

Είδος Φορτίου	8 πμ	9 πμ	10 πμ	11 πμ	12 πμ	1 μμ	2 μμ	3 μμ	4 μμ	5 μμ	6 μμ
Αισθητό	-11.88	-3.64	5.86	16.63	26.76	34.36	39.43	41.33	39.43	35.00	28.03
Λανθάνον	-37.48	-28.76	-16.14	0.61	16.74	28.84	38.61	42.57	38.61	29.85	18.76
Σύνολο	-49.36	-32.40	-10.28	17.24	43.50	63.20	78.04	83.90	78.04	64.84	46.78

Μέγιστα Φορτία Συσκευής Λόγω Αερισμού ( Watt )

Αισθητό : 41  
Λανθάνον : 43  
Συνολικός όγκος αέρα (m³/h) : 13.32

## ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΚΑΙ ΩΡΑ KW

ΩΡΕΣ 8πμ 9πμ 10πμ 11πμ 12πμ 1μμ 2μμ 3μμ 4μμ 5μμ 6μμ

23 ΙΟΥΛ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

## ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.:	0	1	1	1	1	2	2	2	3	3	3
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

24 ΑΥΓ. ΣΥΣΤΗΜΑ: 1

## ΦΟΡΤΙΑ ΧΩΡΟΥ

ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ :	0	0	0	1	1	1	1	1	2	2	1
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	1	1	1	1	2	2	1
ΦΩΤΙΣΜΟΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΑΤΟΜ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΑΙΣΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Rad. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΧΑΡΑΜΑΔΕΣ :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΛΑΝΘ. ΑΤΟΜ.:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΣΥΣΚ. :	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝ.ΑΙΣ.ΧΩΡ :	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
ΣΥΝ.ΛΑΝ.ΧΩΡ:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## ΦΟΡΤΙΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

ΑΙΣΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΛΑΝΘ. ΑΕΡ. :	-0	-0	-0	-0	0	0	0	0	0	0	0

ΣΥΝΟΛΟ ΣΥΣ.:	0	1	1	1	1	2	2	2	2	3	2
--------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

**ΜΕΛΕΤΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ**  
Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

**Εργοδότης** : ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
: ΔΕΥΑ ΠΕΛΛΑΣ

**Έργο** : ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ Ε.Ε.Λ.  
: ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ  
: Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ

**Θέση** : Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ  
:

**Ημερομηνία** : ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2015

**Παρατηρήσεις** : ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ  
:



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με την μεθοδολογία DIN 4701 και τις 2421/86 (μέρος 1 & 2) και 2427/86 TOTEE, ενώ ακόμα χρησιμοποιήθηκαν και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Erlaeterungen zur DIN 4701/83, mit Beispielen, Werner-Verlag*
- β) *Recknagel-Sprenger, Taschenbuch fuer Heizung und Klimatechnik,*
- γ) *Rietschel, Raiss, Heiz und Klimatechnik, Springer-Verlag*
- δ) *Κεντρικές Θερμάνσεις, Β. Σελλούντος*
- ε) *Εγχειρίδιο για τον Μηχανικό θερμάνσεων Garms/Pfeifer (TEE)*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Με βάση το DIN 4701, οι θερμικές απώλειες ενός χώρου συνίστανται από:

- α) Απώλειες θερμοπερατότητας  $Q_o$ , που προέρχονται από τα περιβάλλοντα δομικά στοιχεία (τοίχοι, ανοίγματα, δάπεδα, οροφές κλπ)
- β) Απώλειες λόγω προσauξήσεων.
- γ) Απώλειες αερισμού χώρου  $Q_L$ .

α) Οι απώλειες θερμοπερατότητας υπολογίζονται από τη σχέση:

$$Q_o = k \cdot F \cdot (t_i - t_a) = \frac{F(t_i - t_a)}{1/k} \text{ σε } w \text{ (ή Kcal/h)}$$

όπου:

- $Q_o$ : Απώλειες θερμότητας
- $F$ : Επιφάνεια του δομικού τμήματος  $m^2$
- $k$ : Συντελεστής θερμοπερατότητας  $W/m^2 K$  (ή  $Kcal/m^2 K$ )
- $1/k$ : Αντίσταση θερμοπερατότητας σε  $m^2 K/W$
- $t_i$ : Θερμοκρασία χώρου σε  $^{\circ}C$
- $t_a$ : Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα σε  $^{\circ}C$

β) Οι προσauξήσεις υπολογίζονται % και διακρίνονται σε:

**β1)** προσauξηση  $Z_H$  την επίδραση του προσανατολισμού.  
( $Z_H = -5$  για Ν, ΝΔ, ΝΑ  $Z_H = +5$  για Β, ΒΔ, ΒΑ και  $Z_H = 0$  για Δ και Α)

**β2)** προσauξηση  $Z_U + Z_A = Z_D$  διακοπής λειτουργίας και ψυχρών εξωτερικών τοίχων (στο DIN 4701/83 αγνοείται ο συντελεστής  $Z_U$ ). Η προσauξηση  $Z_D$  προσδιορίζεται με βάση το  $D = Q_o / (F_{ges} \times \Delta t)$ , όπου  $F_{ges}$  η συνολική επιφάνεια που περιβάλλει τον χώρο, και τις ώρες λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης, σύμφωνα με τον πίνακα:

**β2.1)**  $Z_D$  για DIN77

Τιμή D

Τρόπος Λειτουργίας	0.1-0.29	0.30-0.69	0.70-1.49
0 ώρες διακοπής	7	7	7
8-12 ώρες διακοπής	20	15	15
12-16 ώρες διακοπής	30	25	20

**β2.2)** Ο συντελεστής  $Z_D$  για το DIN83 μεταβάλλεται ανάλογα με την τιμή του D περίπου γραμμικά (βλ. καμπύλη  $Z_D$  για το DIN83) παίρνοντας τιμές από το 0 μέχρι το 13.

Επομένως οι θερμικές απαιτήσεις μαζί με τις προσauξήσεις είναι:

$$Q_T = Q_o (1 + Z_D + Z_H) = Q_o \times Z$$

**γ)** Οι απώλειες αερισμού  $Q_L$  υπολογίζονται εναλλακτικά:

**γ1)** από την σχέση που υπολογίζει τον απαιτούμενο αερισμό:

$$Q_L = V \times \rho \times c (t_i - t_a) \text{ (σε w)}$$

όπου:

V: Όγκος εισερχομένου αέρα σε  $m^3/s$

c: Ειδική θερμότητα του αέρα σε  $kJ/g \text{ } ^\circ K$

$\rho$ : Πυκνότητα του αέρα σε  $kg/m^3$

**γ2)** από την σχέση υπολογισμού απωλειών λόγω χαραμάδων (στην περίπτωση που δεν υπάρχει εξαερισμός):

$$Q_L = \sum Q A_i, \text{ όπου:}$$

$$Q A_i = \alpha \times \Sigma l \times R \times H \times \Delta t \times Z_r \text{ για κάθε άνοιγμα.}$$

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης είναι:

$\alpha$ : Συντελεστής διείσδυσης αέρα

$\Sigma l$ : Συνολική περίμετρος ανοίγματος (σε m)

R: Συντελεστής διεισδυτικότητας (στο DIN 4701/83 ορίζεται ο συντελεστής r).

H: Συντελεστής θέσης και ανεμόπτωσης (στο DIN 4701/83 ο συντελεστής H προσαυξάνεται αυτόματα για ύψος πάνω από 10 m σύμφωνα με τον συντελεστή  $e_{GA}$ ).

$\Delta t$ : Διαφορά θερμοκρασίας (σε βαθμούς  $^\circ C$ )

$Z_r$ : Συντελεστής γωνιακών παραθύρων (στην περίπτωση γωνιακών παραθύρων παίρνει την τιμή 1.2 αντί της κανονικής 1)

**δ)** Το τελικό σύνολο των θερμικών απωλειών δεν είναι παρά το άθροισμα των  $Q_T$  και  $Q_L$ , δηλαδή:

$$Q_{ολ} = Q_T + Q_L$$

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υπολογισμών παρουσιάζονται πινακοποιημένα ως εξής:

**α)** Στο επάνω μέρος του πίνακα παρουσιάζονται τα δομικά στοιχεία που έχουν απώλειες από θερμοπερατότητα με τα χαρακτηριστικά τους. Οι στήλες του πίνακα αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Είδος στοιχείου (πχ. **T**=τοίχος, **A**=Ανοιγμα, **O**=οροφή **Δ**=Δάπεδο)
- Προσανατολισμός
- Πάχος
- Μήκος
- Ύψος ή πλάτος
- Επιφάνεια
- Αριθμός όμοιων επιφανειών
- Συνολική Επιφάνεια
- Συντελεστής k
- Διαφορά Θερμοκρασίας  $\Delta t$
- Καθαρές Θερμικές Απώλειες

**β)** στο κάτω μέρος του πίνακα συμπληρώνονται οι προσαυξήσεις και οι απώλειες αερισμού, με πλήρη ανάλυση.

## Στοιχεία Κτιρίου

Πόλη	Θεσσαλονίκη
Μέση Ελάχιστη Εξωτερική Θερμοκρασία (°C)	-5
Επιθυμητή Εσωτερική Θερμοκρασία (°C)	20
Θερμοκρασία Μη Θερμαινόμενων Χώρων (°C)	10
Θερμοκρασία Εδάφους (°C)	13
Αριθμός Επιπέδων Κτιρίου (1-15)	1
Επίπεδο στη Στάθμη του Εδάφους	1
Μεθοδολογία Υπολογισμού	DIN83
Σύστημα Μονάδων	Watt

Τυπικά Στοιχεία Κτιρίου

Εξωτ. Τοίχοι Οροφές	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> hc) Τοίχων Οροφών	Εσωτ. Τοίχοι Δάπεδα	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> hc) Εσ.Τοίχων Δαπέδων	Ανοίγμ.	Πλάτος (m)	Υψος (m)	Συντ.κ (Watt/m <sup>2</sup> hc) Ανοιγμάτων	Συντ.α	Φύλλα
<b>T1</b>	<b>0.43</b>	<b>E1</b>	<b>0.61</b>	<b>A1</b>	2.20	1.00	3.48		
<b>T2</b>		<b>E2</b>		<b>A2</b>	1.00	1.00	3.48		
<b>T3</b>		<b>E3</b>		<b>A3</b>	0.50	0.50	3.48		
<b>T4</b>		<b>E4</b>		<b>A4</b>					
<b>T5</b>		<b>E5</b>		<b>A5</b>					
<b>T6</b>		<b>E6</b>		<b>A6</b>					
<b>T7</b>		<b>E7</b>		<b>A7</b>					
<b>T8</b>		<b>E8</b>		<b>A8</b>					
<b>T9</b>		<b>Δ1</b>	<b>0.62</b>	<b>A9</b>					
<b>T10</b>		<b>Δ2</b>		<b>A10</b>					
<b>T11</b>		<b>Δ3</b>		<b>A11</b>					
<b>O1</b>	<b>0.50</b>	<b>Δ4</b>		<b>A12</b>					
<b>O2</b>		<b>Δ5</b>		<b>A13</b>					
<b>O3</b>		<b>Δ6</b>		<b>A14</b>					
<b>O4</b>		<b>Δ7</b>		<b>A15</b>					
<b>O5</b>		<b>Δ8</b>		<b>A16</b>					

## Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 1  
Ονομασία Χώρου : ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Είδος Επιφάνει	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> ·°C)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	ΒΔ			3.05	3	9.15	1	9.15	3.20	5.95	0.43	25.00	63.96
A1	ΒΔ	A		2.20	1.00	2.20	1	2.20		2.20	3.48	25.00	191.4
A2	ΒΔ	A		1.00	1.00	1.00	1	1.00		1.00	3.48	25.00	87.00
T1	ΝΔ			2.20	3	6.60	1	6.60	1.00	5.60	0.43	25.00	60.20
A2	ΝΔ	A		1.00	1.00	1.00	1	1.00		1.00	3.48	25.00	87.00
O1	O			1.000	7.270	7.27	1	7.27		7.27	0.50	25.00	90.88
Δ1				1.000	7.270	7.27	1	7.27		7.27	0.62	7.00	31.55

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub> 612

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 122

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH) 734

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl xR xH xΔt xZΓ) = 338.3

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=V x ρ x c x Δt = 366.8

Ογκος Χώρου V = 1x7.27x3= 22

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2.0

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 1439

## Υπολογισμός Θερμικών Απωλειών

ΕΠΙΠΕΔΟ : Επίπεδο 1 Χώρος : 2

Ονομασία Χώρου : WC

Είδος Επιφάνει	Προσανατολισμός	Αφαιρούμενη	Πάχος	Μήκος (m)	Υψος ή Πλάτος (m)	Επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Αριθ. Επιφαν.	Συνολ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Αφαιρ. Επιφαν. (m <sup>2</sup> )	Επιφαν. Υπολ. (m <sup>2</sup> )	Συντελ. k (Watt/m <sup>2</sup> ·°C)	Διαφορ. Θερμοκ. (°C)	Καθ. Απώλ. ( Watt )
T1	NA			1.850	3	5.55	1	5.55		5.55	0.43	25.00	59.66
T1	NΔ			1.20	3	3.60	1	3.60	0.25	3.35	0.43	25.00	36.01
A3	NΔ	A		0.50	0.50	0.25	1	0.25		0.25	3.48	25.00	21.75
O1	O			1.00	2.22	2.22	1	2.22		2.22	0.50	25.00	27.75
Δ1				1.00	2.22	2.22	1	2.22		2.22	0.62	7.00	9.63

Απώλειες Θερμοπερατότητας Q<sub>o</sub> 155

Συνολική Προσαύξηση ZD+ZH = 20 % 31

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ Q<sub>T</sub>=Q<sub>o</sub> x (1+ZD+ZH) 186

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΑΡΑΜΑΔΩΝ Q<sub>L</sub>=ΣQ<sub>Ai</sub> (Q<sub>Ai</sub>=αxΣl<sub>x</sub>R<sub>x</sub>H<sub>x</sub>Δt<sub>x</sub>ZΓ) = 46.98

Χαρακτηριστικός Αριθμός Κτιρίου H = 0.6

Χαρακτηριστικός Αριθμός Χώρου R (ή r) = 0.9

Συντελεστής Γωνιακών Παραθύρων ZΓ = 1

ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΑΠΟ ΕΝΑΛΛΑΓΕΣ ΑΕΡΑ Q<sub>L</sub>=VxρxcxΔt = 112.0

Ογκος Χώρου V = 1x2.22x3= 7

Αριθμός Εναλλαγών Αέρα ανά ώρα n = 2

ΣΥΝΟΛΟ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ Q<sub>oλ</sub> = Q<sub>T</sub> + Q<sub>L</sub> = 345

ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΧΩΡΩΝ ( Watt )

Επίπεδο : Επίπεδο 1

1	ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	:	1439
2	WC	:	345
Συνολικές Απώλειες Επιπέδου			: 1784
Συνολικές Απώλειες Κτιρίου			: 1784

**ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΥΤΟΝΟΜΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΒΑΣΕΙ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

<b>ΤΥΠΟΙ SPLIT UNITS</b>		<b>SU1</b>		<b>SU2</b>	
ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ		FTXS35J		FTXS25J	
		295x800x215		295x800x215	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ		RXS35J		RXS25J	
		550x828x285		550x828x285	
ΑΠΟΔΙΔΟΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ		ΨΥ	ΘΕ(-5)	ΨΥ	ΘΕ(-5)
ΙΣΧΥΟΣ (ΨΥ/ΘΕ)		3,5	4	2,5	3,3
kW					
<b>ΑΠΩΛΕΙΕΣ kW ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ</b>		ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ (kW)		ΕΠΙΛΕΓΕΤΑΙ	
ΧΩΡΟΣ		ΨΥ	ΘΕ	ΜΟΝΑΔΑ	
ΧΩΡΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤ. ΕΞΥΠ.		3,000	3,077	<b>SU1</b>	



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

Οι φωτοτεχνικοί υπολογισμοί εσωτερικών και εξωτερικών χώρων δίνονται στο Παράρτημα Π2 του Τεύχους 05 της Μελέτης.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

## ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Έργοδότης	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ : ΔΕΥΑ ΠΕΛΛΑΣ
Έργο	: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ Ε.Ε.Λ. : ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ : Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ
Θέση	: Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ :
Ημερομηνία	: ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2015
Παρατηρήσεις	: ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ : ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ : ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ ΚΑΙ : ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΕΛ

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων ύδρευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την TOTEE 2411/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής K. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου θεωρώντας ότι:

**α)** Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υδραυλικούς υποδοχείς καθορίζονται από τον τύπο των υποδοχέων βάσει της TOTEE.

**β)** Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

**γ)** Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, υπολογίζεται η παροχή αιχμής, από την θεωρητική παροχή και την καμπύλη ετεροχρονισμού. Αυτή, έχει την μορφή:

$$Q_s = a \times (\sum Q_r)^b + c$$

όπου  $Q_s$  η παροχή αιχμής,  $Q_r$  η κανονική παροχή και  $a, b, c$  συντελεστές που εξαρτώνται από το είδος του κτιρίου, καθώς και από την τιμή  $\sum Q_r$ , σύμφωνα με την TOTEE.

**δ)** Ο υπολογισμός των διατομών για το δίκτυο του κρύου και του ζεστού νερού γίνεται ανεξάρτητα, θεωρώντας τις παροχές που υπολογίζονται με τον παραπάνω τρόπο. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

- Q: Παροχή σε m<sup>3</sup>/h
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
- Δh: Απώλειες πίεσης σε m
- L: Μήκος αγωγού σε m
- λ: Συντελεστής τριβής

k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm  
Re: Αριθμός Reynolds  
v: Ιξώδες νερού σε m<sup>2</sup>/sec

**ε)** Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \sum \zeta \rho V^2$$

όπου:

**Σζ:** Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου  
**ρ:** Πυκνότητα νερού

**στ)** Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

$$V_u = \frac{Q}{c \times \rho_m \times (\Theta_v - \Theta_r)}$$

Για τις τριβές, λαμβάνονται υπόψη η ανακυκλοφορία λόγω βαρύτητας, οι απώλειες πίεσης, καθώς και πιθανή αντλία (βλ. Schulz).

**ζ)** Πιεστικό

Σε περίπτωση που απαιτείται, υπολογίζεται είτε πιεστικό με προπίεση αέρα (αναλυτικά σύμφωνα με K.Schulz), είτε απλό πιεστικό μεμβράνης.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- Παροχή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mYΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mYΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mYΣ)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mYΣ)
- Πίεση λόγω Υψομέτρου (mYΣ)

Κάθε τμήμα του δικτύου μπορεί να ανήκει σε μία από τις περιπτώσεις:

**α)** Τμήμα δικτύου κρύου νερού: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.).

**β)** Τμήμα δικτύου ζεστού νερού: όπως στην περίπτωση (α) αλλά με παύλα (-).

**γ)** Τμήμα ανακυκλοφορίας: όπως στην περίπτωση (α) ή (β) αλλά με σύν (+).

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται.

## Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Γραφεία
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	150
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	150
Παροχή Νερού (l/s)	0.56
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..01
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	0.59
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	10
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	0
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mΥΣ)	10.59
Πίεση Δικτύου (mΥΣ)	

α/α	Τύπος Υποδοχέα	Εσ. Διαμ. (mm)	Pmf (M.Y.Σ.)	Q <sub>rkv</sub> (l/s)	Q <sub>rzv</sub> (l/s)
6	Νιπτήρας - διακόπτης εκροής	13	10.0	0.07	0.00
7	Νιπτήρας - μπανιέρα οικ.λουτ.	13	10.0	0.07	0.07
20	Λεκάνη - δοχείο εκπλυσης	13	10.0	0.13	0.00
29	Θερμαντήρας ηλεκτρικός ροής 6 kw	0	10.0	0.07	0.00
39	Πυροσβεστικό ερμάριο	19	10.0	0.15	0.00



## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχ	Παροχή Υποδοχ l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρο Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Σζ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτη. mΥΣ	Τριβή Σωλήνα mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχ mΥΣ	ΔΡ Υψ. Διαφ. mΥΣ
1.α	1		0.490	0.355	Κ	DN20	0.978			0.086	0.086		
α.β	1.5		0.490	0.355	Κ	DN20	0.978			0.129	0.129		
β.δ	0.5		0.490	0.355	Δ	DN20	0.978			0.043	0.043		
δ.δ1	1.5	20	0.130	0.130	Κ	DN15	0.655			0.090	0.090	10.00	
δ.ε	2.2		0.360	0.291	Δ	DN20	0.802			0.129	0.129		
ε.ε1	1.8	29	0.070	0.070	Κ	DN15	0.353			0.034	0.034	10.00	
ε.ζ	1.4		0.290	0.251	Δ	DN20	0.691			0.062	0.062		
ζ.ζ1	0.8	39	0.150	0.150	Κ	DN20	0.413			0.014	0.014	10.00	
ζ.η	1		0.140	0.142	Δ	DN15	0.715			0.071	0.071		
η.η1	0.4	7	0.070	0.070	Κ	DN15	0.353			0.008	0.008	10.00	
η.θ	2		0.070	0.070	Δ	DN15	0.353			0.038	0.038		
θ.θ1	1.7	6	0.070	0.070	Κ	DN15	0.353			0.032	0.032	10.00	
1.22	1		0.220	0.205	Κ	DN20	0.565			0.030	0.030		
22.23	0.50	6	0.070	0.070	Κ	DN15	0.353			0.010	0.010	10.00	
22.24	0.9		0.150	0.150	Κ	DN20	0.413			0.015	0.015		
24.25	1.1	39	0.150	0.150	Κ	DN20	0.413			0.019	0.019	10.00	

Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mΥΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..δ1	:	10.348
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..ε1	:	10.421
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..ζ1	:	10.463
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..η1	:	10.528
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..θ1	:	10.590
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..23	:	10.040
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..25	:	10.064
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--1	:	0.000

Δυσμενέστερος κλάδος	1..θ1	:	10.590
----------------------	-------	---	--------

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

## ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

Έργοδότης	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ : ΔΕΥΑ ΠΕΛΛΑΣ
Έργο	: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ Ε.Ε.Λ. : ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ : Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ
Θέση	: Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ :
Ημερομηνία	: ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2015
Παρατηρήσεις	: ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ : ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ : ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΕΕΛ : ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων αποχέτευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2412/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής K. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και ISO

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών των σωλήνων αποχέτευσης υπολογίζεται χωριστά για κάθε τμήμα του δικτύου, θεωρώντας ότι:

- α) Οι τιμές σύνδεσης που καθορίζουν την απορροή των ακαθάρτων νερών εξαρτώνται από τον τύπο των υποδοχέων (πίνακας ΤΟΤΕΕ).
- β) Οι απορροές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.
- γ) Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, στον υπολογισμό λαμβάνεται υπόψη η αναμενόμενη ποσότητα απορροής  $Q_s$  σύμφωνα με την εξίσωση:

$$Q_s = K \cdot \sum AW_s$$

όπου:

- Η τιμή σύνδεσης  $AW_s$  είναι συνάρτηση του είδους του υποδοχέα (πχ. ο Νεροχύτης έχει  $AW_s = 1$ , ο νιπτήρας 0.5 κλπ.)
- Ο συντελεστής  $K$  εξαρτάται από το είδος του κτιρίου (πχ. για κατοικίες  $K=0.5$ , για σχολεία και νοσοκομεία  $K=0.7$  κλπ.)

δ) Ο υπολογισμός των διατομών για τα οριζόντια τμήματα του δικτύου είναι διαφορετικός από τον υπολογισμό των διατομών για τα κατακόρυφα τμήματα. Ειδικότερα:

Η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων αποχέτευσης γίνεται με βάση την εξίσωση Darcy:

$$J = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g}$$

όπου:

- J: Κλίση των σωληνώσεων (κλίση πέλματος σωλήνα)
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- $\lambda$ : Συντελεστής τριβής σωλήνα
- g: Επιτάχυνση της βαρύτητας

Χρησιμοποιώντας την εξίσωση του Reynolds:

$$Re = \frac{VD}{\nu}$$

καθώς και την εξίσωση της συνέχειας:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V$$

παίρνουμε την εξίσωση απορροής  $Q = f(J)$  με βάση την οποία γίνεται η διαστασιολόγηση των οριζόντιων σωλήνων.

Εξάλλου, η διαστασιολόγηση των κατακόρυφων στηλών γίνεται με βάση πίνακα (βλ. Schulz) στον οποίο η επιλογή διαμέτρων 70 mm - 150 mm εξαρτάται από το είδος του εξαερισμού (κύριος, παράπλευρος ή δευτερεύων) και προκύπτει έμμεσα από τα επιτρεπόμενα  $\Sigma AW_s$  και  $Q_s$  για κάθε συνδυασμό διαμέτρου και τύπου εξαερισμού.

Ανάλογοι υπολογισμοί γίνονται και για τα όμβρια νερά (Schulz) υπολογίζοντας την απορροή των ομβρίων από την σχέση:

$$Q = A \times r \times \Psi$$

όπου:

A: Επιφάνεια πρόσπτωσης σε ha

r: Βροχόπτωση σε l/(s x ha)

$\Psi$ : Συντελεστής απορροής, ίσος με την απορρέουσα ποσότητα προς την βροχόπτωση

Επίσης, εφόσον απαιτούνται, υπολογίζονται:

- Απορροφητικός βόθρος
- Σηπτική Δεξαμενή
- IMHOFF
- Αντλία ανύψωσης λυμάτων
- Δεξαμενή ανύψωσης λυμάτων

Ο υπολογισμός της Σηπτικής Δεξαμενής γίνεται με βάση το πλήθος των εξυπηρετούμενων ατόμων και την μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων ανά άτομο (βλ. Schulz). Εφόσον η Συνολική μέση ημερήσια ποσότητα λυμάτων υπερβαίνει τα 35000 lt τότε υπολογίζεται Δεξαμενή IMHOFF.

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Για κάθε οριζόντιο τμήμα δικτύου παρουσιάζονται στις στήλες του πίνακα αποτελεσμάτων τα παρακάτω στοιχεία με τις διευκρινίσεις που ακολουθούν:

- Τμήμα Δικτύου
- Μήκος Σωλήνα (m)
- Βαθμός Πληρότητας
- Είδος Υποδοχέα
- Απορροή Υποδοχέα
- Απορροή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Κλίση Σωλήνα (cm/m)
- Ταχύτητα (m/s)
- Βύθιση (m)

Τμήμα δικτύου: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.), πχ. 2.3 το τμήμα ανάμεσα στους κόμβους 2 και 3.

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας)

υποδοχέων, που αναλύεται στα αποτελέσματα.

Για τις κατακόρυφες στήλες παρουσιάζονται σε πίνακα τα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα Δικτύου
- Μήκος Σωλήνα (m)
- Τύπος Εξαερισμού
- Είδος Υποδοχέα
- Απορροή Υποδοχέα
- Απορροή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)

Τμήμα δικτύου: όπως και για τα οριζόντια τμήματα.

## Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Συντελεστής Απορροής (l/s)	0.5
Τύπος Κύριου Σωλήνα	PVC 6 ATM
Συντελεστής Τραχύτητας Κύριου Σωλήνα (μm)	1000
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	PVC 6 ATM
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	1000
Βροχόπτωση r (l/s ha)	300
Παροχή Ακαθάρτων (l/s)	8.2476
Παροχή Βρόχινων (l/s)	0
Κλάδος Μέγιστης Συνολικής Βύθισης	1..2P
Μέγιστη Συνολική Βύθιση (m)	0.154



α/α	Τύπος Υποδοχέα	Εσ.Διαμ. (mm)	AWs
4	Νιπτήρας	36	0.5
10	Λεκάνη	100	2.5
14	Σιφώνι δαπέδου DN 100	100	2.0

## Υπολογισμοί Οριζόντιων Σωληνώσεων Δικτύου Αποχέτευσης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα (m)	Βαθμός Πληρότι	Είδος Υποδοχ	Παροχή Υποδοχ ΣΑWs	Συντελε Απορρο Ακαθάρ	Παροχή Αιχμής Βρόχινυ (l/s)	Παροχή Αιχμής (l/s)	Τύπος Σωλήνα	Διάμετρος Σωλήνα (mm)	Επιθυμι Κλίση (cm/m)	Ταχύτητ Ροής (m/s)	Βύθιση Δικτύου (m)
<b>1.Π1</b>	3.000	0.5		9.000	0.5		1.500	K	DN100	2	1.032	0.060
<b>Π1.1Π</b>	0.700	0.5	4	0.500	0.5		0.354	K	DN40	2	0.499	0.014
<b>Π1.Π2</b>	0.650	0.5		2.500	0.5		0.791	K	DN100	2	1.032	0.013
<b>Π2.2Π</b>	1.000	0.5	10	2.500	0.5		0.791	K	DN100	2	1.032	0.020
<b>1.P</b>	3.500	0.5		2.500	0.5		0.791	K	DN100	2	1.032	0.070
<b>P.P1</b>	0.700	0.5	14	2.000	0.5		0.707	K	DN100	2	1.032	0.014
<b>P.P2</b>	3.500	0.5		0.500	0.5		0.354	K	DN50	2	0.593	0.070
<b>P2.2P</b>	0.700	0.5	4	0.500	0.5		0.354	K	DN40	2	0.499	0.014

**ΚΕΦ 4 : ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ -  
ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>1. Δίκτυο ύδρευσης – άρδευσης .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Δίκτυο βιομηχανικού νερού.....</b>	<b>4</b>
<b>3. Δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων - στραγγιδίων.....</b>	<b>4</b>

## 1. Δίκτυο ύδρευσης – άρδευσης

### ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Το δίκτυο ύδρευσης θα εξυπηρετεί τις ανάγκες σε πόσιμο νερό του Κτιρίου Εξυπηρέτησης και τις παροχές για την υγιεινή του προσωπικού στις κτιριακές εγκαταστάσεις καθώς και τις παροχές για τις πυροσβεστικές φωλιές των κτιρίων. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα πλήρωσης της δεξαμενής βιομηχανικού νερού από όπου αναρροφά το αντίστοιχο πιεστικό συγκρότημα, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες σε βιομηχανικό νερό για το πλύσιμο της μονάδας προεπεξεργασίας και της μονάδας αφυδάτωσης. Το δίκτυο ύδρευσης, τέλος, θα εξυπηρετεί τις ανάγκες για πλύσιμο επιλεγμένων σημείων του περιβάλλοντος χώρου καθώς και το δίκτυο άρδευσης.

Το δίκτυο θα τροφοδοτείται από το δίκτυο ύδρευσης του οικισμού. Συνοπτικά οι (μέγιστες) αναμενόμενες απαιτήσεις πόσιμου νερού εκτιμώνται ως κάτωθι:

- Παροχή Κτιρίου Εξυπηρέτησης ΕΕΛ: 1,80 m<sup>3</sup>/hr
- Παροχή Κτιρίου Αφυδάτωσης: 0,80 m<sup>3</sup>/hr
- Παροχή πλήρωσης δεξαμενής βιομηχανικού νερού: 10 m<sup>3</sup>/hr .
- Νερό άρδευσης: 6,3 m<sup>3</sup>/hr
- Λοιπές χρήσεις: 17 m<sup>3</sup>/hr (συνολικά)

Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί σε βάθος τουλάχιστον 80 cm και θα αποτελείται από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (PE-DH), ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm. Σε επιλεγμένα σημεία αλλαγής διεύθυνσης κατασκευάζονται πλαστικά φρεάτια επίσκεψης με μεταλλικά καλύμματα.

Οι αγωγοί ύδρευσης μέσα στα κτίρια θα είναι πλαστικοί από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (VPE) υψηλής πυκνότητας ή πολυπροπυλένιο (ανάλογα με τη χρήση) . Θα τοποθετούνται χωνευτά στα οικοδομικά στοιχεία και θα περιβάλλονται από σωλήνες σπιδάλ επίσης από πολυαιθυλένιο. Οι συνδέσεις των σωλήνων θα γίνονται με ειδικά τεμάχια. Οι δικλίδες απομόνωσης θα είναι τύπου «σφαιρικού κρουνού» από παρόμοιο υλικό, μέγιστης περιστροφής 90° για μετάβαση, από πλήρες άνοιγμα σε κλείσιμο.

Οι διακόπτες των ειδών υγιεινής θα είναι τύπου «σφαιρικού κρουνού», «γωνιακοί» ή τύπου «καμπάνας» ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, πίεσεως λειτουργίας 10 Atm για θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C. Οι συνδέσεις των υδραυλικών υποδοχέων ή των αναμονών διαφόρων συσκευών (π.χ. ψύκτες νερού, θερμοσίφωνες) θα γίνουν με επιχρωμιωμένους χαλκοσωλήνες Φ12 και χάλκινα ρακόρ. Οι αναμικτήρες (μπαταρίες) νιπτήρα θα είναι ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες διαμέτρου 1/2" ή 3/4".

### ΔΙΚΤΥΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Το δίκτυο άρδευσης καλύπτει τις απαιτήσεις για την άρδευση του περιβάλλοντος χώρου και θα τροφοδοτείται από το δίκτυο ύδρευσης. Η μέγιστη αναμενόμενη απαίτηση σε νερό άρδευσης εκτιμάται σε 6,3 m<sup>3</sup>/hr.

Το εξωτερικό δίκτυο θα κατασκευαστεί υπόγειο με σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς (HDPE - MRS10), κατά PrEN 12201-2, κατάλληλους για πόσιμο νερό, μπλε χρώματος, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm. Οι σωληνώσεις θα οδεύουν σε βάθος τουλάχιστον 80cm για την αποφυγή παγετού. Τα φρεάτια επίσκεψης θα είναι πλαστικά με μεταλλικά καλύμματα.

Η σύνδεση των τοπικών δικτύων άρδευσης, τα οποία θα αποτελούνται από σταλακτηφόρους σωλήνες LDPE 10 atm, θα πραγματοποιείται με φρεάτια κεφαλής με κουνό υδροληψίας, τοποθετημένα κατάλληλα στον περιβάλλοντα χώρο του συγκροτήματος για την κάλυψη των αναγκών άρδευσης.

## 2. Δίκτυο βιομηχανικού νερού

Το **δίκτυο βιομηχανικού νερού** καλύπτει τις απαιτήσεις για το πλύσιμο της μονάδας προεπεξεργασίας και της μονάδας αφυδάτωσης καθώς και για την παροχή νερού στο συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη.

Οι (μέγιστες) αναμενόμενες απαιτήσεις βιομηχανικού νερού εκτιμώνται ως κάτωθι :

- Νερά έκπλυσης εξοπλισμού μονάδας προεπεξεργασίας λυμάτων: 5,0m<sup>3</sup>/hr.
- Νερά έκπλυσης Μονάδας αφυδάτωσης: 4,0 m<sup>3</sup>/hr
- Νερό παρασκευής διαλύματος πολυηλεκτρολύτη: 1,0m<sup>3</sup>/hr

δηλαδή, αναμένεται με ταυτοχρονισμό 100% ωριαία απαίτηση της τάξης των 10,0m<sup>3</sup>/hr

Για τις ανάγκες του δικτύου βιομηχανικού νερού προβλέπεται να εγκατασταθεί πιεστικό συγκρότημα με δύο (2) πολυβάθμιες κάθετες ηλεκτραντλίες (1 εφεδρεία), παροχής 10,0 m<sup>3</sup>/hr σε μανομετρικό λειτουργίας 63 m εκάστη, ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες σε παροχή και πίεση κατά περίπτωση.

Το πιεστικό συγκρότημα θα αναρροφά από πλαστική δεξαμενή βιομηχανικού νερού διαστάσεων όγκου 10,0 m<sup>3</sup> , η οποία θα πληρώνεται από το δίκτυο ύδρευσης.

Το εξωτερικό δίκτυο θα κατασκευαστεί με σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς (HDPE - MRS10), κατά PrEN 12201-2, κατάλληλους για πόσιμο νερό, μπλε χρώματος, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm. Οι υπόγειες σωληνώσεις θα οδεύουν σε βάθος τουλάχιστον 80cm για την αποφυγή παγετού. Τα φρεάτια επίσκεψης θα είναι πλαστικά με μεταλλικά καλύμματα. Σε κάθε σύνδεση μηχανήματος-συσκευής θα τοποθετηθεί διακόπτης.

Η διαστασιολόγηση του δικτύου γίνεται στο Τεύχος 01: «Υδραυλικοί Υπολογισμοί» της παρούσας μελέτης.

## 3. Δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων - στραγγιδίων

Το δίκτυο ακαθάρτων και στραγγιδίων θα αποχετεύει τα ακάθαρτα του Κτιρίου Εξυπηρέτησης ΕΕΛ και των λοιπών κτιριακών έργων, τα ακάθαρτα που πιθανώς να προέλθουν από την εκκένωση δεξαμενών, καθώς επίσης και τα στραγγίδια της μονάδας επεξεργασίας ιλύος και των φρεατίων διαχωρισμού υγρών και επιπλεόντων των δεξαμενών καθίζησης. Τα ακάθαρτα και τα στραγγίδια από τις διάφορες μονάδες θα καταλήγουν μέσω δικτύου βαρύτητας προς το αντλιοστάσιο ανύψωσης και από εκεί προς τη μονάδα προεπεξεργασίας. Κατά μήκος του δικτύου βαρύτητας και σε μέγιστες αποστάσεις 50m, καθώς επίσης και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης ή συμβολής κλάδων θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Η διαστασιολόγηση του δικτύου γίνεται στο Τεύχος 01: «Υδραυλικοί Υπολογισμοί» της παρούσας μελέτης.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ  
ΓΗΠΕΔΟΥ ΕΕΛ**

## ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Έργοδότης	: ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ : ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ Κ. ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ : ΔΕΥΑ ΠΕΛΛΑΣ
Έργο	: ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ Ε.Ε.Λ. : ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ : Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ
Θέση	: Τ. Κ. ΑΘΥΡΩΝ :
Ημερομηνία	: ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2015
Παρατηρήσεις	: ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ : ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ : ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΕΕΛ : (Δευτερεύων Δίκτυο Άρδευσης)



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύων ύδρευσης. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ 2411/86, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Οικιακές Εγκαταστάσεις Υγιεινής K. Schulz
- β) Κανονισμός Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων
- γ) Κανονισμός Λειτουργίας Δικτύου Υδρεύσεως ΕΥΔΑΠ
- γ) Πρότυπα ΕΛΟΤ και DIN

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Η επιλογή διατομών στους σωλήνες γίνεται σε κάθε τμήμα του δικτύου θεωρώντας ότι:

**α)** Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υδραυλικούς υποδοχείς καθορίζονται από τον τύπο των υποδοχέων βάσει της ΤΟΤΕΕ.

**β)** Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.

**γ)** Λόγω ετεροχρονισμού στην λειτουργία των υποδοχέων, υπολογίζεται η παροχή αιχμής, από την θεωρητική παροχή και την καμπύλη ετεροχρονισμού. Αυτή, έχει την μορφή:

$$Q_s = a \times (\sum Q_r)^b + c$$

όπου  $Q_s$  η παροχή αιχμής,  $Q_r$  η κανονική παροχή και  $a, b, c$  συντελεστές που εξαρτώνται από το είδος του κτιρίου, καθώς και από την τιμή  $\sum Q_r$ , σύμφωνα με την ΤΟΤΕΕ.

**δ)** Ο υπολογισμός των διατομών για το δίκτυο του κρύου και του ζεστού νερού γίνεται ανεξάρτητα, θεωρώντας τις παροχές που υπολογίζονται με τον παραπάνω τρόπο. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι:

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} V \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta h}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{V^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left( \frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{Re \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$Re = \frac{VD}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

όπου:

- Q: Παροχή σε m<sup>3</sup>/h
- D: Εσωτερική διάμετρος σε m
- V: Μέση ταχύτητα σε m/s
- J: Απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m
- Δh: Απώλειες πίεσης σε m
- L: Μήκος αγωγού σε m
- λ: Συντελεστής τριβής

k: Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm  
Re: Αριθμός Reynolds  
v: Ιξώδες νερού σε m<sup>2</sup>/sec

**ε)** Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, τάφ, κρουνοί κλπ) κάθε τμήματος του δικτύου υπολογίζονται με την σχέση:

$$J = \frac{1}{2} \sum \zeta \rho V^2$$

όπου:

**Σζ:** Συνολική αντίσταση των εξαρτημάτων του κλάδου  
**ρ:** Πυκνότητα νερού

**στ)** Ο όγκος ανακυκλοφορίας προκύπτει από την σχέση:

$$V_u = \frac{Q}{c \times \rho_m \times (\Theta_v - \Theta_r)}$$

Για τις τριβές, λαμβάνονται υπόψη η ανακυκλοφορία λόγω βαρύτητας, οι απώλειες πίεσης, καθώς και πιθανή αντλία (βλ. Schulz).

### **ζ) ΠΙΕΣΤΙΚΟ**

Σε περίπτωση που απαιτείται, υπολογίζεται είτε πιεστικό με προπίεση αέρα (αναλυτικά σύμφωνα με K.Schulz), είτε απλό πιεστικό μεμβράνης.

## **3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ**

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών παρουσιάζονται σε πίνακα, οι στήλες του οποίου αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Παροχή Υποδοχέα (l/s)
- Παροχή Αιχμής (l/s)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Συνολική αντίσταση Εξαρτημάτων Σζ
- Τριβή Εξαρτημάτων (mΥΣ)
- Τριβή Σωληνώσεων (mΥΣ)
- Ολική Τριβή Τμήματος (mΥΣ)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (mΥΣ)
- Πίεση λόγω Υψομέτρου (mΥΣ)

Κάθε τμήμα του δικτύου μπορεί να ανήκει σε μία από τις περιπτώσεις:

**α)** Τμήμα δικτύου κρύου νερού: συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.).

**β)** Τμήμα δικτύου ζεστού νερού: όπως στην περίπτωση (α) αλλά με παύλα (-).

**γ)** Τμήμα ανακυκλοφορίας: όπως στην περίπτωση (α) ή (β) αλλά με σύν (+).

Είδος Υποδοχέα: α/α του υποδοχέα στην λίστα υποδοχέων, ή Σ-χ, όπου χ ο α/α Συστήματος (ομάδας) υποδοχέων, που αναλύεται.

## Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Γραφεία
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Πράσινοι PN10 Για Κρύα Νερά
Τραχύτητα Κύριου Σωλήνα (μm)	6
Τύπος Δευτερεύοντος Σωλήνα	Πράσινοι PN10 Για Κρύα Νερά
Τραχύτητα Δευτερεύοντος Σωλήνα (μm)	6
Παροχή Νερού (l/s)	1.819
Δυσμενέστερος Κλάδος	1..26
Τριβές Σωλήνων και Τοπικών Αντιστάσεων (mΥΣ)	5.597
Απαιτούμενη Πίεση Εκροής (mΥΣ)	10
ΔΡ λόγω Υψομετρικών Διαφορών (mΥΣ)	0
Ολική Απαιτούμενη Πίεση (mΥΣ)	15.597
Πίεση Δικτύου (mΥΣ)	

α/α	Τύπος Υποδοχέα	Εσ. Διαμ. (mm)	Pmf (M.Y.Σ.)	Q <sub>rkv</sub> (l/s)	Q <sub>rzv</sub> (l/s)
40	Σημείο Παροχής Ύδρευσης	20	10.0	0.28	0.00
41	Πλήρωση Δεξαμενής	20	10.0	2.80	0.00
42	Παροχή Άρδευσης	20	10.0	0.25	0.00

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Υδραυλικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχ	Παροχή Υποδοχ l/s	Παροχή Αιχμής l/s	Είδος Σωλήνα	Διάμετρ Σωλήνα mm	Ταχύτητ Νερού m/s	ΣΖ Εξαρτ.	Τριβή Εξαρτη, mΥΣ	Τριβή Σωλήνα mΥΣ	Ολική Τριβή mΥΣ	Πίεση Υποδοχ mΥΣ	ΔΡ Υψ.Διαφ mΥΣ
1.P	5.00		6.510	1.819	K	DN65	0.614			0.038	0.038		
P.A	6.00		4.760	1.659	K	DN65	0.560			0.038	0.038		
A.A1	4.00		3.640	1.530	K	DN65	0.517			0.022	0.022		
A1.1A	1	41	2.800	2.800	K	DN65	0.946			0.016	0.016	10.00	
A1.B	6.60		0.840	0.491	K	DN25	0.911			0.287	0.287		
B.A3	0.90		0.560	0.385	K	DN25	0.714			0.026	0.026		
A3.3A	1	40	0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.054	0.054	10.00	
A3.A4	5.50		0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.294	0.294		
A4.4A	1	40	0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.054	0.054	10.00	
B.Γ	9.00		0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.482	0.482		
Γ.Γ1	6.50		0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.348	0.348		
Γ1.1Γ	1	40	0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.054	0.054	10.00	
A.Δ	46.00		1.120	0.578	K	DN32	0.692			0.939	0.939		
Δ.E	10.00		0.560	0.385	K	DN25	0.714			0.284	0.284		
Δ.Z	17.00		0.560	0.385	K	DN25	0.714			0.482	0.482		
E.Θ	28.00		0.560	0.385	K	DN25	0.714			0.794	0.794		
Θ.Ι	8.00		0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.428	0.428		
Z.H	11.15		0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.597	0.597		
Z.Z1	10.00		0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.535	0.535		
Z1.1Z	1	40	0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.054	0.054	10.00	
H.H1	6.00		0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.321	0.321		
H1.1H	1	40	0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.054	0.054	10.00	
Θ.Θ1	3.00		0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.161	0.161		
Θ1.1Θ	1	40	0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.054	0.054	10.00	
I.Ι1	8.60		0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.460	0.460		
I1.1I	1	40	0.280	0.280	K	DN20	0.857			0.054	0.054	10.00	
P.PΔ1	0.50		1.000	0.542	K	DN32	0.649			0.009	0.009		
P.PΔ2	0.50		0.750	0.459	K	DN25	0.851			0.019	0.019		
PΔ1.P11	9.70		1.000	0.542	K	DN32	0.649			0.177	0.177		
P11.11P	1	42	0.250	0.250	K	DN20	0.765			0.044	0.044	10.00	
P11.P12	40.00		0.750	0.459	K	DN25	0.851			1.545	1.545		
P12.12P	1	42	0.250	0.250	K	DN20	0.765			0.044	0.044	10.00	
P12.P13	6.80		0.500	0.359	K	DN25	0.666			0.171	0.171		
P13.P14	36.00		0.500	0.359	K	DN25	0.666			0.903	0.903		
P14.14P	1	42	0.250	0.250	K	DN20	0.765			0.044	0.044	10.00	
P14.P15	16.00		0.250	0.250	K	DN20	0.765			0.702	0.702		
P15.P16	28.00		0.250	0.250	K	DN20	0.765			1.228	1.228		
P16.16P	1	42	0.250	0.250	K	DN20	0.765			0.044	0.044	10.00	
PΔ2.P22	37.00		0.750	0.459	K	DN25	0.851			1.429	1.429		
P22.P23	22.00		0.750	0.459	K	DN25	0.851			0.850	0.850		
P23.23P	1	42	0.250	0.250	K	DN20	0.765			0.044	0.044	10.00	
P23.P24	40.00		0.500	0.359	K	DN25	0.666			1.003	1.003		
P24.24P	1	42	0.250	0.250	K	DN20	0.765			0.044	0.044	10.00	
P24.P25	38.00		0.250	0.250	K	DN20	0.765			1.666	1.666		
P25.P26	12.50		0.250	0.250	K	DN20	0.765			0.548	0.548		
P26.26P	1	42	0.250	0.250	K	DN20	0.765			0.044	0.044	10.00	

Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (mΥΣ)

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..1A :	10.114
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..3A :	10.465
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..4A :	10.759
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..1Γ :	11.269
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..1I :	13.035
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..1Θ :	12.308
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..1Η :	12.469
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..1Ζ :	12.086
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..11P :	10.268
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..12P :	11.813
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..14P :	12.887
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..16P :	14.817
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..23P :	12.380
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..24P :	13.383
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1..26P :	15.597
Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο	1--1 :	0.000

Δυσμενέστερος κλάδος	1..26P :	15.597
----------------------	----------	--------