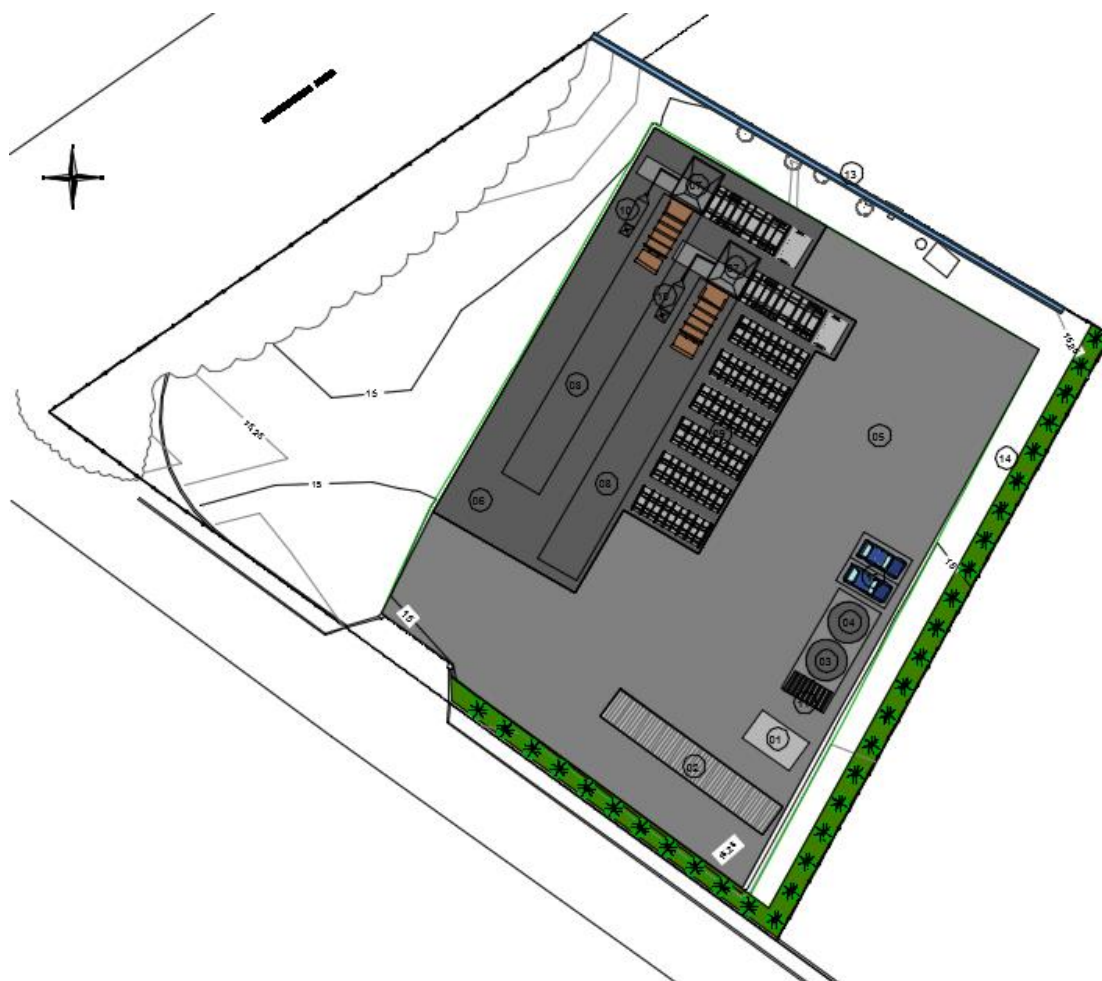


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΑΝΑΓΚΑΣΤΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΗΜΟΥ ΑΡΤΑΙΩΝ



ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΟΥ ΣΜΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ  
ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

**ΜΙΧΑΗΛ ΜΠΟΤΤΗΣ**  
Πολιτικός Μηχανικός

**ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΜΠΑΛΑΤΣΟΥΚΑΣ**  
Ηλεκ/γος Μηχανικός ΤΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Αρτα / /2021

Η Αν/τρια Πρ/νη

**ΣΟΦΙΑ ΓΡΥΛΛΙΑ**  
Τοπογράφος Μηχανικός

ΜΑΪΟΣ 2021



---

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

---

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>7</b>
1.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	7
<b>2</b>	<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....</b>	<b>9</b>
2.1	ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ.....	9
2.2	ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ .....	10
2.2.1	Βροχοπτώσεις.....	10
2.2.2	Θερμοκρασία.....	11
2.2.3	Ανεμολογικά στοιχεία .....	11
2.3	ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	12
2.3.1	Περιοχές natura 2000 .....	12
2.3.2	Καταφύγια Άγριας Ζωής.....	13
2.3.3	Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους .....	14
2.3.4	Εθνικό Πάρκο Αμβρακικού .....	15
2.3.5	Χρήσεις Γης Δήμου Πρέβεζας .....	16
<b>3</b>	<b>ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΣΜΑ .....</b>	<b>19</b>
3.1	ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ .....	19
3.2	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΜΑ .....	19
<b>4</b>	<b>ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ .....</b>	<b>21</b>
4.1	ΈΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΓΗΠΕΔΟΥ .....	21
4.1.1	Τεχνική περιγραφή διαμόρφωσης γηπέδου.....	21
4.1.2	Ισοζύγιο χωματισμών.....	22
4.1.3	Τεχνικές προδιαγραφές διαμόρφωσης γηπέδου .....	22
4.2	ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ .....	27
4.2.1	Πλαστικές Δεξαμενές Ύδρευσης – Αρδευσης και Πυρόσβεσης.....	27
4.2.2	Χώρος Στάθμευσης Ι.Χ.....	27
<b>5</b>	<b>ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....</b>	<b>28</b>
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	28
5.2	ΥΔΡΕΥΣΗ.....	28
5.2.1	Εξωτερικό Δίκτυο Ύδρευσης .....	28
5.2.2	Υδραυλικοί Υπολογισμοί .....	29
5.2.3	Διαστασιολόγηση Δικτύου Ύδρευσης.....	30
5.3	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ .....	33
5.3.1	Εξωτερικό Δίκτυο Αποχέτευσης.....	33
5.4	ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ-ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	36
5.4.1	Εξωτερικό Δίκτυο Πυρόσβεσης.....	36
5.4.2	Κανονισμοί .....	36
5.4.3	Επιπλέον Μέτρα Πυρασφάλειας .....	42
5.5	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ .....	43
5.5.1	Γενικά.....	43
5.5.2	Κανονισμοί-Παραδοχές Υπολογισμών.....	43
5.5.3	Διανομή Ηλεκτρικής Ενέργειας.....	44
5.5.4	Γειώσεις .....	46
5.5.5	Εξωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις.....	47
5.5.6	Ηλεκτρολογικό Υλικό.....	48
5.5.7	Ηλεκτρολογικό Υλικό Διανομής.....	55
5.6	ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	56
5.6.1	Δίκτυο Εξωτερικού Φωτισμού .....	56
5.7	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ .....	60
5.7.1	Κανονισμοί .....	61

5.7.2	Αλεξικέραυνο Ιονισμού .....	61
5.7.3	Γειώσεις Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας.....	62
5.8	<b>ΔΙΚΤΥΟ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>63</b>
5.8.1	Κανονισμοί .....	63
5.8.2	Τηλεφωνικό δίκτυο .....	63
5.9	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ .....</b>	<b>64</b>
5.9.1	Γενικές Προδιαγραφές Κλιματιστικής Μονάδας.....	65
5.10	<b>ΛΟΙΠΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ .....</b>	<b>65</b>
5.10.1	Παροχή Νερού στον Χώρο Μεταφόρτωσης.....	65
5.10.2	Αποχέτευση Έκπλυσης Container και Χώρου Μεταφόρτωσης .....	65
5.10.3	Διάταξη Απόσμησης.....	66
5.10.4	Διάταξη Καταιονισμού .....	67
5.10.5	Πλυστικό Μηχάνημα.....	68
6	<b>ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ .....</b>	<b>69</b>
6.1	ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	69
6.2	ΕΡΓΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ.....	69
6.2.1	Περιγραφή έργων αντιπλημμυρικής προστασίας.....	69
6.2.2	Διαστασιολόγηση έργων αντιπλημμυρικής προστασίας.....	70
6.2.3	Αποτελέσματα υδραυλικών υπολογισμών.....	71
6.2.4	Κατασκευαστικά στοιχεία .....	72
7	<b>ΈΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ .....</b>	<b>73</b>
7.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ.....	73
7.1.1	Ευρύτερη Περιοχή – Φυσικά Χαρακτηριστικά.....	73
7.1.2	Φυτοτεχνική Διαμόρφωση – Επιλογή Φυτικού Υλικού.....	73
7.1.3	Συντήρηση Φυτών .....	78
7.2	ΜΕΛΕΤΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	78
7.2.1	Υπολογισμός Υδατικών Αναγκών .....	78
7.2.2	Προδιαγραφές και Πρότυπα Υλικών Άρδευσης.....	81
7.2.3	Προδιαγραφές και Πρότυπα Εργασιών Εγκατάστασης .....	84
7.2.4	Τύποι Υδραυλικών Υπολογισμών .....	86
7.2.5	Μέθοδος Σχεδιασμού και Σχετικές Παραδοχές .....	89
8	<b>ΕΡΓΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ .....</b>	<b>91</b>
8.1	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ .....	91
8.1.1	Σύστημα Ελέγχου Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.....	91
8.1.2	Το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικού Ελέγχου.....	92
8.1.3	Τήρηση Μετεωρολογικών Δεδομένων .....	93
8.1.4	Το Πρόγραμμα Εσωτερικού Ελέγχου Λειτουργικότητας Δικτύων .....	94
8.1.5	Εξοπλισμός Παρακολούθησης και Ελέγχου .....	95
8.2	ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ .....	95
8.2.1	Εισαγωγή.....	95
8.2.2	Τήρηση Αρχείου.....	95
8.2.3	Υποδείγματα Αρχείων – Δελτίων Ελέγχου .....	97
9	<b>ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>106</b>
9.1	ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ .....	106
9.2	ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ .....	109
	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....</b>	<b>110</b>
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΟΥΤΡΥΤ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ.....	110
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ Η/Μ.....	110
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΛΙΣΤΑ ΣΧΕΔΙΩΝ .....	110

---

**ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ**

---

Πίνακας 1: Συντεταγμένες οικοπέδου ΣΜΑ.....	7
Πίνακας 2: Ύψος κατακρημνισμάτων ανά μήνα .....	10
Πίνακας 3: Μέση μηνιαία θερμοκρασία .....	11
Πίνακας 4: Άνεμοι μεγαλύτεροι των 6 και 8 BEAUFORT ανά μήνα (%) .....	11
Πίνακας 5: Κύρια διεύθυνση ανέμων ανά μήνα .....	12
Πίνακας 6: Περιοχές Natura Δήμου .....	12
Πίνακας 7: Περιοχές Καταφυγίων Άγριας Ζωής Δήμου.....	13
Πίνακας 8: Περιοχές Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλους Δήμου .....	14
Πίνακας 9: Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια και ΣΧΟΟΑΠ Δήμου Πρέβεζας ανά Δ.Ε.....	16
Πίνακας 10: Ισοζύγιο Χωματισμών .....	22
Πίνακας 11: Συντελεστές Τοπικών Απωλειών.....	30
Πίνακας 12: Χαρακτηριστικά Αγωγών Ύδρευσης.....	31
Πίνακας 13: Απώλειες Αγωγών Υδροδότησης .....	31
Πίνακας 14: Χαρακτηριστικά Πιεστικού Συγκροτήματος .....	32
Πίνακας 15: Υδρολογικοί υπολογισμοί λεκανών απορροής.....	71
Πίνακας 16: Παροχές σχεδιασμού τάφρων.....	71
Πίνακας 17: Υδραυλικοί υπολογισμοί τάφρων.....	72
Πίνακας 18 : Πρόγραμμα καταγραφής μετεωρολογικών δεδομένων.....	93
Πίνακας 19 : Πρόγραμμα ελέγχου αποπλυμάτων και λυμάτων .....	94
Πίνακας 20 : Πρόγραμμα εσωτερικού ελέγχου .....	94



# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ως μεταφόρτωση καλείται ο κύκλος εργασιών μετακίνησης των αποβλήτων από τα μέσα συλλογής σε άλλα μέσα συγκέντρωσής τους, προκειμένου στη συνέχεια να μεταφερθούν προς περαιτέρω διαχείριση. Η τεχνική αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί με χρήση κινητών ή σταθερών σταθμών μεταφόρτωσης.

Σταθερός θεωρείται ο σταθμός μεταφόρτωσης όπου όλες οι απαραίτητες διαδικασίες εκτελούνται σε συγκεκριμένο χώρο με την κατάλληλη πάγια εγκατάσταση και τεχνική υποδομή. Κινητός σταθμός μεταφόρτωσης θεωρείται οποιοσδήποτε τύπος οχήματος ή συνδυασμός οχημάτων, που φέρει τον κατάλληλο εξοπλισμό και υπερκατασκευή για την υποδοχή των αποβλήτων χωρίς τη μεσολάβηση πάγιων εγκαταστάσεων.

Τα απόβλητα, κατά τη διαδικασία αυτή υφίστανται συμπίεση, η οποία στοχεύει στην επίτευξη του μέγιστου επιτρεπόμενου, κατά περίπτωση, ωφέλιμου φορτίου για την περαιτέρω μεταφορά τους.

Ο ΣΜΑ βρίσκεται στην περιοχή της ΒΙΠΕ Πρέβεζας, εντός του γηπέδου της υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. Πρέβεζας. Το γήπεδο βρίσκεται ΒΔ της Πρέβεζας σε απόσταση 3,5 χλμ. και ανήκει διοικητικά στη Δ.Ε. Πρέβεζας του Δήμου Πρέβεζας. Είναι πλησίον της Εθνικής οδού Πρέβεζας-Ηγουμενίτσας και της Επαρχιακής οδού Πρέβεζας-Νικόπολης. Ο ΣΜΑ θα έχει πρόσβαση μέσω υφιστάμενης ασφαλτοστρωμένης οδού, η οποία βόρεια δημιουργεί διασταύρωση με την Εθνική οδό Πρέβεζας-Ηγουμενίτσας. Μορφολογικά, ο χώρος παρουσιάζει πολύ ήπιες κλίσεις με υψόμετρο που κυμαίνεται από περί +14,5 έως +15,0 m, όπως φαίνεται και στο σχέδιο ΤΟΠΟ 01 "Τοπογραφικό Διάγραμμα Γηπέδου". Οι συντεταγμένες των ορίων του γηπέδου της εγκατάστασης δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

**Πίνακας 1: Συντεταγμένες οικοπέδου ΣΜΑ**

ΣΗΜΕΙΑ	X	Y
A	215903,59	4319759,21
B	215952,72	4319793,01
Γ	215998,80	4319766,08
Δ	215968,85	4319711,82
A	215903,59	4319759,21

Ο σταθμός έχει περιβαλλοντική αδειοδότηση για 10 έτη έως 31.12.2023 (ανανέωση της αρ. 43761/2611/25.10.2011 ΑΔΑ:ΒΛ4ΜΟΠ1Γ-ΩΜΕ) και μεταφέρει συμπιεσμένα αστικά στερεά απόβλητα των εξυπηρετούμενων Δημοτικών Ενοτήτων προς τον ΧΥΤΑ Καρβουναρίου.

Στο πλαίσιο του Περιφερειακού Σχεδίου Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων (Π.Ε.Σ.Δ.Α.) της Περιφέρειας Ηπείρου, η Περιφέρεια Ηπείρου υπέγραψε σύμβαση (αριθμός σύμβασης 79599/6685) για την ανάθεση της προμήθειας «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ» με την κοινοπραξία ΕΝΑΧΤ Α.Ε. – Α. ΚΑΟΥΣΗΣ Α.Ε.

Σύμφωνα με την προαναφερθείσα σύμβαση, ο προμηθευτής εξοπλισμού έχει την υποχρέωση της προμήθειας, μεταφοράς, εγκατάστασης στο χώρο του ΣΜΑ, διενέργεια δοκιμών, εκπαίδευση στη χρήση / λειτουργία των μηχανημάτων και παράδοση σε κατάσταση άριστης και απροβλημάτιστης λειτουργίας του παρακάτω εξοπλισμού:

- Δύο (2) σταθερές πρέσες απορριμμάτων
- Δύο (2) χοάνες απόρριψης απορριμμάτων
- Οχτώ (8) αποσπώμενοι απορριμματοδέκτες (CONTAINER) κλειστού τύπου
- Ένα (1) όχημα μεταφοράς CONTAINER
- Μία (1) γεφυροπλάστιγγα με πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα
- Ένας (1) προκατασκευασμένος οικίσκος
- Δύο (2) μεταλλικές ράμπες

Στην αντίστοιχη Διακήρυξη για την προμήθεια του εξοπλισμού (αριθμός διακήρυξης 67338/4993/25-07-2016) αναφέρονται αναλυτικά οι τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές του εξοπλισμού.

Η διαδικασία της μεταφόρτωσης θα γίνεται ως εξής: Άφιξη του Α/Φ οχήματος στην είσοδο του ΣΜΑ, ζύγιση, καταγραφή, έλεγχος και απόρριψη του φορτίου στη χοάνη – συμπιεστή, πλήρωση του άδειου container, απεμπλοκή και ανέλκυση του αποσπώμενου container στον τράκτορα μέσω της υπερκατασκευής τύπου γάντζου, μεταφορά του γεμάτου container είτε προς επεξεργασία στη ΜΕΑ, είτε στον ΧΥΤΑ.

Η συγκεκριμένη τεχνολογία που προτείνεται, χαρακτηρίζει την περίπτωση συστήματος μεταφόρτωσης απορριμμάτων με σταθερούς συμπιεστές, όπως αυτός προδιαγράφεται από την κείμενη νομοθεσία (ΚΥΑ 114218/97 «Κατάρτιση πλαισίου προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»).

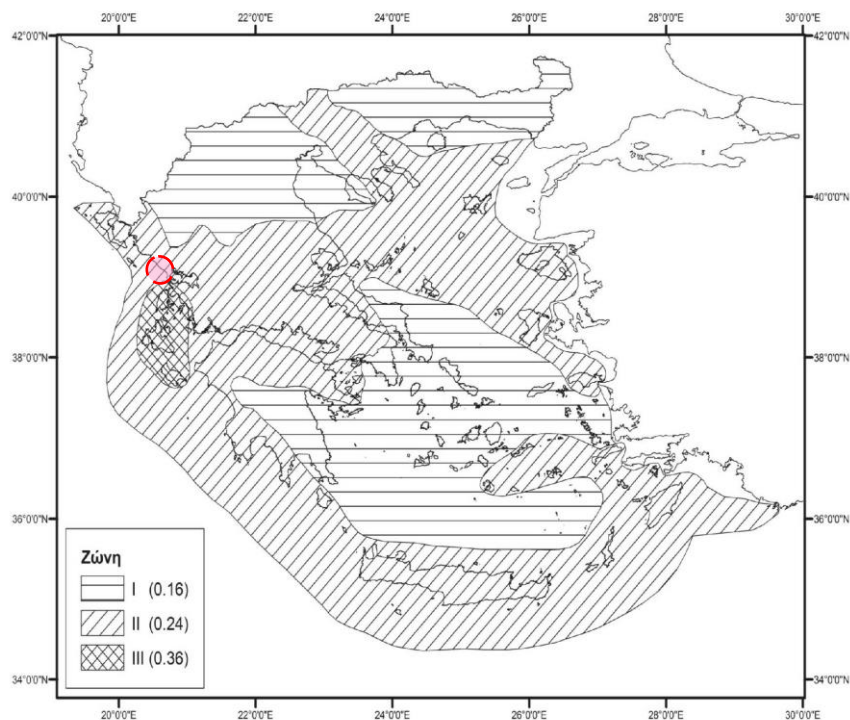
Σύμφωνα με την άνω νομοθεσία, ως μόνιμος σταθμός μεταφόρτωσης απορριμμάτων θεωρείται το σύστημα όπου λαμβάνουν χώρα όλες οι απαραίτητες διαδικασίες για τη «συσκευασία» των Στερεών Αποβλήτων σε πάγιες εγκαταστάσεις με τη μεσολάβηση σταθερών μονάδων συμπίεσης προκειμένου τα Στερεά Απόβλητα να μεταφερθούν σε χώρο τελικής διάθεση, από ειδικά για το σκοπό αυτό οχήματα. Στην προκειμένη περίπτωση δεν πρόκειται να κατασκευαστούν μόνιμες κτιριακές εγκαταστάσεις, αλλά θα τοποθετηθεί μεταλλική ράμπα πρόσβασης στη θέση απόρριψης, σύστημα χοάνης τροφοδοσίας και σταθερός συμπιεστής.



## 2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

### 2.1 ΣΕΙΣΜΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑΣ

Ο Δήμος Πρέβεζας κατατάσσεται στη Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II (ζώνη μέσης σεισμικής επικινδυνότητας), κατά την κατανομή του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού ΕΑΚ – 2000 – (Τροποποίηση Φ.Ε.Κ. Β' 1154/12-8-2003, Απόφαση Αριθ. Δ17α/115/9/ΦΝ275). Οι Ζώνες Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας είναι 3 (I,II,III), και την μέγιστη επικινδυνότητα την έχει η ζώνη III, όπως παρουσιάζεται και στον χάρτη που ακολουθεί. Η περιοχή του έργου ανήκει στην Ζώνη II (ΕΑΚ 2000), ζώνη μεσαίας σεισμικότητας.



Εικόνα 1: Χάρτης Ζωνών Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας

Η σεισμική επιτάχυνση εδάφους δίνεται από τη σχέση:

$$A = \alpha \times g$$

Όπου:

$g$  = επιτάχυνση βαρύτητας και  $g = 9,81 \text{ m/sec}^2$

$\alpha$  = συντελεστής σεισμικής επιτάχυνσης που είναι για την ζώνη I:  $\alpha = 0,24$  και

$A = 0,24 \times 9,81 = 2,35 \text{ m/sec}^2$ .

Οι τιμές των σεισμικών επιταχύνσεων εδάφους, εκτιμάται σύμφωνα με τα σεισμολογικά δεδομένα ότι έχουν πιθανότητα υπέρβασης 10% στα 50 χρόνια.

## 2.2 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τα στοιχεία για την εκτίμηση των μετεωρολογικών συνθηκών της περιοχής, τα οποία παρατίθενται στη συνέχεια, προέρχονται από το μετεωρολογικό σταθμό Άκτιο (Πρέβεζα) της ΕΜΥ, ο οποίος είναι ο πλησιέστερος μετεωρολογικός σταθμός στην περιοχή του έργου. Ο εν λόγω σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 4m, σε γεωγραφικό μήκος 20° 46' N και πλάτος 38° 39' E. Έγινε χρήση στοιχείων 25-ετίας (περίοδος παρατήρησης 1990-2015). Ειδικότερα διερευνώνται και παρατίθενται τα παρακάτω στοιχεία: Βροχόπτωση, θερμοκρασία, ένταση και κύρια διεύθυνση των ανέμων.

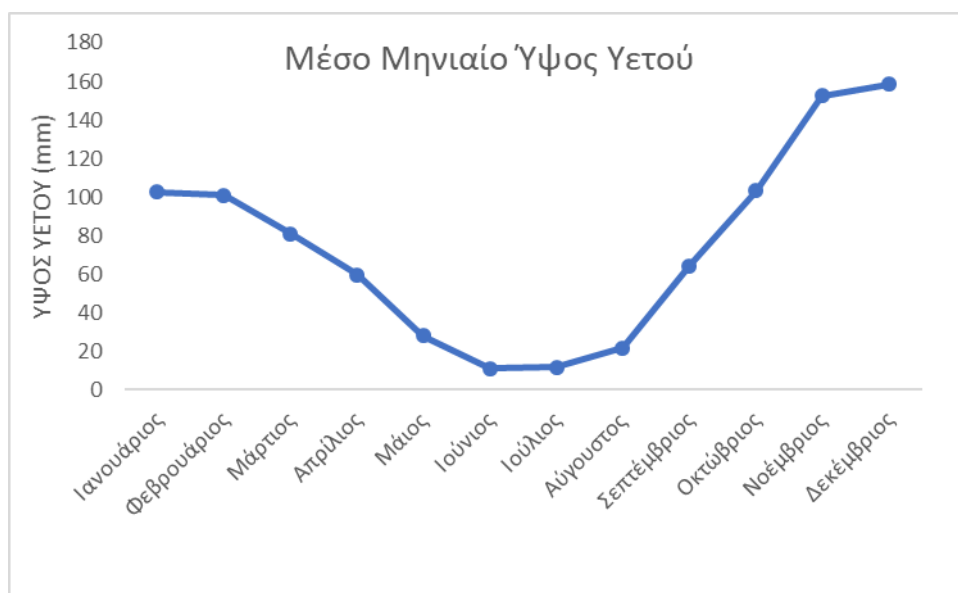
### 2.2.1 ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ

Οι βροχοπτώσεις στην περιοχή είναι αρκετά έντονες. Το μέγιστο παρουσιάζεται τον Δεκέμβριο και το ελάχιστο τον Ιούνιο.

Το μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων με βάση τις παρατηρήσεις της προαναφερθείσας περιόδου είναι 74,545 mm. Η διακύμανση του μέσου μηνιαίου ύψους και του μέγιστου 24H ύψους κατακρημνισμάτων είναι η ακόλουθη:

Πίνακας 2: Ύψος κατακρημνισμάτων ανά μήνα

ΜΗΝΑΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέσο	102,58	100,79	80,75	59,50	28,10	11,00	11,75	21,58	64,43	103,07	152,35	158,59
max. 24H	61,10	68,80	45,80	43,00	53,10	7,70	30,80	30,00	38,20	98,40	135,40	75,70



Διάγραμμα 1: Μέσο Μηνιαίο Ύψος Βροχόπτωσης

### 2.2.2 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

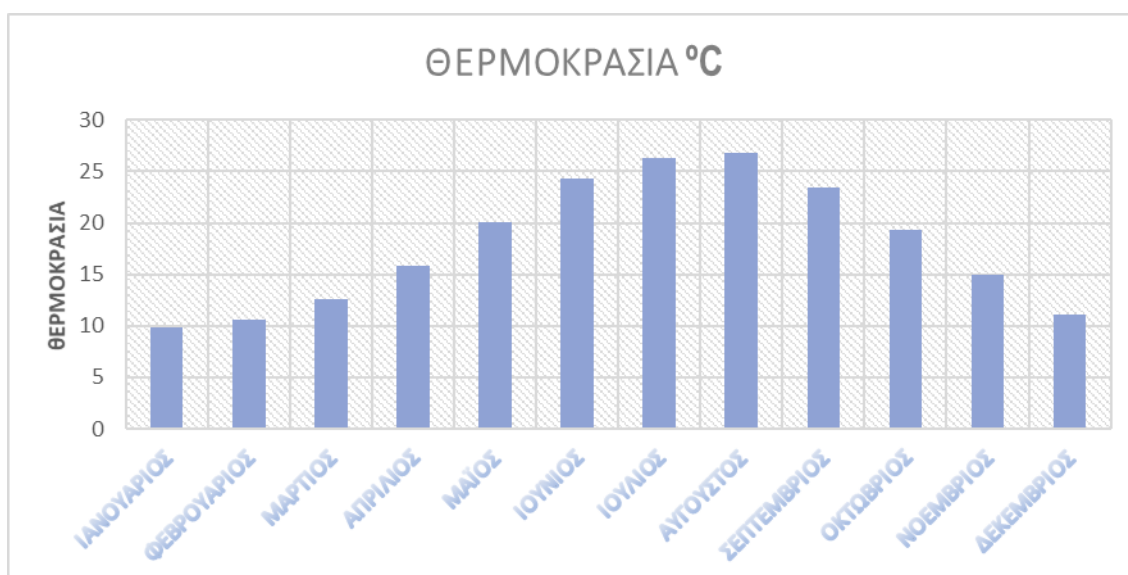
Η μέση θερμοκρασία του αέρα υπολογίστηκε ότι ανέρχεται στους 17,9 °C και η διακύμανση της παρουσιάζει μέγιστο τους μήνες Ιούλιο - Αύγουστο και ελάχιστο τους μήνες Γενάρη και Φλεβάρη.

Αναλυτικότερα οι υψηλές θερμοκρασίες αρχίζουν από τον Μάιο και κορυφώνονται τον Αύγουστο. Από τον Αύγουστο και μετά παρουσιάζεται καθοδική φθίνουσα πορεία μέχρι και τέλη Ιανουαρίου όπου αρχίζουν πάλι την ανοδική πορεία σε απόλυτες τιμές.

Η μέση θερμοκρασία κάθε μήνα είναι:

Πίνακας 3: Μέση μηνιαία θερμοκρασία

ΜΗΝΑΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
T (°C)	9,90	10,55	12,63	15,79	20,13	24,25	26,28	26,76	23,39	19,38	15,02	11,13



Διάγραμμα 2: Μέση μηνιαία θερμοκρασία

### 2.2.3 ΑΝΕΜΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ανά μήνα, οι άνεμοι μεγαλύτεροι των 6 και 8 BEAUFORT είναι :

Πίνακας 4: Άνεμοι μεγαλύτεροι των 6 και 8 BEAUFORT ανά μήνα (%)

ΜΗΝΑΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
> 6 B	1,70	1,89	2,18	0,73	0,39	0,17	0,28	0,20	0,39	0,65	1,42	1,63
> 8 B	0,04	0,02	0,09	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	0,00

Η κατεύθυνση των σε μεγαλύτερο ποσοστό επικρατούντων κατά μήνα ανέμων για την υπό μελέτη περιοχή είναι:

**Πίνακας 5: Κύρια διεύθυνση ανέμων ανά μήνα**

ΜΗΝΑΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Κατεύθυνση	ΝΕ	ΝΕ	ΝΕ	W	W	W	W	W	W	ΝΕ	ΝΕ	ΝΕ

Επικρατούντες άνεμοι είναι οι βορειοανατολικοί με συχνότητα εμφάνισης 23,87%, και οι δυτικοί με συχνότητα εμφάνισης 21,65%. Και οι δύο πνέουν σε χαμηλές εντάσεις (2 - 4 Beaufort). Το ποσοστό εμφάνισης νηνεμίας είναι 20,57%.

## 2.3 ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

### 2.3.1 ΠΕΡΙΟΧΕΣ NATURA 2000

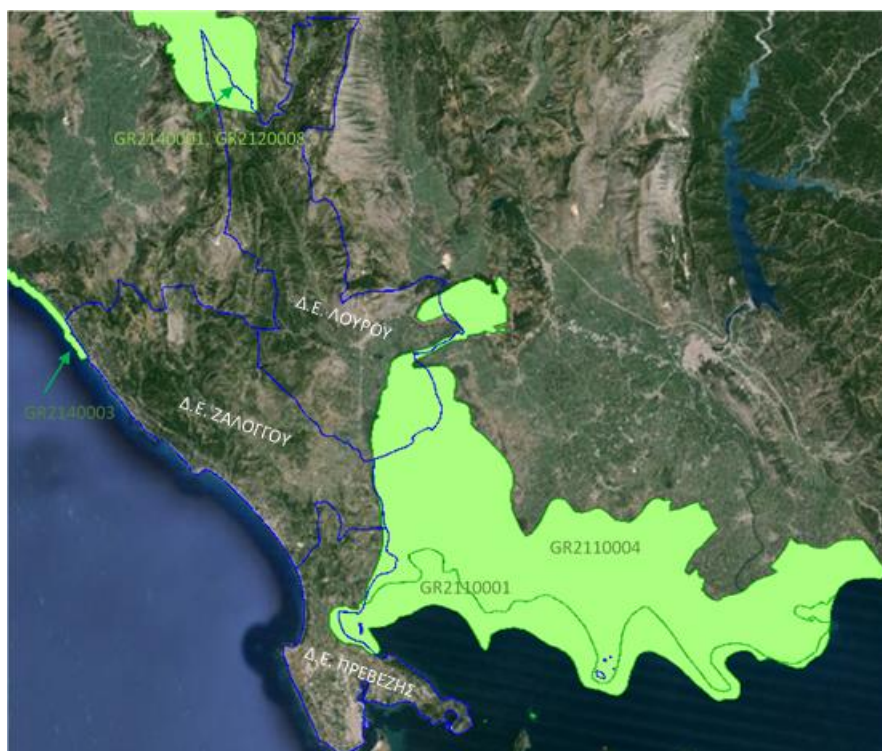
Εντός του Δήμου Πρέβεζας, εντοπίζονται περιοχές που έχουν ενταχθεί στο δίκτυο NATURA 2000:

**Πίνακας 6: Περιοχές Natura Δήμου**

	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΚΤΑΣΗ
GR2110001	ΕΖΔ	ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ, ΔΕΛΤΑ ΛΟΥΡΟΥ & ΑΡΑΧΘΟΥ (ΠΕΤΡΑ ΜΥΤΙΚΑΣ, ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ)	28.787
GR2110004	ΖΕΠ	ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ, ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΤΑΦΟΥΡΚΟ ΚΑΙ ΚΟΡΑΚΟΝΗΣΙΑ	23.010
GR2120008	ΖΕΠ	ΟΡΗ ΠΑΡΑΜΥΘΙΑΣ, ΣΤΕΝΑ ΚΑΛΑΜΑ ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ ΑΧΕΡΟΝΤΑ	11.692
GR2140001	ΕΖΔ	ΕΚΒΟΛΕΣ ΑΧΕΡΟΝΤΑ (ΑΠΟ ΓΛΩΣΣΑ ΕΩΣ ΑΛΟΝΑΚΙ) ΚΑΙ ΣΤΕΝΑ ΑΧΕΡΟΝΤΑ	46.277
GR2140003	ΕΖΔ	ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΖΩΝΗ ΑΠΟ ΠΑΡΓΑ ΕΩΣ ΑΚΡΩΤΗΡΙΟ ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ (ΠΡΕΒΕΖΑ), ΑΚΡ. ΚΕΛΑΔΙΟ - ΑΓ.ΘΩΜΑΣ	15.292
GR2110001	ΕΖΔ	ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ, ΔΕΛΤΑ ΛΟΥΡΟΥ & ΑΡΑΧΘΟΥ (ΠΕΤΡΑ ΜΥΤΙΚΑΣ, ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ)	28.787

(\*ΕΖΔ: Ειδική Ζώνη Διατήρησης, ΖΕΠ: Ζώνη Ειδικής Προστασίας)

Στην ακόλουθη εικόνα, απεικονίζονται οι περιοχές του δικτύου Natura εντός του Δήμου:



Εικόνα 2: Περιοχές Natura 2000 Δήμου Πρέβεζας

### 2.3.2 ΚΑΤΑΦΥΓΙΑ ΆΓΡΙΑΣ ΖΩΗΣ

Εντός του Δήμου Πρέβεζας, εντοπίζονται τα εξής καταφύγια άγριας ζωής:

Πίνακας 7: Περιοχές Καταφυγίων Άγριας Ζωής Δήμου

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΦΕΚ
K836	ΛΕΚΑΤΣΑ	ΦΕΚ 971/Β/27-7-01
K837	ΖΑΛΟΓΓΟΥ - ΑΒΑΣΣΟΥ	ΦΕΚ 971/Β/27-7-01
K838	ΤΟΥΡΛΑ - ΜΟΥΓΓΙΛΑ ΒΟΡΙΛΛΑ	ΦΕΚ 971/Β/27-7-01

Στην ακόλουθη εικόνα, απεικονίζονται τα καταφύγια άγριας ζωής του Δήμου:



Εικόνα 3: Καταφύγια Άγριας Ζωής Δήμου Πρέβεζας

### 2.3.3 ΤΟΠΙΑ ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΛΟΥΣ

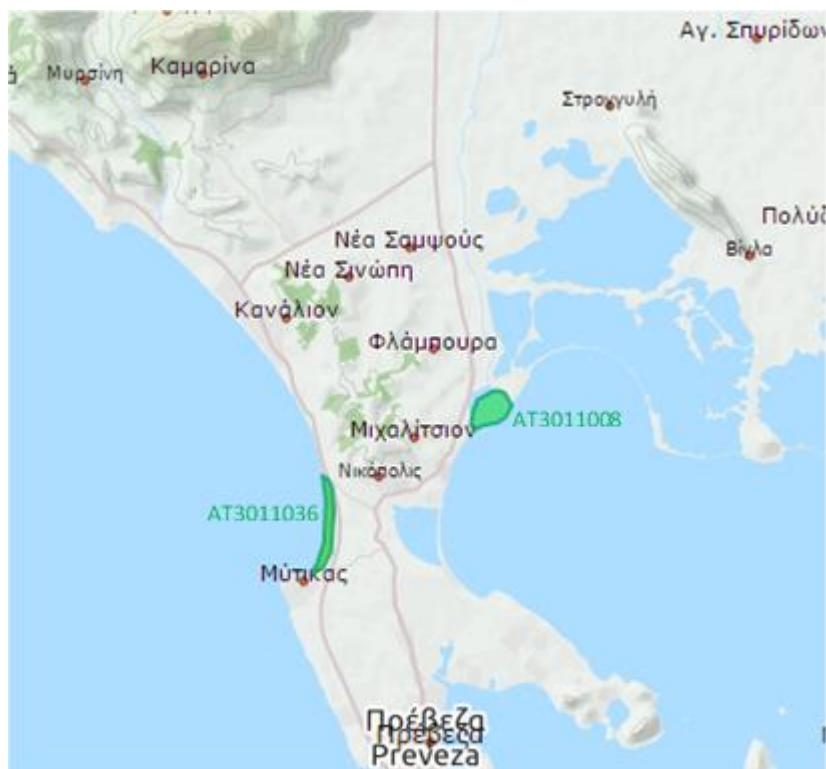
Εντός του Δήμου Πρέβεζας, εντοπίζονται τα εξής τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλους:

Πίνακας 8: Περιοχές Τοπίων Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλους Δήμου

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΚΤΑΣΗ (ha)
ΑΤ3011036	ΑΙΣΘΗΤΙΚΟ ΔΑΣΟΣ ΜΥΤΙΚΑ ΠΡΕΒΕΖΗΣ	66.30
ΑΤ3011008	ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΤΣΟΠΕΛΙ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ	93.10

Στην ακόλουθη εικόνα, απεικονίζονται τα τοπία ιδιαίτερου φυσικού κάλους του Δήμου:





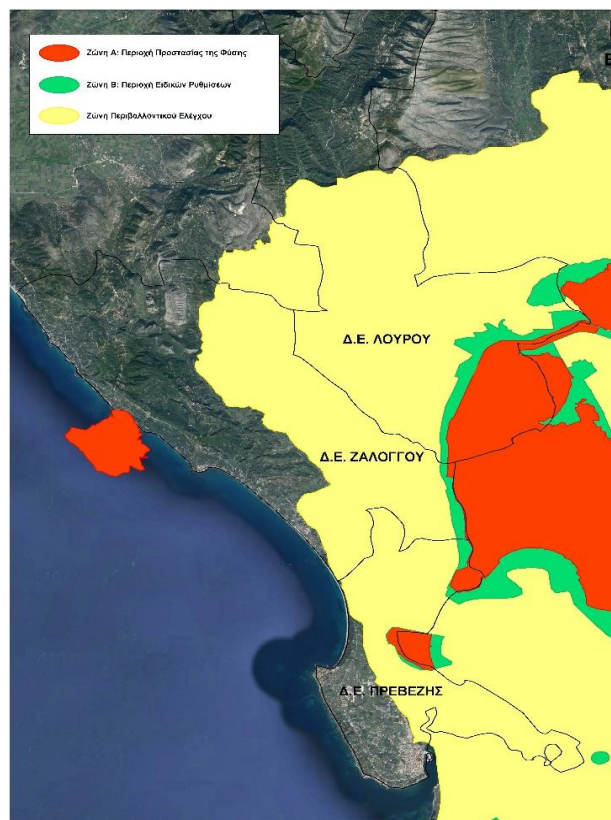
Εικόνα 4: Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους Δήμου Πρέβεζας

#### 2.3.4 ΕΘΝΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ

Σύμφωνα με το Φ.Ε.Κ. 123/21.03.08 έχουν χαρακτηριστεί χερσαίες, υδάτινες και θαλάσσιες περιοχές του Αμβρακικού κόλπου ως Εθνικό Πάρκο και καθορίζονται οι χρήσεις, οι όροι και περιορισμοί.

Εντός του Δήμου Πρέβεζας εντοπίζονται οι ακόλουθες ζώνες του Εθνικού πάρκου όπως απεικονίζονται και στην ακόλουθη εικόνα:

- Ζώνη με στοιχείο Α. Περιλαμβάνει χερσαία και θαλάσσια τμήματα καθώς επίσης οποιαδήποτε μόνιμη ή περιοδικά εμφανιζόμενη νησίδα εντός της παραπάνω θαλάσσιας περιοχής και χαρακτηρίζεται ως περιοχή προστασίας της φύσης. Η παραπάνω ζώνη φαίνεται στα σχετικά διαγράμματα περικλειόμενη με στικτή κόκκινη γραμμή.
- Ζώνη με στοιχείο Β. περιλαμβάνει τμήματα περιοχών χερσαίων και θαλάσσιων που δεν περιλαμβάνονται στις ζώνες Α και Α1 και χαρακτηρίζονται ως περιοχές ειδικών ρυθμίσεων, οι οποίες φαίνονται περικλειόμενες με συνεχή πράσινη γραμμή στα σχετικά διαγράμματα.
- Επίσης, χαρακτηρίζεται ως Ζώνη Περιβαλλοντικού Ελέγχου η χερσαία και θαλάσσια περιοχή εκτός σχεδίου και εκτός ορίων οικισμών προϋφιστάμενων του 1923 και κάτω των 2000 κατοίκων που φαίνεται περικλειόμενη με την εξωτερική συνεχή κίτρινη γραμμή στην ακόλουθη εικόνα.



Εικόνα 5: Περιοχή Εθνικού Πάρκου Αμβρακικού

### 2.3.5 ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

Οι Δημοτικές Ενότητες του Δήμου Πρέβεζας διαθέτουν Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια (Γ.Π.Σ.), τροποποιήσεις αυτών και ΣΧΟΟΑΠ τα οποία αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 9: Γενικά Πολεοδομικά Σχέδια και ΣΧΟΟΑΠ Δήμου Πρέβεζας ανά Δ.Ε.

ΦΕΚ 818/Δ/1988	Έγκριση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) Δήμου Πρέβεζας Νομού Πρέβεζας	Έγκριση Γ.Π.Σ.
ΦΕΚ 417/Α.Α.Π./2009	Έγκριση Σχεδίου Χωρικής και Οικιστικής Οργάνωσης Ανοικτής Πόλης (ΣΧΟΟΑΠ) Δήμου Ζαλόγγου Νομού Πρέβεζας.	Έγκριση ΣΧΟΟΑΠ
ΦΕΚ 465/Α.Α.Π./2009	Έγκριση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) Δήμου Πρέβεζας Νομού Πρέβεζας – Τροποποίηση του ισχύοντος ΓΠΣ.	Έγκριση-Τροποποίηση Γ.Π.Σ.
ΦΕΚ 127/Α.Α.Π./2011	Τροποποίηση της «Έγκριση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (ΓΠΣ) Δήμου Πρέβεζας – Τροποποίηση του ισχύοντος ΓΠΣ».	Τροποποίηση
ΦΕΚ 185/Α.Α.Π./2012	Έγκριση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου (Γ.Π.Σ.) Δημοτικής Ενότητας Λούρου Π.Ε. Πρέβεζας. (η μελέτη εκπονήθηκε με τον τίτλο «Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο (Γ.Π.Σ.) Δήμου Λούρου»).	Έγκριση Γ.Π.Σ.



Σύμφωνα με το εγκεκριμένο Γ.Π.Σ. (2009) ο Δήμος Πρέβεζας χωρίζεται σε 18 πολεοδομικές ενότητες και καθορίζονται οι μέσοι συντελεστές δόμησης ανά Π.Ε. (από 0,4 έως 1,2). Εντός των Π.Ε. καθορίζονται οι ακόλουθες χρήσεις:

- Γενική κατοικία (με 3 διαβαθμίσεις: γενική κατοικία 1 με εξαίρεση τα πρατήρια βενζίνης, τα επαγγελματικά εργαστήρια χαμηλής όχλησης, τα εστιατόρια και τα αναψυκτήρια; γενική κατοικία 2 με εξαίρεση τα πρατήρια βενζίνης και τα επαγγελματικά εργαστήρια χαμηλής όχλησης; γενική κατοικία 3 με εξαίρεση τα πρατήρια βενζίνης)
- Αμιγής κατοικία
- Κεντρικές λειτουργίες και τοπικό κέντρο πολεοδομικής ενότητας – γειτονιάς
- Τουρισμός – αναψυχή
- Κοινωνικές εξυπηρετήσεις
- Ελεύθεροι χώροι-χώροι πρασίνου, με εξαίρεση τα πολιτιστικά κτίρια και πολιτιστικές εγκαταστάσεις και τους χώρους συνάθροισης κοινού, για τους οποίους εξασφαλίζονται ξεχωριστοί χώροι.

Επιπλέον, καθορίζεται η οργάνωση των χρήσεων γης και προστασίας του Περιβάλλοντος ως ακολούθως:

- **Οικιστική Οργάνωση**
  - Υφιστάμενοι και νέοι οικιστικοί υποδοχείς (Α' κατοικία)
  - Υφιστάμενοι και νέοι οικιστικοί υποδοχείς (Β' κατοικία)
  - Νέες Περιοχές Ειδικά Ρυθμιζόμενης Πολεοδόμησης (ΠΕΡΠΟ) – Α' κατοικία, στη θέση Κούκος-Μονολίθι
- **Περιοχές Ειδικής Προστασίας**
  - Περιοχή Προστασίας Οικοσυστημάτων (ΠΕΠ-Ο), στο Εθνικό Πάρκο Υγροτόπων Αμβρακικού Κόλπου
  - Περιοχές Προστασίας Δασών και Δασικών Εκτάσεων (ΠΕΠ-ΔΠ)
  - Περιοχές Προστασίας Υγροτοπικού Τοπίου (ΠΕΠ-ΥΤ), στο θαλάσσιο μέτωπο του Αμβρακικού Κόλπου και στη χερσόνησο του Αγίου Θωμά
  - Περιοχή Προστασίας Αρχαιολογικών Χώρων (ΠΕΠ-ΑΧ), στους κηρυγμένους αρχαιολογικούς χώρους Νικόπολης, Μιχαλιτσίου και Μαργαρώνας
- **Περιοχές ελέγχου και περιορισμού της δόμησης (ΠΕΠΔ)**
  - Περιοχή ελέγχου και περιορισμού της οικιστικής εξάπλωσης (ΠΕΠΔ-ΠΟΕ), που αναπτύσσεται περιμετρικά του οικισμού της Πρέβεζας, σε περιοχές συνεχόμενες με τις οικιστικές επεκτάσεις που κρίνονται οικιστικά κατάλληλες
  - Περιοχή γεωργικής γης (ΠΕΠΔ-ΓΓ), η οποία λόγω του πολυδιάστατου ρόλου της γεωργικής γης και των διαφορετικών πιέσεων που δέχεται, διαιρείται σε τρεις τομείς: γεωργική γη 1 σε έκταση βόρεια του αρχαιολογικού χώρου της Νικόπολης και μεταξύ των οικισμών Αγ. Θωμά, Νεοχωρίου; γεωργική γη 2 νότια του αρχαιολογικού χώρου της Νικόπολης και δυτικά της Ε.Ο.21 (Πρέβεζα-Φιλιππιάδα) και δυτικά του όρμου Βαθύ Αγ. Τριάδας και γεωργική γη 3 μεταξύ ανατολικής χερσονήσου και δυτικά την Ε.Ο.21 (Πρέβεζα-Φιλιππιάδα)
  - Περιοχή ανάπτυξης δραστηριοτήτων τουρισμού αναψυχής (ΠΕΠΔ-ΤΑ), στο τμήμα του παραλιακού μετώπου στο Ιόνιο Πέλαγος, εκτός των οικιστικών περιοχών και των ΠΕΠ
  - Περιοχή αστικών λειτουργιών (ΠΕΠΔ-ΑΛ), η οποία διακρίνεται στο τμήμα βόρεια του οικισμού της Πρέβεζας και μέχρι το όριο της Β2 Ζώνης του αρχαιολογικού χώρου της Νικόπολης (ΠΕΠΔ-ΑΛ1) και στο τμήμα νοτιοανατολικά του οικισμού, σε επαφή με τους προτεινόμενους παράπλευρους της παραλιακής εθνικής οδού (ΠΕΠΔ-ΑΛ2)
- **Περιοχή Υποδοχής δραστηριοτήτων Δευτερογενούς Τομέα (ΠΥΔΤ)**

Με βάση το Γ.Π.Σ. η ΠΥΔΤ περιλαμβάνει την υφιστάμενη θεσμοθετημένη βιομηχανική περιοχή (ΒΙ.ΠΕ.) στην περιοχή "ΒΟΪΔΟΛΙΒΑΔΟ" και φιλοξενεί μονάδες χαμηλής έως και μέσης όχλησης, εμπορίας κυρίως και δευτερευόντως μεταποίησης και συσκευασίας αγροτικών κυρίως αλλά όχι μόνον, προϊόντων.

Επιπρόσθετα, βρίσκονται σε εξέλιξη η τροποποίηση του ρυμοτομικού της σχεδίου και οργάνωση περιοχής αποθήκευσης – διαμετακόμισης προϊόντων σε τμήμα της, η βελτίωση των συνδέσεων με τους οδικούς άξονες και τις άλλες υποδομές μεταφοράς και η ολοκλήρωση των λοιπών έργων τεχνικής υποδομής που θα μειώσουν τις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον και τις οικιστικές περιοχές, θα εμπλουτίσουν και θα οργανώσουν καλύτερα και αποτελεσματικότερα τις χρήσεις και θα ενδυναμώσουν την αναπτυξιακή της πορεία. Στην εν λόγω περιοχή οι επιτρεπόμενες χρήσεις και οι όροι και περιορισμοί δόμησης των επιτρεπόμενων χρήσεων καθορίζονται από την εκάστοτε ισχύουσα πολεοδομική μελέτη. Τέλος, προτείνεται η τροποποίηση της Πολεοδομικής Μελέτης της ΒΙ.ΠΕ., ώστε να καθορισθεί το ΝΑ τμήμα της ως χώρος υποδοχής και εγκατάστασης χρήσεων αποθήκευσης και χονδρεμπορίου.

- **Σύμφωνα με το εγκεκριμένο Γ.Π.Σ. (1988) και τις μετέπειτα τροποποιήσεις ορίζονται οι ακόλουθες ζώνες οικονομικών και θεσμικών κινήτρων και πολεοδομικών μηχανισμών:**
  - Ζώνη ανάπτυξης στην περιοχή των παρατάφριων και των παρακάστριων για την δημιουργία χώρων πρασίνου & χώρων για την αποκατάσταση των παραταφρίων οικιστών.
  - Ζώνη περιβαλλοντικής εξυγίανσης και αναβάθμισης η περιοχή του πυρηνελαιουργείου του στρατοπέδου καυσίμων, του εκκοκκιστηρίου Ε.Γ.Σ. και των εγκαταστάσεων υγραερίου.
  - Ζώνη περιβαλλοντικής εξυγίανσης και αναβάθμισης στην περιοχή του Παλιού Λατομείου.
  - Ζώνη στεγαστικού προγράμματος σε έκταση νότια της Π.Ε. «Αγ. Ειρήνη»
  - Ζώνη προστασίας οικοσυστήματος ειδικού ενδιαφέροντος στα παράλια του Αμβρακικού.
  - Ζώνη προστασίας οικοσυστήματος ειδικού ενδιαφέροντος στο Λούρο ποταμό και στις λιμνοθάλασσες μέχρι τον Αμβρακικό.
  - Ζώνες προστασίας δασών.
  - Ζώνη προστασίας χώρων ιστορικού ενδιαφέροντος στον Αρχαιολογικό χώρο της Νικόπολης.
  - Ζώνη προστασίας αρχιτεκτονικών συνόλων ιστορικής και παραδοσιακής κληρονομιάς στην περιοχή του παραδοσιακού τομέα της πόλης της Πρέβεζας και στα Φρούρια Αγ. Ανδρέα, Αγ. Γεωργίου, Φυλακών του Παντοκράτορα, Ακτίου και του προμαχώνα της Τάφρου.
  - Ζώνη προστασίας ακτών στην παραλιακή ζώνη του Ιονίου από το Φρούριο των Φυλακών Παντοκράτορα μέχρι την Καστροσυκιά.
  - Ειδική μελέτη φυτοτεχνικής διαμόρφωσης, αναβάθμισης και αξιοποίησης του παλιού λατομείου του Αγ. Θωμά και της γύρω περιοχής του.
  - Ζώνες προστασίας γεωργικής γης υψηλής παραγωγικότητας.

**Τέλος, καθορίζονται Γενικές-Μεταβατικές Διατάξεις, μεταξύ των οποίων επισημαίνεται η ακόλουθη που αφορά στα έργα διαχείρισης αποβλήτων:**

Σε όλες τις περιοχές επιτρέπεται η κατασκευή εγκαταστάσεων και δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης, συλλογής, μεταφοράς και επεξεργασίας λυμάτων και στερεών αποβλήτων, τηλεπικοινωνιών, ενέργειας, μεταφορών και συναφών υποδομών σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα νομοθεσία.

## 3 ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΣΜΑ

### 3.1 ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ

Αντικείμενο της παρούσας μελέτης είναι ο τρόπος εφαρμογής του εξοπλισμού μεταφόρτωσης απορριμμάτων (ΣΜΑ) στο ΣΜΑ Πρέβεζας.

Ο προτεινόμενος σχεδιασμός στα πλαίσια της παρούσας μελέτης έγινε με σκοπό:

- ✓ Την απρόσκοπτη λειτουργία του χώρου
- ✓ Την προσαρμογή των έργων υποδομής στη φυσιογνωμία της περιοχής
- ✓ Τη εξασφάλιση της μέγιστης χωρητικότητας και αποθηκευτικής ικανότητας του χώρου, λαμβάνοντας υπόψη την καθημερινή προσέλευση των απορριμματοφόρων

Στο ΣΜΑ Πρέβεζας υφίστανται ήδη πύλη εισόδου, περίφραξη και βόθρος τα οποία αξιοποιούνται και στο νέο σχεδιασμό.

Εκτός του εξοπλισμού για την ομαλή λειτουργία του ΣΜΑ η παρούσα μελέτη κρίνει ότι θα πρέπει να γίνουν και τα ακόλουθα έργα υποδομής:

- ✓ Πλάτωμα Ελιγμών Α/Φ Οχημάτων και Οχημάτων ΣΜΑ από ασφαλικό υλικό
- ✓ Πλάτωμα έδρασης μεταλλικών ραμπών - χοανών - πρεσών - container από οπλισμένο σκυρόδεμα
- ✓ Δεξαμενές Ύδρευσης - Άρδευσης – Πυρόσβεσης (πλαστικές δεξαμενές) με στέγαστρο πιεστικών
- ✓ Διάταξη Φίλτρανσης- Απόσμησης
- ✓ Χώρος Στάθμευσης οχημάτων Ι.Χ.
- ✓ Έργα βοηθητικών δικτύων υποδομής π.χ. ύδρευσης, αποχέτευσης, πυρόσβεσης, ηλεκτρικού δικτύου, εξωτερικού φωτισμού κλπ.
- ✓ Έργα διαχείρισης ομβρίων
- ✓ Έργα Περιμετρικής δενδροφύτευσης και άρδευσης

Τα απαιτούμενα έργα υποδομής περιγράφονται αναλυτικότερα στα επόμενα κεφάλαια.

### 3.2 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΜΑ

Για την κατανόηση της γενικής διάταξης και των έργων που εκτελούνται για την ορθή λειτουργία του ΣΜΑ στην παρούσα παράγραφο γίνεται μία σύντομη περιγραφή των έργων και της λειτουργίας του ΣΜΑ. Η διαδικασία της μεταφόρτωσης περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

#### Κίνηση Α/Φ οχημάτων εντός του ΣΜΑ

- ✓ Άφιξη του Α/Φ οχήματος στην είσοδο του ΣΜΑ
- ✓ Όδευση του Α/Φ οχήματος στο χώρο ζύγισης του μπροστά από τον οικίσκο ελέγχου. Κατά την είσοδο του Α/Φ οχήματος στο ΣΜΑ θα πρέπει να γίνεται καταγραφή και μακροσκοπικός έλεγχος του φορτίου τους.
- ✓ Όδευση του Α/Φ οχήματος χώρο εκφόρτωσης των απορριμμάτων. Το Α/Φ προσεγγίζει την χοάνη απόρριψης μέσω μεταλλικής ράμπας εκτελώντας ελιγμούς με οπισθοπορεία.
- ✓ Απόρριψη του φορτίου του Α/Φ οχήματος στη διάταξη χοάνης – συμπιεστή και κάθοδος από την ράμπα.

- ✓ Όδευση του άδειου Α/Φ προς την έξοδο του ΣΜΑ.

#### Διαδικασία Μεταφόρτωσης στα Containers

- ✓ Απόρριψη του φορτίου του Α/Φ απευθείας στη διάταξη χοάνης – συμπιεστή.
- ✓ Το όχημα του ΣΜΑ έχει αποθέσει το άδειο container στη θέση φόρτωσης πλησίον της διάταξη χοάνης – συμπιεστή, ώστε να ξεκινήσει η πλήρωση του.
- ✓ Η κίνηση των αποσπώμενων containers για την απόθεση τους στη θέση απόρριψης γίνεται με μεταφορά τους από τον τράκτορα (όχημα μεταφοράς container τύπου γάντζου)
- ✓ Πτώση των απορριμμάτων μέσω της χοάνης στο σταθερό συμπιεστή και πλήρωση του container με τα συμπιεσμένα απορρίμματα
- ✓ Απεμπλοκή του container

#### Κίνηση οχήματος μεταφόρτωσης του ΣΜΑ (τράκτορας)

- ✓ Το όχημα μεταφόρτωσης κινείται στο πλάτωμα ελιγμών και προσεγγίζει το γεμάτο container
- ✓ Ανέλκυση του αποσπώμενου container στον τράκτορα μέσω της υπερκατασκευής τύπου γάντζου
- ✓ Το όχημα ΣΜΑ (τράκτορας) με το γεμάτο container προσεγγίζει την έξοδο του ΣΜΑ.
- ✓ Κατά την έξοδο του οχήματος πρέπει να πληρούνται οι απαιτούμενες προδιαγραφές κυκλοφορίας.
- ✓ Το όχημα εξέρχεται από το ΣΜΑ και οδεύει προς το χώρο απόθεσης των απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) όπου αποθέτει το φορτίο του και επιστρέφει στο ΣΜΑ
- ✓ Κατά την είσοδο του στο ΣΜΑ, το όχημα κάνει όλους τους απαραίτητους ελιγμούς, ώστε να οδηγήσει το άδειο container σε προκαθορισμένη θέση απόθεσης και στη συνέχεια οδεύει για τη μεταφορά του επόμενου γεμάτου container.

Στα αντίστοιχα σχέδια αποτυπώνονται αναλυτικά τα διαγράμματα κίνησης-ελιγμών των Α/Φ οχημάτων και του οχήματος ΣΜΑ (τράκτορα). Με τον τρόπο αυτό ελέγχονται άμεσα τα στοιχεία σχεδιασμού και λειτουργίας του ΣΜΑ που εξετάζονται ή προκύπτουν από υπολογισμούς και αποδεικνύεται η επάρκεια των πλατωμάτων μεταφόρτωσης (ελάχιστη ακτίνα ελιγμών απορριμματοφόρων  $R = 8\text{m}$  και οχημάτων ΣΜΑ  $R = 12\text{m}$ ) καθώς και η ομαλή και ασφαλής προσέλευση – απόρριψη – αποχώρηση των οχημάτων στο χώρο του ΣΜΑ.

## 4 ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

### 4.1 ΈΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΓΗΠΕΔΟΥ

Οι εργασίες διαμόρφωσης του γηπέδου αφορούν χωματουργικές εργασίες για την περίπτωση εξομάλυνσης του εδάφους του γηπέδου (εκσκαφές ή/και επιχώσεις), τη διαμόρφωση επιπέδων του χώρου και τη δημιουργία κλίσεων για την απορροή ομβρίων. Πρόκειται γενικά για εργασίες που διαμορφώνουν την επιφάνεια του εδάφους του γηπέδου υπερυψώνοντας ή υποβαθμίζοντάς την κατάλληλα, ώστε να επιτευχθεί το απαιτούμενο ύψος για να υποδεχθεί τις επιμέρους εγκαταστάσεις και γενικότερα του συνόλου των έργων υποδομής. Για τις εργασίες διαμόρφωσης ελήφθη υπόψη η βελτιστοποίηση της λειτουργίας του έργου, με συγκράτηση των χωματουργικών εργασιών στο ελάχιστο δυνατόν.

Οι εργασίες διαμόρφωσης των ορυγμάτων και των επιχωμάτων οι οποίες είναι απαραίτητες έτσι ώστε να είναι λειτουργική η μονάδα, αποσκοπούν:

- Στη διαμόρφωση κατάλληλων επιφανειών έδρασης όλων των κτιρίων και των εγκαταστάσεων του έργου.
- Στην αφαίρεση της φυτικής γης και των υπολειμμάτων του ριζικού συστήματος που θα μπορούσαν να προξενήσουν φθορές στα έργα υποδομής.
- Στην καθαίρεση του υπάρχοντος σκυροδέματος που χρησιμοποιείται αυτή τη στιγμή το οποίο και δεν καλύπτει την απαιτούμενη έκταση και παρουσιάζει μεγάλη διάβρωση.
- Στην οριοθέτηση των πλατωμάτων που είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του έργου μέσω έργων αντιστήριξης και αντιδιαβρωτικής προστασίας.
- Στην ελαχιστοποίηση των επεμβάσεων στο φυσικό τοπίο.

#### 4.1.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΓΗΠΕΔΟΥ

Όλες οι εγκαταστάσεις τοποθετούνται εντός δύο πλατωμάτων, τα οποία έχουν ίδια υψομετρική στάθμη αλλά αποτελούνται από διαφορετικό υλικά.

**Το πλάτωμα 1** (πλάτωμα έδρασης εξοπλισμού) έχει μέσο υψόμετρο +15,2 m και επιφάνεια 806m<sup>2</sup> και πάχος 0,20m. Θα αποτελείται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 πάχους 20 εκ με οπλισμό δομικό πλέγμα Φ10/15 άνω και κάτω. Κατά την προμήθεια του εξοπλισμού, ο προμηθευτής του εξοπλισμού θα συντάξει στατική μελέτη βάση της οποίας αναμένεται να προκύψει τοπική αύξηση του πάχους της πλάκας και πύκνωση του οπλισμού στα σημεία θεμελίωσης του εξοπλισμού.

**Το πλάτωμα 2** (πλάτωμα ελιγμών και κινήσεων) έχει μέσο υψόμετρο +15,2 m και επιφάνεια 1.317m<sup>2</sup> και πάχος 0,50m. Θα αποτελείται από

- Υπόβαση συνολικού πάχους 0.20m, αποτελούμενη από δύο στρώσεις πάχους 0.10μ. η καθεμία, κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-150 με θραυστό υλικό διαβαθμίσεως Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προελεύσεως χειμάρρου.
- Βάση συνολικού πάχους 0.20μ. αποτελούμενη από δύο στρώσεις πάχους 0.10μ. η καθεμία, και κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΠΤΠ 155 με θραυστό υλικό διαβαθμίσεως Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προελεύσεως χειμάρρου.
- Ασφαλτική προεπάλειψη επί της βάσεως.

- Ασφαλτικό οδόστρωμα συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 10 εκ. σε δύο στρώσεις, εκ των οποίων η κάτω ασφαλτική στρώση βάσεως θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α260, τύπου Β σε συμπυκνωμένο πάχος τουλάχιστον 5 εκ. από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου και η επάνω στρώση κυκλοφορίας θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α265 τύπου Β σε συμπυκνωμένο πάχος τουλάχιστον 5 εκ. από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου.

Για τη συναρμογή των διαμορφωμένων επιπέδων που δημιουργούνται στο γήπεδο θα πραγματοποιηθούν πρηνή συναρμογής με το φυσικό ανάγλυφο του εδάφους. Οι μέγιστες κλίσεις των εκσκαφών είναι της τάξης του 1:1 (υ:π), ενώ των επιχωμάτων 2:3 (ύψος:πλάτος) και θα κατασκευαστούν από κατάλληλα συμπυκνωμένα εδαφικά υλικά. Το μέγιστο ύψος των διαμορφούμενων ορυγμάτων συναρμογής με το φυσικό έδαφος φτάνει έως και τα 0,5 m και των αντίστοιχων επιχωμάτων είναι μηδενικό όπως προκύπτει και από σχέδιο ΤΟΠΟ 02 “Διάγραμμα Εκσκαφών Επιχώσεων”.

Ο συνολικός όγκος εκσκαφών των διαμορφώσεων, συμπεριλαμβανομένων και των πρηνών συναρμογής, ανέρχεται σε 363m<sup>3</sup>, ενώ αντίστοιχα ο όγκος των επιχώσεων ανέρχεται σε 13m<sup>3</sup>.

Οι αναλυτικοί υπολογισμοί των χωματισμών που εκτελούνται για τη διαμόρφωση του επιπέδου (πλάτωμα) του έργου παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό είναι το Civil 3D της Autodesk και η μέθοδος που εφαρμόστηκε είναι η μέθοδος των διατομών.

#### 4.1.2 ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΧΩΜΑΤΙΣΜΩΝ

Από τις εργασίες εκσκαφής θα προκύψουν οι χωματισμοί που πρέπει να γίνουν κατά τη κατασκευή του έργου. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το ποσό των χωμάτων που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του έργου (π.χ. επιχώματα) εφόσον βέβαια καλύπτουν τις προδιαγραφές. Ακολουθώντας υπολογίζεται το ισοζύγιο χωματισμών:

**Πίνακας 10: Ισοζύγιο Χωματισμών**

Εργασία	Ποσότητα χωματισμών (m <sup>3</sup> )
Εκσκαφές Διαμόρφωσης Πλατωμάτων	363
Επιχώσεις Διαμόρφωσης Πλατωμάτων	-13
Εκσκαφές Διαμόρφωσης Λοιπών Έργων Υποδομής	50
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>400</b>

Από το ισοζύγιο χωματισμών προκύπτει περίσσεια χωμάτων ίση με **+400 m<sup>3</sup>**, η οποία θα διατεθεί εκτός του γηπέδου σε κατάλληλους χώρους όπου η απόθεση των χωμάτων είναι αδειοδοτημένη από αρμόδιους φορείς.

#### 4.1.3 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΓΗΠΕΔΟΥ

##### 4.1.3.1 Καθορισμός της περιοχής εκτέλεσης εργασιών

Πριν από την έναρξη των εργασιών καθαρισμού θα γίνει πασσάλωση επί του εδάφους των αξόνων των έργων και στις χωροσταθμίσεις τους, με σύγχρονη λήψη διατομών του φυσικού εδάφους. Η περιοχή εκτέλεσης των έργων θα εκκαθαρισθεί από όλα τα δένδρα, θάμνους και οποιεσδήποτε φυτείες εν γένει και κάθε άλλη απορριπτέα ύλη ή αντικείμενο, που δεν αναφέρονται στα σχέδια ή που η διατήρησή τους

επί τόπου δεν έχει κριθεί απαραίτητη από την Υπηρεσία. Στις θέσεις όπου υπάρχουν είτε διάσπαρτα απορρίμματα είτε μπάζα και σύμφωνα με το σχεδιασμό πρόκειται να κατασκευαστούν έργα υποδομής, αυτά θα μεταφερθούν σε χώρο ταφής και κατόπιν θα πραγματοποιηθεί εξυγίανση του φυσικού εδάφους σε κατάλληλο βάθος. Θα ακολουθήσει επανεπίχωση με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών από τις εργασίες διαμόρφωσης του έργου. Στο χώρο θεμελίωσης των οικοδομικών έργων θα γίνει εξυγίανση του εδάφους σε κατάλληλο βάθος. Στους λοιπούς χώρους η εκσκαφή των φυτικών γαιών του επιφανειακού στρώματος θα γίνει για το απαραίτητο βάθος. Επίσης περιλαμβάνονται και οι εργασίες που αφορούν εκθαμνώσεις, κοπή και εκρίζωση δένδρων οποιασδήποτε περιμέτρου σε βάθος μέχρι 0.60 μέτρων καθώς και η απομάκρυνση αυτών από την περιοχή του έργου. Οι οπές που θα προκληθούν από την εκρίζωση θα καλυφθούν με κατάλληλο υλικό κατά περίπτωση επαρκώς συμπιεζόμενο. Σημειώνεται ότι τα εκσκαπτόμενα εδάφη που περιέχουν φυτικά θεωρούνται ακατάλληλα προς επανάχρηση για την κατασκευή επιχωμάτων και θα χρησιμοποιηθούν μόνο σε επενδύσεις πρανών με φυτική γη.

#### *4.1.3.2 Εκσκαφές*

Οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια εφαρμογής της και στα οποία θα φαίνονται οι πασσαλώσεις επί του εδάφους των αξόνων των έργων, οι στάθμες και οι διατομές αυτών. Προϊόντα εκσκαφής, κατάλληλα για επιχώσεις μεταφέρονται και αποτίθενται σε περιοχές επιχώσεων εντός των ορίων του έργου. Επίσης τα προϊόντα αυτά θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επανεπίχωση ορυγμάτων σωληνώσεων ή αναχωμάτων, εφόσον κριθεί ότι είναι κατάλληλα. Οι εκσκαφές και οι επιχώσεις πραγματοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο και διάταξη ώστε να εξασφαλίζεται διαρκώς ικανοποιητική αποστράγγιση. Προϊόντα εκσκαφής που, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, είναι ακατάλληλα για επιχώσεις, ή θεωρούνται πλεονάζοντα πρέπει να απομακρύνονται.

#### *4.1.3.3 Εκσκαφές κοντά σε υφιστάμενα έργα ή έργα κοινής ωφέλειας*

Τα έργα κοινής ωφέλειας υφιστάμενα ή προβλεπόμενα που γειτονεύουν με το έργο, όπως υπόγειες σωληνώσεις, αύλακες, οχετοί, θάλαμοι κλπ. που έχουν εντοπιστεί ή είναι γνωστά απεικονίζονται στα σχέδια αυτά. Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, καθορίζεται ο αριθμός και η θέση των υπογείων αγωγών κοινής ωφέλειας που γειτονεύουν άμεσα με το έργο. Όταν προκαλούνται ζημιές στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις ή σε έργα κοινής ωφέλειας, αυτές αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

#### *4.1.3.4 Αντιστηρίξεις*

Αντιστηρίξεις των παρειών των σκαμμάτων που ενδεχομένως απαιτούνται για την ασφάλεια των εργασιών ή των έργων που εκτελούνται, θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο με ευθύνη του. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει τη χρήση αντιστηρίξεων ή την ενίσχυση τους, εφ' όσον το κρίνει αναγκαίο. Στην περίπτωση που προκληθούν καταπτώσεις παρειών σκαμμάτων σε αντιστηριγμένες ή μη παρειές με συνέπεια οποιαδήποτε εργατικά ατυχήματα, ζημιές προς τρίτους, ζημιές έργων, μηχανολογικού εξοπλισμού κλπ., βαρύνεται αποκλειστικά ο Ανάδοχος, εφ' όσον δεν προχώρησε στη λήψη απολύτως ασφαλών μέτρων αντιστήριξης. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει κάθε νόμιμη αποζημίωση, να αποκαταστήσει κάθε βλάβη και υπέχει κάθε ποινική και αστική ευθύνη. Στην περίπτωση που θα προκληθούν ζημιές σε γειτονικές κατασκευές λόγω μη ικανοποιητικής αντιστήριξης, οι απαραίτητες επισκευές ή κατασκευές θα γίνουν από τον Ανάδοχο ή άλλο φορέα μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Οι δαπάνες των επισκευών ή των κατασκευών αυτών θα καταβληθούν από τον Ανάδοχο. Στην περίπτωση που θα γίνουν κεκλιμένα πρανή σκαμμάτων χωρίς αντιστήριξη, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, τα πρανή θα έχουν σταθερές κλίσεις. Κάθε πρόσθετη εκσκαφή θα θεωρηθεί ως πλεονάζουσα. Κάθε πρόσθετη εκσκαφή, απαραίτητη για ενίσχυση αντιστήριξης ή για δημιουργία χώρου εργασίας θα θεωρηθεί ως πλεονάζουσα εκσκαφή.

#### 4.1.3.5 Διευθέτηση ροής και απομάκρυνση υδάτων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διατηρεί τον έλεγχο των νερών σε όλη τη διάρκεια κατασκευής και μέχρι πέρατος του όλου έργου. Για τη διευθέτηση της ροής των επιφανειακών νερών και την απομάκρυνση τους από τα σκάμματα, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τα αναγκαία έργα εκτροπής τους, ενώ για την απομάκρυνση των υπόγειων νερών ή για την στεγανοποίηση των σκαμμάτων θα χρησιμοποιήσει κατάλληλα μέσα, αντλίες, κλπ.

#### 4.1.3.6 Ορύγματα σωληνώσεων

Εκσκαφή ορύγματος είναι η εκσκαφή τάφρων για την τοποθέτηση σωληνωτών αγωγών. Οι άξονες των ορυγμάτων τοποθετούνται οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σύμφωνα με τη μελέτη, θα πασσαλωθούν στο έδαφος και θα ληφθούν στοιχεία εδάφους, υψόμετρα και διατομές. Με βάση τα στοιχεία αυτά, θα καθορισθούν οι διαστάσεις της τάφρου και οι κατά μήκος κλίσεις αυτής. Το πλάτος των ορυγμάτων είναι αρκετό για τη σωστή τοποθέτηση των αγωγών. Τα ελάχιστα πλάτη θα είναι:

Εξωτερική διάμετρος σωλήνα Πλάτος ορύγματος

< 200 0,80 m

200 - 500 mm 0 + 0,60 m

500 - 1000 mm 0 + 0,80 m

> 1000 mm 0 + 1,00 m

Το μέγιστο πλάτος του ορύγματος δεν θα υπερβαίνει περισσότερο από 20% το αντίστοιχο ελάχιστο πλάτος. Στις θέσεις των αρμών οι διαστάσεις του ορύγματος θα αυξάνουν τοπικά ώστε να εξασφαλίζεται ευχερώς η κατασκευή τους. Τα πρανή των ορυγμάτων κατά κανόνα θα είναι κατακόρυφα. Προκειμένου να διαστρωθεί υπόστρωμα λεπτής άμμου για την έδραση των σωλήνων, η εκσκαφή του πυθμένα του ορύγματος γίνεται σε στάθμη κάτω από τους σωλήνες τουλάχιστον 0,25m, όπου D η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα και όχι μικρότερο από 0,10m. Οι σωληνωτοί αγωγοί εγκιβωτίζονται σε άμμο μέχρι ύψους 0,30m πάνω από την άντυγα του αγωγού. Το συνολικό ύψος επικάλυψης των αγωγών πάνω από την άντυγα δεν θα είναι μικρότερο από 1,00m.

Σε περίπτωση που οι εκσκαφές ορυγμάτων εκτελούνται σε περιοχές που έχουν διαστρωθεί με διαλεγμένο υλικό, το υλικό αυτό θα αποτίθεται παράπλευρα όσο διαρκεί η εκσκαφή του ορύγματος. Μετά την εκσκαφή θα επανατοποθετηθεί και θα συμπυκνωθεί στον ίδιο βαθμό με τις γειτονικές επιφανειακές στρώσεις. Οι εκσκαφές ορυγμάτων θα εκτελούνται χωρίς καθυστερήσεις. Μετά την εγκατάσταση των αγωγών και την εκτέλεση των δοκιμών θα αρχίσει αμέσως η επίχωση των ορυγμάτων και η αποκατάσταση της επιφάνειας αυτών. Η εγκατάσταση των αγωγών θα εκτελείται αμέσως μετά την εκσκαφή των ορυγμάτων. Ο Ανάδοχος δεν θα αφήνει μεγάλα μήκη ανοικτών ορυγμάτων σε αναμονή για τις δοκιμές των αγωγών. Εάν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται με οποιαδήποτε από τις προηγούμενες απαιτήσεις, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει τη συνέχιση των εκσκαφών μέχρις ότου η πρόοδος εγκατάστασης και δοκιμής των αγωγών, ως και επίχωσης των ορυγμάτων είναι ικανοποιητική.

#### 4.1.3.7 Υπόστρωμα άμμου τοποθέτησης σωληνωτών αγωγών

Η άμμος για την έδραση και τον εγκιβωτισμό των αγωγών θα προέρχεται από κατάλληλες θέσεις, εγκρινόμενες από την Υπηρεσία και θα είναι καθαρή, ομοιογενής, απαλλαγμένη από λίθους, βώλους αργίλου και οργανικές ουσίες. Η διάστρωση της άμμου θα γίνεται σε μία ομοιόμορφη στρώση, χωρίς συμπύκνωση του υλικού. Η επιφάνεια που θα δημιουργηθεί πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή με αποκλίσεις που να μην υπερβαίνουν τα +2 cm.

Δεν θα εκτελείται διάστρωση άμμου αν δεν έχει προηγηθεί έλεγχος των διαστάσεων του ορύγματος και των υψομέτρων του πυθμένα από την Υπηρεσία, που θα δίνει την έγκριση για την έναρξη της



διάστρωσης. Η επιφάνεια του υποστρώματος θα διατηρείται καθαρή και προφυλαγμένη από πτώσεις χωμάτων, λίθων ή ξένων σωμάτων, σε όλη τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης των σωληνώσεων. Η προτεινόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού του υποστρώματος φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Μέγιστη διάμετρος κόκκων (mm) Ποσοστό % κατά βάρος

20 100

15/7 70 – 90

3 50 – 85

- 25 – 80

#### 4.1.3.8 Υπόστρωμα Αμμοχάλικου

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει υπόστρωμα από συμπυκνωμένο αμμοχάλικο, όπου απαιτείται σε σχέση με τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του εδάφους, τις απαιτήσεις θεμελίωσης και όπως προβλέπεται από τη μελέτη θεμελίωσης του ιδίου που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

α. Για την εξυγίανση του εδάφους κάτω από αγωγούς και τεχνικά έργα,

β. Για την επίχωση σκαμμάτων στα οποία η εκσκαφή τους έγινε σε μεγαλύτερο βάθος από αυτά που είχε ορισθεί από την Υπηρεσία.

Το αμμοχάλικο θα προέρχεται από ορυχεία ή από την κοίτη ποταμών ή χειμάρρων, από θέσεις εγκεκριμένες από την Υπηρεσία. Πρέπει να αποτελείται από κόκκους σκληρούς, ανθεκτικούς και να είναι απαλλαγμένο από βόλους αργίλου και οργανικές ύλες. Το αμμοχάλικο πρέπει να ανταποκρίνεται στα παρακάτω όρια διαβάθμισης:

Κόσκινο τετραγωνικής οπής, Πλευράς Διερχόμενα ποσοστά επί τοις % σε βάρος

76,2 mm 100

25,4 mm 80

4,76 mm 100

0,074mm 40 – 70

----- 8 – 25

Το αμμοχάλικο θα διαστρώνεται ομοιόμορφα, κατά στρώσεις ασυμπίεστου πάχους 15-20 εκατοστών και θα συμπυκνώνεται επιμελώς με μηχανοκίνητους κόπανους. Κατά τη διάστρωση πρέπει να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου υλικού από το λεπτόκοκκο. Το συνολικό πάχος του υποστρώματος θα καθορισθεί από τη μελέτη θεμελίωσης με σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας ανάλογα με τις εδαφοτεχνικές απαιτήσεις του έργου. Στις περιπτώσεις έδρασης μονάδων της εγκατάστασης (δεξαμενών, κτιρίων, αντλιοστασίων κλπ.) ο απαιτούμενος βαθμός συμπύκνωσης είναι 95% της τροποποιημένης δοκιμής PROCTOR. Η τελικά δημιουργούμενη επιφάνεια πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με αποκλίσεις που να μην υπερβαίνουν τα +2 εκατοστά.

#### 4.1.3.9 Επιχώσεις Ορυγμάτων, Εγκατάσταση Σωληνωτών Αγωγών και Σκαμμάτων Τεχνικών Έργων

Οι επιχώσεις που προβλέπονται ταξινομούνται ανάλογα με τον προσορισμό τους και τον αντίστοιχο επιθυμητό βαθμό συμπύκνωσης σε:

α. Απλές επιχώσεις, χωρίς ειδική συμπύκνωση, για τις οποίες είναι ανεκτές οι συνήθεις παραμορφώσεις στην επιφάνεια τους, που παρουσιάζονται με την παρέλευση του χρόνου

β. Συμπυκνωμένες επιχώσεις, με εργαστηριακό έλεγχο της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης κατά την εκτέλεση του έργου, σύμφωνα με αυτά που ορίζονται παρακάτω.

Η επίχωση των ορυγμάτων των σωληνώσεων και των τεχνικών έργων θα γίνει κατ' αρχήν με τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής των ορυγμάτων και αντιστοίχων τεχνικών έργων.

Σε περίπτωση που τα προϊόντα εκσκαφής ένα ακατάλληλα ή ανεπαρκή σε όγκο για την κατασκευή της αντίστοιχης επίχωσης, η χωματοληψία για την κατασκευή τους θα γίνεται από πλεονάζουσες εκσκαφές άλλων έργων, μετακινούμενα ή μεταφερόμενα με κατάλληλα μέσα από οποιαδήποτε απόσταση. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στην εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών, ώστε να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή διάθεση των προϊόντων εκσκαφής.

#### *4.1.3.10 Επιχώσεις Ορυγμάτων Εγκατάστασης Σωληνωτών Αγωγών*

Μετά τη σύνδεση και παραλαβή κάθε τμήματος αγωγού, που θα γίνεται μετά τη δοκιμή στεγανότητας και τη λήψη όλων των διαστάσεων και των αναγκαίων πληροφοριών για τη θέση των διακλαδώσεων, ειδικών τεμαχίων κλπ. ο Ανάδοχος θα προβεί στην επίχωση των ορυγμάτων. Η επίχωση των σωληνωτών αγωγών μέχρι ύψους 0,30 μ. επάνω από την άντυγα του αγωγού θα γίνεται με άμμο, που θα συμπιέζεται επιμελώς σε τρόπο ώστε να εγκιβωτισθούν τελείως οι αγωγοί σε άμμο. Η επίχωση του υπολοίπου ορύγματος θα γίνει ως απλή επίχωση, σύμφωνα με τα οριζόμενα παρακάτω, με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής. Συμπυκνωμένη επίχωση θα γίνεται σε περιπτώσεις όπου οι αγωγοί διέρχονται κάτωθεν δρόμων, δεξαμενών, τεχνικών έργων και γενικά όπου αναμένονται σημαντικά φορτία στο υπερκείμενο έδαφος.

#### *4.1.3.11 Απλές Επιχώσεις Σκαμμάτων Τεχνικών Έργων*

Τα προϊόντα εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχώσεων τεχνικών έργων πρέπει να μην περιέχουν κλαδιά, ρίζες, πέτρες μεγάλων διαστάσεων και οποιοδήποτε είδος οργανικών υλών. Θα διαστρώνονται κατά στρώσεις με συνήθη μηχανικά μέσα, χωρίς συμπίεση, μέχρις ότου διαμορφωθούν οι εγκεκριμένες διατομές. Το τελικό ύψος της επίχωσης θα είναι αυξημένο έναντι του ύψους της εγκεκριμένης διατομής, ώστε να αντιμετωπισθεί κάθε μελλοντική καθίζηση, σε ποσοστό που θα ορίζεται από την Υπηρεσία, ανάλογα με τη φύση των προϊόντων επίχωσης.

#### *4.1.3.12 Συμπυκνωμένες Επιχώσεις Σκαμμάτων Τεχνικών Έργων*

Οι γαίες για την κατασκευή των συμπυκνωμένων επιχώσεων τεχνικών έργων πρέπει να μην περιέχουν κλαδιά, ρίζες, πέτρες μεγάλων διαστάσεων και οποιοδήποτε είδος οργανικών υλών. Οι επιφάνειες έδρασης των επιχώσεων τεχνικών έργων θα καθαριστούν όπου απαιτείται, από το επιφανειακό στρώμα και η επιφάνεια θα συμπιεστεί με μηχανικούς κόπανους υπό διαβροχή.

Οι γαίες θα διαστρώνονται στις θέσεις κατασκευής των επιχώσεων σε στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερου από 0,25m. Η διάστρωση θα γίνεται σε ομοιόμορφο πάχος και κατά τρόπο που να εξασφαλίζει ότι δεν δημιουργούνται κενά μεταξύ του τεχνικού έργου και των επιφανειών εκσκαφής των θεμελίων. Κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται ομοιόμορφα με μηχανικούς κόπανους, με τους οποίους θα ασκείται πίεση όχι μικρότερη του ενός χιλιόγραμμου ανά τετραγωνικό εκατοστό, ή άλλα κατάλληλα μηχανικά μέσα συμπύκνωσης, της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Τα υλικά κάθε στρώσης πρέπει να έχουν την βέλτιστη περιεκτικότητα υγρασίας που θα καθορίζεται από την τροποποιημένη δοκιμή PROCTOR, σε τρόπο ώστε ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης να μην είναι κατώτερος του 95% του βαθμού συμπύκνωσης που επιτυγχάνεται εργαστηριακά. Ο έλεγχος του επιτυγχανόμενου βαθμού συμπύκνωσης θα γίνεται βάσει μιας από τις αναγνωρισμένες μεθόδους ταχέως προσδιορισμού του ξηρού φαινομένου βάρους της συμπυκνωμένης επίχωσης. Αν κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των έργων επικρατούν, λόγω βροχών ή άλλων λόγων, δυσμενείς συνθήκες, η Υπηρεσία δικαιούται να διατάξει την αναστολή των εργασιών, εφόσον κατά την κρίση της οι καιρικές αυτές συνθήκες καθιστούν επισφαλή την ικανοποιητική εκτέλεση του έργου.

Σε περίπτωση ολίσθησης οποιουδήποτε τμήματος της επίχωσης κατά τη διάρκεια της κατασκευής της ή μετά την περάτωση και προ της παραλαβής, το τμήμα που υπέστη ολίσθηση θα αποκόπτεται και θα αφαιρείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και θα ανακατασκευάζεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα παράγραφο.

Οι συμπυκνωμένες επιχώσεις τεχνικών έργων θα κατασκευασθούν με τέτοιες διαστάσεις, ώστε να καταστεί δυνατή η τελική μόρφωση τους στις εγκεκριμένες διατομές, με επιτρεπόμενη ανοχή + 0,05m από τις οριογραμμές τους, υπολογιζόμενη κατά την κάθετη προς αυτές έννοια.

## **4.2 ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

### **4.2.1 ΠΛΑΣΤΙΚΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΎΔΡΕΥΣΗΣ – ΆΡΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ**

Για την κάλυψη των αναγκών του έργου σε καθαρό νερό θα τοποθετηθούν δύο (2) κυλινδρικές πλαστικές δεξαμενές έκαστη χωρητικότητας  $25\text{m}^3$ , διαμέτρου 3,70m και ύψους 2,75m ενώ τα πιεστικά συγκροτήματα θα προστατεύονται από μεταλλικό στέγαστρο. Τόσο οι δεξαμενές όσο και το στέγαστρο θα τοποθετηθούν πάνω σε πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 30cm όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια.

### **4.2.2 ΧΩΡΟΣ ΣΤΑΘΜΕΥΣΗΣ Ι.Χ.**

Εντός του χώρου του Σ.Μ.Α. θα διαμορφωθεί χώρος για την στάθμευση των Ι.Χ. οχημάτων των εργαζομένων σε αυτόν, καθώς και των επισκεπτών. Συγκεκριμένα, πλησίον του Οικίσκου Ελέγχου, θα διαμορφωθούν δύο (2) θέσεις στάθμευσης Ι.Χ., διαστάσεων (5,0x2,5m) έκαστη.

## 5 ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.

### 5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα παρακάτω κεφάλαια δίνονται οι απαραίτητες ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες και εγκαταστάσεις που πρέπει να γίνουν στον χώρο του σταθμού μεταφόρτωσης απορριμμάτων, για την ομαλή, εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του σταθμού.

Περιγράφονται οι προδιαγραφές και τα ελάχιστα απαραίτητα τεχνικά χαρακτηριστικά εργασιών εξοπλισμού και υλικών που θα κατασκευαστούν στον χώρο.

Στο παρόν επισυνάπτονται οι τεχνικοί υπολογισμοί και η διαστασιολόγηση των απαραίτητων εργασιών.

Οι Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες περιλαμβάνουν

- Εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης
- Δίκτυο αποχέτευσης
- Εξωτερικό δίκτυο πυρόσβεσης και μέσα πυρόσβεσης και πυροπροστασίας
- Εξωτερικό δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Εξωτερικές εγκαταστάσεις -εξοπλισμός
- Εξωτερικό δίκτυο οδοφωτισμού και φωτισμού εξωτερικών εγκαταστάσεων
- Εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας
- Εξωτερικό δίκτυο διανομής ασθενών ρευμάτων

Ειδικότερα για τις εγκαταστάσεις που θα απαιτηθούν στον οικίσκο ελέγχου και ειδικότερα για:

- Εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού
- Εγκατάσταση ύδρευσης
- Εγκατάσταση αποχέτευσης
- Εγκατάσταση θέρμανσης-κλιματισμού

Αυτές περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο ως απαίτηση εξοπλισμού του προκατασκευασμένου οικίσκου και θα παραδοθούν μαζί με αυτόν.

### 5.2 ΥΔΡΕΥΣΗ

#### 5.2.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΎΔΡΕΥΣΗΣ

##### 5.2.1.1 Γενικά

Σε αυτήν την παράγραφο δίνεται η τεχνική περιγραφή και οι προδιαγραφές του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης, του δικτύου δηλαδή που οδεύει εξωτερικά των κτιρίων και τροφοδοτεί τα κτίρια και τις εγκαταστάσεις με νερό, όπου αυτό απαιτείται από τις ανάγκες του έργου, και το οποίο αποτελείται από την δεξαμενή νερού, το δίκτυο ύδρευσης και το πιεστικό ύδρευσης.

Σε κάθε περίπτωση η πίεση του νερού στο φρεάτιο σύνδεσης του κάθε σημείου υδροληψίας θα είναι 10-20mΣΥ ενώ η εσωτερική πτώση πίεσης θα πρέπει να είναι κάτω από 10mΣΥ.

#### 5.2.1.2 Κανονισμοί

Το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης έχει μελετηθεί και διαστασιολογηθεί με βάση τις διατάξεις των ακόλουθων κανονισμών και προδιαγραφών:

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/ 86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού.
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Νέος Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων Ε 10716/420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων
- Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65
- Νομοθεσία περί λυμάτων.
- τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ
- τους διεθνείς κανονισμούς DIN, IEC, εκτός αν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς
- τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων
- τους κανόνες της πείρας και της τέχνης

#### 5.2.2 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί αφορούν στη διαστασιολόγηση των αγωγών και των αντλιών του δικτύου ύδρευσης.

Όσον αφορά στους υπολογισμούς για τη διαστασιολόγηση των δικτύων υποδομής λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω.

Η υδραυλική μεταφορά υγρών (ύδρευσης, αποχέτευσης, κλπ) γίνεται είτε με βαρύτητα είτε με σύστημα αντλιών. Ακολουθώντας παρουσιάζονται οι τύποι των υδραυλικών υπολογισμών και για τις δύο περιπτώσεις υδραυλικής μεταφοράς.

##### 5.2.2.1 Ροή Υπό Πίεση

Όταν η υδραυλική μεταφορά των υγρών γίνεται υπό πίεση με αντλία (π.χ. δίκτυο ύδρευσης), οι συνθήκες ταχύτητας και παροχής παραμένουν αμετάβλητες. Εφόσον η παροχή και η επιθυμητή ταχύτητα είναι σταθερές, η διατομή που θα έχει ο αγωγός μεταφοράς δίνεται από την εξίσωση:

$$A = Q/V$$

Η εξίσωση αυτή εφαρμόζεται επειδή οι αγωγοί είναι πλήρεις (μεταφορά υπό πίεση).

Στην προκειμένη περίπτωση της διαστασιολόγησης των δικτύων πρέπει να γίνει υπολογισμός του αντλιοστασίου, που οδηγεί υδραυλικά τα υγρά, προς την επιθυμητή θέση.

Η διαστασιολόγηση του αντλιοστασίου ή του πιεστικού συγκροτήματος, περιλαμβάνει υπολογισμό των απωλειών του πιεζομετρικού φορτίου (γραμμικές – τοπικές απώλειες).

### 5.2.3 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ

#### 5.2.3.1 Γενική Περιγραφή Έργων Ύδρευσης

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα περιλαμβάνει:

- κεντρικό υδροδοτικό δίκτυο διανομής από δεξαμενή νερού (για ύδρευση)
- πιεστικό συγκρότημα

Η υδροδότηση των εγκαταστάσεων θα γίνεται από τη δεξαμενή ύδρευσης. Η δεξαμενή ύδρευσης θα τροφοδοτείται από βυτιοφόρο όχημα του Δήμου μία φορά το μήνα. Από την παραπάνω δεξαμενή κατασκευάζεται δίκτυο από HDPE Φ50 PE100 PN10. Κατά μήκος του δικτύου κατασκευάζονται 4 φρεάτια με δικλείδες. Το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης παρουσιάζεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

Η παροχή αναχωρεί μετά το πιεστικό συγκρότημα και το συλλέκτη που βρίσκεται μετά την κατάθλιψη της αντλίας. Το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης παροχετεύει τον οικίσκο ελέγχου και τον χώρο μεταφόρτωσης πλύση εξοπλισμού κ.λπ.

Ο οικίσκος είναι προκατασκευασμένος και θα παραδοθεί με πλήρη υδραυλική εγκατάσταση.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετούνται σε όρυγμα πλάτους 0,80m και ελάχιστου βάθους 0,50m. Ο πυθμένας του ορύγματος διαστρώνεται με άμμο πάχους 10cm και στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας. Πάνω από το σωλήνα γίνεται πλήρωση με άμμο 15 cm και το υπόλοιπο όρυγμα επανεπιχώνεται με υλικό εκσκαφής.

Όπου η όδευση είναι παράλληλη το όρυγμα θα είναι κοινό με αυτό που θα φιλοξενεί το πυροσβεστικό δίκτυο.

#### 5.2.3.2 Δεξαμενή Ύδρευσης

Η δεξαμενή ύδρευσης και άρδευσης είναι πλαστική όγκου 25m<sup>3</sup> και θα τοποθετηθεί στο πλάτωμα στην θέση που δίνεται στο σχέδιο. Η δεξαμενή ύδρευσης- άρδευσης θα τροφοδοτείται από βυτιοφόρο όχημα του Δήμου μία φορά το μήνα. Από την δεξαμενή αυτή θα τροφοδοτείται το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης.

#### 5.2.3.3 Υδραυλικοί Υπολογισμοί Απωλειών

Η εκτιμώμενη παροχή είναι 1m<sup>3</sup>/h προς τον οικίσκο ελέγχου και 1m<sup>3</sup>/h προς τον χώρο πλύσης των δαπέδων στην περιοχή μεταφόρτωσης.

Ακολουθώντας υπολογίζονται οι γραμμικές και οι τοπικές απώλειες στους αγωγούς ύδρευσης, για παροχή σχεδιασμού ίση με 2 m<sup>3</sup>/hr ( για λόγους ασφαλείας) στον δυσμενέστερο κλάδο που είναι αυτός τροφοδοσίας της περιοχής μεταφόρτωσης, λόγω μεγαλύτερης απόστασης. Οι συντελεστές τοπικών απωλειών και τα χαρακτηριστικά του δυσμενέστερου κλάδου, για αγωγό Φ50 PN10 παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες:

Πίνακας 11: Συντελεστές Τοπικών Απωλειών

Περιγραφή	Συντελεστής
Βαλβίδα αντεπιστροφής	3,0
Καμπύλες 90°	0,3
Καμπύλες 45°	0,2

Δικλείδα	0,3
Διαστολή	0,14
Ταυ διαχωρισμού	1,5

**Πίνακας 12: Χαρακτηριστικά Αγωγών Ύδρευσης**

Μέγιστη Παροχή	2 m <sup>3</sup> /hr
Εσωτερική Διάμετρος (HDPE Φ50, PN100, PE10)	45,4 mm
Μήκος	60 m
Βαλβίδα αντεπιστροφής	1 τεμ.
Καμπύλες 90 °	4 τεμ.
Καμπύλες 45 °	1 τεμ.
Δικλείδες	2 τεμ.
Ταυ διαχωρισμού	1 τεμ
Διαστολή 1' σε 2'	1 τεμ
<b>Συνολικός συντελεστής τοπικών απωλειών</b>	<b>28</b>

Πρέπει να σημειωθεί ότι οι γραμμικές απώλειες υπολογίζονται από τη σχέση:

$$H_f = f * (V^2 / 2g) * (L / D)$$

Επίσης οι τοπικές απώλειες προκύπτουν από τη σχέση:

$$H_T = n * (V^2 / 2g)$$

Όπου:

f = συντελεστής γραμμικών απωλειών

V = η ταχύτητα ροής στον αγωγό

g = 9,81 m/sec<sup>2</sup> επιτάχυνση βαρύτητας

L = το μήκος του αγωγού

D = η εσωτερική διάμετρος του αγωγού

n = το άθροισμα των συντελεστών των τοπικών απωλειών

**Πίνακας 13: Απώλειες Αγωγών Υδροδότησης**

παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Q	2,0
πυκνότητα ρευστού ρ (kg/m <sup>3</sup> )	ρ	1,000
διάμετρος αγωγού (m)	d (m)	0,045
διατομή αγωγού (m <sup>2</sup> )	A	0,002
ταχύτητα ροής (m/sec)	u	0,343
μήκος αγωγού (m)	L	60
κινηματικό ιξώδες ρευστού	ν (m <sup>2</sup> /s)	0,000001
Re		15.518,440

#### 5.2.3.4 Μανομετρικό Ύψος και Πεδίο Λειτουργίας Αντλιών

Για την επαρκή λειτουργία του δικτύου ύδρευσης, οι έξοδοι του θα πρέπει να λειτουργούν σε πίεση 2,0 έως 5,0 atm. Επιλέγεται ύψος λειτουργίας 25m.

Στην παράγραφο αυτή λαμβάνει χώρα ο υπολογισμός του μανομετρικού ύψους λειτουργίας των αντλιών. Τα χαρακτηριστικά του αντλιοστασίου παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

**Πίνακας 14: Χαρακτηριστικά Πιεστικού Συγκροτήματος**

Ύψος Ανύψωσης (m)	0 m
Απώλειες Ροής (mΣΥ)	0,23
Τοπικές απώλειες (mΣΥ)	0,12
Απαίτηση πίεσης στην έξοδο (mΣΥ)	20
Μανομετρικό Ύψος	20,35 m
Παροχή Σχεδιασμού	2 m <sup>3</sup> /hr

Το πιεστικό που επιλέγεται λειτουργεί σε ονομαστική παροχή 2 m<sup>3</sup>/hr και σε μανομετρικό ύψος 20,5 mΣΥ. Για την κάλυψη των αναγκών άρδευσης ωστόσο οι οποίες προσδιορίζονται στα 0,5m<sup>3</sup>/h σε πίεση 25mΣΥ, το πιεστικό ύδρευσης επαρκεί.

#### 5.2.3.5 Πιεστικό Συγκρότημα Ύδρευσης

Το αυτόματα πιεστικό σύστημα ύδρευσης θα τοποθετηθεί στο στέγαστρο πιεστικών.

Το πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης αποτελείται από :

- α. Μια (1), οριζόντια φυγόκεντρη ηλεκτραντλία επιφανείας αυτομάτου αναρροφήσεως, εξ' ολοκλήρου ανοξείδωτη, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ηλεκτραντλίας :**

Παροχή	: 2 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό ύψος	: 25 mΣΥ
Μέγιστο μανομετρικό ύψος	: 30mΣΥ
Στροφές λειτουργίας	: 2850 rpm
Θερμοκρασία αντλούμενου νερού	: Έως 50°C
Στεγανοποίηση	: Μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη
Ζεύξη αντλίας – ηλεκτροκινητήρα	: Μονομπλόκ
Στόμια αναρροφήσεως – καταθλίψεως	: 1¼'' - 1¼''
Ελάχιστη πίεση λειτουργίας	: 2,1 bar

#### **Υλικά Κατασκευής Ηλεκτραντλίας :**

Σώμα	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Πτερύγια	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Άξονας	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316
Μηχανικός στυπιοθλίπτης	: Carbon/Ceramic/NBR
O - rings	: NBR

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρα :**

Ισχύς	: 0,5 KW
Τάση	: 400 V
Ένταση	: 2 A
Στροφές λειτουργίας	: 2850 rpm
Συχνότητα	: 50 Hz
Προστασία	: IP 55



β. Κάθετο πιεστικό δοχείο μη εναλλάξιμης μεμβράνης τύπου χωρητικότητας κατ' ελάχιστον 20 λίτρα και πίεσης λειτουργίας 10 BAR. Το δοχείο θα φέρει σήμανση CE. Η μεμβράνη θα είναι κατασκευασμένη από βουτίλιο κατάλληλη για πόσιμο νερό και εγκεκριμένη από τον FDA.

γ. Υδραυλικά εξαρτήματα (πιεζοστάτη, μανόμετρο, διακλαδωτήρα, βαλβίδα αντεπιστροφής κλπ μικροεξαρτήματα) πλήρως συναρμολογημένα υδραυλικά μεταξύ τους. Προστασία από εν ξηρό λειτουργία μέσω φλοτεροδιακόπτη.

δ. Όλα τα ανωτέρω μηχανήματα και εξαρτήματα, θα είναι πλήρως συναρμολογημένα μεταξύ τους υδραυλικά και ηλεκτρικά.

#### 5.2.3.6 Φρεάτιο Σύνδεσης

Το κάθε κτίριο και εγκατάσταση, θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο ύδρευσης από φρεάτιο ύδρευσης το οποίο θα έχει διαστάσεις 40X40X75 cm και θα έχει χυτοσιδηρό καπάκι στεγανό.

Εντός του φρεατίου θα υπάρχουν όλα τα απαραίτητα όργανα και διατάξεις όπως

- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Βάνα αποκοπής
- Ταυ καθαρισμού και εκκένωσης του δικτύου
- Ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης με το εξωτερικό δίκτυο πολυαιθυλενίου.

Οι γενικές παροχές θα γίνουν με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατάλληλους για ύδρευση. Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων και οι διατομές τους φαίνονται στο σχέδια γενικής διάταξης ύδρευσης

#### 5.2.3.7 Δοκιμές

Το δίκτυο παροχής νερού πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 3 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς τους. Για κάθε δοκιμή θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

## 5.3 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

### 5.3.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

#### 5.3.1.1 Κανονισμοί

Η εγκατάσταση αποχέτευσης ακαθάρτων θα κατασκευαστεί σύμφωνα με:

- Τους Ελληνικούς Κανονισμούς Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86
- Τον Γενικό οικοδομικό κανονισμό
- Το Νέο Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό
- Την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων,
- Την Ε10716/420/50 του Υπ. Δημοσίων Έργων,
- Την Υγειονομική Διάταξη Ε1β/221/65,
- Τη Νομοθεσία περί λυμάτων, τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ

- Τους Διεθνείς Κανονισμούς DIN, OIN, IEC εκτός αν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς.

#### 5.3.1.2 Γενικά

Το εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης συλλέγει τα λύματα από τον οικίσκο ελέγχου και την υδροσυλλογή από τους χώρους μεταφόρτωσης. Η συλλογή των λυμάτων από τον οικίσκο καταλήγει σε υφιστάμενο στεγανό βόθρο/δεξαμενή ωφέλιμης χωρητικότητας περίπου 12m<sup>3</sup>, από όπου τα λύματα απομακρύνονται με βυτιοφόρο όχημα προς την παρακείμενη εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.

Τα λύματα από τον οικίσκο ελέγχου εκτιμώνται σε 0,2m<sup>3</sup> ημερησίως ενώ τα αποπλύματα του χώρου μεταφόρτωσης εκτιμώνται εφάπαξ μετά το πέρας εργασιών σε 0,5m<sup>3</sup> ημερησίως. Ως εκ τούτου η επάρκεια της υφιστάμενης δεξαμενής επαρκεί για τουλάχιστον 17 εργάσιμες ημέρες.

#### 5.3.1.3 Περιγραφή Δικτύου Αποχέτευσης

Τα λύματα του οικίσκου ελέγχου οδηγούνται βαρυτικά στην υφιστάμενη δεξαμενή του χώρου.

Στην ίδια δεξαμενή οδηγούνται και τα λύματα από τον χώρο μεταφόρτωσης, που παράγονται κατά την πλύση των δαπέδων στο χώρο μεταφόρτωσης.

Επιπλέον στην δεξαμενή συλλέγονται τα συμπυκνώματα από τις διατάξεις απόσμησης.

Οι ποσότητες που εκτιμώνται είναι:

- |  |                        |
|--|------------------------|
| • Παροχή λυμάτων από τον οικίσκο ελέγχου:    | 1,2 m <sup>3</sup> /h  |
| • Παροχή από τον χώρο μεταφόρτωσης:          | 0,72 m <sup>3</sup> /h |
| • Παροχή από τα συμπυκνώματα των αεριστήρων: | αμελητέα.              |

Στη θέση εκφόρτωσης των απορριμματοφόρων καθώς και στις χοάνες εκφόρτωσης θα γίνεται περιοδική έκπλυση των υπολειμμάτων των απορριμμάτων. Τα αποπλύματα αυτά θεωρούνται χαμηλού ρυπαντικού φορτίου, δεδομένου ότι στην πλειονότητα τους είναι νερό πλύσης, και θα καταλήγουν στην υφιστάμενο βόθρο. Η συλλογή των αποπλυμάτων γίνεται μέσω καναλιού υδροσυλλογής με χυτοσιδηρή σχάρα, τοποθετημένου κατά μήκος της περιοχής μεταφόρτωσης ώστε τα αποπλύματα με την βοήθεια της διαμορφωμένης κλίσης στον χώρο να οδηγούνται στο κανάλι.

Από το κανάλι τα λύματα συλλέγονται σε φρεάτιο όπου θα βρίσκεται τοποθετημένη υποβρύχια αντλία λυμάτων για την ανύψωση των λυμάτων στην δεξαμενή, δεδομένης της μικρής υψομετρικής διαφοράς.

Η λειτουργία της αντλίας είναι αυτόματη μέσω ενσωματωμένου φλοτεροδιακόπτη, τίθεται ωστόσο σε λειτουργική κατάσταση χειροκίνητα από τον χειριστή του χώρου, ώστε να ανυψώνει τα λύματα κατά την έκπλυση των χώρων και όχι τα όμβρια που συλλέγονται σε οποιαδήποτε άλλη στιγμή.

Για τον σκοπό αυτό το φρεάτιο θα έχει διαμόρφωση υπερχειλίσσης 50εκ χαμηλότερα από την στέψη του ώστε τα όμβρια (κατά την φάση αυτή δεν λειτουργεί η αντλία) να υπερχειλίζουν προς το δίκτυο ομβρίων.

Το φρεάτιο θα είναι προκατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 20cm, με ελάχιστες διαστάσεις 100x100cm και βάθος τουλάχιστον 100cm. Θα έχει χυτοσιδηρό καπάκι στεγανό. Σε ύψος 50cm από την στέψη του θα έχει δύο οπές μία διαμέτρου Φ65 από όπου θα περάσει ο καταθλιπτικός αγωγός και μία διαμέτρου Φ200 από όπου θα γίνει η υπερχειλίση προς το δίκτυο ομβρίων.

Η υποβρύχια αντλία θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- |                             |     |
|-----------------------------|-----|
| Παροχή (m <sup>3</sup> /h): | 3   |
| Ενσωματωμένο φλοτέρ:        | Ναι |

Μανομετρικό (m):	6
Μήκος καλωδίου H07-RNF:	10 m
Στόμιο εξόδου:	2"
Σώμα κινητήρα:	Ανοξείδωτο AISI304
Διέλευση στερεού:	50 mm
Σώμα αντλίας:	Χυτοσίδηρος
Ισχύς:	0,75 kw
Πτερωτή:	Ανοξείδωτη AISI304
Στροφές:	2900 rpm
Άξονας:	Ανοξείδωτος AISI430F
Τάση:	1~230V/50HZ
Μηχανικός στυπιοθλίπτης:	Sic/Ceramic/NBR
Προστασία:	IP68
Θερμοκρ. λειτουργίας:	0 έως 40 °C
Κλάση μόνωσης:	F
Τύπος πτερωτής:	Vortex
Βάθος κατάδυσης έως:	5 m
Περιφερειακή ψύξη:	Όχι
Τεμάχια:	1

Η αντλία θα τροφοδοτείται από ξεχωριστή γραμμή από τον πίνακα μεταφόρτωσης (Μ.Π) ,θα ενεργοποιείται χειροκίνητα, από το λειτουργό του ΣΜΑ κάθε φορά κατά την διάρκεια της πλύσης του χώρου μεταφόρτωσης. Ο καταθλιπτικός αγωγός θα έχει διάμετρο Φ50 με πλαστικό σωλήνα HDPE αντοχής 6 ατμ.

Οι αγωγοί γενικά τοποθετούνται σε όρυγμα πλάτους 0,80m και μεταβλητού ύψους. Ο πυθμένας του ορύγματος διαστρώνεται με άμμο πάχους 10cm και στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας. Πάνω από το σωλήνα γίνεται πλήρωση με άμμο 15cm και επιχώνεται το όρυγμα με υλικό εκσκαφής. Το μέσο βάθος εκσκαφής σκάμματος για έργα αποχέτευσης εκτιμάται σε τουλάχιστον 1,0m. Όπου η χάραξη του δικτύου αποχέτευσης συναντά τις χαράξεις των υπολοίπων δικτύων, ο αγωγός θα πρέπει να περνά βαθύτερα ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης των υδάτων ή διάβρωσης των καλωδίων, από τυχόν αστοχία.

Οι αγωγοί που συνδέουν τις εσχάρες στη θέση των απορριμματοφόρων θα είναι εγκιβωτισμένοι με σκυρόδεμα.

Τα συμπυκνώματα από τις διατάξεις απόσμησης οδηγούνται βαρυτικά στο κανάλι υδροσυλλογής με πλαστικό σωλήνα PVC Φ100.

Τα φρεάτια ποδός θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, με διαστάσεις 0.5x0.5 m.

Το κανάλι υδροσυλλογής θα αποτελείται από προκατασκευασμένα έτοιμα τεμάχια διαστάσεων 1000x350 με καθαρό εσωτερικό ύψος 200mm και χυτοσιδηρά εσχάρα.

Ο αγωγός υπερχειλίσης προς το δίκτυο ομβρίων είναι PVC Φ125.

## 5.4 ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ-ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

### 5.4.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Στο έργο θα γίνει εγκατάσταση μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου, το οποίο μέσω πιεστικού συγκροτήματος καλύπτει τις ανάγκες πυρόσβεσης του χώρου του ΣΜΑ.

Σε αυτή την παράγραφο δίνεται η τεχνική περιγραφή και οι προδιαγραφές των υλικών, εξαρτημάτων και μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση του εξωτερικού δικτύου πυρόσβεσης.

Το δίκτυο περιλαμβάνει την δεξαμενή πυρόσβεσης, το δίκτυο τροφοδοσίας των πυροσβεστικών φωλιών, τους πυροσβεστικούς σταθμούς, το πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης και όλες τις απαραίτητες εξωτερικές κατασκευές και συστήματα για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων όπως προβλέπονται από τους ισχύοντες κανονισμούς.

### 5.4.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

- Νέος Κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων ΦΕΚ 80/Α/7-5-2018
- ΚΥΑ 1589/104/2006 Β'
- Κ.Υ.Α 50910/2727/22-12-2003
- ΚΥΑ 114218/97
- Π.Δ. 71/88/ΦΕΚ 32 Τ.Α. 17.2.88 Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Υπ. Απόφ. 7755-160 ΦΕΚ 241 Τ.Β. 22.4/88. Περί μέτρων πυροπροστασίας βιομηχανικών εγκαταστάσεων
- Παραρτήματα Α,Β,Γ,Δ,Ζ της 3ης Πυροσβεστικής Διάταξης/1980 (ΦΕΚ 20Β/19-1-1981 ).
- 14024/6.5.88 § Ε εντολής του Α.Π.Σ.
- Πυροσβεστική Διάταξη 3/81 Περί λήψεως βασικών μέτρων πυροπροστασίας εις αίθουσας συγκεντρώσεως κοινού.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ, DIN, NFPA
- Οδηγίες της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.
- Πυροσβεστική διάταξη 9/2000 «Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την πρόληψη και πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις» Φ.Ε.Κ. 1459/30-11-2000/Τ.Β.
- Τεχνική Οδηγία TOTEE 2451/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια – Μόνιμα Πυροσβεστικά Συστήματα με νερό»
- ΦΕΚ Β' 1016 17/11/1997

Σύμφωνα με την παρ.2.3.2 της TOTEE 2451/86, η ελάχιστη παροχή νερού σε κάθε στήλη θα πρέπει να υπολογισθεί σε 380 lt/min για χρονική περίοδο τουλάχιστον 30min και η πίεση στο σημείο σύνδεσης της Πυροσβεστικής Φωλιάς θα είναι 45 mΣΥ.

Το δίκτυο αποτελείται από μία στήλη με 2 Π.Φ και ως εκ τούτου η αντίστοιχη απαίτηση παροχής είναι 22,8m<sup>3</sup>/h και η αντίστοιχη ποσότητα για νερό είναι 11,4m<sup>3</sup>.

Το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο περιλαμβάνει:

- Πλαστική δεξαμενή νερού 25.0m<sup>3</sup>

- Πυροσβεστικό αντλητικό συγκρότημα αποτελούμενο από μία κύρια ηλεκτροκίνητη (MAIN) και μία πετρελαιοκίνητη (MAIN) παροχής 23 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 50 ΜΣΥ, και μία JOKEY ηλεκτροκίνητη παροχής 1.8m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 60ΜΣΥ.
- Πίνακα αυτοματισμών για τις αντλίες με τρεις πιεζοστάτες ελέγχου.
- Πιεστικό δοχείο 100 lt
- Σωληνώσεις από πλαστική σωλήνα HDPE Φ75 PE100 PN10 (SDR 17).
- Πυροσβεστικές φωλιές

Ακόμη θα εγκατασταθούν και σταθμοί πυροσβεστικών εργαλείων κατά μήκος του μόνιμου υδροδοτικού δικτύου πυρόσβεσης του Σ.Μ.Α., που θα είναι σύμφωνοι με τις σχετικές διατάξεις. Ακόμη, σταθμοί πυροσβεστικών εργαλείων θα τοποθετηθούν δίπλα στις πυροσβεστικές φωλιές που θα καλύπτουν τις κτιριακές εγκαταστάσεις. Δίπλα στους πυροσβεστικούς σταθμούς θα τοποθετηθούν επίσης ένα βαρέλι με άμμο / γαιώδες υλικό και ένα με νερό.

Το δίκτυο επεκτείνεται και διακλαδίζεται κατάλληλα ώστε καλύπτει τις εγκαταστάσεις.

#### 5.4.2.1 Δεξαμενή Πυρόσβεσης

Η πυρόσβεση θα γίνεται από τη πλαστική δεξαμενή πυρόσβεσης χωρητικότητας 25m<sup>3</sup>. Η θέση της δεξαμενής πυρόσβεσης είναι εύκολα προσβάσιμη από το πυροσβεστικό όχημα.

Η δεξαμενή πυρόσβεσης είναι συνδεδεμένη παράλληλα με τη δεξαμενή ύδρευσης, οπότε η μέγιστη διαθέσιμη ποσότητα νερού για πυρόσβεση μπορεί να φτάσει έως και 50m<sup>3</sup>.

Η δεξαμενή θα περιλαμβάνει:

- Δύο σιδηροσωλήνες αναρρόφησης DN100 προς το συλλέκτη αναρρόφησης του πιεστικού.
- Σιδηροσωλήνα εκκένωσης 4" με βάνα διακοπής.

#### 5.4.2.2 Δίκτυο Πυρόσβεσης

Από τη δεξαμενή κατασκευάζεται δίκτυο από HDPE Φ75 PE100 PN10 (SDR17), το οποίο οδηγεί το νερό στις πυροσβεστικές φωλιές. Για την κάλυψη της εγκατάστασης του ΣΜΑ τοποθετούνται 2 πυροσβεστικές φωλιές μία στην είσοδο του γηπέδου και μία στον χώρο μεταφόρτωσης.

Τα σχετικά σημεία δίνονται στο σχέδιο της γενικής διάταξης πυροπροστασίας μαζί με τα υπόλοιπα μέσα πυροπροστασίας.

Σε κατάλληλες θέσεις τοποθετούνται βάνες απομόνωσης και κατάλληλες δικλείδες ώστε να μπορεί να συντηρηθεί ή να επισκευαστεί το δίκτυο, χωρίς να απαιτείται να απομονωθεί όλο το δίκτυο πυρόσβεσης. Στα σημεία πλησίον των βανών όπου η πίεση αυξάνει σημαντικά (8 atm) τοποθετούνται μειωτές πίεσης, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και ασφαλής λειτουργία της εγκατάστασης. Αναλυτικά το δίκτυο παρουσιάζεται στο σχετικό σχέδιο.

#### 5.4.2.3 Υδραυλικοί Υπολογισμοί

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί του δικτύου πυρόσβεσης επισυνάπτονται στην παρούσα, λαμβάνοντας υπόψη λειτουργία της 1 εκ των 2 πυροσβεστικών φωλιών του ΣΜΑ.

Οπότε το απαιτούμενο πιεστικό θα έχει παροχή 23 m<sup>3</sup>/h σε πίεση σε πίεση 50 mΣΥ.

#### 5.4.2.4 Τεχνική Περιγραφή Πυροσβεστικού Συγκροτήματος

##### α. Πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα

Το πετρελαιοκίνητο αντλητικό αποτελείται από φυγόκεντρο, μονοβάθμια, αντλία και πετρελαιοκινητήρα ισχύος 12 HP στις 3000 rpm. Τα ανωτέρω (αντλία - πετρελαιοκινητήρας) θα είναι προσαρμοσμένα μέσω αντικραδασμικών πελμάτων, σε χαλύβδινη βάση ισχυρής κατασκευής, σε ευθύγραμμη διάταξη και συζευγμένα μέσω ελαστικού συνδέσμου, κόμπλερ, ανάλογου ισχύος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά και υλικά κατασκευής αντλίας :

- Παροχή : 23 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό ύψος : 50 m.Υ.Σ
- Στροφές λειτουργίας : 2900 rpm
- Στεγανοποίηση άξονα : Σαλαμάστρα
- Στόμια αναρροφήσεως - καταθλίψεως : DN 100 - DN 100 αντίστοιχα
- Σώμα : Χυτοσίδηρος
- Πτερύγιο : Χυτοσίδηρος
- Άξονας αντλίας : Χάλυβας C1040

Τεχνικά χαρακτηριστικά πετρελαιοκινητήρα :

- Ισχύς : ≥12 HP
- Στροφές λειτουργίας : 3000 rpm
- Αριθμός κυλίνδρων : 1 ή περισσότεροι
- Ψύξη : Αερόψυκτος
- Κορμός : Κράμα αλουμινίου
- Εκκεντροφόρος : Σφυρήλατος βελτιωμένος χάλυβας
- Κύλινδροι : Λεπτόκοκκο φαιό χυτοσίδηρο

##### β. Ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα

Το ηλεκτροκίνητο αντλητικό θα αποτελείται από μονοβάθμια αντλία και ηλεκτροκινητήρα ισχύος 11kW στις 2900 rpm. Τα ανωτέρω (αντλία - κινητήρας) θα είναι προσαρμοσμένα σε χαλύβδινη βάση ισχυρής κατασκευής, σε ευθύγραμμη διάταξη και συζευγμένα μέσω ελαστικού συνδέσμου, κόμπλερ, ανάλογου ισχύος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλίας :

- Παροχή : 23 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό ύψος : 50 m.Υ.Σ
- Στροφές λειτουργίας : 2900 rpm
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας σώματος αντλίας : 16 bar
- Ελάχιστη πίεση λειτουργίας : 3 bar

- Θερμοκρασία λειτουργίας : -10 °C ως +85 °C
- Στεγανοποίηση : Μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη
- Ζεύξη : Μονομπλόκ
- Στόμια αναρροφήσεως – καταθλίψεως : DN100 – DN100

Υλικά κατασκευής αντλίας :

- Σώμα : Χυτοσίδηρος GG 20
- Άξονας : Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316 L
- Πτερύγια : Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316 L
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης : Ceramic / Carbon / NBR

Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρα :

- Ισχύς : 7.5 Kw (10 HP)
- Στροφές λειτουργίας : 2900 rpm
- Τάση λειτουργίας : 380 V/ 50 Hz
- Προστασία ηλεκτροκινητήρα : IP 55
- Κλάση μονώσεως : F
- Έδραση : B14

γ. Εξ ολοκλήρου ανοξείδωτο ηλεκτροκίνητο φυγόκεντρο πολυβάθμιο αντλητικό συγκρότημα (JOCKEY) καθέτου λειτουργίας, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλεκτραντλίας :

- Παροχή : 2 m<sup>3</sup>/h
- Μανομετρικό ύψος : 78 m.Υ.Σ
- Στροφές αντλίας : 2900 rpm
- Ελάχιστη πίεση λειτουργίας : 3 bar
- Μέγιστη θερμοκρασία αντλούμενου υγρού : έως 120 °C
- Στόμια αναρροφήσεως – καταθλίψεως : DN 25 x DN 25 αντίστοιχα
- Στεγανοποίηση : Μηχανικός στυπιοθλίπτης
- Θερμοκρασία αντλούμενου υγρού : Από -25 °C ως 120 °C
- Ζεύξη αντλίας - ηλεκτροκινητήρα : Μέσω συνδέσμου (κόμπλερ)
- Ισχύς : 1,5 Kw
- Στροφές κινητήρα : 2900 rpm
- Τάση : 380 V (Δ)
- Συχνότητα : 50 Hz

- Προστασία ηλεκτροκινητήρα : IP 55
- Κλάση μόνωσης : F

Υλικά κατασκευής :

- Πτερύγια, τάπες εξαερώσεως – πληρώσεως : Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304.
- Πτερύγια εκτροπής, άξονας, εξωτερικός μανδύας, σώμα αντλίας (στόμια αναρρόφησης – κατάθλιψης) και λοιπά βρεχόμενα μέρη : Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304.
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης : Tungsten Carbide / Carbon
- Ελαστικές ροδέλες στεγανότητας : EPDM.

δ. Κάθετο πιεστικό δοχείο μη εναλλάξιμης μεμβράνης χωρητικότητας 100 LT και πίεσης λειτουργίας 10 BAR. Το δοχείο θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με τα πρότυπα ANSI/NSF Standard 61, ACS και WRAS, ενώ φέρει και σήμανση CE/PED. Η εγγύηση λειτουργίας που θα προσφερθεί συμπεριλαμβανομένου της μεμβράνης θα είναι 5 χρόνια

ε. Ηλεκτρικός πίνακας ανάλογων διαστάσεων, από λαμαρίνα DCP πάχους 1,5 mm, επικαλυμμένη με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής. Θα είναι πλήρως συναρμολογημένος και θα περιλαμβάνει τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Γενικό διακόπτη .
- Μερικές ασφάλειες .
- Αυτόματο εκκινήσεως στάσεως (ΥΔ) μετά θερμικού υπερεντάσεως για το κύριο ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκροτήματα κατάλληλος για ηλεκτροκινητήρα ισχύος 40 HP.
- Αυτόματο εκκινήσεως στάσεως (DOL) μετά θερμικού υπερεντάσεως για την βοηθητική ηλεκτραντλία (Jockey) κατάλληλος για ηλεκτροκινητήρα ισχύος 3 HP.
- Διακόπτες αυτόματης - χειροκίνητης λειτουργίας για τα ηλεκτροκίνητα αντλητικά συγκροτήματα και ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας.
- Προστασία από εν ξηρώ λειτουργία μέσω φλοτεροδιακόπτη στην δεξαμενή αναρρόφησης.

Περιλαμβάνει επίσης ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου για το πετρελαιοκίνητο συγκρότημα για την αυτόματη εκκίνησή - στάση του σε περίπτωση περαιτέρω πτώσης πίεσεως στο πυροσβεστικό δίκτυο.

Το ανωτέρω ηλεκτρονικό σύστημα θα διαθέτει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Φορτιστή (συντηρητή) για τον συσσωρευτή.
- Διακόπτη ON – OFF για τη λειτουργία του φορτιστή.
- Διακόπτη αυτόματης - χειροκίνητης λειτουργίας.
- Μπουτόν (start μίζας) για την χειροκίνητη λειτουργία.
- Δυνατότητα ρύθμισης του χρόνου προσπάθειας εκκίνησης μέσω ενσωματωμένου ποντεσιομέτρου (0 – 20 sec).
- Δυνατότητα ρύθμισης του χρόνου προσπάθειας επανεκκίνησης μέσω ενσωματωμένου ποντεσιομέτρου (0 – 240 sec).



- Ενδεικτικές λυχνίες (LED) οι οποίες δείχνουν τις συνθήκες λειτουργίας (Λυχνίες πράσινου χρώματος για την λειτουργία του συγκροτήματος και κόκκινου χρώματος για βλάβες όπως χαμηλή πίεση λαδιού, υψηλή θερμοκρασία, αποτυχημένη εκκίνηση).
- Ηλεκτρονικό βολτόμετρο το οποίο δείχνει την τάση του συσσωρευτή.
- Προστασία του πετρελαιοκινητήρα από χαμηλή πίεση λαδιού.

Η εντολή εκκίνησης όλων των αντλιών θα δίνεται μέσω πιεζοστατών διαφορικής ρύθμισης από τους οποίους θα ρυθμιστεί και η επιθυμητή περιοχή λειτουργίας τους.

στ. Συλλέκτες (Κολλεκτέρ) αναρροφήσεως και καταθλίψεως των αντλιών, κατασκευασμένοι από συγκολλητούς χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, DIN 2448, ST 37.0, DIN 1629, επικαλυμμένοι μετά την τελική τους επεξεργασία με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής, διαμέτρου 4'' x 4'' x 4'' x 1¼'' και 4'' x 4'' x 4'' x 1¼'' αντίστοιχα, που θα περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα βιδωτά υδραυλικά εξαρτήματα (ορειχάλκινες συρταρωτές βάνες στην αναρρόφηση και κατάθλιψη των αντλιών, ορειχάλκινες χρωμιωμένες βαλβίδες αντεπιστροφής στην κατάθλιψη των αντλιών, στόμιο σύνδεσης πιεστικού δοχείου, μανόμετρο, φίλτρο δοχείου κ.λ.π. μικροεξαρτήματα), πλήρως συναρμολογημένα υδραυλικά μεταξύ τους. Οι συλλέκτες θα φέρουν σύστημα BY-PASS για την αυτόματη πλήρωση του σωλήνα αναρροφήσεως. Τα υδραυλικά εξαρτήματα τόσο στην αναρρόφηση, όσο και στην κατάθλιψη των αντλιών είναι τουλάχιστον μία τάξη μεγαλύτερα από αυτά που διαθέτουν οι αντλίες για ελάττωση των απωλειών και αποφυγή του φαινομένου σπηλαίωσης.

ζ. Όλα τα ανωτέρω αναφερόμενα μηχανήματα και εξαρτήματα (εκτός δοχείου) θα είναι προσαρμοσμένα πάνω σε χαλύβδινη βάση ισχυρής κατασκευής πλήρως συναρμολογημένα και συνδεδεμένα μεταξύ τους υδραυλικά και ηλεκτρικά.

η. Θα περιλαμβάνεται συσσωρευτής ανάλογου ισχύος.

θ. Οι πιεζοστάτες και το μανόμετρο θα είναι πλήρως συναρμολογημένα επί ειδικού συλλέκτη στο κολλεκτέρ κατάθλιψης.

#### 5.4.2.5 Τεχνική Περιγραφή Πυροσβεστικών Φωλιών και Σταθμών

Κάθε Πυροσβεστική Φωλιά θα αποτελείται από ένα μεταλλικό ντουλάπι κόκκινου χρώματος, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DCP ή γαλβανισμένη, πάχους 1,2 mm, που εξωτερικά φέρει την ένδειξη Π. Φ. και περιέχει:

- βάνα ορθογωνικής διατομής 2"
- κορμό και ημισύνδεσμο 1 3/4"
- διπλωτήρα ή τυλιχτήρα
- εύκαμπτο σωλήνα διατομής 1 3/4" και μήκους 30 m,
- ακροφύσιο αυξομειούμενης διαμέτρου

Οι Π.Φ. θα συνδεθούν με τον πλαστικό σωλήνα του πυροσβεστικού δικτύου του Σ.Μ.Α. το οποίο συνδέεται με το πυροσβεστικό συγκρότημα με ειδικά εξαρτήματα (ταφ-μαστούς, κτλ.) μέσω σωλήνων διαμέτρου 2". Όπου λόγω της υψομετρικής διαφοράς υπάρχει αυξημένη πίεση πέραν των ορίων, θα συνδέεται στην είσοδο της Π.Φ. κατάλληλος μειωτής πίεσης ώστε η πίεση να μένει στα όρια των κανονισμών.

Κάθε Πυροσβεστικός Σταθμός θα αποτελείται από ένα μεταλλικό ντουλάπι κόκκινου χρώματος, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DCP ή γαλβανισμένη, πάχους 2 mm, που εξωτερικά φέρει την ένδειξη Π.Σ. και περιέχει:

- Μία (1) τσάπα
- Ένα (1) φτυάρι
- Μία (1) αξίνα
- Ένα (1) τσεκούρι
- Ένα (1) λοστό διάρρηξης
- Μία (1) κουβέρτα διάσωσης δύσφλεκτη
- Δύο (2) ηλεκτρικά φανάρια χειρός.
- Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο
- Δύο (2) προστατευτικά κράνη.
- Ένα πυροσβεστήρα PA 12 Kg

Δίπλα σε κάθε πυροσβεστικό σταθμό θα τοποθετηθεί ένα βαρέλι με άμμο και ένα βαρέλι με νερό.

#### **5.4.3 ΕΠΙΠΛΕΟΝ ΜΕΤΡΑ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Σαν επιπλέον μέτρα πυροπροστασίας θα τοποθετηθούν

Τροχήλατος πυροσβεστήρας ξηράς κόνεως 50kg στις παρακάτω θέσεις (όπως φαίνεται στο σχετικό σχέδιο:

- Οικίσκος ελέγχου- ένα τεμάχιο
- Στο χώρο μεταφόρτωσης-ένα τεμάχιο
- Στην περιοχή

Φορητός πυροσβεστήρας CO<sub>2</sub> 5kg, και Pa 6kg

- Στον οικίσκο εισόδου

Άλλα μέτρα που λαμβάνονται για την περαιτέρω προστασία από τις πυρκαγιές είναι:

- Πινακίδες, αναγνώσιμες από απόσταση, για την απαγόρευση του καπνίσματος σε χώρους επικίνδυνους για πυρκαγιά.
- Πινακίδες για τη θέση των μέσων πυρόσβεσης
- Οργάνωση αντιπυρικής προστασίας.
- Σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών.
- Εγχειρίδιο οδηγιών πρόληψης και αντιμετώπισης της πυρκαγιάς, για το προσωπικό και τους αρμόδιους φορείς.
- Συγκρότηση ομάδας, κατάλληλα εκπαιδευμένης για την καταστολή πυρκαγιάς.
- Εκτέλεση κατ' έτος άσκησης πυρόσβεσης.
- Εφαρμογή προγράμματος πυρασφάλειας κατά τους θερινούς μήνες.

Πρέπει να υπάρχουν σε εμφανή σημεία τα τηλέφωνα των αρμοδίων υπηρεσιών (Δήμος, Δασαρχείο, Πυροσβεστική, Άμεση δράση, Νοσοκομεία κλπ)

Ακόμη, ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη θερινή περίοδο θα πρέπει να γίνεται απομάκρυνση της ξηρής βιομάζας (κλαδιά, φύλλα κλπ) από την περίμετρο του πλατώματος των εγκαταστάσεων.

## 5.5 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ

### 5.5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σε αυτή την παράγραφο δίνεται η τεχνική περιγραφή των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, πιο συγκεκριμένα των ηλεκτρολογικών δικτύων, διατάξεων και υλικών των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές και να φέρουν σήμανση CE.

### 5.5.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ-ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

- Κανονισμός ΕΛΟΤ HD384
- Κανονισμοί ΕΛΟΤ
- Διεθνείς κανονισμός και πρότυπα IEC, DIN, VDE για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
- Τους όρους των τεχνικών περιγραφών και προδιαγραφών του έργου.
- Τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων, οργάνων
- Τις οδηγίες που θα δοθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό, επί τόπου του έργου.
- Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας κατασκευή.
- Τις ειδικές απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Για τους υπολογισμούς έγιναν οι παρακάτω παραδοχές:

- Τα κυκλώματα των ρευματοδοτών θα είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα του φωτισμού.
- Επιτρέπεται κατ' ανώτατο όριο η σύνδεση τριών (3) ρευματοδοτών ανά κύκλωμα και 2,00 KW ανά κύκλωμα, εκτός αν πρόκειται για ενισχυμένους ρευματοδότες οπότε προβλέπεται ένας (1) ρευματοδότης ανά κύκλωμα.
- Τα κυκλώματα φωτισμού των χώρων του κτιρίου θα ασφαλίζονται με 10 A και τα κυκλώματα των ρευματοδοτών και των ενισχυμένων ρευματοδοτών με 16 A.
- Σε όλους τους πίνακες έχουν προβλεφθεί μονοφασικοί και τριφασικοί ρευματοδότες οι οποίοι θα καλύψουν τις ανάγκες φορητών εργαλείων ή φορητού εξοπλισμού, που θα εξυπηρετεί λειτουργικές ανάγκες του ΣΜΑ. ή για λόγους συντήρησης, επισκευής ή κατασκευής.
- Σε κάθε πίνακα θα υπάρχουν εφεδρικές γραμμές, μονοφασικές και τριφασικές.
- Ο ταυτοχρονισμός / ετεροχρονισμός των φορτίων σε κάθε πίνακα θεωρείται με βάση την πραγματική λειτουργική κατάσταση και επιπλέον δείκτη ασφαλείας 20%.
- Τα φορτία στους πίνακες ισοκατανέμονται στις τρεις φάσεις ώστε να υπάρχει κατά το δυνατόν συμμετρία στις φάσεις.

### 5.5.3 ΔΙΑΝΟΜΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

#### 5.5.3.1 Γενική Διάταξη Διανομής

Προβλέπεται η σύνδεση με το Ηλεκτρικό Δίκτυο Χαμηλής τάσης 400/230 V, 50Hz , με παροχή τριφασική κατηγορίας Νο6 ,στα όρια του οικοπέδου του Σ.Μ.Α στην είσοδο όπου θα κατασκευαστεί ειδικό τοιχίο από μπετόν (πίλλαρ) για την τοποθέτηση του μετρητή της Δ.Ε.Η. Η τροφοδότηση θα γίνει με κατάλληλο εναέριο καλώδιο. Από το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΗ θα τροφοδοτηθεί ο Κεντρικός Ηλεκτρικός Πίνακας (Α.Π.) που θα τοποθετηθεί στον οικίσκο ελέγχου. Από τον Α.Π. θα γίνεται η τροφοδοσία των πινάκων ΠΠ.Π των πιεστικών άρδευσης, ύδρευσης, πυρόσβεσης και του πίνακα Μ.Π της περιοχής μεταφόρτωσης από όπου θα τροφοδοτηθούν οι πίνακες των πρεσών συμπίεσης Π1.Π, και Π2.Π των πρεσών 1,2 αντίστοιχα.

Οι αναχωρήσεις θα γίνονται με καλώδια τύπου Ν.Υ.Μ. ή .Ν.Υ.Υ. αναλόγως των απαιτήσεων.

Όλες οι υπόγειες διαδρομές των καλωδίων από τον Α.Π. προς τους γενικούς πίνακες θα τοποθετηθούν εντός πλαστικού σωλήνα HDPE corrugated 6atm Φ 110mm, ενώ σε ξεχωριστό σωλήνα HDPE Φ110 θα οδεύει το παροχικό καλώδιο που τροφοδοτεί τον Α.Π.

Οι γραμμές του εξωτερικού φωτισμού θα τοποθετηθούν σε ξεχωριστό πλαστικό σωλήνα HDPE corrugated Φ75 6 Atm και θα οδεύουν παράλληλα με τους υπόλοιπους αγωγούς ,όπου αυτό είναι εφικτό.

Τέλος το τηλεφωνικό δίκτυο θα οδεύει σε πλαστικό σωλήνα HDPE corrugated Φ50 6 Atm

Όλοι οι εσωτερικοί πίνακες πίνακες θα είναι μεταλλικοί χωνευτοί, επίτοιχοι ή επιδαπέδιοι ενδεικτικού τύπου STAMB SIEMENS με κλειδαριά και κλείθρο. Οι υποπίνακες φωτισμού – ρευματοδοτών, πυρανίχνευσης κλπ θα είναι χωνευτοί.

Οι πίνακες, πιεστικών (ΠΠ.Π), και του χώρου μεταφόρτωσης (Μ.Π) είναι εξωτερικοί τοποθετημένοι σε μεταλλικό κιβώτιο διανομής (πίλλαρ), διαστάσεων 70x100x35mm.

#### Πίνακας Μ.Π

Από τον κεντρικό πίνακα (Α.Π) του οικίσκου ελέγχου θα τροφοδοτηθεί ο πίνακας Μ.Π, στην περιοχή όπου βρίσκονται οι πρέσες συμπίεσης απορριμμάτων , και από τον πίνακα αυτό θα τροφοδοτηθούν οι πίνακες Π1.Π, Π2.Π των 2 πρεσών. Οι πίνακες αυτοί ουσιαστικά αποτελούν εξοπλισμό της πρέσας και ως εκ τούτου δεν μελετώνται στην παρούσα αλλά αναφέρονται για την πληρότητα της διανομής.

Ο πίνακας Μ.Π θα τοποθετηθεί σε μεταλλικό πύλαρ.

Από τον πίνακα μεταφόρτωσης θα τροφοδοτούνται :

- Η πρέσα συμπίεσης (1και 2) και ο βοηθητικός εξοπλισμός τους, συνολικής ισχύος 2 x 60kW
- το σύστημα απόσμησης κάθε πρέσας , ισχύος 1,5kW
- Το σύστημα καταιονισμού κάθε χοάνης ισχύος 1,3 kw

Για την δυνατότητα ταυτόχρονης λειτουργίας των 2 θέσεων μεταφόρτωσης του ΣΜΑ, για τα ανωτέρω φορτία λαμβάνεται ταυτοχρονισμός 100%.

Από τον πίνακα αυτό θα τροφοδοτηθεί και η αντλία ανύψωσης εκπλυμάτων του χώρου μεταφόρτωσης.

## Πίνακας ΠΠ.Π

Ο ΠΠ.Π, θα τοποθετηθεί σε μεταλλικό πύλλαρ. Τροφοδοτείται από τον πίνακα Α.Π, θα καλύπτει τις ανάγκες του πιεστικού ύδρευσης άρδευσης και πυρόσβεσης, τον αυτοματισμό και τις ηλεκτροβαλβίδες του αυτόματου ποτίσματος, καθώς και το υπόστεγο της δεξαμενής νερού σε ισχύ και σε φωτισμό. Ο πίνακας αυτός έχει πρόβλεψη για τυχόν μελλοντική επέκταση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης της τάξης του 20%. Από τις βιομηχανικού τύπου παροχές που έχουν προβλεφθεί εντός του πύλλαρ καλύπτονται οι παρακείμενοι χώροι και εγκαταστάσεις.

### *5.5.3.2 Υλικά και Χάνδακες Όδευσης Καλωδίων*

Εκτός των κτιρίων η όδευση των καλωδίων θα γίνεται υπόγεια με την χρήση πλαστικών σωλήνων HDPE Φ110, πίεσης 6 atm, με την χρήση κατάλληλων ενδιάμεσων ηλεκτρολογικών φρεατίων επίσκεψης.

Οι εξωτερικοί αγωγοί όδευσης των καλωδίων θα τοποθετούνται σε ευθείες γραμμές μεταξύ των φρεατίων.

Στους ίδιους χάνδακες αλλά σε διαφορετικούς πλαστικούς σωλήνες θα οδεύουν τα διάφορα δίκτυα διαχωριζόμενα ως εξής:

- καλώδια ισχύος,
- καλώδια ασθενών,
- καλώδια εξωτερικού φωτισμού

Για την υπόγεια διέλευση των καλωδίων θα γίνει εκσκαφή για την διαμόρφωση χάνδακα, 0,7 m βάθους και 0,5 m πλάτους, εντός του οποίου θα τοποθετηθούν οι πλαστικοί σωλήνες. Στον πυθμένα του χάνδακα θα στρωθεί άμμος 0,10 m. Κατόπιν θα τοποθετηθεί ο σωλήνας ο οποίος θα καλύπτεται από το επάνω μέρος με άλλα 0,10 m άμμου και σ' όλο το μήκος θα τοποθετηθεί ταινία σήμανσης PE σε βάθος 0.30 m από την επιφάνεια του εδάφους. Μέσα στους σωλήνες θα υπάρχει ένας οδηγός από γαλβανισμένο σύρμα για την διέλευση των καλωδίων.

Για την τοποθέτηση και εξαγωγή των καλωδίων θα κατασκευασθούν σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 30m κατάλληλα φρεάτια επιθεώρησης 60x60x75 cm. Το κάλυμμα θα είναι χυτοσίδηρο με κατάλληλο πλαίσιο, εάν το φρεάτιο βρίσκεται στο δρόμο, το πεζοδρόμιο ή το δάπεδο, και θα τοποθετηθεί στο ίδιο ύψος με τη στάθμη του δαπέδου.

Η ακτίνα καμπυλότητας, όταν αλλάζει η κατεύθυνση των υπογείων καλωδίων, πρέπει να είναι το λιγότερο 10-φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο των πλαστικών καλωδίων που χρησιμοποιούνται.

Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων απαγορεύεται για στατικούς λόγους το σπάσιμο των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα και η εντοίχιση κουτιών, διακοπών κ.λ.π.

Οι συνδέσεις των υπογείων καλωδίων τύπου ΝΥΥ θα γίνουν με πλαστική διμερή φόρμα. Δηλαδή μετά την αγωγή σύνδεση των αγωγών του καλωδίου το σημείο της σύνδεσης περιβάλλεται από πλαστική διμερή φόρμα, μέσα στην οποία χύνεται υγρό μείγμα, που παρασκευάζεται με ανάμιξη εποξικής ρητίνης και σκληρυντικού. Το υγρό αυτό μείγμα μετά από λίγες ώρες σκληραίνει, οπότε η πλαστική φόρμα μπορεί είτε να αφαιρεθεί, είτε να παραμείνει επάνω στο στερεό περίβλημα, που έχει σχηματισθεί.

Τα καλώδια εντός κτιρίων, ανάλογα με την ποσότητά τους και την διατομή τους, θα οδεύουν εντός πλαστικών ευκάμπτων ή άκαμπτων σωλήνων βαρέως τύπου ανάλογα με την περίπτωση, κατάλληλων για όδευση ηλεκτρικών καλωδίων.

Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις του σωλήνα που πρόκειται να εγκατασταθεί, έχουν επιλεγεί έτσι ώστε τα αντίστοιχα καλώδια να μπορούν να εγκατασταθούν εύκολα, αλλά και να είναι μελλοντικά προσπελάσιμα.

#### 5.5.4 ΓΕΪΩΣΕΙΣ

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του προσωπικού και την λειτουργία των διατάξεων προστασίας έναντι υπερτάσεων, βραχυκυκλώματος και διαρροών θα κατασκευασθούν κατάλληλα συστήματα γείωσης των ρευμάτων. Το σύστημα που θα εφαρμοστεί είναι το TN ή TT-IT.

Λόγω διαφόρων παραμέτρων όπως η διαφορετική η αγωγιμότητα του εδάφους, υπάρχει το ενδεχόμενο να χρειαστούν συμπληρωματικές γειώσεις (επαύξηση με τρίγωνα γείωσης) μέχρις ότου να επιτευχθεί τιμή γείωσης μικρότερη από 1Ω. Ο ανάδοχος του έργου θα έχει την ευθύνη για την μέτρηση και επίτευξη της τιμής αυτής.

Η γείωση των μεταλλικών μερών των συσκευών, οργάνων, μηχανημάτων, ρευματοδοτών, κλπ. της εγκατάστασης, θα πραγματοποιηθεί δια μέσου ιδιαιτέρου αγωγού γείωσης, τοποθετημένου μαζί με τους ρευματοφόρους αγωγούς, ο οποίος αρχίζει από τη μπάρα ή επαφή γείωσης του πίνακα και καταλήγει στους ακροδέκτες γείωσης των συσκευών, οργάνων, μηχανημάτων, φωτιστικών σωμάτων και τις επαφές γείωσης των ρευματοδοτών.

Συγκεκριμένα για την γείωση του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης 'Α.Π', θα κατασκευαστεί γείωση με τρίγωνο στον χώρο του οικίσκου ελέγχου.

Ένα επιπλέον τρίγωνο γείωσης θα τοποθετηθεί στη είσοδο του γηπέδου για τη γείωση του μετρητή ενέργειας. Τα δύο τρίγωνα θα ενοποιηθούν μέσω του αγωγού γείωσης.

##### 5.5.4.1 Τρίγωνο Γείωσης

Τρίγωνο γείωσης θα τοποθετηθεί ως κύρια γείωση , λειτουργίας και ασφαλείας, για όλο το έργο.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης του τριγώνου θα είναι ράβδοι γείωσης COOPERWELD διαμέτρου Φ19 και μήκους 2.5m. Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους θα γίνεται μέσω ορειχάλκινων σωληνωτών συνδετήρων με κωνικές ή κοχλιωτές υποδοχές. Τα τρία ηλεκτρόδια θα συνδεθούν μεταξύ τους με αγωγό 70mm<sup>2</sup> σε βάθος 1m. Οι τρεις ράβδοι γείωσης θα τοποθετηθούν σε διάταξη ισόπλευρου τριγώνου, με απόσταση 3m η μία από την άλλη.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης θα έχει διατομή ίση με την διατομή του ουδετέρου του αγωγού της κύριας παροχής, στην προκειμένη περίπτωση 50mm<sup>2</sup>

Στο ηλεκτρόδιο γείωσης στο οποίο συνδέεται ο κεντρικός αγωγός γείωσης, θα συνδεθεί μέσω μονωμένου καλωδίου κατάλληλης διατομής θυσιαζόμενο ανόδιο ψευδαργύρου για την προστασία του τριγώνου και το οποίο θα επιθεωρείται τακτικά. Το ανόδιο ψευδαργύρου θα είναι τοποθετημένο σε απόσταση 1.00m από το ηλεκτρόδιο γείωσης.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης, ο αγωγός γείωσης από ηλεκτρόδιο σε ηλεκτρόδιο, όπως και ο αγωγός σύνδεσης από το ηλεκτρόδιο στο ανόδιο, θα οδεύουν σε βάθος 60cm από την επιφάνεια του εδάφους, μέσα σε χαντάκι βάθους 1.00m και πλάτους 0.50m. Επάνω από κάθε ηλεκτρόδιο και από το ανόδιο ψευδαργύρου θα υπάρχει κτιστό ή προκατασκευασμένο πλαστικό φρεάτιο 30x30cm με χυτοσιδηρό στεγανό κάλυμμα.

#### *5.5.4.2 Υλικά Συστήματος Γειώσεων*

Όπου απαιτείται η σύνδεση ανόμοιων ηλεκτροχημικών υλικών (χαλκός-αλουμίνιο ή χαλκός χάλυβας) θα παρεμβάλλεται διμεταλλική επαφή CUPAL και για συνδέσεις μόνο στον αέρα.

Όπου οι αγωγοί είναι χάλκινοι, τα στηρίγματα και οι σύνδεσμοι θα είναι χάλκινα, ενώ στους θερμά επιψευδαργυρωμένους αγωγούς χαλύβδινους ή κράματος AlMgSi, τα στηρίγματα και ο σύνδεσμοι πρέπει να είναι χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Οι βίδες και τα περικόχλια στα χάλκινα εξαρτήματα θα είναι ανοξείδωτα ποιότητας A2 για δε τα χαλύβδινα ανοξείδωτα για τους λυόμενους συνδέσμους και χαλύβδινα θερμό επιψευδαργυρωμένα για τα υπόλοιπα υλικά.

#### **Αγωγοί γης**

Θα είναι διαμέτρου 8mm (διατομής 70mm<sup>2</sup>), από γυμνό ανοπτημένο χαλκό ή χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι.

#### **Στηρίγματα αγωγών συνδέσεως**

Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με τους κοχλίες τους και με τεμάχιο μολύβδου πάχους 1mm στα σημεία επαφής των χάλκινων αγωγών. Τα στηρίγματα θα είναι φτιαγμένα ειδικά για αγωγούς Φ8, μήκους 30cm και κατάλληλα για πάκτωση σε κατασκευή από σκυρόδεμα.

#### **Τεμάχια διακλαδώσεως – Ταυ – Τεμάχια συνδέσεως**

Θα είναι από ορείχαλκο ή γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, πλήρη με τους κοχλίες τους κατάλληλα για αγωγούς Φ8.

#### **Σύνδεσμοι**

Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με τους κοχλίες τους και κατάλληλοι για συνδέσεις Φ8 με Φ16. Θα φέρουν και τεμάχιο μολύβδου πάχους 1mm στα σημεία επαφής με τους χάλκινους αγωγούς.

#### **Αγωγοί προς γη**

Θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση με την θεμελιακή γείωση, θα είναι δε από γαλβανισμένο χάλυβα διαμέτρου 16mm, μήκους 1,75m, με πεπλατισμένα άκρα που θα φέρουν δύο οπές για την σύνδεση.

#### **Διαχωριστικά τεμάχια**

Θα τοποθετηθούν επάνω από τους αγωγούς προς γη και χρησιμεύουν για την αποσύνδεση των γειώσεων (για έλεγχο). Η κατασκευή αυτών θα είναι από ορείχαλκο ή γαλβανισμένο χάλυβα και θα φέρουν κανονικούς συνδέσμους.

### **5.5.5 ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

Οι εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις είναι όλες οι ηλεκτρικές διατάξεις και μηχανήματα για την εξυπηρέτηση των αναγκών της μονάδας που τοποθετούνται εκτός των κτιρίων. Αυτές θα τροφοδοτούνται

με υπόγειο δίκτυο. Όλα τα εξωτερικά δίκτυα θα προστατευτούν καταλλήλως βάση προδιαγραφών έτσι ώστε να προφυλάσσονται από υγρασία, ψύχος, ηλιακή ακτινοβολία κλπ.

Οι τροφοδοσίες των μηχανημάτων θα γίνονται με καλώδια τύπου J1VV-.. Αυτά θα είναι ορατά τοποθετημένα σε σχάρα ή εντός υπόγειας σκληρών πλαστικών εύκαμπτων σωλήνων ή σε ειδικά κανάλια. Όλοι οι κινητήρες θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος και υπερεντάσεως μέσω κατάλληλων ρυθμιζόμενων θερμομαγνητικών διατάξεων, καθώς και διάταξη εκκίνησης αστέρα – τριγώνου σε όσους κινητήρες έχουν ονομαστική ισχύ πάνω από 2.5 KW,.

Οι κινητήρες μέχρι 2.5 KW θα εκκινούν απ' ευθείας χωρίς τη χρήση αστέρα – τριγώνου, εκτός και αν ορίζει διαφορετικά ο κατασκευαστής τους. Οι υπολογισμοί για τις διατάξεις ασφαλείας τους υπολογίζονται με βάση τα στοιχεία λειτουργίας που δίνονται από τον κατασκευαστή και τους κανονισμούς. Για τους υπολογισμούς υπολογίζονται και οι προσαυξήσεις από το ρεύμα εκκίνησης.

Όλοι οι κινητήρες ονομαστικής ισχύος πάνω από 1/2 hp θα φέρουν αυτόματο διακόπτη προστασίας και πάνω από 1,5 hp θα είναι τριφασικοί.

Για την διέλευση των ηλεκτρικών καλωδίων θα γίνει εκσκαφή για την διαμόρφωση χάνδακα, όπως αυτός περιγράφεται παραπάνω στα δίκτυα διανομής.

Ουσιαστικά οι εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πλην του εξωτερικού φωτισμού ο οποίος περιγράφεται σε ξεχωριστό κεφάλαιο, είναι:

- η εγκαταστάσεις στον χώρο μεταφόρτωσης
- η γεφυροπλάστιγγα
- το πυροσβεστικό συγκρότημα
- πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης
- η αντλία ανύψωσης λυμάτων

Όλες οι συνδέσεις και οι αλλαγές κατεύθυνσης των υπογείων δικτύων θα γίνουν μέσα σε φρεάτια εσωτερικών διαστάσεων 50x50x75 cm, τα οποία θα στεγανοποιούνται με διπλό χυτοσιδηρό καπάκι και θα ασφαλίζονται κατάλληλα.

#### **5.5.6 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ**

##### **5.5.6.1 Μεταλλικά κιβώτια διανομής (πίλλαρ)**

Το κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) θα είναι κατασκευασμένα από μεταλλικά πλαίσια από προφίλ (σιδηρογωνίες, λάμες κλπ.) συγκολλημένα ή συνδεδεμένα με κοχλίες και εξωτερικό μεταλλικό, κιβώτιο από χαλυβδόελασμα ΝΤΕΚΑΠΕ πρεσσαριστό πάχους 2mm. Οι εσωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του θα είναι:

πλάτος	: 1,00m,
ύψος	: 1,50m
βάθος	: 0,40m.

Στο εσωτερικό του κάθε πίλλαρ θα τοποθετηθούν οι αντίστοιχοι πίνακες διανομής όπως περιγράφηκε παραπάνω. Θα κλείνει με μονόφυλλη θύρα με την βοήθεια ελαστικού παρεμβύσματος, ενώ περιμετρικά θα είναι δύο φορές κεκαμένη κατά ορθή γωνία (στρατζαριστή) για να παρουσιάζει αυξημένη αντοχή στην



παραμόρφωση και να εφαρμόζει καλά στο κλείσιμο. Θα αναρτάται στο σώμα του πίλλαρ με τη βοήθεια μεντεσέδων βαρέως τύπου και θα έχει ανεξάρτητη χωνευτή κλειδαριά.

Στο χώρο που προορίζεται για τους πίνακες, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κλπ. για την στερέωση της ηλεκτρικής διανομής. Το επάνω μέρος του πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή και αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός θα βαφεί με δύο στρώσεις χρώματος μίνιου και δύο στρώσεις από βερνικόχρωμα αποχρώσεως της αρεσκείας της Υπηρεσίας.

#### 5.5.6.2 Πίνακες

Οι εξωτερικοί πίνακες θα είναι μεταλλικοί, στεγανοί, θα αποτελούνται από τυποποιημένα πεδία και θα φέρουν στο εμπρός τμήμα τους θύρες επίσκεψης με κλειδαριά. Θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοελάσματα διατομής C ή L και λαμαρίνα DKP πάχους 2mm. Θα είναι βαμμένοι με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση γκρι RAL7032. Θα προσφέρουν δε προστασία IP54 ή IP65 ανάλογα με τη χωροθέτηση τους κατά DIN 40050 και IEC 144.

Οι χωνευτοί πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοελάσματα διατομής C ή L και λαμαρίνα DKP πάχους 2mm. Θα είναι βαμμένοι με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση γκρι RAL7032. Θα προσφέρουν δε προστασία IP44 κατά DIN 40050 και IEC 144. Θα φέρουν στο εμπρός τμήμα τους θύρες επίσκεψης με κλειδαριά

Στο πάνω μέρος του πίνακα θα υπάρχει κατάλληλο σύστημα μπαρών για την συνεχή λειτουργία και υπό πλήρες φορτίο όλων των καταναλωτών του πίνακα καθώς και για τις μελλοντικές προσθήκες που θα μπορεί ο πίνακας να τροφοδοτήσει. Το σύστημα των μπαρών θα στηρίζεται σε κατάλληλους μονωτήρες μετά από μελέτη της μηχανικής και ηλεκτρικής καταπόνησής τους. Η τροφοδοσία των καταναλωτών με το σύστημα μπαρών θα γίνεται με καλώδια κατάλληλης διατομής για την συνεχή λειτουργία του αντίστοιχου καταναλωτή.

Για τις αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές η σύνδεση των καλωδίων τροφοδοσίας τους θα γίνεται σε κατάλληλες κλέμμες στο κάτω μέρος του πίνακα, όπου θα βρίσκονται και οι κλεμμοσειρές για τα καλώδια αυτοματισμού (προς τα τοπικά χειριστήρια / αισθητήρια). Στις κλέμμες αυτές θα οδηγούνται εκτός από τους αγωγούς των φάσεων και οι αγωγοί ουδετέρου (κλέμμα χρώματος μπλε) και γείωσης (κλέμμα χρώματος κιτρινοπράσινου) συνεχόμενα με τις κλέμμες των φάσεων, ενώ θα υπάρχει και κατάλληλη σήμανση των κυκλωμάτων.

Τέλος, στο κάτω μέρος των πινάκων και κατά μήκος του θα τοποθετηθεί ζυγός (μπάρα) γείωσης κατάλληλης διατομής όπου θα συνδεθούν όλοι οι αγωγοί γείωσης των καλωδίων τροφοδοσίας των καταναλωτών. Επίσης σε κάθε πίνακα θα τοποθετηθεί ζυγός ουδετέρου με πλήρη διατομή.

Για την διατήρηση της στεγανότητας των πινάκων η είσοδος των καλωδίων στους πίνακες θα γίνεται μέσω κατάλληλων στυπιοθλιπτών που θα παρέχουν προστασία με βαθμό τουλάχιστον IP65.

Έχουν προβλεφθεί στους πίνακες εφεδρικές αναχωρήσεις για μελλοντικές ανάγκες της εγκατάστασης, καθώς και εφεδρεία χώρου μέσα στους πίνακες.

Όλοι οι πίνακες θα συνοδεύονται από πλήρη φάκελο με σχέδια (μονογραμμικό και κυκλωμάτων μέτρησης) εις τριπλούν (3) και τεχνικά φυλλάδια του ηλεκτρολογικού υλικού

#### 5.5.6.3 Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα τοποθετηθούν, στην είσοδο πινάκων κίνησης και φωτισμού με απαίτηση ρεύματος έντασης μεγαλύτερη από 63A, εφοδιασμένοι με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση μονώσεως 1000V
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500V 50 Hz
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Ικανότητα διακοπής τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα με τον κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE 0660/IEC 157.
- Διάρκεια ζωής τουλάχιστον 6000-10000 χειρισμών σε φόρτιση AC1
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 40°C
- Θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις
- Θα έχουν την δυνατότητα να εργαστούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσεως.
- Ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" - "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" πλήρως διακεκριμένες και σημειούμενες στην μπροστινή επιφάνεια.

#### 5.5.6.4 Ραγοδιακόπτες

Για την διακοπή των κυκλωμάτων και ως γενικός διακόπτης πινάκων φωτισμού έως 40 A θα χρησιμοποιηθούν ραγοδιακόπτες. Οι ραγοδιακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση στη ράγα πίνακα με μηχανικό μάνδαλο. Το κέλυφος του θα είναι από συνθετική πλαστική ύλη και για την διάκριση του από τους μικροαυτόματους θα φέρει στη μετωπική πλευρά του το σύμβολο του αποζεύκτη και θα φέρει χειριστήριο διαφορετικού χρώματος από αυτό του μικροαυτόματου.

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι τάσης λειτουργίας 500V σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-3.

- Τετραπολικοί για τις τριφασικές γραμμές
- Διπολικοί για τις μονοφασικές γραμμές

#### 5.5.6.5 Βιδωτές Συντηκτικές Ασφάλειες

Οι συντηκτικές ασφάλειες θα τοποθετηθούν σε σειρά μετά από τους διακόπτες φορτίου τύπου racco ή τους ραγοδιακόπτες φορτίου με στόχο την προστασία από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις. Μια πλήρης σειρά αποτελείται από:

- Την βάση
- Την μήτρα
- Το δακτύλιο
- Το πώμα
- Το φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500 V σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 49510 ως 49511 και 49352. Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα ή θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη με βίδες.

Βάση	Ένταση ρεύματος (A)	Φυσίγγιο (A)
E16 τύπου μινίων	ως 25	6,10,16,20,25
E27	ως 25	6,10,16,20,25
E33	ως 63	35,50,63
R 1 ¼"	ως 100	80,100

Το φυσίγγιο τοποθετείται μέσα στη μήτρα η οποία είναι κατάλληλης διαμέτρου ώστε να μην είναι δυνατή η τοποθέτηση φυσιγγίου μεγαλύτερης διαμέτρου.

Τα συντηκτικά φυσίγγια είναι τάσεως 500V σύμφωνα με DIN 49360 και DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό αγωγό 500 V.

Τα φυσίγγια ανάλογα με το είδος του φορτίου που προστατεύουν θα είναι δύο τύπων :

Φυσίγγια ταχείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μικρής διάρκειας.

Φυσίγγια βραδείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μεγαλύτερης διάρκειας.

#### 5.5.6.6 Μικροαυτόματοι

Μικροαυτόματοι θα τοποθετηθούν στις γραμμές των πινάκων, για την προστασία τους από υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία και θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές των κανονισμών κατά VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι τύπου «B» για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου «K» για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων κατασκευής κατά IEC 947.2 και EN 60898. Θα έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V, ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6kA.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάσταση τους σε ράγα πίνακα.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπέρτασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα.

Θα είναι μονοπολικοί 10 και 16 A για τα μονοφασικά κυκλώματα και τριπολικοί 10 και 16 A για τα τριφασικά κυκλώματα.

#### 5.5.6.7 Διακόπτες Διαρροής

Διακόπτες διαρροής (ηλεκτρονόμοι διαρροής) θα τοποθετηθούν σε σειρά με τους διακόπτες φορτίου και τις συντηκτικές ασφάλειες ως μέτρο προστασίας από ρεύματα διαρροής 30 mA για τα μεγέθη μέχρι 63A.

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 400/230V και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660 VDE 0100 και IEC 1008 BS 4293, CEE 27.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης, κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους.

Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν υπάρξει επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή, επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.

Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης  $R_E$  καθορίζεται από την σχέση  $R_E = \pm 24V / I_{DN}$  ; όπου  $I_{DN}$  είναι η ένταση διαρροής προς την γη.

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63 A πρέπει  $I_{DN} \leq 30mA$  και ο χρόνος διακοπής του κυκλώματος  $t \leq 0,04 \text{ sec}$  για  $I_{DN} \geq 0,25 A$
- Για κυκλώματα με προστασία άνω των 63 A πρέπει  $I_{DN} \leq 300mA$  και ο χρόνος διακοπής του κυκλώματος  $t \leq 0,3 \text{ sec}$  για  $I_{DN} \geq 1,5 A$

#### 5.5.6.8 Αυτόματοι Θερμομαγνητικοί Διακόπτες Προστασίας Κινητήρων

Αυτόματοι θερμομαγνητικοί διακόπτες προστασίας κινητήρων θα τοποθετηθούν σε όλες τις γραμμές που τροφοδοτούν κινητήρες ισχύος πάνω από 1 kw.

Οι διακόπτες αυτοί θα φέρουν με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση μονώσεως 1000V
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500V 50 Hz
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.

Η ικανότητα διακοπής τους σε βραχυκύκλωμα θα είναι τουλάχιστον 16kA και θα φέρουν περιστροφικό χειριστήριο.

#### 5.5.6.9 Διάταξη για την Μέτρηση του Ρεύματος

Αποτελείται από:

- 3 Αναλογικά αμπερόμετρα κατάλληλων κλιμάκων, διαστάσεων 96x96mm, κλάσης 1,5 κατάλληλα για σύνδεση μέσω μετασχηματιστών έντασης,
- Αναλογικό βολτόμετρο, ενδείξεων 0-500V, διαστάσεων 96x96mm, με μεταγωγέα (7) θέσεων

Τοποθετούνται στην είσοδο του πίνακα για την μέτρηση της έντασης και της τάσης ρεύματος.

Θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521 αντίστοιχα, θα είναι στεγανά έναντι σκόνης και ρύπων και θα έχουν την κατάλληλη βιομηχανικού βαθμού ακρίβεια.

Τα ενδεικτικά όργανα θα έχουν ανάπτυσμα κλίμακας 270°, εξωτερική διόρθωση της μηδενικής ενδείξεως και ενδείξεις μελανού χρώματος.

Όλα τα όργανα θα τοποθετηθούν στο ίδιο πεδίο με τους διακόπτες κλπ. του αντίστοιχου κυκλώματος.

#### 5.5.6.10 Διάταξη Εκκίνησης Κινητήρων Αστέρα Τριγώνου

Για τους κινητήρες ισχύος άνω των 3kW προβλέπεται διάταξη εκκίνησης αστέρα τριγώνου.

Η διάταξη αυτή αποτελείται από τρεις τριπολικούς τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρα, ένα τριπολικό χρονοδιακόπτη και έναν θερμικό διακόπτη με ρύθμιση ως εξής:

Ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα για την κύρια γραμμή με 1 κανονικά ανοικτή βοηθητική επαφή, ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα τριγώνου με 1 κανονικά κλειστή βοηθητική επαφή, ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα αστέρα με 1 κανονικά ανοικτή και 1 κανονικά κλειστή βοηθητική επαφή.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 400V
- Μεγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι τριπολικοί,εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο 230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση.

Ο χρονοδιακόπτης θα έχει ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση 0-30sec.

Η ρύθμιση του θερμικού διακόπτη θα γίνει σε ένταση  $I=0,58I_{\text{ον}}$  του κινητήρα που τροφοδοτεί κατά συνέπεια το θερμικό θα είναι αντίστοιχου εύρους.

Κάθε ένας από τους διακόπτες θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα και θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία λειτουργίας έως 55°C.

#### 5.5.6.11 Επιλογικοί Διακόπτες Δυο, Τριών ή Τεσσάρων Θέσεων

Οι διακόπτες αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 230V τριών θέσεων για τον χειρισμό βοηθητικών κυκλωμάτων.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πίνακα και θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και την μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

A: auto αυτόματη λειτουργία

M: manual χειροκίνητη λειτουργία

O: off καμία λειτουργία.

#### 5.5.6.12 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ισχύος

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν για την εξυπηρέτηση της αυτοματοποιημένης λειτουργίας των μηχανημάτων και θα είναι κατάλληλοι για έλεγχο τριφασικών κινητήρων ισχύος έως 690V. Θα μπορούν να οδηγηθούν απευθείας από διατάξεις αυτοματισμού ή εμμέσως από βοηθητικά κυκλώματα. Για το λόγο αυτό θα φέρουν και βοηθητικές επαφές.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 400V
- Μεγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C

Οι διακόπτες αυτοί, ή αλλιώς ηλεκτρονόμοι ισχύος, θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο 230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος που θα χρησιμοποιηθούν για ζεύξη και απόζευξη κινητήρων θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά υπερέντασης, κατάλληλης περιοχής ρύθμισης.

#### *5.5.6.13 Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες Βοηθητικών Κυκλωμάτων*

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) θα είναι ονομαστικής έντασης 16 A σύμφωνα με τους κανονισμούς NFC 61-110 NFC 61-112 IEC 669-1 IEC 669-2

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα έχουν βοηθητική επαφή αυτοσυγκράτησης και οι κύριες επαφές τους θα είναι 1 κανονικά κλειστή και 1 κανονικά ανοικτή.

#### *5.5.6.14 Απαγωγείς Υπερτάσεων*

Απαγωγείς υπερτάσεων θα τοποθετηθούν στην είσοδο του γενικού πίνακα σε σειρά με τις υπόλοιπες διατάξεις προστασίας και όπου αλλού δίνεται στο μονογραμμικό σχέδιο πινάκων του σταθμού. Σκοπός τους είναι η εκτροπή μεγάλων ρευμάτων, που μπορεί να δημιουργηθούν από βραχυκυκλώματα ή κεραυνοπληξίες, στην γείωση του πίνακα.

Θα αποτελούνται από τέσσερα στοιχεία (τριών φάσεων και ουδετέρου) και θα είναι κλάσεως I+II ονομαστικής εντάσεως τουλάχιστον 15 kA κατά EN 61643-11.

#### *5.5.6.15 Ενδεικτικές Λυχνίες*

Ενδεικτικές λυχνίες θα τοποθετηθούν εντός του πίνακα για την ένδειξη κατάστασης της γραμμής μετά από τις διατάξεις ασφαλείας καθώς και για την ένδειξη κατάστασης λειτουργίας διαφόρων διατάξεων αυτοματισμού. Θα έχουν διάμετρο 22mm.

Οι λυχνίες και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 204 και θα πληρούν τους κανονισμούς VDE.

Θα είναι βιδωτές έχουν τάση λειτουργίας 230V τύπου νήματος ισχύος 2w ονομαστικού ρεύματος 2A, μία για κάθε φάση για τριφασικά κυκλώματα.

Οι χρωματισμοί τους θα είναι ως εξής:

Κόκκινο:	κατάσταση όχι κανονική
Πράσινο ή άσπρο:	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία
Ενώ θα έχουν προστασία IP65 κατά DIN 40050	

#### *5.5.6.16 Προγραμματιζόμενοι Χρονοδιακόπτες*

Τοποθετούνται για την χρονική οδήγηση γραμμών π.χ εξωτερικού φωτισμού.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πίνακα. Θα είναι κατασκευασμένοι από θερμοπλαστική ύλη.

Θα έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 250V αυτοκατανάλωση 2W με ελάχιστο χρόνο ρύθμισης 1 h και εφεδρεία 24h.

### **5.5.7 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**

#### **5.5.7.1 Αγωγοί – Κουτιά Διακλαδώσεως**

Αγωγοί «Α05VV-...» (παλιός τύπος ΝΥΜ) θα χρησιμοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:

- Σε εσωτερικούς χώρους στις χωνευτές οδεύσεις μέσω τοίχων (μέσα σε σωλήνες ηλεκτρολογικούς).
- Σε χαλύβδινους σωλήνες μέσα στους τοίχους για τους χώρους υγιεινής.
- Σε τροφοδοσία ρευματοδοτών σε εσωτερικούς χώρους.
- Αγωγοί «J1VV-...» (παλιός τύπος ΝΥΥ) θα χρησιμοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:
- Οδεύσεις εξωτερικών χώρων
- Σε όλες τις παροχές πινάκων και υποπινάκων χωνευτές ή ορατές.
- Σε ορατή όδευση όπου και αν απαιτείται σε χώρους εγκαταστάσεων.
- Σε τροφοδοσία μηχανημάτων – κινητήρων.

Αγωγοί «H07V-...»(παλιός τύπος ΝΥΑ) θα χρησιμοποιηθούν στις εξής περιπτώσεις:

- Σε εσωτερικούς χώρους στις χωνευτές οδεύσεις μέσω τοίχων (μέσα σε σωλήνες ηλεκτρολογικούς).
- Για την τροφοδοσία του εσωτερικού φωτισμού.

#### **Κουτιά διακλαδώσεως**

Θα είναι του ιδίου υλικού με τις αντίστοιχες σωληνώσεις, κυκλικά, ορθογώνια ή τετράγωνα, με μικρότερη επιτρεπόμενη διάσταση τα 70 mm ανεξαρτήτως του σχήματός τους.

Ειδικά για τα χαλύβδινα κουτιά διακλαδώσεως, θα φέρουν εσωτερική μόνωση και η σύνδεσή τους θα γίνεται με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Τα καπάκια τους θα είναι βιδωτά.

#### **5.5.7.2 Ρευματοδότες**

Σε όλους τους χώρους προβλέπεται η τοποθέτηση ρευματοδοτών απλών ή ενισχυμένων γενικής χρήσης. Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι τύπου ΣΟΥΚΟ, δύο πόλων, τριών αγωγών, γειωμένου τύπου (φάση, ουδέτερος, γείωση), 16A, 220 V, συνήθως τοποθετημένοι σε ύψος 0,30 μ. από το τελικό δάπεδο. Οι στεγανοί ρευματοδότες των υγρών εσωτερικών και εξωτερικών χώρων θα φέρουν μεταλλικό χυτό κάλυμμα με στεγανή φλάντζα και ελατήριο επαναφοράς.

Ρευματοδότες μονοφασικοί και τριφασικοί βιομηχανικού τύπου στεγανοί θα τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία του Σ.Μ.Α. μέσα στα πύλλα. Θα είναι 16A/230 V και 25A/32A/400V.

#### **5.5.7.3 Διακόπτες Φωτισμού**

Οι διακόπτες φωτισμού θα είναι τελείως χωνευτοί με κάλυμμα και πλήκτρο τοποθετημένοι συνήθως σε ύψος 1,20 μ. από το τελικό δάπεδο. Οι ακροδέκτες καλωδίων θα είναι τύπου κοχλία η βύσματος. Δεν τοποθετούνται περισσότεροι από ένας διακόπτης σε κιβώτια του ενός διακόπτη. Οι διακόπτες θα είναι των παρακάτω τύπων:

- Μονοπολικό 10 A, 220 V, κοινοί ή στεγανοί.
- Διπολικό (κομμοτατέρ) 10 A, 220V, κοινοί ή στεγανοί

- Αλλέ - ρετούρ, 10 A, 220 V, κοινοί ή στεγανοί

## 5.6 ΦΩΤΙΣΜΟΣ

### 5.6.1 ΔΙΚΤΥΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο εξωτερικός φωτισμός είναι απαραίτητος για λόγους ασφαλείας και κυκλοφορίας κατά την λειτουργία των εγκαταστάσεων κατά τις βραδινές ώρες.

#### 5.6.1.1 Κανονισμοί

Ο εξωτερικός φωτισμός θα γίνει σύμφωνα με τις διατάξεις :

- Απόφαση Αριθμ. ΕΗ /0/481-1986 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. ΦΕΚ 573 Β' 09/09/1986
- Κανονισμός ΕΛΟΤ HD34 και λοιποί κανονισμοί ΕΛΟΤ.
- Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό
- Διεθνείς κανονισμοί και τροποποιήσεις καθώς και πρότυπα όπως DIN, VDE, NESC, ISO κλπ. για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.

#### 5.6.1.2 Τεχνική Περιγραφή Εγκατάστασης Εξωτερικού Φωτισμού

Ο εξωτερικός φωτισμός θα αναπτυχθεί σε όλο το πλάτωμα του σταθμού μεταφόρτωσης.

Η μελέτη φωτισμού έχει λάβει υπόψη τα εξής:

- Επαρκή φωτισμό στα επίπεδα εργασίας.
- Αισθητικά ικανοποιητικό αποτέλεσμα.
- Οικονομική λειτουργία.
- Ευελιξία και ασφάλεια εγκαταστάσεως.
- Ευκολία εγκαταστάσεως και συντηρήσεως.

Επιπλέον τα φωτιστικά σημεία χωρίζονται σε 4 ζώνες ώστε η σταθμός να έχει δύο επίπεδα φωτισμού:

A) επίπεδο γενικού φωτισμού, μέση στάθμη φωτισμού 30lux.

B) επίπεδο φωτισμού νυχτερινής εργασίας, μέση στάθμη φωτισμού 50lux

Για την υλοποίηση του εξωτερικού φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο κατάλληλα για λαμπτήρες υψηλής πίεσης νατρίου 250W και μεταλλοϊστοί ύψους 6,0m.

Παρακάτω περιγράφονται αναλυτικά τα επιμέρους στοιχεία εξοπλισμού.

#### 5.6.1.3 Μεταλλοϊστοί

Για την εγκατάσταση των φωτιστικών σωμάτων σε όλους τους χώρους θα χρησιμοποιηθούν μεταλλοϊστοί οκταγωνικής κατασκευής και ελεύθερου ύψους 6 m κατάλληλοι για φωτιστικά σώματα βραχίονα. Οι ιστοί που θα τοποθετηθούν θα έχουν αποστάσεις μεταξύ τους περίπου 20-30 μέτρα ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης, η οποία δίνεται στο σχετικό σχέδιο. Οι ιστοί θα έχουν δύο σπές, μία υπόγεια για την εισαγωγή των καλωδίων και μία υπέργεια σε ύψος 80 cm πάνω από το έδαφος για τις συνδέσεις των καλωδίων, με κατάλληλη θυρίδα για την τοποθέτηση του ακροκιβωτίου διακλάδωσης. Για την τοποθέτηση των ιστών θα γίνει εκσκαφή για την κατασκευή βάσεως θεμελιώσεως όπου και θα



τοποθετηθούν τα αγκύρια. Οι μεταλλοϊστοί θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ κατά ISO 1461 (Hot Dip Galvanizing) εσωτερικά και εξωτερικά.

Οι ιστοί είναι οκταγωνικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης, αποτελούμενοι από τον κορμό και το έλασμα της βάσεως με κατάλληλη διαμόρφωση στη κορυφή του για την υποδοχή των βραχιόνων στήριξης των φωτιστικών σωμάτων και θύρας επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων.

Ο κορμός του ιστού αποτελείται από ένα μοναδιαίο τεμάχιο (χωρίς εγκάρσια ραφή) και είναι οκταγωνικής ή κυλινδρικής διατομής και κατασκευάζεται από έλασμα 4 χιλ. ποιότητας St 37/2 κατά DIN 17100 (S235JR EN10025)

Ύψος από το έδαφος	6000 mm (μεχρι 6500mm μαζί με το φωτιστικό)
Πάχος	4 mm
Διάμετρος βάσης	136 mm
Διάμετρος κορυφής	65 mm

Ο κορμός κατασκευάζεται από πιστοποιημένο εργοστάσιο κατασκευής που έχει πιστοποιητικό Διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 ή από άλλο κατασκευαστή με αντίστοιχα χαρακτηριστικά.

Η διαμήκης ραφή είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση σε λοξομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η μέθοδος συγκόλλησης αξιολογείται κατά ASME IX και CNR UNI 10011. Για τη συγκόλληση αυτή δίδεται εγγύηση πλήρους διεύθυνσης κατά 80%.

Κάθε ιστός φέρει θυρίδα διαστάσεων 85 x 350 σε απόσταση 80cm από τη βάση. Για τη θυρίδα αυτή και το επιλεγέν πάχος, δεν απαιτείται ειδική ενίσχυση του ιστού. Η θυρίδα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους 4 mm και σχήματος, με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν εξέχει του ιστού. Η στερέωση του γίνεται με ειδικά τεμάχια που δεν εξέχουν του ιστού και ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η στεγανότητα και η στιβαρή και σταθερή στερέωση του.

Το έλασμα της βάσης έχει διαστάσεις 400 x 400 x 10 και είναι κατασκευασμένο από υλικό ποιότητας Fe430 (St 44.2/DIN 17100) με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2.

Φέρει 4 οβάλ οπές για τη διεύθυνση των αγκυρίων που έχουν σπείρωμα M20. Η διάμετρος του κέντρου των οπών είναι 280 mm.. Το βάρος του ελάσματος (αγαλβάνιστο) είναι  $\geq 10$  kg. Ο κορμός συγκολλείται στο έλασμα όπως φαίνεται στο τυπικό σχέδιο που συνοδεύει την τεχνική περιγραφή και στο οποίο καθορίζονται οι λεπτομέρειες της συγκόλλησης. Η μέθοδος συγκόλλησης του πέλματος της βάσης είναι ημιαυτόματη με σύρμα ποιότητας SG 2 πάχους  $1\pm 1,2$  mm.

Οι ανοχές κατασκευής του ιστού είναι κατά ΕΛΟΤ EN 40-2.

#### **Αγκύρια 280 x 280 / M20**

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση ίσο προς 500 χλστ. θα καταλήγουν σε σπείρωμα M20 στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 χλστ. καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση

προς 280 χλστ. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 x 30 x 3 χλστ. που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμα τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 χλστ. που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα, με μέσο πάχος επένδυσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 ίσο προς 375 gr ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Τα άκρα των αγκυρίων που θα πακτωθούν εντός του σκυροδέματος θα διαμορφωθούν σύμφωνα με την προδιαγραφή του ΕΛΟΤ 40-2 σελ. 12.

Ποιότητα υλικού: Ευρωπαϊκός χάλυβας St.37 / DIN 17100

Περικόχλια: DIN 934 / ποιότητα 5

#### 5.6.1.4 Φωτιστικά Σώματα

Τα φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού θα αναρτηθούν σε βραχίονα. Ο βραχίονας θα είναι καμπύλος μονός, κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο κατά DIN 2440 οριζόντιας προβολής 1,50-1,80 m, διαμέτρου σωλήνα 2" και πάχους 3,65mm. Θα έχει δε κλίση ως προς την οριζόντιο 15ο.

Τα φωτιστικά σώματα βραχίονα θα είναι πλήρη με λάμπες ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως 250W, λυχνιολαβή πορσελάνης E40, πυκνωτή διόρθωσης συνημίτονου, ηλεκτρονικό εναυστήρα και κατασκευή σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά IEC 598. Το κέλυφος θα είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο.

Τα παραπάνω φωτιστικά περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες διατάξεις άμεσης και ομαλής έναυσης καθώς επίσης και πυκνωτή κατάλληλης τιμής ώστε να παρουσιάζουν υψηλό συντελεστή ισχύος (άνω του 0.92).

#### 5.6.1.5 Καλώδια και Γείωση

Για την τροφοδοσία του εξωτερικού φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια κατάλληλης διατομής «J1VV-...» (πρώην ΝΥΥ). Εντός του μεταλλοϊστού αμέσως μετά το ακροκιβώτιο διακλάδωσης το καλώδιο τροφοδοσίας θα είναι διατομής 3x1.5mm<sup>2</sup>. Για την γείωση της γραμμής εξωτερικού φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί ξεχωριστός αγωγός από γυμνό χαλκό διατομής 16mm<sup>2</sup>

Σε κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν οι ασφάλειες προστασίας των καλωδίων προς τα φωτιστικά σώματα, οι ακροδέκτες συνδέσεως των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων, γειώσεις κλπ. Το ακροκιβώτιο του κάθε ιστού θα συνδέεται με τον κύριο αγωγό γειώσεως, με ένα γυμνό χάλκινο αγωγό ενδεικτικής διατομής 6mm<sup>2</sup> με κατάλληλο γαλβανισμένο σφικτήρα. Στο τέλος της τροφοδοτικής γραμμής, μετά τον τελευταίο ιστό ο κύριος αγωγός γειώσεως (16mm<sup>2</sup>) θα γειώνεται ξανά μέσω ενός γαλβανισμένου πασάλου γείωσης μήκους 2,5m.

#### 5.6.1.6 Υλικά και Χάνδακες Όδευσης Καλωδίων

Η διέλευση των καλωδίων του ηλεκτροφωτισμού θα γίνει στους ίδιους χάνδακες με αυτές των καλωδίων ισχύος σε ξεχωριστούς σωλήνες HDPE. Οι χάνδακες θα είναι 0,7 m βάθους και 0,5 m πλάτους, εντός του οποίου θα τοποθετηθούν πλαστικοί σωλήνες HDPE Φ75, εύκαμπτοι κυματοειδούς διατομής. Στον πυθμένα του χάνδακα θα στρωθεί άμμος 0,10 m. Κατόπιν θα τοποθετηθεί ο σωλήνας ο οποίος θα

καλύπτεται από το επάνω μέρος με άλλα 0,10 m άμμου. Μέσα στους σωλήνες θα υπάρχει ένας οδηγός από γαλβανισμένο σύρμα για την διέλευση των καλωδίων.

Η ακτίνα καμπυλότητας, όταν αλλάζει η κατεύθυνση των υπογείων καλωδίων, πρέπει να είναι το λιγότερο 10-φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο των πλαστικών καλωδίων που χρησιμοποιούνται. Οι συνδέσεις των υπογείων καλωδίων τύπου ΝΥΥ θα γίνουν με πλαστική διμερή φόρμα. Δηλαδή μετά την αγωγή σύνδεση των αγωγών του καλωδίου το σημείο της σύνδεσης περιβάλλεται από πλαστική διμερή φόρμα, μέσα στην οποία χύνεται υγρό μείγμα, που παρασκευάζεται με ανάμιξη εποξικής ρητίνης και σκληρυντικού. Το υγρό αυτό μείγμα μετά από λίγες ώρες σκληραίνει, οπότε η πλαστική φόρμα μπορεί είτε να αφαιρεθεί, είτε να παραμείνει επάνω στο στερεό περίβλημα, που έχει σχηματισθεί.

Για την τοποθέτηση και εξαγωγή των καλωδίων αλλά και για την αλλαγή κατεύθυνσης, θα κατασκευασθούν σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 30m κατάλληλα φρεάτια επιθεώρησης 60x60x75 cm. Το κάλυμμα θα είναι χυτοσίδηρο με κατάλληλο πλαίσιο, εάν το φρεάτιο βρίσκεται στο δρόμο, το πεζοδρόμιο ή το δάπεδο, και θα τοποθετηθεί στο ίδιο ύψος με τη στάθμη του δαπέδου.

Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων απαγορεύεται για στατικούς λόγους το σπάσιμο των κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα και η εντοίχιση κουτιών, διακοπών κ.λπ.

#### *5.6.1.7 Τροφοδοσία Εξωτερικού Φωτισμού*

Η τροφοδότηση του εξωτερικού φωτισμού των κτιριακών εγκαταστάσεων θα γίνει από το γενικό πίνακα που τοποθετείται στον οικίσκο ελέγχου με καλώδια τύπου J1vv-R κατάλληλης διατομής ώστε η πτώση τάσης στους αγωγούς να είναι εντός των προδιαγραφών. Ο σχεδιασμός αυτός συντελεί στην καλύτερη και ομοιόμορφη διανομή της ηλεκτρικής ισχύος στο δίκτυο εξωτερικού φωτισμού.

Επιπρόσθετα ο εξωτερικός φωτισμός έχει χωριστεί σε κυκλώματα – ελεγχόμενες περιοχές, ώστε να υπάρχει μεγάλη επιλεκτικότητα και δυνατότητα φωτισμού συγκεκριμένων περιοχών του Σ.Μ.Α. με βάση τις προκύπτουσες κάθε φορά ανάγκες εργασιών – δραστηριοτήτων.

Η τροφοδότηση του εξωτερικού φωτισμού σύμφωνα με τα παραπάνω θα γίνει ομαδοποιημένα, σε 4 ζώνες, ώστε να εξασφαλίζονται 2 επίπεδα φωτισμού, ένα με μέση στάθμη 30lux για γενικό φωτισμό ασφάλειας του χώρου και ένα επίπεδο με μέση στάθμη φωτισμού 50lux για φωτισμός νυχτερινής εργασίας.

Όλες οι εγκαταστάσεις εξωτερικού φωτισμού ασφαλίζονται από κατάλληλης τιμής ασφάλειες τύπου μικροαυτόματου και υπάρχει σε κάθε αναχώρηση εξωτερικού φωτισμού κατάλληλος διακόπτης τηλεχειρισμού ώστε να επιτρέπεται η αυτοματοποιημένη λειτουργία που απαιτείται για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού στα πλαίσια των τεχνικών προδιαγραφών και απαιτήσεων.

Η ανάλυση των φορτίων φαίνεται στο συνημμένο τεύχος υπολογισμού της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του Σ.Μ.Α.. Η τεχνική περιγραφή της εγκατάστασης σε ότι αφορά τις υπόγειες οδεύσεις και τα φρεάτια δίνεται αναλυτικά παραπάνω και παραμένει και εδώ ίδια με τις περιγραφές τροφοδοσίας των υπόλοιπων εξωτερικών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων. Επίσης και η τεχνική περιγραφή των πινάκων και υλικών πίνακα, τοπικών χειριστηρίων κ.λ.π. για την ασφαλή τροφοδοσία του εξωτερικού φωτισμού, είναι όμοια με αυτή των υπολοίπων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Για την επιλογή της διατομής των καλωδίων τροφοδοσίας έκαστου φωτιστικού σώματος έγινε αναλυτικός υπολογισμός της πτώσης τάσης (από τον κάθε πίνακα φωτισμού μέχρι και το φωτιστικό σώμα). Οι σχετικοί υπολογισμοί – έλεγχος της πτώσης τάσης παρουσιάζονται συνημμένα με αναφορά στην ονομασία έκαστου φωτιστικού. Σε αυτά τα φύλλα υπολογισμού δίνονται οι ονομασίες και οι διαστάσεις όλων των καλωδίων που αφορούν τον εξωτερικό φωτισμό.

Στο σχετικό σχέδιο παρουσιάζεται γενική διάταξη των δικτύων τροφοδοσίας του εξωτερικού φωτισμού καθώς και οι θέσεις των φωτιστικών σωμάτων στους χώρους του Σ.Μ.Α.

#### 5.6.1.8 Αυτοματοποιημένη Λειτουργία Εξωτερικού Φωτισμού

Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα με την βοήθεια φωτοκύτταρου σε συνδυασμό με χρονοδιακόπτη (με επάρκεια έναντι διακοπής ρεύματος). Θα εξασφαλίζεται πάντα η απαραίτητη στεγανότητα σε όλες τις πραγματοποιούμενες ηλεκτρολογικές συνδέσεις (εντός ακροκιβωτίων, κλπ). Στον πίνακα τροφοδοσίας του φωτισμού προβλέπεται ύπαρξη κυκλωμάτων τροφοδοσίας εξωτερικού φωτισμού.

Στον πίνακα θα υπάρχει επιλογικός διακόπτης «0 – 1 – 2 » για κάθε γραμμή εξωτερικού φωτισμού από τον οποίο θα γίνεται η επιλογή λειτουργίας κάθε ζώνης των φωτιστικών σωμάτων του εξωτερικού φωτισμού:

- Στη θέση «0», τα φωτιστικά θα είναι σβηστά.
- Στη θέση «1» τα φωτιστικά λειτουργούν μόνιμα.
- Στη θέση «2» τα φωτιστικά θα λειτουργούν αυτόματα με εντολές από το αισθητήριο φωτεινότητας, που προβλέπεται να εγκατασταθεί στο πλαϊνό του κτηρίου διοίκησης και το χρονοδιακόπτη, σύμφωνα με το πρόγραμμα λειτουργίας που θα σχεδιαστεί.

Το φωτοκύτταρο θα είναι θειούχου καδμίου ερμητικά σφραγισμένο, με επαφές μονής δράσης των 1000W. Θα είναι τοποθετημένο σε στεγανό περίβλημα χυτού αλουμινίου. Το φωτοκύτταρο θα τίθεται σε λειτουργία μόλις η ένταση φωτισμού ημέρας κατέβει κάτω από 55LUX και θα σταματά όταν η ένταση φωτισμού ανέβει πάνω από 55LUX. Ηλεκτρονόμος ετεροχρονισμού θα εμποδίζει την τυχαία διακοπή λόγω επίδρασης παροδικών πηγών φωτός. Στο μπροστινό μέρος του κυττάρου θα υπάρχει κατευθυντήριος φακός που θα εμποδίζει τις σταθερές πηγές φωτός από το να προκαλέσουν διακοπή λειτουργίας. Το φωτοκύτταρο τροφοδοτεί το βοηθητικό πηνίο του τηλεχειριζόμενου διακόπτη της κάθε γραμμής φωτισμού και όχι απευθείας την κάθε γραμμή.

## 5.7 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του προσωπικού από πιθανότητα κεραυνοπληξίας θα εγκατασταθεί αντικεραυνική προστασία με μεμονωμένο αλεξικέραυνο ιονισμού επί μεταλλοϊστού για την προστασία όλων των χώρων.

Η διάταξη των αλεξικέραυνων (αριθμός και τύπος) είναι τέτοια ώστε να παρέχει απόλυτη προστασία σ' όλα τα σημεία των μονίμων εγκαταστάσεων και τα σημεία όπου θα ασκείται ανθρώπινη δραστηριότητα.

### 5.7.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η μελέτη της αντικεραυνικής προστασίας έγινε με βάση τους παρακάτω κανονισμούς:

- Πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-50-01-00:2009
- Πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-50-02-00:2009
- ΕΛΟΤ 1197-1, ΕΛΟΤ 1412Β, ΕΛΟΤ HD384
- DIN 57185/VDE 0185
- IEC 1024-1
- EN 61024-1
- NFC 17100-17102
- CENELEC
- ANSI- NFPA 78
- BS 6651
- CEI-81

Σε κάθε περίπτωση θα τηρηθούν όλες οι απαιτήσεις που προδιαγράφονται στα Τεύχη Δημοπράτησης και στις ΕΤΕΠ.

### 5.7.2 ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΙΟΝΙΣΜΟΥ

Για την αντικεραυνική προστασία στον χώρο μεταφόρτωσης θα τοποθετηθεί αλεξικέραυνο ενισχυμένου ιονισμού τοποθετημένο σε ιστό αρθρωτό ύψους 8m ικανό να καλύψει ακτίνα 80m.

Οι υπολογισμοί κάλυψης για το αλεξικέραυνο ιονισμού σε ιστό 8m δίνονται με βάση το πρότυπο NFC 17102 για χρόνο διάσπασης 60μs.

				κατηγορία προστασίας (m)	
ΔL	απόσταση για εκκίνηση (m)		60	I	20
h	ύψος ακίδας ιονισμού από έδαφος (m)		8	II	30
I	ρεύμα διάσπασης (kA)		3	III	45
d	απόσταση διάσπασης (m)		20,64904773	IV	60
t	χρόνος διάσπασης (μs)		60		
R	ακτίνα προστασίας (m)		79,650929		
κατηγορία προστασίας			I		

Οπότε προκύπτει ότι η ακτίνα προστασίας σε κατηγορία I είναι 79,6 m οπότε και καλύπτονται σε ποσοστό 98% το σύνολο του γηπέδου του Σ.Μ.Α.

Οι θέσεις του αλεξικέραυνου ιονισμού η ακτίνα κάλυψης κατηγορίας I δίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο γενικής διάταξης ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

Με τον τρόπο αυτό θα εξασφαλιστεί πλήρης προστασίας στο σύνολο του έργου.

Ο ιστός θα είναι αρθρωτός ύψους 8m από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα Φ100 με την κατάλληλη αντιστήριξη επί πλάκας από μπετόν και συρματοσκόινα τάνυσης (επίτονα).

Το αλεξικέραυνο έχει την δυνατότητα να προστατεύει περιοχή ακτίνας 80m προσφέροντας προστασία κατηγορίας Ι (ΕΛΟΤ EN 50164-1).

Ο αγωγός καθόδου είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό πολύκλωνο, διατομής 70mm<sup>2</sup>. Επί του αγωγού καθόδου του αλεξικέραυνου θα εγκατασταθεί μια κάρτα μαγνητικής καταγραφής κεραυνικών πληγμάτων, (OBO).

Το αλεξικέραυνο ιονισμού δεν θα περιέχει ραδιενεργά υλικά, και θα έχει χρόνο παροχέτευσης του κεραυνού μικρότερο από 75ms

Η κεφαλή του αλεξικέραυνου θα φέρει διμερή ακίδα σύλληψης του κεραυνού από ειδικό κράμα ορειχάλκου, με διάκενο ασφαλείας.

Θα διαθέτει μεταλλικό δίσκο συλλογής, (αγώγιμο προς την ακίδα και προς το περίβλημα της κεφαλής), ο οποίος ζευγνύετε χωρητικά προς το ηλεκτρικό πεδίο κακοκαιρίας, και φορτίζεται επαγωγικά με την αύξηση του ανωτέρω πεδίου.

Η κεφαλή θα περιλαμβάνει ειδικό μεταλλάκτη παραγωγής υψηλής τάσης ιονισμού, μέσω της φυσικής αστάθειας τόξου (πλάσματος), και με την βοήθεια μαγνητικού πεδίου, με χαρακτηριστικό γνώρισμα την εν σειρά σύνδεση σπινθηριστή με πηνίο και πυκνωτή.

Στον χώρο γύρω από την ακίδα του αλεξικέραυνου, θα δημιουργείται ισχυρότατος ιονισμός.

Το αλεξικέραυνο λειτουργεί όταν υπάρχουν οι κατάλληλες συνθήκες κεραυνοφόρου πεδίου, φαινόμενο που τυπικά διαρκεί μερικά λεπτά της ώρας.

Η κεφαλή του αλεξικέραυνου φέρει διάταξη ασφαλείας για την προστασία των κυκλωμάτων της, κατά την στιγμή της πτώσης και σύλληψης του κεραυνού.

Όλος ο μηχανισμός του διακένου, του εξωτερικού σπινθηριστή και των κυκλωμάτων της κεφαλής, βρίσκεται εντός υδατοστεγούς περιβλήματος.

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι:

Αυτεπαγωγή :	>20H
Χωρητικότητα :	200pF
Σταθερά L/C :	8-10msec
Διάκενο οδηγού σπινθηριστή :	0,1mm
Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εσ.):	2mm
Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εξ.):	40mm
Περιοχές λειτουργίας σε εντάσεις κεραυνικού πεδίου:	5– 200 KV/m (στιγμιαία)
Βάρος κεφαλής:	9 κιλά
Μήκος:	85cm – Φ40
Σύνδεσμος κεφαλής αλεξικέραυνου:	εσωτ. σπειρ. 1+1/4"
Υλικό κεφαλής:	INOX 304 A

Ο ακριβής τρόπος τοποθέτησης του θα γίνει με τις υποδείξεις του προμηθευτή του εν λόγω εξοπλισμού.

### 5.7.3 ΓΕΪΩΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Το αλεξικέραυνο ιονισμού θα φέρει ανεξάρτητη γείωση προστασίας από βηματική τάση.

Η εγκατάσταση μείωσης της βηματικής τάσης γίνεται ως ακολούθως :

Γύρω από τον ιστό του αλεξικέραυνου θα εγκατασταθούν ισοδυναμικοί γειωτές (διαμορφώσεως πεδίου). Οι γειωτές θα κατασκευαστούν από ταινία 40 x 4 mm χαλύβδινη θερμά γαλβανισμένη και θα εγκαθίστανται βαθύτερα από το μέσον προς τα έξω. Ο πρώτος (εσωτερικός βρόχος) θα τοποθετηθεί περίπου 50cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, οι δε επόμενες σε βάθος 30cm η μία από την επόμενη. Συγκεκριμένα θα εγκατασταθούν τρεις ομόκεντροι δακτύλιοι, με ακτίνα από τον ιστό 1m, 2m, 3m αντίστοιχα, οι οποίοι θα στηρίζονται στο έδαφος ανά 2 m με ειδικούς ορθοστάτες St/tZn. Οι δακτύλιοι θα συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς σφικτήρες ταινίας – ταινίας δοκιμασμένους σύμφωνα με το EN 50164-1. Οι ισοδυναμικοί γειωτές θα συνδέονται κατάλληλα σε τέσσερα σημεία μεταξύ τους και σε δύο με τον πυλώνα.

Θα υπάρχει ένας αγωγός καθόδου στο αλεξικέραυνο προστασίας από χαλύβδινο αγωγό θερμής επιψευδαργύρωσης, διαμέτρου 10 mm ή πολύκλωνος χάλκινος 70mm<sup>2</sup>, θα συνδέεται αγωγή προς το σύστημα συλλογής και θα στερεώνεται με ειδικά ορειχάλκινα στηρίγματα. Η τιμή αντίστασης που θα επιτευχθεί στην γείωση του αλεξικέραυνου επί ιστού θα είναι μικρότερη από 10Ω, διαφορετικά θα γίνουν όλες οι απαραίτητες βελτιώσεις προς τον σκοπό αυτό.

## 5.8 ΔΙΚΤΥΟ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Σε αυτήν την παράγραφο περιγράφεται το δίκτυο διανομής τηλεφωνικών σημάτων και οι εγκαταστάσεις για την λήψη τηλεοπτικών και ραδιοφωνικών σημάτων.

### 5.8.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η εγκατάσταση θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τους ακόλουθους κανονισμούς:

- Κανονισμός ΕΛΟΤ HD384
- Κανονισμοί ΕΛΟΤ
- Κανονισμός του ΟΤΕ περί "Μελέτης, Κατασκευής, Ελέγχου και Συντηρήσεως Τηλεπικοινωνιακών Δικτύων Οικοδομών" (ΦΕΚ 767 Τεύχος Β 31.12.92)
- Κανονισμός του ΟΤΕ περί "Τοποθέτησεως και Συντηρήσεως Δευτερευουσών Εγκαταστάσεων" (Απ. 1179/22.1.71 ΦΕΚ 269/ Β/8.4.71 και Απ. 1610/22.1.80 ΦΕΚ 331/Β/31.3.80).

### 5.8.2 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Για την τηλεφωνική εξυπηρέτηση των αναγκών των κτιρίων:

- Οικίσκος ελέγχου

προβλέπεται η εγκατάσταση ενός τηλεφωνικού δικτύου. Το δίκτυο αυτό θα περιλαμβάνει :

- Τον κεντρικό κατανεμητή ("τηλεφωνικό κατανεμητή γηπέδου" όπως ονομάζεται σύμφωνα με τον κανονισμό Ο.Τ.Ε.), ο οποίος και τοποθετείται στο πύλλαρ εισόδου στην θέση που φαίνεται στα σχέδια.
- Τις θέσεις λήψεως τηλεφώνου.
- Τις τηλεφωνικές συσκευές.
- Το τηλεφωνικό καλώδιο εισόδου προς τον κατανεμητή κτιρίου (αν ο κατανεμητής γηπέδου τοποθετηθεί στο πύλλαρ εισόδου).

Θα περαστεί 1 γραμμές ISDN.

Το δίκτυο ξεκινά από την σύνδεσή του με το δίκτυο του Ο.Τ.Ε., που θα γίνει με καλώδιο JYYE 8 ζευγών. Η όδευση του καλωδίου από τον κατανεμητή γηπέδου Ο.Τ.Ε. μέχρι τον κατανεμητή κτιρίου θα είναι υπόγεια.

Η υπόγεια όδευση γίνεται μέσα σε βαρέως τύπου πλαστικό σωλήνα HDPE κυματοειδούς διατομής και διαμέτρου Φ50 στον ίδιο χάνδακα με τα υπόλοιπα ισχυρά ή ασθενή όπου η όδευση γίνεται παράλληλα με το ηλεκτρικό δίκτυο ισχύος.

Τα εσωτερικά τηλεφωνικά δίκτυα της εγκατάστασης, μεταξύ κατανεμητή κτιρίου και διαφόρων τηλεφωνικών λήψεων, θα κατασκευαστούν από τηλεφωνικά καλώδια τύπου JYYE για τους εσωτερικούς, δύο ζευγών με διάμετρο αγωγών 0.8 mm, με γείωση χάλκινο αγωγό διαμέτρου 0.8 mm, με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη P.V.C. πάχους 0.4 mm, σύμφωνα με την προδιαγραφή VDE 0890.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΟΤΕ. Το δίκτυο θα παραδοθεί έτοιμο για σύνδεση με τον κατανεμητή, αριθμημένο και ταξινομημένο.

#### 5.8.2.1 Κεντρικός Κατανεμητής

Ο κατανεμητής της τηλεφωνικής εγκαταστάσεως θα είναι χωρητικότητας 8 ζευγών. Οι οριολωρίδες αυτού θα είναι διπλές συνδεόμενες μεταξύ τους με τεμάχια αγωγών Υ Φ 0.8 mm. Στις διπλές οριολωρίδες θα συνδεθούν οι εισερχόμενες γραμμές προς τη μία πλευρά και οι εξερχόμενες προς την άλλη. Επίσης θα φέρει ειδική διάταξη για την άνετη σύνδεση των αγωγών γειώσεως όλων των τηλεφωνικών γραμμών. Η σύνδεση θα γίνει με συγκόλληση. Ο κατανεμητής γηπέδου θα είναι μεταλλικός, παρόμοιας κατασκευής με τους ηλεκτρικούς πίνακες.

Συνολικά θα εγκατασταθεί 1 εξωτερική γραμμή .

## 5.9 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο οικίσκος ελέγχου θα είναι προκατασκευασμένος όπως περιγράφεται στα γενικά στοιχεία του έργου.

Οι απαραίτητες ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που θα φέρει είναι:

- Υδραυλική εγκατάσταση η οποία θα περιλαμβάνει παροχή ζεστού και κρύου νερού για νιπτήρα και κρύου για το δοχείο έκπλυσης WC, καθώς και ηλεκτρικό θερμοσίφωνα 60λτ, όπως και τα είδη υγιεινής.
- Εγκατάσταση αποχέτευσης του νιπτήρα και της λεκάνης WC
- Εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού με φωτιστικά οροφής φθορισμού και ρευματοδότες όπως και τοπικό πίνακα ηλεκτρικών του οικίσκου. Στο μονογραμμικό διάγραμμα της εγκατάστασης δίνεται και αυτό του πίνακα με τον οποίο θα προσκομιστεί ο οικίσκος.
- Εγκατάσταση πυροπροστασίας αποτελούμενη από φωτιστικό ασφαλείας και 2 φορητούς πυροσβεστήρες C5, P6 αντίστοιχα.
- Τηλεφωνική εγκατάσταση με μία τηλεφωνική συσκευή την γραμμή τροφοδοσίας και τον κατανεμητή του κτιρίου.
- Εγκατάσταση κεραίας UHF λήψης τηλεοπτικών σημάτων.
- Κλιματιστική συσκευή (ψύξη –θέρμανση) ισχύος 9000BTU/h



Όλες οι εγκαταστάσεις θα είναι έτοιμες για διασύνδεση με τα εξωτερικά δίκτυα, δηλαδή τα δίκτυα νερού, αποχέτευσης και ηλεκτρολογικών του γηπέδου

### **5.9.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ**

Οι κλιματιστική μονάδα, με την οποία θα είναι εφοδιασμένος ο οικίσκος, θα είναι διαιρούμενου τύπου (split – unit) αντλίες θερμότητας

Η τροφοδοσία της με ηλεκτρική ισχύ θα γίνει μέσω κατάλληλης ανεξάρτητης γραμμής ,από τον πίνακα του κτιρίου, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και των σχετικών Ελληνικών και Διεθνών Κανονισμών.

Επιπλέον οι κλιματιστικές μονάδες πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές τουλάχιστον :

- Να ρυθμίζει τη θερμοκρασία του αέρα.
- Να έχει φίλτρο κατάλληλο για σκόνη και σωματίδια που δεν επιτρέπει την ανάπτυξη μικροοργανισμών.
- Να έχει ηλεκτροστατικό φίλτρο για τον καθαρισμό του αέρα από καπνό, γύρη και πολύ μικρά σωματίδια.
- Κινητό, τηλεχειριζόμενο πτερύγιο κατεύθυνσης του αέρα.
- Ρύθμιση των ωρών λειτουργίας μέσω αυτόματου χρονοδιακόπτη.
- Χειρισμό από οποιοδήποτε σημείο του χώρου μέσω κατάλληλου χειριστηρίου που επιτρέπει τον εύκολο χειρισμό όλων των εντολών.
- Να είναι ενεργειακής κλάσης A τόσο ή εσωτερική όσο και η εξωτερική μονάδα.
- Να έχει inverter DC ρεύματος.

## **5.10 ΛΟΙΠΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΩΡΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ**

### **5.10.1 ΠΑΡΟΧΗ ΝΕΡΟΥ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ.**

Για την έκπλυση της περιοχής μεταφόρτωσης θα δοθεί παροχή από δίκτυο ύδρευσης με 2 φρεάτια διαστάσεων 40X40X75, όπως δίνεται στα σχέδια και όπως περιγράφηκε στο κεφάλαιο του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης.

Από το φρεάτιο αυτό θα δοθούν παροχές νερού με γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 3/4" και σφαιρικές βαλβίδες 3/4".

### **5.10.2 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΈΚΠΛΥΣΗΣ CONTAINER ΚΑΙ ΧΩΡΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΗΣ**

Κατά την εκφόρτωση των απορριμμάτων πιθανές μικρές ποσότητες απορριμμάτων και διηθημάτων μπορεί να διαφύγουν στον χώρο της μεταφόρτωσης. Κυρίως όμως ρύποι αναμένονται από την πλύση του δαπέδου μεταφόρτωσης.

Για την συλλογή των διηθημάτων αυτών καθώς και των αποπλυμάτων του χώρου μεταφόρτωσης, θα διαμορφωθεί ειδική κλίση στον χώρο της μεταφόρτωσης ο οποίος θα οδηγεί τα διηθήματα και τα αποπλύματα σε κανάλι υδροσυλλογής με χυτοσιδηρά σχάρα.

Η διάταξη των καναλιών αυτών καθώς και οι περιοχές που αποχετεύουν δίνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Τα κανάλια συλλογής οδηγούν τα υγρά απόβλητα σε φρεάτιο συλλογής και από εκεί με αντλία αυτά οδηγούνται στον υφιστάμενο βάθρο του γηπέδου.

Ο βόθρος σε τακτά χρονικά διαστήματα (μια φορά την εβδομάδα) θα εκκενώνεται με βυτιοφόρο και τα διηθήματα θα οδηγούνται σε εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, εφόσον επιτρέπεται από τον αρμόδιο φορέα.

Για την αποφυγή συλλογής όμβριων υδάτων στην δεξαμενή και την επακόλουθη πλήρωση της, η αντλία ανύψωσης των λυμάτων θα τίθεται σε λειτουργία χειροκίνητα κατά την διάρκεια των πλύσεων στον χώρο.

Σε αντίθετη περίπτωση, σε περίοδο όπου η αντλία δεν λειτουργεί, τα νερά θα οδηγούνται με υπερχειλίση από το φρεάτιο στον αγωγό όμβριων.

Με τον τρόπο αυτό τα κανάλια στον χώρο μεταφόρτωσης έχουν την δυνατότητα να αποχετεύουν και τα όμβρια της περιοχής.

### **5.10.3 ΔΙΑΤΑΞΗ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ**

Για την αποφυγή απελευθέρωσης σκόνης αλλά και μικροαπορριμμάτων κατά την φάση εκφόρτωσης εκτός από την ειδική διαμόρφωση τοιχοπετασμάτων που έχει η χοάνη προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος αποκονίωσης.

Η διάταξη αποκονίωσης αποτελείται από επιδαπέδιο υπαίθριο σύστημα φίλτρων τοποθετημένο σε στεγανό κουτιά αλουμινίου (αερομπόξ).

Στο τέλος της διάταξης επίσης σε αερομπόξ θα βρίσκεται ανεμιστήρας απορρόφησης ο οποίος θα αναρροφά αέρα από τον χώρο της χοάνης και οδηγώντας τον δια μέσω της συστοιχίας των φίλτρων θα τον απελευθερώνει στο περιβάλλον απαλλαγμένο από οσμές και μικροσωματίδια.

Η αναρρόφηση θα γίνεται από οπή διαμέτρου 250mm στο πάνω μέρος της χοάνης από όπου θα γίνεται η εισροή της σκόνης και μικροαπορριμμάτων κατά την εκφόρτωση ώστε αυτά να μην ελευθερωθούν στον χώρο. Δια μέσω σωλήνωσης από αλουμίνιο (εύκαμπτο ή μη) ή ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 , ο αέρας οδηγείται σε συστοιχία φίλτρων όπου γίνεται μηχανική και χημική φίλτρανση.

Η απαιτούμενη παροχή αέρα υπολογίζεται εμπειρικά με 60 εναλλαγές αέρα την ώρα των όγκο της χοάνης , δηλαδή  $22\text{m}^3 \times 60 \text{ 1/h} = 1320\text{m}^3/\text{h}$ .

Η διάταξη απόσμησης-αποκονίωσης εκκινεί αυτόματα με ενεργοποίηση του ανεμιστήρα της κάθε διάταξης με σύζευξη με την αντίστοιχη πρέσα απορριμμάτων ή χειροκίνητα από το χειριστή της μονάδας.

#### **5.10.3.1 Φίλτρο Απόσμησης**

Τα φίλτρα απόσμησης και αποκονίωσης βρίσκονται εντός στεγανών κιβωτίων από αλουμίνιο κατάλληλων για τοποθέτηση σε εξωτερικό περιβάλλον.

Το κιβώτιο θα έχει μέγιστες διαστάσεις ΜxYxΠ 2500mm x 1000mm x 1000mm, θα έχει θύρες επίσκεψης των διαφόρων τμημάτων του και στεγανότητα IP55.

Θα έχει διαμορφωμένο κώνο για την είσοδο του αγωγού αναρρόφησης διαμέτρου 250mm, και την παρακάτω σειρά φίλτρων:

α) μηχανικό φίλτρο σήτα , συρμάτινη από ανοξείδωτο χάλυβα, με πέρασμα 2mm x 2mm για την συγκράτηση μικροαπορριμμάτων.

- β) μηχανικό φίλτρο –πρόφιλτρο G3, από πολυμερές υλικό με πέρασμα μέχρι 50μm  
γ) σακόφιλτρο F8 με πέρασμα 5μm και απόδοση τουλάχιστον 85%.  
δ) φίλτρο απόσμησης ενεργού άνθρακα για την συγκράτηση  $H_2S, HFNO_x, SO_2, HCL, NH_3$ , μερκαπτανών, VOG  
ε) φίλτρο απόσμησης ενεργής αλουμίνας για την συγκράτηση αλδεϋδών, αμινών, αιθυλενίου, οργανικών οξέων, οξέων του θείου κλπ.

Το κάθε φίλτρο θα είναι με τη μορφή αφαιρούμενης κασέτας ώστε να είναι εφικτή η αντικατάσταση ή ο καθαρισμός του.

Η συνολική παροχή που θα μπορεί να διαχειριστεί το φίλτρο θα είναι τουλάχιστον 3000m<sup>3</sup>/h ενώ η πτώση πίεσης σε παροχή 1.500m<sup>3</sup>/h θα είναι κατά μέγιστο 450Pa.

#### 5.10.3.2 Ανεμιστήρας Απορρόφησης

Για την αναρρόφηση του αέρα από την χοάνη θα τοποθετηθεί ανεμιστήρας φυγοκεντρικός στο τέλος της διάταξης των φίλτρων, τοποθετημένος σε κλειστό στεγανό κιβώτιο (αερομπόξ).

Το κιβώτιο θα είναι στεγανότητας IP55 από αλουμίνιο κατάλληλων διαστάσεων και θα έχει ηχομόνωση με ειδικό άκαυστο υλικό πάχους 5cm.

Ο ανεμιστήρας θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Παροχή :	1500m <sup>3</sup> /h
Πίεση:	500Pa
Στροφές λειτουργίας:	900rpm
Ισχύς:	400V-50Hz-1.5kW

Ο ανεμιστήρας θα είναι κατά προτίμηση άμεσα συζευγμένος με τον ηλεκτροκινητήρα του.

#### 5.10.4 ΔΙΑΤΑΞΗ ΚΑΤΑΙΟΝΙΣΜΟΥ

Εντός της χοάνης για τον περιορισμό της δημιουργίας σκόνης κατά την φάση εκφόρτωσης των απορριμμάτων και για την υποβοήθηση του συστήματος αποκονίωσης, θα τοποθετηθεί διάταξη καταιονισμού αποτελούμενη από ανοξείδωτο σωλήνα ¼” ο οποίος θα αναπτυχτεί κατά μήκος των τριών πλευρών της χοάνης ώστε με την δημιουργία υδρονέφωσης κατά την φάση εκφόρτωσης των απορριμμάτων να δημιουργείται ένα είδος κατευνασμού της σκόνης με την συγκράτηση της από το νέφος του νερού.

Για τον σκοπό αναπτύσσεται αγωγός 10m από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 που θα φέρει ψεκαστήρα (μπεκ) νερού υψηλής πίεσης άνω των 50bar ανά 40εκατοστά, συνολικά δηλαδή 25 μπέκ.

Η τροφοδοσία κάθε διάταξης θα γίνεται από το δίκτυο νερού με αντλία υπερυψηλής πίεσης 50bar και παροχής 5λτ/λεπτό δηλαδή 0,3m<sup>3</sup>/h ώστε από κάθε μπεκ να υπάρχει η παροχή των 0,2λτ/λεπτό.

Η συνολική ποσότητα νερού που θα «ψεκάζεται» σε κάθε εκφόρτωση υπολογίζεται σε 15λτ.

Η διάταξη καταιονισμού εκκινεί χειροκίνητα με ενεργοποίηση της αντλίας και αυτόματα απενεργοποίηση της μετά από 3 λεπτά.

Η αντλία υψηλής πίεσης θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Παροχή:	5 lt/min
Πίεση:	60bar
Ισχύς:	240V-50Hz-4.7 kW
Στροφές:	1450rpm

Επιπλέον η αντλία θα είναι εφοδιασμένη:

- Κεραμικά πιστόνια
- Ηλεκτροβαλβίδα χαμηλής πίεσης
- Μανόμετρο υψηλής πίεσης γλυκερίνης
- Ηλεκτροβαλβίδα υψηλής πίεσης - αποστράγγισης με "T" σύνδεσης
- Θερμικό προστασίας μοτέρ
- ON-OFF διακόπτης
- Χρονοδιακόπτης ON-OFF από 1 έως 6 min
- Κατασκευασμένη σύμφωνα με τις προδιαγραφές και με πιστοποίηση CE
- Ρακόρ εισόδου νερού & εξόδου υψηλής πίεσης

Η διάταξη απόσμησης-αποκονίωσης εκκινεί αυτόματα με σύζευξη με την αντίστοιχη πρέσα απορριμμάτων ή χειροκίνητα από το χειριστή της μονάδας.

#### **5.10.5 ΠΛΥΣΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ**

Για την πλύση των container αλλά και των οχημάτων μεταφόρτωσης θα υπάρχει μηχάνημα πλυστικό υψηλής πίεσης. Το μηχάνημα θα είναι φορητό και θα τροφοδοτείται από τους ρευματοδότες του χώρου άνω νερό θα γεμίζει από τις αναμονές νερού που έχουν δοθεί στον χώρο μεταφόρτωσης με αντάπτορα  $\frac{3}{4}$ ".

Συνοπτικά τα χαρακτηριστικά του θα είναι:

Πλυστικό μηχάνημα υπερυψηλής πίεσης για έκπλυση οχημάτων πλήρες με πίεση νερού παροχή:  
450λ/ώρα

πίεση: 20bar

Το πλυστικό θα φέρει ενσωματωμένο φίλτρο νερού και δεξαμενή απορρυπαντικού.

## **6 ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Αντικείμενο του κεφαλαίου αποτελεί η διευθέτηση των ομβρίων υδάτων του ΣΜΑ. Η διευθέτηση των ομβρίων υδάτων από τους χώρους ελιγμών των οχημάτων του ΣΜΑ καθώς και από τα έργα υποδομής αποτελεί σημαντικό έργο για την ορθή λειτουργία του χώρου. Για το λόγο αυτό προτείνεται η κατασκευή έργων διευθέτησης ομβρίων (τάφρων, οχετών, φρεατίων κ.τ.λ.) καταλλήλων διαστάσεων ώστε τα όμβρια ύδατα να οδηγούνται εκτός του χώρου.

### **6.1 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΟΜΒΡΙΩΝ**

Παλαιότερα οι μηχανικοί, για την εκτίμηση των παροχών σχεδιασμού των αγωγών ομβρίων, χρησιμοποιούσαν εμπειρικούς τύπους βασισμένους σε συσχετισμούς της παροχής με μια σειρά από παραμέτρους που είχαν επίδραση σε αυτή. Αυτή η προσέγγιση έχει σήμερα εγκαταλειφθεί, ενώ κατά κανόνα χρησιμοποιείται η ορθολογική μέθοδος, η οποία εξετάζει χωριστά την επίδραση:

- (α) της επιφάνειας που αποχετεύεται, η οποία προκύπτει από χάρτες,
- (β) της έντασης βροχής, που προκύπτει μετά από στατιστική ανάλυση βροχογραφικών δεδομένων στην περιοχή μελέτης, και κατάρτιση ομβρίων καμπυλών και
- (γ) μιας σειράς άλλων τοπογραφικών φυσιογραφικών και πολεοδομικών μεγεθών, που περιγράφονται από μια μοναδική παράμετρο, το συντελεστή απορροής.

Σημειώνεται ότι η ορθολογική μέθοδος είναι κατάλληλη μόνο για την εκτίμηση της μέγιστης παροχής, που αναμένεται να πραγματοποιηθεί κάτω από πολύ συγκεκριμένες συνθήκες βροχόπτωσης, τις συνθήκες σχεδιασμού. Προφανώς, για κάθε άλλη περίπτωση, όπως π.χ. για την παρακολούθηση της χρονικής εξέλιξης της παροχής ομβρίων, η μέθοδος είναι ακατάλληλη. Το κενό αυτό καλύπτουν άλλες, πιο σύγχρονες μέθοδοι, κατάλληλες όχι μόνο για την εκτίμηση των παροχών σχεδιασμού, αλλά και για την προσομοίωση της λειτουργίας ενός δικτύου ομβρίων κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες βροχόπτωσης.

Οι μέθοδοι αυτές περιγράφουν αναλυτικά τη διεργασία μετατροπής της βροχόπτωσης σε απορροή, παίρνοντας υπόψη όλες τις φυσικές μεταβλητές που συνδέονται με αυτή (κατακράτηση, διήθηση κ.λ.π.) καθώς και τα φαινόμενα διόδευσης που παρατηρούνται είτε κατά την διαδρομή της ροής στους αγωγούς είτε κατά τη διέλευση μέσω δεξαμενών ανάσχεσης.

### **6.2 ΕΡΓΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ**

#### **6.2.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΈΡΓΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Τα έργα αντιπλημμυρικής προστασίας της εγκατάστασης παρουσιάζονται στο αντίστοιχο σχέδιο γενικής διάταξης ομβρίων. Επίσης στο ίδιο σχέδιο παρουσιάζονται οι μηκοτομές των έργων ομβρίων.

Στα πλαίσια της μελέτης αντιπλημμυρικής προστασίας του Πράσινου Σημείου προτείνονται τα εξής έργα:

- Ορθογωνική τάφρος T1 διαστάσεων  $b \times h = 0.30 \times 0.50\text{m}$  επενδεδυμένη με σκυρόδεμα C16/20 και συνολικού μήκους 48.80m. Παραλαμβάνει όμβρια από τη λεκάνη απορροής ΛΑ1 και τα διοχετεύει στα όρια του οικοπέδου στο παρακείμενο ρέμα.

## 6.2.2 ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΈΡΓΩΝ ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### Μέθοδος υπολογισμού παροχής

Ο υπολογισμός της παροχής της πλημμυρικής απορροής για το σύνολο των έργων αποχέτευσης έγινε με βάση την ορθολογική μέθοδο όπως αυτή ορίζεται από το Π.Δ. 696/74 (ΦΕΚ 301 Α'). Σύμφωνα με το παραπάνω Π.Δ. για τον υπολογισμό των πλημμυρικών παροχών εφαρμόζεται ο τύπος:

$$\max Q = 0.278 C i A$$

Q η παροχή σε  $\text{m}^3/\text{s}$

C συντελεστής απορροής αιχμής πλημμύρας (αδιάστατος)

i η ένταση βροχόπτωσης διάρκειας ίσης προς τον χρόνο συρροής των υδάτων από την επιφάνεια A μέχρι το σημείο ελέγχου, σε  $\text{mm/hr}$

A η οριζόντια προβολή της αποχετευόμενης επιφάνειας, σε  $\text{km}^2$

### Συντελεστής απορροής

Ο συντελεστής απορροής C εκτιμάται από το άθροισμα των επιμέρους συντελεστών C1, C2, C3, C4 ( $C = C1 + C2 + C3 + C4$ ) οι οποίοι εξαρτώνται αντίστοιχα από:

1. Το ανάγλυφο της επιφάνειας της λεκάνης
2. Τη διηθητικότητα του εδάφους
3. Την έκταση και την πυκνότητα της φυτοκάλυψης
4. Την κλίση των πρανών και την αποθηκευτική ικανότητα σε χαμηλά σημεία της επιφάνειας της λεκάνης απορροής

Σύμφωνα με τις παραπάνω παραδοχές ο συντελεστής C για την περιοχή του έργου λαμβάνεται επί το δυσμενέστερο για τις εσωτερικές λεκάνες απορροής ίσος με 0,90 και για τις εξωτερικές λεκάνες απορροής ίσος με 0,30.

### Κρίσιμη ένταση βροχόπτωσης

Από τα κλιματολογικά στοιχεία του Μ.Σ. Ακτίου (Πρέβεζα) (περίοδος παρατήρησης: 1990-2015), προκύπτει πως η μέγιστη τιμή 24-ώρου βροχόπτωσης είναι 135,40mm. Για την ένταση σχεδιασμού των ομβρίων υδάτων θεωρείται ότι η μέγιστη 24h βροχόπτωση εκδηλώνεται σε διάστημα 1 ώρας. Ως εκ τούτου, η ένταση βροχόπτωσης σχεδιασμού προκύπτει ίση με  $i = 135,40\text{mm/hr}$ .

### Υδραυλικά χαρακτηριστικά ροής

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί των κύριων αγωγών ομβρίων υδάτων γίνονται με χρήση της εξίσωσης Manning:

$$Q = \frac{1}{n} A R^{2/3} S^{1/2}, \text{ όπου}$$

- Q: Η παροχή ομβρίων [ $\text{m}^3/\text{s}$ ]  
 A: Βρεχόμενη επιφάνεια [ $\text{m}^2$ ]  
 R: Υδραυλική ακτίνα [m]  
 S: Κλίση

Ο συντελεστής τραχύτητας  $n$  που χρησιμοποιήθηκε για επιφάνειες επενδεδυμένες με σκυρόδεμα λήφθηκε ίσος με  $n=0,016\text{s}/\text{m}^{1/3}$ .

#### Περιορισμοί υδραυλικών χαρακτηριστικών

Για επενδεδυμένες τάφρους από σκυρόδεμα η ταχύτητα ροής δεν πρέπει να είναι κατώτερη από 0,50 m/s ενώ η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα ισούται με 6m/s.

Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος πλήρωσης  $y_{\max}$  των τάφρων σε σχέση με το ύψος επένδυσης (H) ορίζεται σε  $y_{\max}/H=0,78$ .

#### **6.2.3 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ**

Σύμφωνα με τα παραπάνω η παροχή σχεδιασμού παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 15: Υδρολογικοί υπολογισμοί λεκανών απορροής**

Ονομασία Λεκάνης	Συντελεστής Απορροής C	Ένταση Βροχόπτωσης Σχεδιασμού ισχ (mm/hr)	Έκταση Λεκάνης Απορροής A (στρ.)	Παροχή Σχεδιασμού $Q_{\max}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
ΛΑ1	0,90	135,40	2,27	0,077

**Πίνακας 16: Παροχές σχεδιασμού τάφρων**

Ονομασία τάφρου	Συμβάλλοντες	Λεκάνες Απορροής	Έκταση Λεκανών (στρ.)	Συνολική Παροχή Σχεδιασμού Kirsch $Q_{\text{σχ}}$ ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
T1		100% ΛΑ1	2,27	0,077

Τελικώς, με βάση τις ανωτέρω παροχές, εκτελέστηκαν αναλυτικοί υπολογισμοί τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται συγκεντρωτικά στον παρακάτω πίνακα:

**Πίνακας 17: Υδραυλικοί υπολογισμοί τάφρων**

Τμήμα	Πλάτος Τάφρου b (m)	Ύψος Τάφρου h (m)	Μήκος Τάφρου L (m)	Κλίση Τάφρου S (%)	Παροχή Σχεδιασμού Q (m <sup>3</sup> /s)	Ταχύτητα Ροής V (m/s)	Βάθος Ροής γ (m)	Ποσοστό Πλήρωσης (%)	Εμβαδό Υγρής Διατομής (m <sup>2</sup> )	Βρεχόμενη Περίμετρος (m)	Υδραυλική Ακτίνα (m)
T1	0,30	0,50	48,80	0,50	0,077	0,93	0,275	54,9	0,082	0,849	0,097

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι τηρούνται όλοι οι περιορισμοί υδραυλικών χαρακτηριστικών που είχαν τεθεί στο κεφάλαιο 6.2.2

#### **6.2.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

1. Απαιτείται η διενέργεια εκσκαφών για τη διάνοιξη των ορθογωνικών τάφρων απορροής ομβρίων, διαστάσεων που παρουσιάζονται παραπάνω. Τα υλικά εκσκαφής, εφόσον κρίνονται ικανοποιητικά, χρησιμοποιούνται για τυχόν ανάγκες του έργου, αλλιώς μεταφέρονται για διάθεση σε κατάλληλο χώρο.
2. Οι τάφροι ορθογωνικής διατομής προβλέπεται να κατασκευαστούν από σκυρόδεμα C16/20. Για την κατασκευή των τοιχωμάτων των φρεατίων θα χρησιμοποιηθεί εξωτερικός ξυλότυπος. Το πάχος της επένδυσης εξαρτάται από τις διαστάσεις και λαμβάνεται υπόψη κατά τη διαστασιολόγηση της τάφρου.



## **7 ΈΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ**

### **7.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ**

Αντικείμενο του κεφαλαίου είναι η οργάνωση των τμημάτων πρασίνου του Σταθμού Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (Σ.Μ.Α.) και η τεκμηρίωση των φυτοτεχνικών λύσεων και επιλογών με στόχο την ανάδειξη και βελτίωση των συνθηκών του χώρου.

Οι φυτοτεχνικές λύσεις που προτείνονται κατά τη φάση λειτουργίας αφορούν:

- Στην απόκρυψη του Σ.Μ.Α. από τις περιβάλλουσες θέσεις ώστε ο χώρος να μην γίνεται αντιληπτός από τους χρήστες των γύρω περιοχών.
- Στην βελτίωση των συνθηκών περιβάλλοντος στον άμεσο χώρο των κτιριακών εγκαταστάσεων.

#### **7.1.1 ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ – ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

##### *7.1.1.1 Κλίμα*

Για την περιγραφή του κλίματος της ευρύτερης περιοχής χρησιμοποιούνται στοιχεία που έχουν ληφθεί από το Μετεωρολογικό Σταθμό Άκτιο (Πρέβεζα) της ΕΜΥ, ο οποίος είναι ο πλησιέστερος μετεωρολογικός σταθμός στην περιοχή του έργου. Ο εν λόγω σταθμός βρίσκεται σε υψόμετρο 4m, σε γεωγραφικό μήκος 20ο 46' N και πλάτος 38ο 39' E.

Τα είδη που παίρνουν μέρος στη σύνθεση της όλης βλάστησης της ευρύτερης περιοχής είναι: ασφάκες, σπάρτα, λαδανιές, φτέρες, πλατάνια, πεύκη Χαλέπιος, ιτιές, αριές και άλλα 180 είδη φυτών και δένδρων.

#### **7.1.2 ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ – ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

##### *7.1.2.1 Περιγραφή Φυτοτεχνικών Λύσεων*

Η φυτοτεχνική διαμόρφωση του Σ.Μ.Α. Πρέβεζας αφορά στη βελτίωση του τοπίου και των συνθηκών περιβάλλοντος του χώρου με στόχο την αντιμετώπιση των ιδιαίτερων αναγκών που προκύπτουν από τη χρήση του χώρου αυτού.

Για τη διατύπωση των φυτοτεχνικών λύσεων και την επιλογή του φυτικού υλικού έχουν συνυπολογιστεί τα κλιματικά, βιοκλιματικά στοιχεία, οι ζώνες βλάστησης της ευρύτερης περιοχής αλλά και οι απαιτήσεις που προκύπτουν από την ιδιαιτερότητα, λόγω χρήσης, του χώρου. Για την τελική πρόταση φυτοκάλυψης ελήφθη υπόψη και η νομοθεσία που επιβάλλει την κατά το δυνατόν απομόνωση του χώρου από τη γύρω περιοχή.

Επιδιώκεται η υποβοήθηση της λειτουργικότητας και λειτουργίας του χώρου, η αισθητική αναβάθμιση και η μείωση των αρνητικών οπτικών επιπτώσεων στο ευρύτερο τοπίο. Επίσης, η προτεινόμενη διαμόρφωση είναι χαμηλών απαιτήσεων σε συντήρηση.

#### *7.1.2.1.1 Φύτευση Περιμετρικής Ζώνης Οικοπέδου*

Περιμετρικά του οικοπέδου του Σ.Μ.Α. προτείνεται η εγκατάσταση φυσικού φυτοφράκτη με στόχο την απομόνωση και απόκρυψή του. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθούν δενδρώδη είδη για την επίτευξη γρήγορου και διαρκούς οπτικού αποτελέσματος. Πιο συγκεκριμένα, οι φυτεύσεις θα γίνουν σε απόσταση 1,0m περίπου από την εξωτερική περίφραξη και σε όλη την περίμετρο του χώρου. Η ζώνη φύτευσης θα έχει πλάτος περίπου 2,0m. Θα δημιουργηθεί μια σειρά βλάστησης, εξωτερικά, αποτελούμενη από δένδρα ταχείας σχετικά ανάπτυξης (*Pinus halepensis* - Πεύκη η χαλέπιος) σε τριγωνικό σύνδεσμο απόστασης 3,0m. Με τον τρόπο αυτό θα δημιουργηθεί συμπαγής φράκτης ο οποίος θα εξυπηρετήσει την καθολική απόκρυψη του χώρου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Οι φυτεύσεις θα γίνουν σε ομάδες των 3 ή 5 ατόμων του ίδιου είδους για τα δένδρα, με τυχαία εναλλαγή ομάδων, ώστε να ενισχυθεί η φυσικότητα.

Η αναλογία των ειδών θα είναι:

Δενδρώδης βλάστηση: **100% *Pinus halepensis* - Πεύκη η χαλέπιος– 32 τεμάχια**

(Λεπτομέρειες φυτοτεχνικής διαμόρφωσης: βλ. Σχέδιο φυτοτεχνικής διαμόρφωσης).

#### *7.1.2.2 Επιλογή Φυτών*

##### *7.1.2.2.1 Κριτήρια επιλογής φυτών*

Σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω τα κριτήρια επιλογής των φυτικών ειδών είναι:

- Να ανταποκρίνονται στις συγκεκριμένες συνθήκες περιβάλλοντος και στα βιοκλιματικά στοιχεία της περιοχής.
- Να εξυπηρετούν τις ιδιαίτερες ανάγκες του χώρου.
- Να παρουσιάζουν ανθεκτικότητα και χαμηλές απαιτήσεις συντήρησης.
- Τα φυτά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο πρέπει να προέρχονται από φυτώρια που λειτουργούν σύμφωνα με τις διατάξεις του νόμου 1564/85.

##### *7.1.2.2.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φυτών και Εργασίες Φύτευσης*

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά**

Τα φυτά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα πρέπει να φέρουν συγκεκριμένα ποιοτικά χαρακτηριστικά τα οποία θα εγγυώνται την επιτυχία της εγκατάστασής τους στο χώρο. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει:

Όλα τα φυτά πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά του κανονικού τους είδους ή της ποικιλίας και να έχουν κλαδιά ή στελέχη κανονικά και αρκετά καλά αναπτυγμένα καθώς και υγιή ριζικά

συστήματα. Τα φυτά πρέπει να είναι σκληραγωγημένα, απαλλαγμένα από αντιαισθητικούς κόμβους, εκδορές του φλοιού, κακώσεις από τον άνεμο και άλλες παραμορφώσεις. Η εμφάνισή τους πρέπει να είναι ενδεικτική καλής υγείας και να είναι εμφανές ότι το κλάδεμα της κορυφής και το ξεκαθάρισμα των ριζών έχει γίνει σωστά.

Τα δένδρα να είναι καλά αναπτυγμένα και διακλαδισμένα, (τουλάχιστον 3 κλαδιά πάνω από το 0,6m ύψος), με υγιή ριζικά συστήματα, να μη φέρουν εκδορές, τομές, παραμορφώσεις, κλπ.

Τα αντιπροσωπευτικά δείγματα των δέντρων πρέπει να έχουν ίσιους κορμούς με σωστή διαμόρφωση των κλαδιών, συμμετρική κορυφή και ανέπαφο κεντρικό κλάδο. Δεν πρέπει να έχουν τομές των κλώνων με διάμετρο μεγαλύτερη των 20 mm, που να μην έχουν επουλωθεί τελείως.

Το φυτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση του έργου, κατά είδος, αριθμό, μέγεθος, ηλικία και κατηγορία είναι αυτό που περιγράφεται παρακάτω και στα λοιπά στοιχεία.

Το ύψος των φυτών, που προσδιορίζεται στα απαιτούμενα χαρακτηριστικά τους θα μετράται πάνω από το λαιμό της ρίζας και ως επί το πλείστον θα έχουν ύψος 0,6 – 0,8m.

#### **Δένδρα**

Η χαλέπιος πεύκη ή κοινό πεύκο (επιστ. *Pinus halepensis* - Πεύκη η χαλέπιος) είναι ένα είδος πεύκου που ευδοκimeί στη Μεσόγειο. Είναι μικρό προς μεσαίο δέντρο με ύψος 15 με 30 μέτρα και διάμετρο κορμού που φτάνει τα 60 εκατοστά και σε σπάνιες περιπτώσεις μέχρι το ένα μέτρο. Αναπτύσσεται σε χαμηλό υψόμετρο, μέχρι τα 1.000 μέτρα. Προτιμά τις ξερές και ζεστές περιοχές και τα ασβεστολιθικά εδάφη που δεν συγκρατούν υγρασία.

Θέση εγκατάστασης: παράλληλα με την περίφραξη του Σ.Μ.Α..

#### **Πάσσαλοι Υποσύλωσης Φυτών**

Οι πάσσαλοι υποσύλωσης των φυτών θα πρέπει να είναι από ξύλο καστανιάς, να είναι πελεκητοί και τελείως αποφλοιωμένοι, να έχουν δε περίπου ενιαίο πάχος (διάμετρο) σε όλο το μήκος τους.

Οι πάσσαλοι θα έχουν ύψος 2,0m και περίπου πάχος 4 - 5cm σε όλο το μήκος τους. Το κάτω μέρος κάθε πασσάλου και μέχρι ύψους 0,60m θα είναι πισσαρισμένο με παχύ στρώμα πίσσας. Οι πάσσαλοι θα εμπηγνύονται στο έδαφος σε βάθος 0,50m Το άνω τμήμα των πασσάλων, (πάνω από το πισσαρισμένο τμήμα), θα παραμένει απροστάτευτο.

Γίνονται δεκτοί στην περίπτωση αυτή εναλλακτικά και πάσσαλοι πριστοί, διατομής 6x6cm από κατάλληλη ξυλεία (π.χ. κυπαρίσσου) εμποτισμένοι εν θερμώ με κατάλληλα μυκητοκτόνα σκευάσματα της έγκρισης της Υπηρεσίας υπό την προϋπόθεση ότι θα υποβληθεί από τον

ανάδοχο κατάλληλη τεκμηρίωση με την οποία θα αποδεικνύεται ότι θα επιτυγχάνεται ίδιο ή καλύτερο αποτέλεσμα συγκράτησης του δένδρου και αντοχής στο χρόνο.

Για τους πασσάλους από ξύλο καστανιάς το άνω τμήμα τους (πάνω από το πισσαρισμένο τμήμα) θα μένει απροστάτευτο, ενώ για τους πριστούς πασσάλους θα επαρκεί ο προβλεπόμενος εμποτισμός τους.

Σε όλη τη διάρκεια της εγκατάστασης και συντήρησης των φυτών, ο ανάδοχος θα κάνει έλεγχο της σταθερότητας και καθετότητας των πασσάλων και θα προβαίνει στην αποκατάσταση των πασσάλων που παρουσιάζουν προβλήματα.

### **Εργασίες Φύτευσης**

Για την εξασφάλιση της επιτυχούς εγκατάστασης των φυτών στο χώρο είναι απαραίτητο να ακολουθηθούν οι παρακάτω εργασίες:

Ο χώρος όπου θα γίνουν οι φυτεύσεις θα πρέπει να είναι καθαρός και απαλλαγμένος από άχρηστα υλικά όπως, πέτρες, απορρίμματα, κλπ. Τα υλικά αυτά θα συλλεχθούν πριν από την έναρξη των φυτεύσεων και θα μεταφερθούν σε κατάλληλους για απόρριψη χώρους.

Θα προηγηθεί κατεργασία του εδάφους επί του οποίου θα γίνουν οι φυτεύσεις (όργωμα, απομάκρυνση ζιζανίων, κλπ.) ώστε να βελτιωθούν τα χαρακτηριστικά του.

Το χώμα πλήρωσης των λάκκων φύτευσης για δένδρα και θάμνους θα αποτελείται από κηπαίο χώμα σε μίξη με εδαφοβελτιωτικό. Με δεδομένη την επιτακτική ανάγκη για εξοικονόμηση νερού άρδευσης, να προτιμηθούν εδαφοβελτιωτικά με σπογγώδη δομή, ελαφριά και σταθερά, βιοαποικοδομούμενα σε περίοδο 20 ετών. Η παραπάνω αναφερόμενη μίξη και χρησιμοποίηση υλικών είναι απαραίτητη ώστε το υλικό πλήρωσης των λάκκων να συγκεντρώσει τα επιθυμητά χαρακτηριστικά που θα εξασφαλίσουν την επιτυχία των φυτεύσεων. Το χώμα θα πρέπει να είναι μέσης μηχανικής σύστασης, βιολογικά ενεργό, να έχει περίπου ουδέτερο pH και να είναι απαλλαγμένο από αδρανή υλικά.

Το λίπασμα που θα χρησιμοποιηθεί κατά τη φύτευση θα είναι βασικό λίπασμα βραδείας αποδέσμευσης, θα περικλείεται σε σφραγισμένες συσκευασίες, όπου θα αναγράφονται η χημική σύσταση και το βάρος τους. Τα υλικά λίπανσης δε θα περιέχουν τοξικά συστατικά ή πρόσμικτα σε ποσότητες επιζήμιες στον άνθρωπο, στα ζώα ή τα φυτά.

Οι ποσότητες που θα χρησιμοποιηθούν ανά λάκκο είναι 0,16m<sup>3</sup> κηπαίο χώμα, 200 γραμμάρια λίπασμα και 0,05m<sup>3</sup> εδαφοβελτιωτικό για τα δένδρα και 0,05m<sup>3</sup> κηπαίο χώμα, 0,02m<sup>3</sup> εδαφοβελτιωτικό και 100 γραμμάρια λίπασμα για τους θάμνους.

Η υποσύλωση των φυτών θα γίνεται όπως προαναφέρθηκε με πασσάλους, απαλλαγμένους από ασθένειες και ύψους 1,5 – 2,0m. Οι πάσσαλοι πρέπει να στερεώνονται καλά μέσα στο

έδαφος, στο λάκκο του φυτού, προς την πλευρά των επικρατούντων ανέμων, πριν αρχίσει η διαδικασία φύτευσης. Το δένδρο πρέπει να τοποθετείται σε απόσταση 10cm από τον πάσσαλο και να στερεώνεται σταθερά πάνω σ' αυτόν, στα δύο τρίτα περίπου του ύψους του δένδρου, σε δύο σημεία.

Το υλικό πρόσδεσης πρέπει να είναι ανθεκτικό και σε μορφή ταινίας, ώστε να μην προκαλέσει γδάρισμα ή τραυματισμό του κορμού, να σταυρώνει ανάμεσα στον πάσσαλο και στο δένδρο και να στερεώνεται γερά στο καθορισμένο ύψος. Όταν τελειώσει η πασσάλωση θα γίνει έλεγχος της καθετότητας και ευθυγραμμίας των πασσάλων στις πλευρικές φυτικές λωρίδες (π.χ. ερείσματα) και τις νησίδες.

Οι αποστάσεις φύτευσης των δένδρων είναι σημαντικός παράγοντας καθώς καθορίζουν τον χώρο αύξησης των φυτών. Οι συνθέσεις θα είναι τυχαίες για να δημιουργηθεί φυσικότητα.

Όλα τα φυτά θα πρέπει να φέρονται με μπάλα χώματος, σε σακούλα ή φυτοδοχείο. Η μεταφορά του φυτού στο λάκκο φύτευσης, η εξαγωγή από το πλαστικό σακίδιο ή φυτοδοχείο, η αφαίρεση τυχόν ξηρών μερών αυτού, η φύτευση κατακόρυφα και σε στάθμη την ίδια προς το έδαφος που το περιβάλλει, μ' αυτή που είχε με το χώμα από το οποίο αφαιρέθηκε, η συμπίεση του χώματος μέσα στο λάκκο φύτευσης, ο σχηματισμός ανάλογης με την κόμη λεκάνης άρδευσης, η πρώτη άρδευση που θα γίνει κατά την εγκατάσταση του φυτού [η οποία θα πρέπει υποχρεωτικά να γίνει με "λάστιχο" (και βυτίο) κατά τρόπον ώστε να "κάτσουν" τα χώματα], η συγκέντρωση και απομάκρυνση του άχρηστου υλικού (πλαστικά σακίδια, φυτοδοχεία, πέτρες, ξηροί κλώνοι κλπ.) σε θέσεις απόρριψης επιτρεπόμενες από τις Αρμόδιες Αρχές. Η πρώτη άρδευση που αναφέρθηκε παραπάνω θα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον με 20 λίτρα νερό.

Τα φυτά θα πρέπει να φυτευτούν σε μικρό χρονικό διάστημα από τη μεταφορά τους στον τόπο του έργου. Αν χρειαστεί, θα αποθηκευτούν σε ενδεδειγμένα μέρη και θα ληφθούν όλα τα μέτρα για την συντήρησή τους (άρδευση, προστασία, κλπ.).

Ανοίγεται λάκκος διαστάσεων 0,6x0,6x0,6m για τα δένδρα και τοποθετείται μίγμα κηπαίου χώματος με εδαφοβελτιωτικό και λίπασμα. Στη συνέχεια το φυτό τοποθετείται στο κέντρο του λάκκου, ο οποίος πληρώνεται με το παραπάνω μίγμα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται κατά την αφαίρεση της σακούλας ή του δοχείου μέσα στο οποίο φέρεται το φυτό, ώστε να μην σπάσει η μπάλα χώματος και διαταραχθεί το ριζικό σύστημα. Ακολουθεί πάτημα από την περιφέρεια προς το κέντρο και επαναπλήρωση με χώμα, ώστε η τελική στάθμη να φτάσει μέχρι το ριζικό κόμβο του φυτού. Ακολουθεί υποσύλωση των δένδρων και άρδευση όλων των φυτών.

Οι φυτεύσεις θα πρέπει να γίνουν μεταξύ Οκτωβρίου και Μαρτίου, σε ημέρες με συννεφιά και πολύ υγρασία, χωρίς ισχυρούς ανέμους.

### **7.1.3 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΦΥΤΩΝ**

Μετά την εγκατάσταση των φυτών και για το χρονικό διάστημα που θα οριστεί μέχρι την τελική παράδοση του έργου θα πρέπει να γίνονται κάποιες εργασίες απαραίτητες για την επιτυχία εγκατάστασης και φυσιολογική ανάπτυξη των φυτών.

Τα φυτά θα πρέπει να κλαδεύονται μια φορά το χρόνο κατά τη χειμερινή περίοδο. Αυτό θα πρέπει να πραγματοποιείται ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες κάθε είδους και το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα, από ειδικευμένο πάντα προσωπικό. Τα άχρηστα υλικά θα πρέπει να μεταφέρονται και απορρίπτονται σε ενδεδειγμένους χώρους. Το κλάδεμα αποσκοπεί στην καλύτερη ανάπτυξη των φυτών, τον αερισμό της κόμης, την απομάκρυνση μερών των φυτών που εμποδίζουν τη γενικότερη διαμόρφωση, στην διαμόρφωση της κόμης, κλπ. Εκτός από το βασικό κλάδεμα, θα πρέπει επίσης να γίνονται απομακρύνσεις κλαδιών, φύλλων, κλπ. όποτε κρίνεται απαραίτητο.

Η βασική λίπανση θα γίνεται το φθινόπωρο και άλλη μία την άνοιξη. Για γενική λίπανση προτείνεται η εφαρμογή σκευάσματος τύπου 11-15-15 σε ποσότητα 200 γραμμαρίων για κάθε δένδρο. Επιπλέον, ανάλογα με τις απαιτήσεις και την πορεία ανάπτυξης θα πρέπει να εφαρμόζονται ειδικά λιπάσματα (χλωρωτικά φαινόμενα, κλπ).

Το πότισμα πρέπει να γίνεται κατά τη ξηρή περίοδο η οποία στις περισσότερες περιπτώσεις διαρκεί από μέσα άνοιξης έως το φθινόπωρο. Γενικά συνίσταται η εφαρμογή να γίνεται κάθε 3 - 4 ημέρες από μέσα Μαΐου έως μέσα Σεπτεμβρίου. Το υπόλοιπο διάστημα 1 φορά κάθε 7 - 15 ημέρες. Μια δόση είναι ενδεικτικά 6 lt νερού/ ημέρα/ δένδρο.

Θα πρέπει να γίνεται απομάκρυνση ζιζανίων κατά κύριο λόγο χειρωνακτικά και με ειδικά σκευάσματα αν κριθεί αναγκαίο.

Τα νεκρά φυτά θα αντικαθίστανται με φυτά αντιστοίχων χαρακτηριστικών. Θα πρέπει σε τακτά διαστήματα να γίνονται έλεγχοι του φυτικού υλικού από γεωπόνο ή δασολόγο και σε περίπτωση προσβολών να γίνεται ψεκασμός με ενδεδειγμένο, για την προσβολή, φάρμακο. Στο πρόγραμμα συντήρησης που θα καταρτιστεί στη φάση της μελέτης εφαρμογής θα αναφέρονται αναλυτικά οι προληπτικοί ψεκασμοί εάν και όπου χρειάζονται.

## **7.2 ΜΕΛΕΤΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

### **7.2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ**

#### **7.2.1.1 Γενικά**

Η παρούσα μελέτη έλαβε υπόψη για τον υπολογισμό των υδατικών αναγκών τα εξής:

- Το σχέδιο φύτευσης της Μελέτης.
- Τις ιδιαιτερότητες του έργου (κλίσεις, γραμμικότητα, φυτεύσεις κλπ).

- Την κατά το δυνατόν μικρότερη υδατοκατανάλωση και την προσπάθεια γρήγορης προσαρμογής - ένταξης των φυτών στις συνθήκες της περιοχής.
- Τα μετεωρολογικά – κλιματολογικά -εδαφολογικά στοιχεία της περιοχής.
- Η περίοδος ανάγκης ποτίσματος, για τις επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες, ξεκινάει από τα μέσα Μάιου και διαρκεί έως και το Σεπτέμβριο.
- Την παραδοχή ότι ανάγκη άρδευσης έχουν μόνο τα πολυετή φυτά.
- Το δίκτυο να είναι εύκολα προσβάσιμο στον άνθρωπο για να μπορεί να γίνεται εύκολα η αποκατάσταση οποιασδήποτε ζημιάς.

#### 7.2.1.2 Υδατικές Ανάγκες

Όπως έχει προαναφερθεί οι υπολογισμοί των μηνιαίων αναγκών έγινε με βάση την μέθοδο Blaney – Criddle για τον υπολογισμό των κρίσιμων μηνών και μία ευρύτερη εκτίμηση των αναγκών. Ο υπολογισμός αυτός γίνεται σύμφωνα με τις σχέσεις:

$$ET = K \times F$$

$$F = ((t + 18) \times P / 2,2)$$

όπου: ET = η υδατοκατανάλωση σε mm νερού ανά μήνα (εξατμισοδιαπνοή)  
 K = εμπειρικός συντελεστής υδατοκατανάλωσης (ή συντελεστής καλλιέργειας) που δίνεται από σχετικούς πίνακες  
 F = παράγοντας υδατοκατανάλωσης (ή κλιματικός παράγοντας)  
 t = η μέση θερμοκρασία σε °C ανά μήνα  
 P = μέσο ημερήσιο ποσοστό συνολικής ετήσιας διάρκειας των ωρών ημέρας, είναι συνάρτηση του μήνα και του γεωγραφικού πλάτους της περιοχής και οι τιμές δίνονται από σχετικούς πίνακες.

$$IR = (ET - Pe) / Ep$$

$$Pe = p - (c + 0,125 p)$$

όπου: IR = οι ανάγκες των φυτών σε νερό ανά μήνα (mm / month)  
 Pe = το ύψος της ενεργού βροχόπτωσης σε mm ανά μήνα  
 Ep = βαθμός απόδοσης δικτύου (για άρδευση με σταγόνες 0,75-0,95)  
 p = το μέσο ύψος βροχής σε mm ανά μήνα (από βροχομετρικά δεδομένα)  
 c = συντελεστής ενεργού βροχόπτωσης, λαμβάνεται c=12

**Ο συντελεστής καλλιέργειας K** χαρακτηρίζει τη διαφορά των χαρακτηριστικών της επιλεγμένης ανά περίπτωση καλλιέργειας από την καλλιέργεια αναφοράς (επιφάνεια πλήρως καλυμμένη με γρασίδι ομοιόμορφου ύψους 8-15cm) και προσδιορίζεται πειραματικά. Οι τιμές του συντελεστή καλλιέργειας K για τις μέσες Ελληνικές Συνθήκες σε μηνιαία βάση δίνονται από σχετικούς πίνακες.

Η συντριπτική πλειοψηφία των πολυετών φυτών που προτείνονται για την αποκατάσταση των προς αποκατάσταση περιοχών, είναι αυτοφυείς θάμνοι και δένδρα που προσαρμόζονται οικολογικά στο ευρύτερο περιβάλλον και παρουσιάζουν σχετικά μικρές απαιτήσεις σε νερό. Για το λόγο αυτό ο Συντελεστής Ειδικής Κατανάλωσης Νερού υπολογίστηκε:  $K = 0,45$ .

Ο συντελεστής  $C$  παίρνει τιμές από 10 έως 20, όπου 10 λαμβάνεται στη περίπτωση που η έκταση είναι πεδινή και κοντά στη θάλασσα και αυξάνει ανάλογα από την απόσταση της θάλασσας και την κλίση του εδάφους. Για την περιοχή μελέτης θεωρείται:  $C = 12$ .

Οι ανάγκες των φυτών σε νερό εξαρτώνται από το είδος του φυτού και την εξατμισοδιαπνοή. Η δε συχνότητα άρδευσης εξαρτάται από:

- Το φυτικό είδος.
- Τη διάρκεια της ξηροθερμικής περιόδου και την αλλαγή των ξηροθερμικών συνθηκών μέσα στην περίοδο αυτή.
- Τον τύπο του εδάφους και το βάθος του.

Υδατικές ανάγκες των φυτών, ξηροφυτικών ειδών, για την κρίσιμη θερμή και ξηρά περίοδο, με σκοπό να διατηρούνται είναι:

- Για δένδρα (ερείσματα, νησίδες): 6 lt/ημέρα/φυτό

Οι ημερήσιες υδατικές ανάγκες του συνόλου των φυτών των έργων του ΣΜΑ ανά πότισμα είναι περίπου **0,2 m<sup>3</sup>**. Με βάση τα κλιματολογικά και εδαφολογικά στοιχεία της περιοχής του έργου, οι ανάγκες αυτές καλύπτονται ικανοποιητικά με **15 – 20 αρδεύσεις τον χρόνο**, δηλαδή με συχνότητα ανά **5 – 7 ημέρες μέσα στην ετήσια αρδευτική περίοδο** (διάστημα άρδευσης) μέσα Μαΐου – Σεπτέμβριο, ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες.

#### 7.2.1.3 Μέθοδος Άρδευσης

Η κάλυψη των αναγκών αυτών θα γίνεται με στάγδην άρδευση. Για την επιλογή της στάγδην άρδευσης ελήφθησαν υπόψη η ικανοποίηση των παρακάτω αναγκών:

- Την ασφάλεια της κυκλοφορίας της οδού.
- Η άρδευση να γίνεται με τρόπο αθόρυβο, ακίνδυνο και απόλυτα ασφαλή για τον άνθρωπο και χωρίς την απώλεια πολύτιμου χρόνου.
- Το σύστημα να ικανοποιεί τις ανάγκες των φυτών.
- Να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή οικονομία αρδεύσιμου ύδατος υλικών και εργασιών.
- Να αποφεύγονται προβλήματα απορροών και διάβρωσης του εδάφους καθώς και άνισης διανομής νερού λόγω υψομετρικών διαφορών.
- Παρέχει τη δυνατότητα εκτέλεσης εργασιών ταυτόχρονα με την άρδευση.
- Αποτελεί μέθοδο άρδευσης ιδιαίτερα ευνοϊκή για την ανάπτυξη των φυτών, γιατί τους παρέχει άμεσα και εκεί που πρέπει το νερό.
- Ανεξαρτητοποιεί την άρδευση από τον άνεμο και το ανάγλυφο του εδάφους και έτσι επιτυγχάνεται ακόμα μεγαλύτερη εξοικονόμηση νερού.



- Δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες στο έδαφος με αποτέλεσμα την καλύτερη εκμετάλλευση του νερού από το ριζικό σύστημα των φυτών.
- Μειώνει την πιθανότητα προσβολής των φυτών από διάφορες μυκητολογικές ασθένειες λόγω διαβροχής.
- Παρέχει τη δυνατότητα ταυτόχρονης άρδευσης μεγαλύτερων περιοχών και αξιοποίηση χαμηλών παροχών, καθώς είναι μικρότερη η χορηγούμενη ποσότητα νερού ανά μονάδα επιφανείας σε σχέση με τις άλλες μεθόδους άρδευσης.

Η άρδευση θα γίνεται από την υφιστάμενη δεξαμενή νερού. Το πότισμα θα γίνεται μέσω του πιεστικού συγκροτήματος της ύδρευσης, το οποίο θα είναι εγκατεστημένο παράπλευρα στη δεξαμενή. Η παροχή, μέσω του πιεστικού συγκροτήματος θα οδηγεί το νερό σε 2 σημεία υδροληψίας, από τα οποία θα ξεκινά το τριτεύον αρδευτικό δίκτυο.

Το κύριο δίκτυο άρδευσης θα κατασκευαστεί με αγωγούς από PE 2ης γενιάς Φ50 με πίεση λειτουργίας 6bar, περιφερειακά του οικοπέδου. Επειδή η πίεση στα σημεία υδροληψίας του τριτεύοντος δικτύου άρδευσης πρέπει να είναι 2 -2.5 ATM, σε κάποιες θέσεις (όπου απαιτείται) τοποθετούνται μειωτές πίεσης PRV. Όταν η απόσταση μεταξύ των φρεατίων είναι μεγάλη, ενδιάμεσα θα τοποθετηθούν δικλείδες ασφαλείας για τη δυνατότητα άμεσης απομόνωσης τμημάτων του δικτύου για επισκευή.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετούνται σε όρυγμα πλάτους 0,60m βάθους περίπου 0,40m. Ο πυθμένας του ορύγματος διαστρώνεται με άμμο πάχους 10cm και στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας. Πάνω από το σωλήνα γίνεται πλήρωση με άμμο 15 cm και επιχώνεται το όρυγμα με υλικό εκσκαφής.

Κατά μήκος του εξωτερικού δικτύου άρδευσης κατασκευάζονται πλαστικά φρεάτια όπου τοποθετούνται δικλείδες ασφαλείας ανάλογης διαμέτρου με αυτής του αγωγού. Το δίκτυο άρδευσης φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο.

Το πιεστικό θα λειτουργεί με μέγιστη παροχή 0,2m<sup>3</sup>/h. Τα χαρακτηριστικά του πιεστικού δίνονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο του δικτύου ύδρευσης.

## 7.2.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΥΛΙΚΩΝ ΆΡΔΕΥΣΗΣ

### 7.2.2.1 Σωλήνες Άρδευσης

Οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του δικτύου άρδευσης πρέπει να έχουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

**A) Αγωγός από Πολυαιθυλένιο (PE) Ονομαστικής Διαμέτρου Φ50** για Ονομαστική Πίεση 6 ATM. Πλαστικός σωλήνας πολυαιθυλενίου, διατομής Φ50, με πίεση λειτουργίας 6 ατμοσφαιρών. Η τοποθέτηση του αγωγού γίνεται υπόγεια, μετά της εκσκαφής χάνδακα και επανεπίχωσής του.

**Β) Αγωγός από Πολυαιθυλένιο (PE) Ονομαστικής Διαμέτρου Φ20** για Ονομαστική Πίεση 6 ATM. Εύκαμπτος πλαστικός σωλήνας πολυαιθυλενίου PE - LD (DIN 14100) σειρά 2, διατομής Φ20, με πίεση λειτουργίας 6 ατμοσφαιρών. Η τοποθέτηση του αγωγού γίνεται επιφανειακά.

#### 7.2.2.2 Άλλα Υλικά

##### Φρεάτια Υδροληψίας

Φρεάτια υδροληψίας του αρδευτικού δικτύου, θα περιέχουν:

- Βάνες ασφαλείας
- Φίλτρο Δίσκων
- Μανόμετρο

##### Φίλτρο Δίσκων

Τα φίλτρα δίσκων πρέπει να είναι από πλαστικό αποτελούμενο από τρία μέρη:

- Καπάκι
- Σώμα
- Σώμα των δίσκων

Το σώμα των δίσκων θα πρέπει να είναι 120 mesh. Το φίλτρο θα είναι κατασκευασμένο από σκληρά πλαστικά μέρη για μεγάλη διάρκεια ζωής και αντοχή σε διάβρωση. Το φίλτρο θα είναι σχεδιασμένο ώστε η είσοδος και η έξοδος να σχηματίζουν γωνία 90°, ώστε να μειώνονται οι απαιτήσεις χώρου. Η συστοιχία των δίσκων να αφαιρείται εύκολα από το φίλτρο για καθαρισμό.

##### Φρεάτια Βαλβίδας Αερισμού (ΦΒΑ)

Ο εξοπλισμός των ΦΒΑ, περιλαμβάνει ένα σφαιρικό κρουνό ολικής διέλευσης και μία βαλβίδα εισαγωγής-εξαγωγής αέρα (αεροεξαγωγό διπλής ενέργειας). Ο εξοπλισμός θα είναι πίεσης λειτουργίας 10 bars.

##### Εξαρτήματα σύνδεσης αγωγών PE

Οι διάφορες συνδέσεις των σωλήνων PE (εκτός των αγωγών εφαρμογής) θα γίνουν με χυτοσιδηρά εξαρτήματα, τα οποία θα εξασφαλίζουν ταυτόχρονη στεγανή σύνδεση και αγκύρωση των τμημάτων αυτών, προς αποφυγή φαινομένων ολίσθησης και ερπυσμού, που μπορεί να οδηγήσουν στην αποσύνδεση αυτών. Τα χυτοσιδηρά αυτά εξαρτήματα:

- Θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο GGG 400 κατά DIN 1693.
- Θα εξασφαλίζουν στεγανή σύνδεση αγωγών PE σε πίεση 16 bar (DIN 8074, 8061/9062).
- Θα φέρουν εποξειδική βαφή 250 μm τουλάχιστον κατά DIN 3476 ή τους κανονισμούς GSK.
- Θα φέρουν ελαστικό δακτύλιο στεγανοποίησης από EPDM κατάλληλο για πόσιμο νερό.
- Θα φέρουν μεταλλικό δακτύλιο αγκύρωσης από Ms58 ή παρεμφερές υλικό με πολλαπλές διακοπτόμενες εξάρσεις αγκύρωσης, οι οποίες σε καμία περίπτωση δεν θα οδηγούν στην ρηγμάτωση, διακοπή ή καταστροφή της συνέχειας του υλικού.

- Εφόσον χρησιμοποιούνται βίδες αυτές θα είναι ανοξείδωτες από A2 ή παρεμφερές υλικό και στο σημείο σύσφιξης θα στεγανοποιούν από οποιαδήποτε επαφή με το περιβάλλον μέσω πλαστικών δακτυλίων από PE.
- Τα παραπάνω χυτοσιδηρό εξαρτήματα θα μπορεί να είναι σύνδεσμοι, καμπύλες 45° ή 90°, ταυ, τάπες, φλαντζοκεφαλές, κ.λ.π.

#### Εξαρτήματα σύνδεσης αγωγών PE

Οι διάφορες συνδέσεις των σωλήνων PE (των αγωγών εφαρμογής) θα γίνουν με κατάλληλα εξαρτήματα, τα οποία θα εξασφαλίζουν στεγανή σύνδεση. Τα εξαρτήματα αυτά (σέλλες, γωνίες, σύνδεσμοι) θα πρέπει:

- Να εξασφαλίζουν στεγανή σύνδεση αγωγών PE σε πίεση έως 10 bars.
- Οι γωνίες και οι σύνδεσμοι, να είναι τύπου «ρακόρ».
- Να φέρουν στα θηλυκά σπειρώματα κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο στεγανοποίησης.

#### Βάνα Ασφαλείας 1,5" για κάθε H/B

Θα είναι χυτοσιδηρή με στόμιο παροχής με σπείρωμα, θα μπορεί να εγκατασταθεί υπόγεια θαμμένη και η κατασκευή της θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η καλή συμπεριφορά στην διάβρωση για πάρα πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα. Για να καλυφθούν οι παραπάνω απαιτήσεις:

- Θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο GGG 400 κατά DIN 1693.
- Θα φέρει σπείρωμα θηλυκό κατά BSP.

#### Βαλβίδες αερισμού

Οι βαλβίδες αερισμού θα είναι διπλής ενέργειας ανάλογης διαμέτρου βάσης, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας PN 10 ή 16 atm, συνδεδεμένες στο δίκτυο με βόλτες. Ο αεροεξαγωγός εξάγει τον αέρα από τους αγωγούς, συλλέκτες κλπ κατά τη διάρκεια πλήρωσης τους, ασκεί συνεχή αυτόματο έλεγχο απελευθερώνοντας θυλάκια αέρα που φτάνουν σ' αυτόν και εμποδίζει την πρόκληση καταστροφής των αγωγών ακόμα και κατά την ελάχιστη μείωση της πίεσης (δημιουργία κενού). Ο αεροεξαγωγός θα επιτελεί τόσο την αυτόματη όσο και την κινητική λειτουργία μέσω ενός πλωτήρα με κατάλληλης διάταξης στεγανοποίηση από αυθεντικό ελαστικό. Η έξοδος του αέρα θα γίνεται από διάταξη σχήματος «Π» από την οποία θα απάγεται και το νερό.

#### Σταλάκτης

Σταλάκτης αυτορυθμιζόμενος, αυτοκαθαριζόμενος με εύρος λειτουργίας από 1 - 4 ATM, κατασκευασμένος ώστε να μεταβάλλεται και η διατομή εκροής, με κατάλληλο τρόπο, με παράλληλη μεταβολή των απωλειών πίεσης, ώστε η παροχή του σταλάκτη να διατηρείται σταθερή ή να μεταβάλλεται ελάχιστα.

#### Σύρμα Αγκύρωσης

Σύρμα Αγκύρωσης, γαλβανιζέ, σκληρό, διατομής 6 - 8 mm και μήκους 60 cm.

### **7.2.3 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

#### **7.2.3.1 Γενικά**

Οι εργασίες, τα υλικά, κύρια και βοηθητικά, οι κάθε είδους συσκευές και μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την άρδευση του χώρου, θα πρέπει κατ' ελάχιστο να πληρούν τους κανονισμούς και να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα, Ευρωπαϊκά, Ελληνικά ή Διεθνή, όπως αυτά ισχύουν, συμπληρωμένα ή και τροποποιημένα, κατά την εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών σε ότι αφορά τον τρόπο κατασκευής τους, τα πρωτογενή υλικά που τα συνιστούν, τις ιδιότητες, αποδόσεις, χαρακτηριστικά κλπ., καθώς και την ασφάλεια κατά τη χρήση τους.

Από τους κανονισμούς και τα πρότυπα αυτά, κυριότερα είναι τα ακόλουθα, με σειρά ισχύος σε περίπτωση αντιφάσεων, που θα καθορίζεται κατά περίπτωση από τον Εργοδότη κατά την απόλυτη κρίση του:

- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα που έχουν καταστεί υποχρεωτικά, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Οδηγίες.
- Οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί και τα Πρότυπα των οποίων η εφαρμογή δεν έχει ακόμη καταστεί υποχρεωτική.
- Οι Ελληνικοί Κανονισμοί, τα Πρότυπα, καθώς και οι Οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Οι Εθνικοί Κανονισμοί και τα Εθνικά Πρότυπα, όπως Γερμανικά (DIN κλπ.), Βρετανικά (BS κλπ.), Ηνωμένων Πολιτειών (ASTM κλπ.), τα των λοιπών Κρατών Μελών της Ε.Ε., καθώς και τα Διεθνή (ISO κλπ.), ειδικότερα δε οι Κανονισμοί και τα Πρότυπα της χώρας προέλευσης του συγκεκριμένου προϊόντος, εάν δεν καλύπτονται από τα ως άνω αναφερόμενα.

#### **7.2.3.2 Τεχνικές Προδιαγραφές και Οδηγίες Κατασκευής**

##### **7.2.3.2.1 Διαχείριση Αγωγών και Εξαρτημάτων**

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στη φόρτωση των σωλήνων, ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων στις αποθήκες του προμηθευτή, στα μεταφορικά μέσα του ανάδοχου, στην μεταφορά στον τόπο των έργων, στην εκφόρτωσή τους κοντά στον τόπο χρησιμοποίησης και στις συμπληρωματικές εργοταξιακές μετακινήσεις των παραπάνω υλικών.

##### **7.2.3.2.2 Μηχανήματα – Εργαλεία – Προσωπικό**

Για τις φορτοεκφορτώσεις των σωλήνων μεγάλης διαμέτρου και εξαρτημάτων μεγάλου βάρους, θα διατεθούν τα απαραίτητα μηχανήματα και εργαλεία, ήτοι γερανοί και φορεία ανάρτησης με κατάλληλους ιμάντες για πρόληψη ζημιών.

Το προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για τις φορτοεκφορτώσεις και τις μεταφορές θα είναι έμπειρο και θα εργάζεται κάτω από την άμεση διεύθυνση και εποπτεία έμπειρων τεχνικών υπαλλήλων του Υποψήφιου Αναδόχου.

#### 7.2.3.2.3 Προμήθεια Σωλήνων

Σε κάθε τεμάχιο θα είναι τυπωμένα τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ονομασία Οίκου Παραγωγής.
- Εμπορική ονομασία.
- Προδιαγραφή παραγωγής και επιτρεπόμενη μέγιστη περιφερειακή τάση λειτουργίας.
- Ονομαστική διάμετρος.
- Πίεση λειτουργίας.

Ο κατασκευαστής των σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) θα πρέπει να διεξάγει όλους τους απαραίτητους ελέγχους δοκιμής στους προς πώληση αγωγούς. Οφείλει να παραδίδει τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών και να εγγυάται για την χωρίς προβλήματα λειτουργία τους.

#### 7.2.3.2.4 Εργασίες Εγκατάστασης Δικτύου Άρδευσης

Οι εργασίες εγκατάστασης του δικτύου θα ξεκινήσουν πριν από τις εργασίες φύτευσης και θα ολοκληρωθούν μετά το πέρας των εργασιών φύτευσης.

Οι εργασίες εγκατάστασης του δικτύου θα γίνουν με την παρακάτω σειρά:

α) Καθαρισμός του χώρου όπου θα τοποθετηθούν οι αγωγοί από επιφανειακά σκουπίδια, μεγάλες πέτρες, σπασμένα κράσπεδα κ.λπ. Ο καθαρισμός του χώρου και η συγκέντρωση όλων των παραπάνω θα γίνει με οποιοδήποτε μέσο.

β) Άνοιγμα χαντακιών βάθους 35-40 cm και πλάτους 20-25 cm όπου θα τοποθετηθούν οι αγωγοί μεταφοράς.

γ) Τοποθέτηση αγωγών εντός των χαντακιών και πάνω σε στρώση άμμου πάχους 10 - 15cm, αφού προηγουμένως απλωθούν, με προσοχή ώστε να μην εμφανιστούν «τσακίσματα», για ικανό χρόνο με έκθεση στον ήλιο ώστε να χάσουν το μεγαλύτερο δυνατό μέρος της συστροφής τους που έχουν λόγω συσκευασίας.

δ) Μετά τις εργασίες φύτευσης δένδρων και θάμνων ακολουθεί η εγκατάσταση των αγωγών εφαρμογής. Το άπλωμα των αγωγών και η τοποθέτησή τους, θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφευχθούν οι ζημιές στο φυτικό υλικό και να διέρχονται κατά το δυνατόν από τα περισσότερα φυτά. Ταυτόχρονα με την τοποθέτηση θα γίνεται και η αγκύρωση των αγωγών ανά 2 μέτρα.

ε) Τα ελεύθερα άκρα των αγωγών των γραμμών άρδευσης και μεταφοράς θα κλειστούν αμέσως μετά την τοποθέτησή τους με πλαστικά πώματα ή διόφθαλμα.

ζ) Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης του αρδευτικού δικτύου, σε κάθε ανεξάρτητο τμήμα του αρδευτικού δικτύου και πριν αυτό μπει σε λειτουργία θα αφαιρεθούν

τα πώματα ώστε να γίνει καλή έκπλυση του δικτύου. Η εργασία αυτή θα γίνεται και μετά από κάθε επισκευή ή επέκταση που θα γίνει σε κάποιο τμήμα του δικτύου.

η) Κατόπιν θα ακολουθήσει η δοκιμαστική άρδευση. Αυτή θα μας επιτρέψει τον έλεγχο των συνδέσεων και της σωστής λειτουργίας του δικτύου. Θα πρέπει να γίνει επιμελής παρακολούθηση όλων των σημείων του δικτύου από την έναρξη του αγωγού μεταφοράς μέχρι και τον τελευταίο σταλάκτη έτσι ώστε να αποκατασταθούν τυχόν αποκλίσεις από τις προδιαγραφές εγκατάστασης.

Η παρακολούθηση του συνόλου του αρδευτικού δικτύου σε λειτουργία για τις πρώτες 2 ή 3 αρδεύσεις κρίνεται απαραίτητη ώστε να φανεί η αντοχή του δικτύου στο χρόνο.

#### 7.2.3.2.5 Εργασίες Συντήρησης Δικτύου Άρδευσης

Ο ανάδοχος των εργασιών πρασίνου είναι υποχρεωμένος να διατηρεί το δίκτυο άρδευσης σε άριστη κατάσταση και να αποκαθιστά οποιεσδήποτε βλάβες, επί όσο χρόνο φέρει από τη σύμβαση την ευθύνη για υποχρεωτική συντήρηση των έργων.

Οι εργασίες συντήρησης περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

Δύο φορές το χρόνο, μία στην έναρξη και μία στα μέσα της αρδευτικής περιόδου, θα γίνεται γενική συντήρηση του δικτύου, κατά την οποία θα ελέγχεται όλο το δίκτυο, θα επαναρυθμίζονται οι πιέσεις, θα γίνεται καθαρισμός ή αντικατάσταση των σταλακτών που παρουσιάζουν προβλήματα και τυχόν των αντίστοιχων σταλακτηφόρων σωλήνων, σπασμένων πασσάλων κλπ και γενική έκπλυση του δικτύου.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου των αρδεύσεων, παράλληλα με τις εργασίες συντήρησης των φυτών θα γίνεται και η συντήρηση του δικτύου στα σημεία όπου παρουσιάζεται πρόβλημα καθώς και έλεγχος και αποκατάσταση των σημείων στήριξης των αγωγών. Η συχνότητα των ελέγχων θα είναι αντίστοιχη των εργασιών συντήρησης του φυτικού υλικού.

#### 7.2.4 ΤΥΠΟΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Για τον κεντρικό αγωγό καθώς και για τους διανεμητοφόρους, οι ανά μονάδα μήκους γραμμικές απώλειες υπολογίζονται από την εφαρμογή της εξίσωσης του Darcy – Weisbach.

$$h_f = f L / (D V^2 / 2 g)$$

όπου:

$h_f$  = απώλειες σε m

$f$  = συντελεστής τοπικών απωλειών

$D$  = εσωτερική διάμετρος σε m

$V$  = μέση ταχύτητα ροής σε m/s

$g$  = επιτάχυνση βαρύτητας m/s<sup>2</sup>

Δείχνει ότι οι συνολικές γραμμικές απώλειες ενέργειας είναι συνάρτηση του συντελεστή τριβών  $f$ , της διαμέτρου  $D$ , του μήκους  $L$  και του ύψους ταχύτητας του νερού εντός του σωλήνα. Για την επίλυση του τύπου είναι απαραίτητη η γνώση του συντελεστή « $f$ », η τιμή του οποίου ποικίλλει αναλόγως του είδους της ροής εντός του σωλήνα (στρωτή, τυρβώδης, μεταβατική) και της τραχύτητας των τοιχωμάτων του αγωγού (λείοι, τραχείς αγωγοί). Αγωγοί των οποίων το ύψος ( $K_s$ ) των εξοχών του τοιχώματος αυτών είναι μικρότερο του πάχους ( $\delta$ ) της οριακής στρώσης ( $K < \delta$ ) θεωρούνται από υδραυλικής άποψης λείοι.

Ο βαθμός Reynolds υπολογίζεται από την σχέση:

$$Re = V D / \nu$$

όπου:

$V$  = μέση ταχύτητα ροής

$D$  = διάμετρος αγωγού

$\nu$  = κινηματικό ιξώδες του νερού

Η μέση ταχύτητα ροής υπολογίζεται από την επίλυση της εξίσωσης της συνέχειας ( $Q = E V = \pi (D/2)^2 V$ ) ως προς  $V$  και είναι:

$$V = 4 Q / \pi D^2$$

όπου:

$V$  = μέση ταχύτητα ροής

$Q$  = παροχή

$D$  = διάμετρος αγωγού

$E$  = διατομή

Ο  $f$  είναι συντελεστής τριβής που υπολογίζεται από τις σχέσεις:

Για αριθμούς  $Re < 2000$  (στρωτή ροή).

$$f = 64 / Re$$

Για αριθμούς  $6000 < Re < 80000$  και λεία τοιχώματα σωλήνων.

$$f = 0,316 / Re^{1/4}$$

Σε στροβιλώδη ροή, για σωλήνες του εμπορίου, υπολογίζεται από την ημ εμπειρική σχέση των Colebrook - White:

$$1 / f^{1/2} = -2 \log(K_s / 3,71 D + 2,51 / Re f^{1/2})$$

όπου:

$f$  = συντελεστής τοπικών απωλειών

$D$  = εσωτερική διάμετρος σε m

$Re$  = αριθμός Reynolds

$K_s$  = συντελεστής σχετικής τραχύτητας του σωλήνα

Το δίκτυο εφαρμογής αποτελείται από σωλήνες που φέρουν τους σταλάκτες, τοποθετούνται επιφανειακά, είναι κατασκευασμένοι από εύκαμπτο πολυαιθυλένιο, έχουν συνηθισμένη διάμετρο  $\Phi 20 - 25\text{mm}$  και έχουν αντοχή 6 atm. Η παροχή τους είναι συνάρτηση του αριθμού και της παροχής των σταλακτών που φέρουν.

$$Q = n q / 1000 \text{ m}^3/\text{hr}$$

όπου  $q$  είναι σε l/hr. Το μήκος των αγωγών σε m ( $L$ ) είναι το γινόμενο του αριθμού των σταλακτών που φέρουν ( $n$ ) και της μεταξύ τους αποσπάσεως ( $Se$ ) σε m και εκφράζεται από τη σχέση:

$$L = n Se$$

Η διάμετρος των αγωγών επιλέγεται έτσι που η διαφορά παροχής μεταξύ δύο οποιωνδήποτε σταλακτών πάνω στον αγωγό να μην υπερβαίνει τα όρια λειτουργίας των σταλακτών.

$$h_f = f L / (D V^2 / 2 g)$$

Η παραπάνω σχέση δίνει τις γραμμικές απώλειες για αγωγό που είναι συνεχής και έχει σταθερή παροχή. Στους αγωγούς εφαρμογής, αφενός η παροχή είναι μεταβαλλόμενη σαν συνέπεια των υδροληψιών των σταλακτών και αφετέρου, δημιουργούνται πρόσθετες απώλειες φορτίου λόγω των υδροληψιών αυτών. Η διαφοροποίηση των απωλειών λόγω μείωσης της παροχής εκφράζεται από το συντελεστή  $F$ , τιμές του οποίου διαφέρουν ανάλογα με τον αριθμό των σταλακτών που φέρει ο αγωγός. Για τον  $F$  ισχύει η σχέση:

$$F = 1/(m+1) + (1/2N) + ((m-1)^{1/2}/6N^2)$$

όπου  $m$  είναι ο εκθέτης της ταχύτητας στον τύπο του Scobey και  $N$  είναι ο αριθμός των σταλακτών στον αγωγό εφαρμογής.

Παίρνοντας υπόψη τα παραπάνω, οι συνολικές απώλειες φορτίου σε ένα αγωγό εφαρμογής υπολογίζονται με τη σχέση:



$$P_f = H_f L F m / 100$$

Για την διασταύρωση των υπολογισμών, για τον καθορισμό της διαμέτρου των σωληνώσεων, λήφθηκαν επίσης υπόψη, ο τύπος:

$$D = 36 (Q / V_{max})^{1/2}$$

όπου:

D = η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος του σωλήνα σε mm

Q = Η παροχή του νερού σε l/s

V<sub>max</sub> = η μέγιστη ταχύτητα ροής στο σωλήνα σε m/s

Για την διασταύρωση των υπολογισμών, για τον καθορισμό των επιτρεπτών μηκών πλευρικών αγωγών, λήφθηκαν επίσης υπόψη, οι τύποι:

$$Q_{\pi} = E_{\pi} L_{\pi E}$$

όπου:

L<sub>πE</sub> = το επιτρεπτό μήκος του πλευρικού σωλήνα (m)

E<sub>π</sub> = η μέση εκροή του πλευρικού σωλήνα ανά τρέχον μέτρο (lt/hm)

Q<sub>π</sub> = η παροχή στην είσοδο του πλευρικού σωλήνα (lt/h).

Λαμβάνοντας F = 0,34 (τιμή που αντιστοιχεί σε περισσότερες από 50 εκροές) έχουμε:

$$L_{\pi E} = 2,243 (\Delta H_{\pi})^{0,35} E_{\pi}^{-0,648} D_{\pi}^{1,704} (1 + e / S_{\delta})^{-0,35}$$

όπου:

ΔH<sub>π</sub> = οι απώλειες πίεσης στον πλευρικό (m)

E<sub>π</sub> = η μέση εκροή του πλευρικού σωλήνα ανά τρέχον μέτρο (lt/hm)

D<sub>π</sub> = η εσωτερική διάμετρος του πλευρικού (mm)

e = το ισοδύναμο μήκος των διανεμητών (m)

S<sub>δ</sub> = η απόσταση μεταξύ των διανεμητών (m)

### 7.2.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Για το σχεδιασμό του δικτύου θεωρείται δεδομένη η δυνατότητα σύνδεσης του με το δίκτυο άρδευσης που θα παρέχει 0,2 m<sup>3</sup>/h με πίεση 2–2,5 atm στις εισόδους του τριτεύοντος δικτύου άρδευσης. Για την επιτυχή και ομοιόμορφη άρδευση έχει ληφθεί μέριμνα, η διαφορά πίεσης μεταξύ της αρχικής πίεσης του διανεμητοφόρου αγωγού και της πίεσης στην

τελευταία υδροληψία να μην υπερβαίνει τα όρια πιέσεων λειτουργίας των σταλακτών. Αυτό έγινε με τον υπολογισμό της μέγιστης και ελάχιστης πίεσης λειτουργίας.

Μέγιστη πίεση λειτουργίας ορίζεται η πίεση που πρέπει να εφαρμοστεί στην είσοδο του δικτύου ώστε η πίεση λειτουργίας να μην ξεπερνά σε κανένα σημείο του δικτύου τα όρια της πίεσης λειτουργίας των σταλακτών. Για να το πετύχουμε αυτό στην περίπτωση μας ελέγχουμε έτσι ώστε η πίεση λειτουργίας στο «ευμενέστερο» σημείο να είναι μικρότερη από 3,5 atm. Ελάχιστη πίεση λειτουργίας ορίζεται η πίεση που πρέπει να εφαρμοστεί στην υδροληψία ώστε η πίεση λειτουργίας να μην πέφτει σε κανένα σημείο του δικτύου εφαρμογής κάτω από τα όρια της πίεσης λειτουργίας των σταλακτών. Για να το πετύχουμε αυτό στην περίπτωση μας ελέγχουμε έτσι ώστε η πίεση λειτουργίας στο «δυσμενέστερο» σημείο να είναι μεγαλύτερη από 0,5 atm.

Για τον προσδιορισμό των σημείων λαμβάνονται υπόψη και τα ύψη των περιοχών φύτευσης. Γενικά το «δυσμενέστερο» σημείο στα ορύγματα (που φυτεύονται κατά τις ισοϋψείς) βρίσκεται, συνήθως, στον τελευταίο σταλάκτη της υψηλότερα τοποθετημένης γραμμής εφαρμογής. Το «ευμενέστερο» σημείο στα επιχώματα (που φυτεύονται κατά τις ισοϋψείς) βρίσκεται, συνήθως, στον πρώτο σταλάκτη της χαμηλότερα τοποθετημένης γραμμής εφαρμογής. Το σύστημα άρδευσης σχεδιάστηκε ώστε η μέση ταχύτητα του νερού να μην υπερβαίνει τα αποδεκτά όρια. Οι τοπικές απώλειες υπολογίζονται σε ποσοστό 10% των γραμμικών απωλειών του αγωγού.

Βαλβίδες εξαερισμού εφαρμόζονται (αν χρειαστούν) στο υψηλότερο σημείο των γραμμών, όπου προκύπτει ο κίνδυνος εγκλωβισμού αέρα και πλημμελούς λειτουργίας του συστήματος. Οι περιπτώσεις αυτές συμβαίνουν όταν εμφανίζονται μεγάλες υψομετρικές εναλλαγές (άνω των 5,0m) στην ίδια γραμμή που για άλλους λόγους δεν κρίνεται σκόπιμο να διακοπεί.

## 8 ΕΡΓΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

### 8.1 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ

#### 8.1.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

##### 8.1.1.1 Εισαγωγή

Ο φορέας εκμετάλλευσης του ΣΜΑ οφείλει να εφαρμόζει διαδικασίες ελέγχου και παρακολούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και των παραμέτρων που μπορεί να έχουν επίδραση στο περιβάλλον κατά τη φάση λειτουργίας και κατά την περίοδο τερματισμού της λειτουργίας. Πιο συγκεκριμένα οι παράμετροι που εξετάζονται αφορούν τον ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο των εισερχόμενων αποβλήτων, την καταγραφή των μετεωρολογικών δεδομένων, την παρακολούθηση της ποιότητας των υγρών αποβλήτων και των οσμών.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, το σύστημα περιβαλλοντικής παρακολούθησης θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής:

##### 8.1.1.2 Καταγραφή Μετεωρολογικών Δεδομένων

Κατά τη λειτουργία των ΣΜΑ, οι μετεωρολογικές παράμετροι δεν αναμένεται να παίξουν ιδιαίτερο ρόλο. Για αυτό το λόγο δεν είναι απαραίτητη η προμήθεια, εγκατάσταση και λειτουργία μετεωρολογικών σταθμών.

Σε κάθε περίπτωση όμως, στα πλαίσια του συστήματος περιβαλλοντικής παρακολούθησης προτείνεται η καταγραφή των κυριότερων μετεωρολογικών παραμέτρων, όπως είναι οι βροχοπτώσεις, η θερμοκρασία, οι άνεμοι, η εξάτμιση και η υγρασία κατά τη φάση λειτουργίας του με στοιχεία που θα λαμβάνονται από τον πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό.

##### 8.1.1.3 Έλεγχος Αποπλυμάτων

Απαιτούνται τακτική δειγματοληψία και αναλύσεις των αποπλυμάτων. Οι παράμετροι που πρέπει να αναλύονται είναι pH, BOD<sub>5</sub>, COD, TOC, SO<sub>4</sub>, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N, NO<sub>2</sub>-N, Οργανικό Νάτριο, Cl, Φθόριο, φθορίδια, Φαινόλες, Φωσφορικά, Βαρέα μέταλλα (As, Cd, Cu, Cr, Pd, Hg, Ni, Zn), Ολικός Φώσφορος, Φωσφορικά άλατα, Αμμωνιακό άζωτο, Ολικά στερεά, Αιωρούμενα στερεά, διαλυμένα στερεά, μικροβιολογικές παράμετροι, οσμές, θολερότητα, αγωγιμότητα, θερμοκρασία και υδρογονάνθρακες.

Επιπλέον, είναι απαραίτητες η συνεχής παρακολούθηση και συντήρηση του συστήματος συλλογής των στραγγισμάτων. Η δειγματοληψία θα γίνεται από το Φορέα Διαχείρισης και οι αναλύσεις θα γίνονται σε εξειδικευμένα και πιστοποιημένα εργαστήρια.

#### *8.1.1.4 Έλεγχος Συστημάτων Απόσμησης*

Ανά διαστήματα θα λαμβάνονται δείγματα για τον έλεγχο του κατά πόσο έχουν κορεσθεί τα φίλτρα απόσμησης ώστε να καθορίζεται ο υπόλοιπος χρόνος ζωής τους. Ο έλεγχος των χημικών φίλτρων θα γίνεται σε εξειδικευμένα και πιστοποιημένα εργαστήρια.

#### *8.1.1.5 Έλεγχος Θορύβου*

Ο Φορέας θα καταρτιστεί πρόγραμμα μετρήσεων της στάθμης του θορύβου σε ευαίσθητα σημεία που γειτνιάζουν με το έργο, σε τακτά χρονικά διαστήματα.

### **8.1.2 Το Πρόγραμμα Περιβαλλοντικού Ελέγχου**

#### *8.1.2.1 Εισαγωγή*

Το πρόγραμμα περιβαλλοντικού ελέγχου αφορά σε:

- Έλεγχο των εισερχομένων φορτίων
- Τήρηση των μετεωρολογικών δεδομένων
- Έλεγχος των αποπλυμάτων

#### *8.1.2.2 Έλεγχος Εισερχομένων Φορτίων*

Ο σταθμός μεταφόρτωσης θα δέχονται μόνο τα δημοτικά στερεά απόβλητα της περιοχής τα οποία περιλαμβάνουν κυρίως τα στερεά οικιακά απόβλητα, τα υλικά συσκευασίας, απόβλητα από εμπορικές και συναφείς δραστηριότητες, απόβλητα από ιδρύματα και γραφεία, απόβλητα κήπων, πάρκων κλπ.

Ο φορέας εκμετάλλευσης οφείλει γενικά να τηρεί τις ακόλουθες διαδικασίες παραλαβής:

- έλεγχο των εγγράφων για τα απόβλητα,
- οπτική εξέταση των αποβλήτων στην είσοδο και στο σημείο απόθεσης και εφ' όσον ενδείκνυται εξακρίβωση ότι τα απόβλητα αντιστοιχούν προς την περιγραφή που περιέχεται στα υποβληθέντα από τον κάτοχο έγγραφα,
- τήρηση αρχείου των ποσοτήτων και των χαρακτηριστικών των αποτιθέμενων αποβλήτων, όπου καταχωρείται η προέλευση, η ημερομηνία παράδοσης, τα στοιχεία του παραγωγού ή φορέα συλλογής,
- έκδοση βεβαίωσης παραλαβής απορριμμάτων.

Αναλυτικότερα, προτού τα απόβλητα γίνουν δεκτά στους Σταθμούς Μεταφόρτωσης πρέπει να διασφαλίζονται τα ακόλουθα:

(α) πριν ή κατά την παράδοση, ή την πρώτη από σειρά παραδόσεων, εφόσον ο τύπος των αποβλήτων παραμένει αμετάβλητος, ο κάτοχος των αποβλήτων ή ο φορέας εκμετάλλευσης πρέπει να αποδεικνύει τα συγκεκριμένα απόβλητα μπορούν να γίνουν δεκτά στο χώρο.

(β) Ο φορέας εκμετάλλευσης του χώρου θα τηρεί τις ακόλουθες διαδικασίες παραλαβής:

(ι) έλεγχο όλων των εγγράφων για τα απόβλητα που απαιτούνται σύμφωνα με την εκάστοτε σε ισχύ νομοθεσία που αφορά την παρακολούθηση και τον έλεγχο των μεταφορών αποβλήτων

(ιι) οπτική εξέταση των αποβλήτων στην είσοδο του συστήματος της εκφόρτωσης των απορριμμάτων για εξακρίβωση ότι αυτά αντιστοιχούν προς την περιγραφή που περιέχεται στα έγγραφα που υπέβαλε ο κάτοχος τους.

Αν απαιτείται η λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων από τα αποτελέσματα των αναλύσεων θα διατηρούνται σε αρχείο.

(γ) Ο φορέας εκμετάλλευσης του χώρου θα παρέχει πάντοτε έγγραφη βεβαίωση παραλαβής για κάθε παράδοση αποβλήτων στο χώρο του.

(δ) Όταν απόβλητα δε γίνονται δεκτά στο Σταθμό, ο φορέας εκμετάλλευσης θα ενημερώνει αμέσως την αρμόδια αρχή.

(ε) Ο φορέας εκμετάλλευσης θα παρέχει ετησίως στην αρμόδια αρχή, όλα τα στοιχεία τα οποία αφορούν το προηγούμενο ημερολογιακό έτος καθώς και στην ΕΣΥΕ όταν αυτή ζητά τις πληροφορίες για στατιστικούς σκοπούς.

Τα πρώτα δύο βήματα αποσκοπούν στη διασφάλιση ότι στο ΣΜΑ διατίθενται μόνο επιτρεπόμενα είδη απορριμμάτων.

Θα τηρείται αρχείο εισερχομένων φορτίων, όπου στο τέλος κάθε ημέρας θα καταγράφονται όλες οι πραγματοποιηθείσες εισροές, τουλάχιστον κατά είδος απορριμμάτων.

Από την επεξεργασία των ημερήσιων στοιχείων θα δημιουργείται αρχείο μηνιαίων και ετήσιων εισροών κατά είδος απορριμμάτων.

Το αρχείο με το ετήσιο σύνολο των εισροών κατά είδος απορριμμάτων συμπεριλαμβάνεται στην ετήσια έκθεση λειτουργίας, η οποία διαβιβάζεται στις αρμόδιες υπηρεσίες ελέγχου.

### 8.1.3 ΤΗΡΗΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στα πλαίσια της περιβαλλοντικής παρακολούθησης θα λαμβάνει χώρα η καταγραφή των μετεωρολογικών δεδομένων, σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί:

**Πίνακας 18 : Πρόγραμμα καταγραφής μετεωρολογικών δεδομένων**

Ύψος ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων	Καθημερινά
Θερμοκρασία (ανώτατη,	Καθημερινά

κατώτατη, ώρα 14:00 ΩΚΕ)	
Διεύθυνση και ένταση κυριαρχούντος ανέμου	Καθημερινά
Εξάτμιση (λυσίμετρο)	Καθημερινά
Ατμοσφαιρική υγρασία	Καθημερινά

Για την καταγραφή των μετεωρολογικών δεδομένων, οι μετεωρολογικές παράμετροι θα παρακολουθούνται από τα δεδομένα του πλησιέστερου μετεωρολογικού σταθμού.

#### 8.1.3.1 Έλεγχος των Αποπλυμάτων και Λυμάτων

Στους Σταθμούς Μεταφόρτωσης στραγγίσματα παράγονται από την πλύση των οχημάτων του ΣΜΑ και από τις πλύσεις - καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου. Στον υπό μελέτη ΣΜΑ τα παραγόμενα αποπλύματα θα συλλέγονται στη δεξαμενή συλλογής.

**Πίνακας 19 : Πρόγραμμα ελέγχου αποπλυμάτων και λυμάτων**

Σύνθεση αποπλυμάτων	τριμηνιαίως
---------------------	-------------

#### 8.1.3.2 Έλεγχος Συστημάτων Απόσμησης και Θορύβου

Σε τακτά χρονικά διαστήματα θα γίνεται ο έλεγχος των συστημάτων απόσμησης και ο έλεγχος των επιπέδων θορύβου.

### 8.1.4 Το Πρόγραμμα Εσωτερικού Ελέγχου Λειτουργικότητας Δικτύων

Το πρόγραμμα εσωτερικού ελέγχου λειτουργικότητας δικτύων περιλαμβάνει:

- Τον περιοδικό έλεγχο της κατάστασης των δικτύων εντός του Σταθμού Μεταφόρτωσης και τον εντοπισμό τυχόν επίδρασης του είδους των απορριμμάτων ή και του τρόπου μεταφόρτωσης στην λειτουργικότητα των δικτύων.
- Το εξαμηνιαίο καθάρισμα από προσχώσεις και φερτά υλικά και γενικά τη συντήρηση του συστήματος συλλογής ομβρίων και αποπλυμάτων.
- Εξαμηνιαία συντήρηση του οδικού δικτύου.

**Πίνακας 20 : Πρόγραμμα εσωτερικού ελέγχου**

Θέση αγωγών αποπλυμάτων	Ανά έτος
Λειτουργική ικανότητα αγωγών αποπλυμάτων	Ανά τετράμηνο
Φρεάτια όμβριων	Ανά εξάμηνο
Λοιπά έργα υποδομής	Ανά εξάμηνο

Το προσωπικό κατά τη διενέργεια εσωτερικού ελέγχου είναι εφοδιασμένο με το ειδικό έντυπο εσωτερικού ελέγχου.

Κατά τις δειγματοληψίες, μετρήσεις, αναλύσεις, την καταχώρηση στοιχείων και τη διατήρηση των αποτελεσμάτων θα ακολουθείται συγκεκριμένο πρωτόκολλο.

#### **8.1.5 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Ο ΣΜΑ θα εξοπλιστεί με τον παρακάτω εξοπλισμό παρακολούθησης και ελέγχου :

- Σύστημα δειγματοληψίας επιφανειακών υδάτων

## **8.2 ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ**

### **8.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η βάση δεδομένων θα συλλέγει όλες τις πληροφορίες για:

- τις εισροές των απορριμμάτων
- τις μετρήσεις των αποπλυμάτων
- τα μετεωρολογικών στοιχεία
- καταγραφή δρομολογίων
- ώρες αφίξεων – αναχωρήσεων προσωπικού

### **8.2.2 ΤΗΡΗΣΗ ΑΡΧΕΙΟΥ**

#### *8.2.2.1.1 Συμπλήρωση Δελτίου - Βιβλίου Λειτουργίας*

Ο Φορέας της λειτουργίας θα πρέπει να συμπληρώνει Δελτίο Λειτουργίας τόσο σε ημερήσια όσο και σε μηνιαία βάση.

Στο Ημερήσιο Δελτίο θα πρέπει - κατ' ελάχιστο - να καταγράφονται:

- οι ποσότητες απορριμμάτων που δέχτηκε ο ΣΜΑ ανά δρομολόγιο,
- οποιαδήποτε άλλη εργασία έγινε στο χώρο πέραν μεταφοράς απορριμμάτων

Στο Δελτίο θα πρέπει να αναφέρονται τα ονόματα των εργαζομένων ανά βάρδια.

Στο Μηνιαίο Δελτίο - Βιβλίο θα αναφέρεται το σύνολο των απορριμμάτων που δέχτηκε ο ΣΜΑ στο μήνα, οι εργασίες πλύσης, συντήρησης εξοπλισμού, κτλ

#### *8.2.2.1.2 Τήρηση Αρχείου*

Ο Φορέας λειτουργίας θα τηρεί αρχείο βιβλίο λειτουργίας, ελέγχου και παρακολούθησης του ΣΜΑ (επεξεργασία και αξιολόγηση στατικών στοιχείων) και να διαβιβάζει σε ετήσια βάση

ειδική έκθεση με τα συγκεντρωτικά, πρωτογενή και επεξεργασμένα αποτελέσματα, τις εκτιμήσεις και τα συμπεράσματα στην αρμόδια αρχή

Οι ετήσιες εκθέσεις να φυλάσσονται επί μία δεκαετία.

Τα στοιχεία θα τίθενται στη διάθεση κάθε αρμόδιας υπηρεσίας όποτε αυτό ζητηθεί.

Η παρακολούθηση και η συλλογή στοιχείων συνεχίζεται επί όλη την διάρκεια της εικοσαετούς λειτουργίας του ΣΜΑ.

Η συγκέντρωση στοιχείων αφορά:

- ο στην τεχνολογία
- ο στους κανόνες ασφαλείας του ΣΜΑ
- ο στο σχέδιο λειτουργίας της μονάδας
- ο στα συστήματα μετρήσεων και ελέγχου (μετεωρολογικά στοιχεία, εκπλύματα κτλ)
- ο σε πρόγραμμα μετρήσεων (παράμετροι και κανόνες μετρήσεων, σχέδια συντήρησης οργάνων μέτρησης, σχέδια δειγματοληψίας, σημεία μετρήσεων)
- ο σε γενικές αρχές παραλαβής αποβλήτων (ποσότητες, είδος, σύνθεση, οπτικός έλεγχος)
- ο σε ελέγχους λειτουργίας και παύσεων της μονάδας, αβαρίες και βλάβες μονάδας, αιτίες αστοχιών, μέτρα αποκατάστασης, είδος και έκταση μέτρων συντήρησης μονάδας)

Προτείνεται να εφαρμοστεί αρχικά η τήρηση των παρακάτω αρχείων:

	<b>Σχόλια</b>
ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΕΡΓΟΥ	Καθημερινή καταγραφή στοιχείων λειτουργίας
ΑΡΧΕΙΟ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ	Καθημερινή καταγραφή στα Έντυπα Δ1, Δ2, Δ3 , Δ4, Δ5
ΑΡΧΕΙΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΠΟΠΛΥΜΑΤΩΝ	Καταγραφή στα έντυπα Δ6, Δ7
ΑΡΧΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	Καταγραφή στο έντυπο Δ8



### 8.2.3 ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΡΧΕΙΩΝ – ΔΕΛΤΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

#### 8.2.3.1 Ημερολόγιο Έργου

<b>ΈΡΓΟ:</b>		Φορέας λειτουργίας ..... Ταχ.Δ/νση:..... Τηλ..... Fax.....
<b>Άδεια λειτουργίας:</b>		
<b>Υπεύθυνος:</b>		
<b>ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΕΡΓΟΥ</b>		<b>α/α</b>
<b>Ημερομηνία:</b>		<b>Καιρός:</b>
<b>Προσωπικό</b>	<b>Ονοματεπώνυμο</b>	<b>Μηχανήματα</b>
Ζυγιστής		
κτλ		
<b>Έκτακτα Περιστατικά:</b>		

8.2.3.2 Δελτία Καταγραφής Εισερχομένων Φορτίων

<b>ΕΡΓΟ :</b> <b>ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ (Δ1)</b>		
<b>ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :</b>		
<b>Είδος σε kg / Προέλευση</b>	<b>ΩΡΑ</b>	<b>Βάρος</b>
A/Φ 1		
A/Φ 2		
A/Φ 3		
A/Φ 4		
A/Φ 5		
A/Φ 6		
A/Φ 7		
A/Φ 8		
A/Φ 9		
A/Φ 10		
...		
A/Φ X		
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		

**Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΜΑ**

<b>ΟΝΟΜΑ</b>	<b>ΥΠΟΓΡΑΦΗ</b>
--------------	-----------------

**ΣΜΑ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ ΗΜΕΡΗΣΙΟ ΔΕΛΤΙΟ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΩΝ (Δ2)**

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ:

Α/Α	ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ 1		ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ 2		ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ 3		ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ 4		ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ 5	
	ΩΡΑ ΑΝΑΧΩΡΗΣΗΣ	ΩΡΑ ΑΝΑΧΩΡΗΣΗΣ	ΩΡΑ ΑΦΙΕΛΣ	ΩΡΑ ΑΝΑΧΩΡΗΣΗΣ	ΩΡΑ ΑΦΙΕΛΣ	ΩΡΑ ΑΦΙΕΛΣ	ΩΡΑ ΑΝΑΧΩΡΗΣΗΣ	ΩΡΑ ΑΦΙΕΛΣ	ΩΡΑ ΑΦΙΕΛΣ	ΩΡΑ ΑΦΙΕΛΣ
Οδηγός 1										
Οδηγός 2										
ΣΥΝΟΛΟ										

Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΜΑ

ΟΝΟΜΑ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

ΕΡΓΟ:													
ΜΗΝΙΑΙΟ ΑΡΧΕΙΟ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ (Δ3)													
ΕΤΟΣ	ΜΗΝΑΣ												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	σύνολο
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
Σύνολο													
Μέση τιμή													

Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΜΑ

ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
-------	----------

**ΕΡΓΟ:**

ΕΤΗΣΙΟ ΑΡΧΕΙΟ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ (Δ4)

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Μήνας / kg	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	σύνολο
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ												
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ												
ΜΑΡΤΙΟΣ												
ΑΠΡΙΛΙΟΣ												
ΜΑΙΟΣ												
ΙΟΥΝΙΟΣ												
ΙΟΥΛΙΟΣ												
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ												
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ												
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ												
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ												
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ												
<b>Σύνολο</b>												

Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΣΜΑ

ΟΝΟΜΑ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

8.2.3.3 Δελτίο Δειγματοληπτικού Ελέγχου

ΕΡΓΟ :

**ΔΕΛΤΙΟ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΠΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (Δ5)**

α/α

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΩΡΑ:

ΑΡ.ΚΥΚΛ. ΟΧΗΜΑΤΟΣ:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΟΧΟΥ:

ΕΙΔΟΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ:

ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ:

ΛΗΨΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ:

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΑΠΟΔΟΧΗ ΦΟΡΤΙΟΥ

ΝΑΙ

ΟΧΙ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:

**Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

ΟΝΟΜΑ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ

8.2.3.4 Δελτία Παρακολούθησης Αποπλυμάτων

ΕΡΓΟ:

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΠΛΥΜΑΤΩΝ Ή ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (Δ6)**

<b>Ημερομηνία</b>					<b>Σύνολο Από ...-...-.. Έως ...-...-..</b>
<b>Θέση</b>					
Φ1	Προηγούμενη				
	Διαφορά				
	Τελική				
Φ2	Προηγούμενη				
	Διαφορά				
	Τελική				
<b>Σύνολο</b>					
Δειγματοληψία ;		ΝΑΙ Φ1 Φ2	ΝΑΙ Φ1 Φ2	ΝΑΙ Φ1 Φ2	
		ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	
<b>Στοιχεία Εργαστηρίου</b>					
<b>Ο Υπεύθυνος</b>					
<b>Παρατηρήσεις:</b>					

ΕΡΓΟ :

**ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟΠΛΥΜΑΤΩΝ Ή ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΗΠΤΙΚΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ (Δ7)**

<b>Σύσταση</b>
Στοιχεία υπευθύνου αναλύσεων:
Αριθμός παραστατικού:
Ημερομηνία Δειγματοληψίας:

Θέση δειγματοληψίας:	Φ1.....	Φ2.....
<b>Παράμετρος</b>	<b>Τιμή</b>	<b>Μέση Τιμή Έτους</b>
Ph		
BOD <sub>5</sub>		
COD		
SO <sub>4</sub>		
NH <sub>4</sub> -N		
Οργανικό N		
Cl		
Φθόριο		
TOC		
Φαινόλες		
Φωσφορικά		
Βαρέα μέταλλα		
Προδιαγραφές αναλύσεων :		
Σχόλια:		
Ημερομηνία :		
<b>Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΡΓΟΥ</b>		
Όνομα		
Υπογραφή		



8.2.3.5 Δελτίο Εσωτερικού Ελέγχου

<b>ΕΡΓΟ:</b>
<b>ΔΕΛΤΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (Δ8)</b>

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:.....

<i><b>ΕΙΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ</b></i>	<i><b>ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</b></i>		<i><b>ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ</b></i>
Κατάσταση Οχημάτων	Καλή.....		
Κατάσταση Οχημάτων	Μειωμένη.....		
Κατάσταση container	Καλή.....		
Κατάσταση container	Μειωμένη.....		
Μηχανική Βλάβη Οχημάτων	ΝΑΙ.....	ΟΧΙ.....	Αν ΝΑΙ σε ποιον Τομέα
Μηχανική Βλάβη container	ΝΑΙ.....	ΟΧΙ.....	Αν ΝΑΙ σε ποιον Τομέα
Κατάσταση Ζυγιστηρίου	ΚΑΛΗ..... ...	ΚΑΚΗ.....	
Κατάσταση Περίφραξης	ΚΑΛΗ..... ...	ΚΑΚΗ.....	
Κατάσταση Οδοποιίας	ΚΑΛΗ..... ...	ΚΑΚΗ.....	
Λειτουργία Δικτύου Φωτισμού	ΠΛΗΡΗΣ..... ...	ΠΛΗΜΜΕΛΗΣ.....	
<b>Ο ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΕΡΓΟΥ</b>			
ΟΝΟΜΑ			
ΥΠΟΓΡΑΦΗ			

## 9 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 9.1 ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
<u>ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ</u>			
1	Εκσκαφές διαμόρφωσης όλων των πλατωμάτων του έργου	m <sup>3</sup>	363,0
2	Επιχώσεις διαμόρφωσης όλων των πλατωμάτων του έργου	m <sup>3</sup>	13,0
3	Ασφαλτόστρωση πλατώματος κινήσεων	m <sup>2</sup>	1.317,0
4	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 πλατωμάτων έδρασης εξοπλισμού	m <sup>3</sup>	162,0
5	Χαλύβδινοι οπλισμοί κατηγορίας B500C (S500s)	Kg	13.930,0
<u>ΕΡΓΑ Η/Μ – ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</u>			
1	Αγωγός Φ50 HDPE PN6	m	123,0
2	Σιδηροσωλήνας Γαλβανισμένος DN50	m	10,0
3	Φρεάτια δικτύου ύδρευσης 40x40	τεμ.	8,0
4	Βάνες δικλείδες 3/4"	τεμ.	4,0
5	Βάνες δικλείδες 2"	τεμ.	2,0
6	Βάνες δικλείδες 4"	τεμ.	2,0
7	Πιεστικό συγκρότημα για ύδρευση - άρδευση 2m <sup>3</sup> /h 30mΣΥ	τεμ.	1,0
8	Εκσκαφή ορυγμάτων δικτύου ύδρευσης	m <sup>3</sup>	43,1
9	Επίχωση ορύγματος με άμμο	m <sup>3</sup>	8,6
10	Επίχωση με υλικό εκσκαφής	m <sup>3</sup>	34,4
11	Φλοτεροβάνα DN50	τεμ.	1,0
<u>ΕΡΓΑ Η/Μ – ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ</u>			
1	Αγωγός Φ125 PVC σειράς 41	m	50,0
2	Αγωγός Φ200 PVC σειράς 41	m	12,0
3	Φρεάτιο αποχετεύσεων 40x40	τεμ.	1,0
4	Φρεάτιο επίσκεψης – πτώσης αποχετεύσεων Φ800	τεμ.	1,0

A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
5	Καταθλιπτικός HDPE Φ65 PN6	m	25,0
6	Κανάλι υδροσυλλογής με σχάρα	m	4,0
7	Εκσκαφή ορυγμάτων δικτύου αποχέτευσης	m <sup>3</sup>	25,9
8	Επίχωση ορύγματος με άμμο	m <sup>3</sup>	6,5
9	Επίχωση με υλικό εκσκαφής	m <sup>3</sup>	19,4
10	Υποβρύχια αντλία λυμάτων 3m <sup>3</sup> /h 6mΣΥ	τεμ.	1,0
11	Προκατασκευασμένο φρεάτιο αντλίας 100x100cm	τεμ.	1,0
<u>ΕΡΓΑ Η/Μ – ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ</u>			
1	Αγωγός Φ75 HDPE 10atm	m	84,0
2	Βάνες Δικλείδες 3"	τεμ.	3,0
3	Φρεάτια Δικτύου Πυρόσβεσης	τεμ.	3,0
4	Πυροσβεστικό συγκρότημα 23m <sup>3</sup> /h 50mΣΥ	τεμ.	1,0
5	Εκσκαφή ορυγμάτων δικτύου πυρόσβεσης	m <sup>3</sup>	67,2
6	Επίχωση ορύγματος με άμμο	m <sup>3</sup>	13,4
7	Επίχωση με υλικό εκσκαφής	m <sup>3</sup>	53,8
8	Πυροσβεστική φωλιά πλήρης	τεμ.	2,0
9	Σταθμός πυροσβεστικών εργαλείων πλήρης	τεμ.	2,0
10	Πυροσβεστήρες τροχήλατοι PA50KG	τεμ.	3,0
11	Δίκρουνο σύνδεσης πυροσβεστικού οχήματος	τεμ.	1,0
12	Πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης 6kg	τεμ.	1,0
13	Πυροσβεστήρες διοξειδίου άνθρακα 5kg	τεμ.	1,0
14	Πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης οροφής 12kg	τεμ.	1,0
15	Εσωτερική εγκατάσταση πυρανίχνευσης (πίνακας, σειρήνα, πυρανιχνευτές, καλωδίωση κλπ)	τεμ.	1,0
<u>ΕΡΓΑ Η/Μ – ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ</u>			
1	Φρεάτια Καλωδίων	τεμ.	14,0
2	Σωλήνες Καλωδίων ισχύος HDPE Φ110	m	219,0
3	Καλώδιο J1VV-R 4X2,5	m	53,0
4	Καλώδιο J1VV-R 5X4	m	5,0
5	Καλώδιο J1VV-R 3X25+16	m	32,0
6	Καλώδιο J1VV-R 1X50	m	32,0
7	Καλώδιο J1VV-R 3X70/35	m	100,0

A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
8	Καλώδιο J1VV-R 1X35	m	100,0
9	Καλώδιο J1VV-R 3x95/50	m	50,0
10	Καλώδιο J1VV-R 1x50	m	50,0
11	Χάνδακες (εκσκαφές)	m <sup>3</sup>	105,0
12	Γενικός Πίνακας χαμηλής τάσης	τεμ.	1,0
13	Πίνακες κίνησης με γενικό διακόπτη 3x125A	τεμ.	1,0
14	Πίνακες κίνησης με γενικό διακόπτη 3x80A	τεμ.	1,0
15	Μεταλλικό Πίλλαρ 100x100x30	τεμ.	2,0
16	Τρίγωνα γείωσης	τεμ.	2,0
17	Αλεξικέραυνο ιονισμού σε ιστό 8M (με βάση, γείωση κτλ)	τεμ.	1,0
18	Καλώδιο τηλεφώνου A-02Ys(L)2Y 4x2x0.8 mm <sup>2</sup>	m	50,0
19	Σωλήνες Καλωδίων HDPE Φ50	m	50,0
20	Κεντρικός Κατανεμητής 8 Ζευγών	τεμ.	1,0
21	Κεραία λήψης τηλεοπτικού σήματος – εγκατάσταση	τεμ.	1,0
<u>ΕΡΓΑ Η/Μ – ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ</u>			
1	Καλώδιο J1-VV 3x1,5	m	140,0
2	Καλώδιο J1-VV 3x2,5	m	110,0
3	Καλώδιο J1-VV 5x1,5	m	120,0
4	Φωτιστικά Νατρίου 250W (με βραχίονα)	τεμ.	14,0
5	Ιστοί Φωτισμού (πλήρεις με φρεάτιο, βάση κλπ)	τεμ.	12,0
6	Χάνδακες (εκσκαφές)	m <sup>3</sup>	166,4
7	Σωλήνες Καλωδίων ισχύος HDPE Φ75	m	370,0
8	Αγωγός Γείωσης Φωτισμού Cu 1x16mm <sup>2</sup>	m	260,0
9	Πάσσαλος Γείωσης Εξωτερικού Φωτισμού	τεμ.	2,0
<u>ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ</u>			
1	Έργα Διαχείρισης ομβρίων (εκσκαφή και κατασκευή τάφρου)	τεμ.	1,0
2	Έργα Πρασίνου – Άρδευσης	τεμ.	1,0

A/A	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
3	Πλαστικές Δεξαμενές Άρδευσης-Υδρευσης-Πυρόσβεσης	τεμ.	2,0
4	Πλάκα Έδρασης - Μεταλλικό Στέγαστρο (Δεξαμενή ύδρευσης – άρδευσης - πυρόσβεσης)	τεμ.	1,0

## 9.2 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Ο προϋπολογισμός των επιμέρους έργων αναλύεται ακολούθως:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΔΑΠΑΝΗΣ	ΔΑΠΑΝΗ (€)
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ	61.920,62
ΕΡΓΑ Η/Μ – ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	5.415,57
ΕΡΓΑ Η/Μ – ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	6.312,78
ΕΡΓΑ Η/Μ – ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	12.647,37
ΕΡΓΑ Η/Μ – ΕΞΩΤ. ΔΙΚΤΥΑ ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗΣ	31.157,02
ΕΡΓΑ Η/Μ – ΕΞΩΤ. ΦΩΤΙΣΜΟΣ	16.480,00
ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ	17.669,49
<b>ΣΥΝΟΛΟ 1</b>	<b>151.602,85</b>
Γ.Ε. και Ο.Ε. 18%	27.288,51
<b>ΣΥΝΟΛΟ 2</b>	<b>178.891,36</b>
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ 15%	26.833,70
<b>ΣΥΝΟΛΟ 3</b>	<b>205.725,06</b>
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ	726,55
<b>ΣΥΝΟΛΟ 4</b>	<b>206.451,61</b>
Φ.Π.Α. 24%	49.548,39
<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΟΥ</b>	<b>256.000,00</b>

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: OUTPUT ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΩΝ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ Η/Μ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙΙ: ΛΙΣΤΑ ΣΧΕΔΙΩΝ**

Χωματοургικές εργασίες πλατώματος 1 (οπλισμένο σκυρόδεμα)

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+005.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+015.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+025.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+030.000	0.00	0.00	0.00	0.85	2.13	0.00	0.00	2.13	-2.13
0+035.000	0.15	0.37	0.37	0.08	2.32	0.37	0.37	4.45	-4.07
0+040.000	0.91	2.66	2.66	0.04	0.28	3.04	3.04	4.73	-1.69
0+045.000	2.21	7.81	7.81	0.00	0.09	10.84	10.84	4.82	6.03
0+050.000	2.71	12.29	12.29	0.00	0.00	23.14	23.14	4.82	18.32
0+055.000	2.82	13.81	13.81	0.00	0.00	36.95	36.95	4.82	32.13
0+060.000	3.43	15.60	15.60	0.00	0.00	52.56	52.56	4.82	47.74
0+065.000	2.23	14.15	14.15	0.00	0.00	66.70	66.70	4.82	61.88
0+070.000	0.00	5.58	5.58	0.00	0.00	<b>72.28</b>	72.28	<b>4.82</b>	67.47

Χωματοургικές εργασίες πλατώματος 2 (ασφαλτόστρωση)

Station	Cut Area (Sq.m.)	Cut Volume (Cu.m.)	Reusable Volume (Cu.m.)	Fill Area (Sq.m.)	Fill Volume (Cu.m.)	Cum. Cut Vol. (Cu.m.)	Cum. Reusable Vol. (Cu.m.)	Cum. Fill Vol. (Cu.m.)	Cum. Net Vol. (Cu.m.)
0+005.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+015.000	0.00	0.00	0.00	1.02	2.54	0.00	0.00	2.54	-2.54
0+020.000	8.39	20.98	20.98	0.39	3.51	20.98	20.98	6.05	14.93
0+025.000	8.07	41.16	41.16	0.06	1.11	62.14	62.14	7.16	54.98
0+030.000	3.32	28.48	28.48	0.00	0.14	90.62	90.62	7.30	83.32
0+035.000	4.81	20.33	20.33	0.00	0.00	110.95	110.95	7.30	103.64
0+040.000	3.88	21.73	21.73	0.00	0.00	132.67	132.67	7.30	125.37
0+045.000	3.73	19.04	19.04	0.00	0.00	151.71	151.71	7.30	144.41
0+050.000	4.17	19.75	19.75	0.00	0.00	171.47	171.47	7.30	164.17
0+055.000	5.54	24.27	24.27	0.00	0.00	195.74	195.74	7.30	188.44
0+060.000	5.85	28.49	28.49	0.00	0.00	224.23	224.23	7.30	216.93
0+065.000	10.15	40.02	40.02	0.00	0.00	264.25	264.25	7.30	256.94
0+070.000	0.00	25.39	25.39	0.00	0.00	<b>289.63</b>	289.63	<b>7.30</b>	282.33

## ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ

### *Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης*

Εργοδότης	:	
	:	
	:	
Έργο	:	ΣΜΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ
	:	
	:	
Θέση	:	
	:	
	:	
Ημερομηνία	:	
Μελετητές	:	
	:	
	:	
Παρατηρήσεις	:	
	:	



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

### (α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

### (β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

#### (β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left( \frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left( \frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U: Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u: Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I: Ενταση ρεύματος σε A
- R: Αντίσταση σε  $\Omega\mu$
- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W

- K: Αγωγιμότητα
- $\cos\phi$ : συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm<sup>2</sup>
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρονική διάρκεια σε s
- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ( $\omega=2\pi f$ ,  $f=50$  Hz)

### (β2) Διατομή A (mm<sup>2</sup>)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

### (β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

### (β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{Z}$$

όπου Z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση  $I = (\sqrt{3} V)/2Z$  που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

## 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- $\cos\phi$
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)

- Διατομή Καλ. (mm<sup>2</sup>)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm<sup>2</sup>)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

## Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Υλικό αγωγών	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm <sup>2</sup> Ω)	56

## Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm²)	Υπολ. Διατομή (mm²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
A.Π	50	102.4	Πίνακας	0.997	123		3	95	70	163
A.ΠΠ	10	7.800	Πίνακας	1.000	123	0.140	3	25	25	80
A.ΜΠ	100	82.22	Πίνακας	0.998	123	5.379	3	70	70	125
A.Ο	1	5.834	Πίνακας	0.999	2	0.091	1		10	35
A.1	50	0.5	Γραμμή Φωτισμού 1	0.95	3	2.588	1		1.5	10
A.2	120	1.5	Γραμμή Φωτισμού 2	0.95	123	5.402	3		1.5	10
A.3	110	1.0	Γραμμή Φωτισμού 3	0.95	1	6.832	1		2.5	10
A.4	90	0.5	Γραμμή Φωτισμού 4	0.95	3	4.658	1		1.5	10
A.5	0.5	3	Τριφασική πρίζα	0.87	123	0.027	3		2.5	16
ΠΠ.Π	10	7.800	Πίνακας	1.000	123		3	25	25	80
ΠΠ.1	2	0.5	Πίνακας αντλίας νερού	1	123	0.011	3		4	20
ΠΠ.2	2	7.5	Πίνακας πυροσβεστικού	1	123	0.168	3		4	20
ΠΠ.3	5	0.2	Φωτισμός	1	1	0.104	1		1.5	10
ΜΠ.Π	100	82.22	Πίνακας	0.998	123		3	70	70	125
ΜΠ.Π1	12	51	Πίνακας πρέσσας 1	1	123	1.099	3	25	25	80
ΜΠ.Π2	10	51	Πίνακας πρέσσας 2	1	123	0.916	3	25	25	80
ΜΠ.1	5	4.7	Αντλία καταιονισμού	0.87	123	0.426	3		2.5	16
ΜΠ.2	5	1.5	Απόσμηση	0.85	123	0.136	3		2.5	16
ΜΠ.3	8	4.7	Αντλία καταιονισμού	0.87	123	0.428	3	4	2.5	16
ΜΠ.4	8	1.5	Απόσμηση	0.85	123	0.217	3		2.5	16
ΜΠ.5	30	0.75	Αντλία λυμάτων	0.88	123	0.407	3		2.5	16
ΜΠ.6	0.1	0.1	Χειριστήρια	1	123	0.000	3		1.5	10
Ο.Π	1	5.834	Πίνακας	0.999	2		1		10	35
Ο.1	20	2	Φωτισμός	1	2	4.141	1		1.5	10
Ο.2	20	2	Φωτισμός	1	2	4.141	1		1.5	10
Ο.3	5	3	Ρευματοδότες	1	2	0.932	1		2.5	16
Ο.4	5	3	Ρευματοδότες	1	2	0.932	1		2.5	16
Ο.5	5	4	Θερμοσίφωνα	1	2	0.776	1		4	20
Ο.6	5	1.2	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	2	0.373	1		2.5	16

## Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παρά Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm²)	Επιθ. Διατομή (mm²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
A.Π	50	102.4	Πίνακας	0.997	J1VV-R		70	95	216.0	0.964	208.2	163	162.5
A.ΠΠ	10	7.800	Πίνακας	1.000	J1VV-R		25	25	86.00	1.000	86.00	80	11.86
A.ΜΠ	100	82.22	Πίνακας	0.998	J1VV-R		70	70	151.0	1.000	151.0	125	119.4
A.Ο	1	5.834	Πίνακας	0.999	J1VV-R		10		42.00	0.964	40.49	35	25.39
A.1	50	0.5	Γραμμή Φωτισμού 1	0.95	J1VV-U		1.5		22.00	1.050	23.10	10	2.288
A.2	120	1.5	Γραμμή Φωτισμού 2	0.95	J1VV-U		1.5		18.00	1.050	18.90	10	2.288
A.3	110	1.0	Γραμμή Φωτισμού 3	0.95	J1VV-U		2.5		29.00	1.050	30.45	10	4.577
A.4	90	0.5	Γραμμή Φωτισμού 4	0.95	J1VV-U		1.5		22.00	1.050	23.10	10	2.288
A.5	0.5	3	Τριφασική πρίζα	0.87	07V-U (U		2.5		18.00	0.964	17.35	16	4.998
ΠΠ.Π	10	7.800	Πίνακας	1.000	J1VV-R		25	25	86.00	1.000	86.00	80	11.86
ΠΠ.1	2	0.5	Πίνακας αντλίας νερού	1	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	0.725
ΠΠ.2	2	7.5	Πίνακας πυροσβεστικού	1	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	10.87
ΠΠ.3	5	0.2	Φωτισμός	1	07V-U (U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.870
ΜΠ.Π	100	82.22	Πίνακας	0.998	J1VV-R		70	70	151.0	1.000	151.0	125	119.4
ΜΠ.Π1	12	51	Πίνακας πρέσσας 1	1	J1VV-R		25	25	86.00	1.000	86.00	80	73.91
ΜΠ.Π2	10	51	Πίνακας πρέσσας 2	1	J1VV-R		25	25	86.00	1.000	86.00	80	73.91
ΜΠ.1	5	4.7	Αντλία καταιονισμού	0.87	J1VV-U		2.5		24.00	1.050	25.20	16	7.829
ΜΠ.2	5	1.5	Απόσμηση	0.85	J1VV-U		2.5		24.00	1.050	25.20	16	2.558
ΜΠ.3	8	4.7	Αντλία καταιονισμού	0.87	J1VV-U		2.5	4	31.00	1.050	32.55	16	7.829
ΜΠ.4	8	1.5	Απόσμηση	0.85	J1VV-U		2.5		24.00	1.050	25.20	16	2.558
ΜΠ.5	30	0.75	Αντλία λυμάτων	0.88	J1VV-U		2.5		24.00	1.050	25.20	16	1.235
ΜΠ.6	0.1	0.1	Χειριστήρια	1	07V-U (U		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.145
Ο.Π	1	5.834	Πίνακας	0.999	J1VV-R		10		42.00	0.964	40.49	35	25.39
Ο.1	20	2	Φωτισμός	1	07V-U (U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	8.696
Ο.2	20	2	Φωτισμός	1	07V-U (U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	8.696
Ο.3	5	3	Ρευματοδότες	1	07V-U (U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	13.04
Ο.4	5	3	Ρευματοδότες	1	07V-U (U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	13.04
Ο.5	5	4	Θερμοσίφωνα	1	07V-U (U		4		26.00	0.964	25.06	20	17.39
Ο.6	5	1.2	Heat - pump (αντλία θερ.)	0.87	07V-U (U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.997

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π  
 Ονομα Πίνακα : ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΜΑ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Πίνακας	95.85	1.00	96.01	1	96.01
Κύκλωμα φωτισμού	3.50	0.95	3.68	1	3.68
Τριφασική πρίζα	3.00	0.87	3.45	1	3.45
ΣΥΝΟΛΑ	102.35	1.00	102.69		102.69

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	32.76
L2 (KVA)	:	37.39
L3 (KVA)	:	32.57

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	162.55
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	148.83
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	162.55

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	162.55
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	216.00
Τρόπος τοποθέτησης : Γυμνό επίτοιχο		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	208.22

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	163
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	95
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΠΠ.Π  
 Ονομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΕΣΤΙΚΩΝ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Πίνακας	8.00	1.00	8.00	0.95	7.60
Φωτισμός	0.20	1.00	0.20	1	0.20
ΣΥΝΟΛΑ	8.20	1.00	8.20		7.80

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	2.87
L2 (KVA)	:	2.67
L3 (KVA)	:	2.67

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	12.46
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.95
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	11.30
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	11.86

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	11.86
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	86.00
Τρόπος τοποθέτησης :		
Θερμοκρασία εδάφους	:	20
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	1.000
Θερμική αντίσταση εδάφους	:	25
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης	:	1.000
Πλήθος κυκλωμάτων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	1.000
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	86.00

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	80
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	25
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι



Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : ΜΠ.Π  
 Ονομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΠΡΕΣΩΝ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Πίνακας	102.00	1.00	102.00	0.7	71.40
Αντλία πιεστικού ύδρευσης	9.40	0.87	10.80	0.8	8.64
Φυγοκεντρ.ανεμιστήρα	3.00	0.85	3.53	0.8	2.82
Αντλία λυμάτων	0.75	0.88	0.85	1	0.85
Φωτισμός	0.10	1.00	0.10	1	0.10
ΣΥΝΟΛΑ	115.25	1.00	115.50		82.40

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	38.50
L2 (KVA)	:	38.50
L3 (KVA)	:	38.50

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	167.39
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.71
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	119.42
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	119.42

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	119.42
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	151.00
Τρόπος τοποθέτησης :		
Θερμοκρασία εδάφους	:	20
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	1.000
Θερμική αντίσταση εδάφους	:	25
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης	:	1.000
Πλήθος κυκλωμάτων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	1.000
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	151.00

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	125
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	70
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Ο.Π  
 Ονομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημ Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	4.00	1.00	4.00	0.2	0.80
Ρευματοδότες	6.00	1.00	6.00	0.5	3.00
Θερμοσίφωνας	4.00	1.00	4.00	0.2	0.80
Heat - pump (αντλία θερ.)	1.20	0.87	1.38	1	1.38
ΣΥΝΟΛΑ	15.20	1.00	15.22		5.84

## Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	
L2 (KVA)	:	15.22
L3 (KVA)	:	

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	66.15
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.38
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	8.46
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	25.39

## Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	25.39
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	42.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα	:	
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	40.49

## Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	35
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm <sup>2</sup> )	:	10.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Έλεγχος Καλωδίων

Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται καλώδια

Έλεγχος Οργάνων Προστασίας

Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται όργανα προστασίας

ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΜΑ



J1VV-R 3G25+16

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΙΕΣΤΙΚΩΝ



J1VV-R 3G70+35

ΠΙΝΑΚΑΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΠΡΕΣΩΝ



J1VV-R 3G10

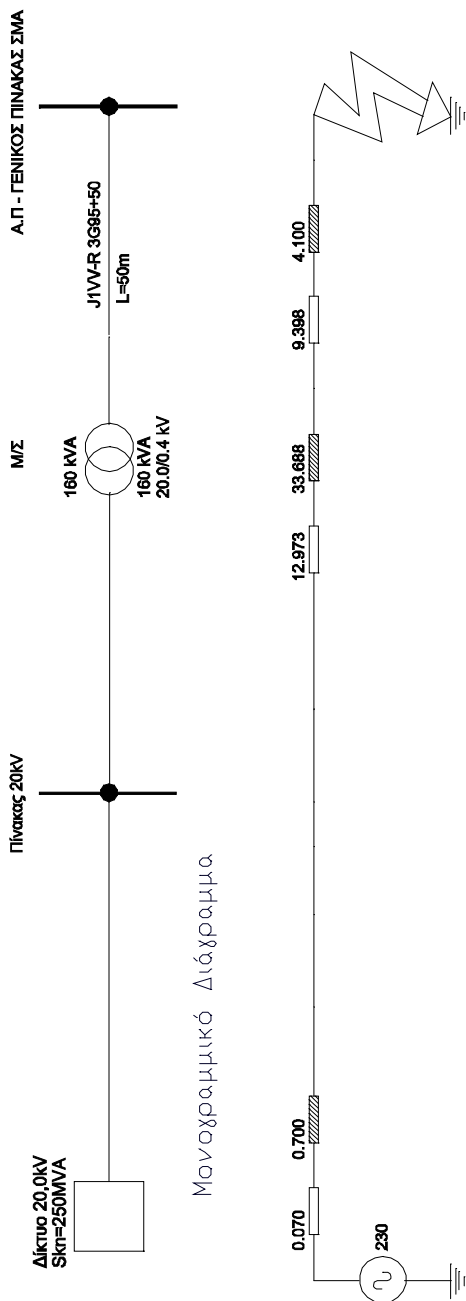
ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥ



## Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΠ.1 :	0.151 V ( 0.038%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΠ.2 :	0.308 V ( 0.077%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΠΠ.3 :	0.185 V ( 0.080%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠ.Π1 :	6.478 V ( 1.628%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠ.Π2 :	6.295 V ( 1.582%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠ.1 :	5.805 V ( 1.459%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠ.2 :	5.515 V ( 1.386%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠ.3 :	5.807 V ( 1.459%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠ.4 :	5.596 V ( 1.406%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠ.5 :	5.786 V ( 1.454%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->ΜΠ.6 :	5.379 V ( 1.352%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Ο.1 :	4.232 V ( 1.840%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Ο.2 :	4.232 V ( 1.840%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Ο.3 :	1.023 V ( 0.445%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Ο.4 :	1.023 V ( 0.445%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Ο.5 :	0.867 V ( 0.377%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Ο.6 :	0.464 V ( 0.202%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α.1 :	2.588 V ( 1.125%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α.2 :	5.402 V ( 1.358%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α.3 :	6.832 V ( 2.970%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α.4 :	4.658 V ( 2.025%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Α.5 :	0.027 V ( 0.007%)

Δυσμενέστερη γραμμή	A-->Α.3 :	6.832 V ( 2.970%)
---------------------	-----------	-------------------

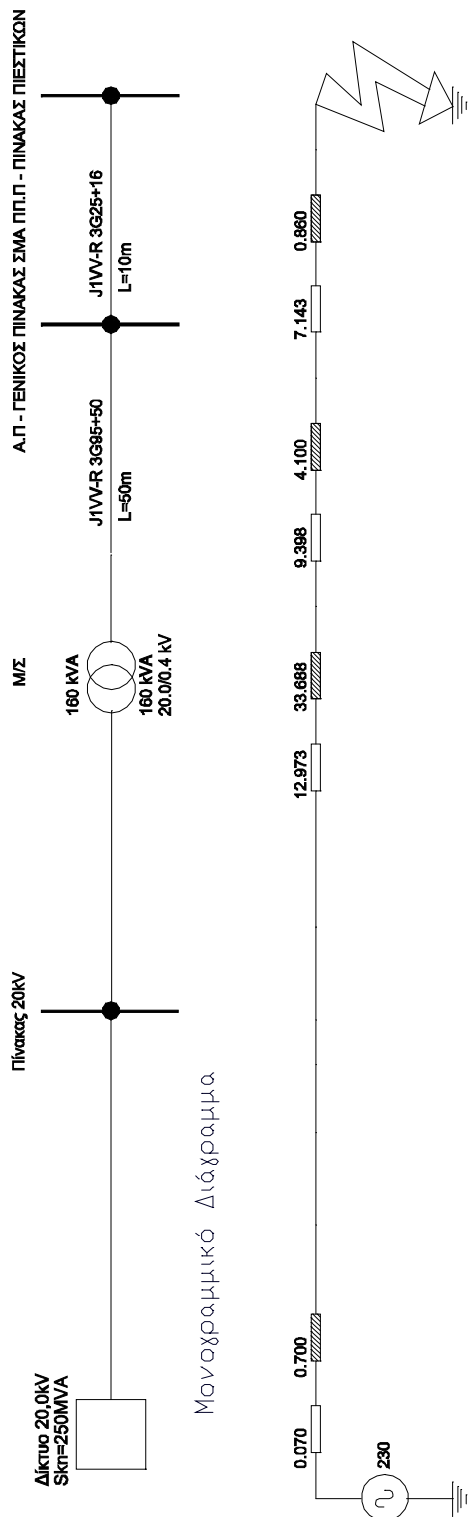


Ισοδύναμο κύκλωμα (όλες οι αντιστάσεις σε mΩhms)

6.254 kA 5.162 kA

Στάθμη Βραχυκυκλώματος σε kA

$$\begin{aligned} R &= r_Q + r_t + \Sigma r_i = 22.44 \text{ m}\Omega\text{hms} \\ X &= x_Q + x_t + \Sigma x_i = 38.49 \text{ m}\Omega\text{hms} \\ Z &= \sqrt{R^2 + X^2} = 44.55 \text{ m}\Omega\text{hms} \\ I_k &= U_0/Z = 5.162 \text{ kA} \end{aligned}$$



Ισοδύναμο κύκλωμα (πίδες οι αντιστάσεις σε mΩms)

Στάδιον Βραχυκυκλώματος σε ΚΑ

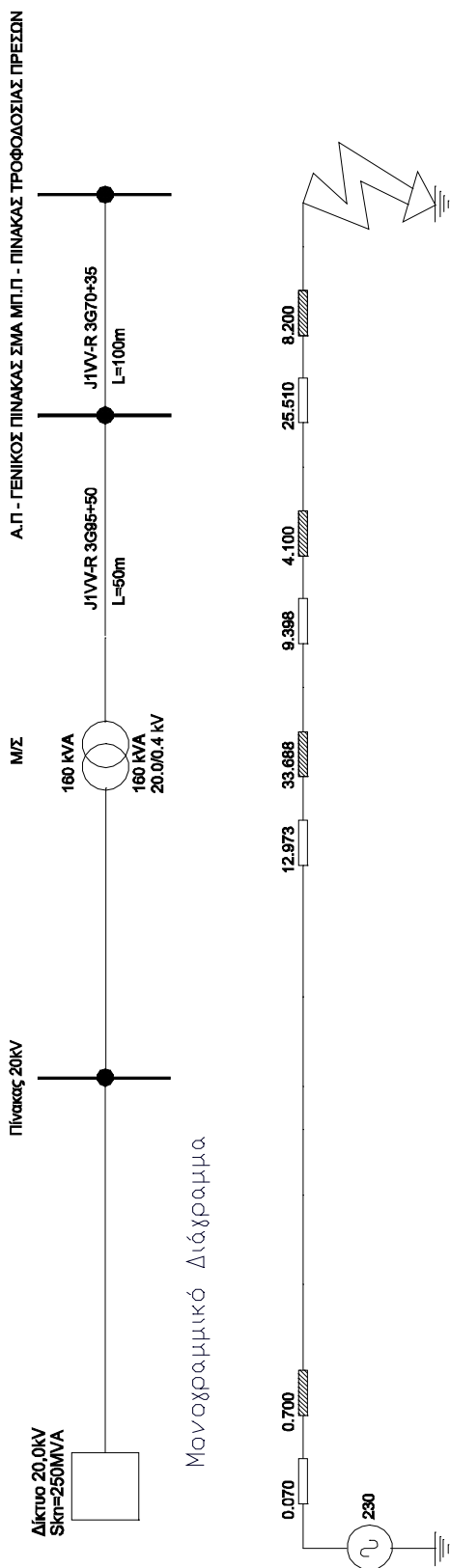
Υπολογισμοί

$$R = r_Q + r_f + \sum r_i = 29.58 \text{ m\%ms}$$

$$X = xQ + x^t + \sum x_i = 39.35 \text{ m}\Omega\text{hms}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 49.23 \text{ m}\Omega$$

$$I_K = U_0/Z = 4.672 \text{ kA}$$



Ισοδύναμο κύκλωμα (Πάρε οι αντιστάσεις σε mΩhms)

6.254 kA      5.162 kA      3.437 kA

Στάθμη Βραχυκυκλώματος σε kA

Υπολογισμοί

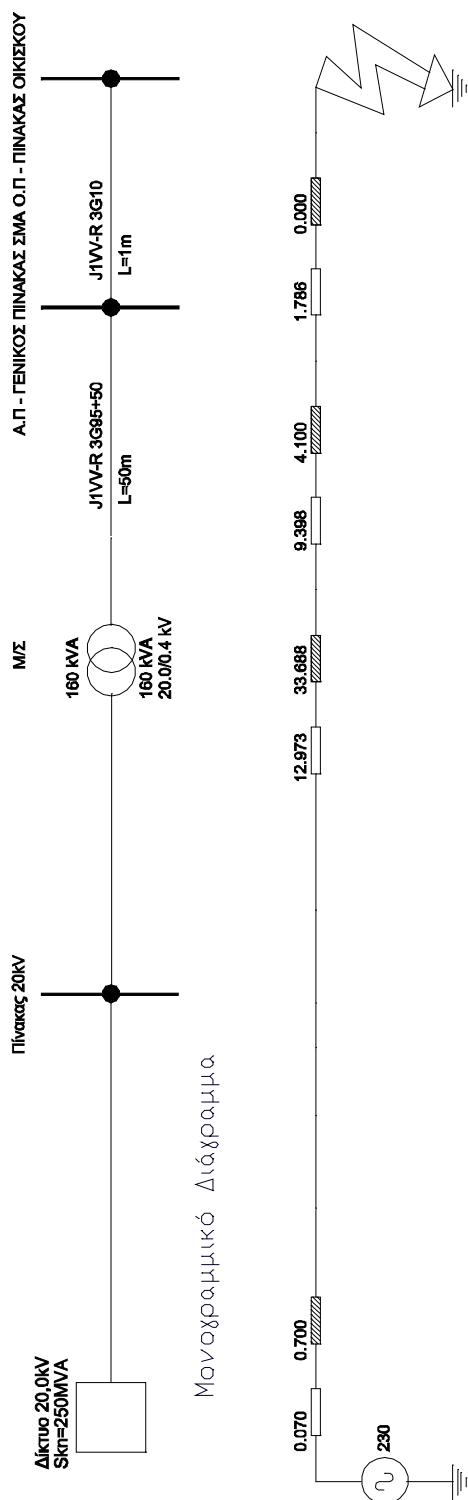
$$R = r_Q + r_t + \Sigma r_i = 47.95 \text{ m}\Omega\text{hms}$$

$$X = x_Q + x_t + \Sigma x_i = 46.69 \text{ m}\Omega\text{hms}$$

$$Z = \sqrt{R^2 + X^2} = 66.93 \text{ m}\Omega\text{hms}$$

$$I_k = U_o/Z = 3.437 \text{ kA}$$

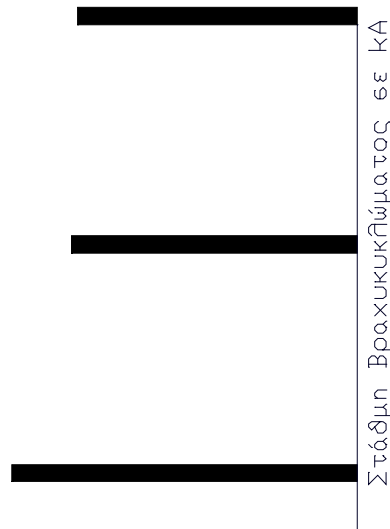




Μονογραμμικό Διάγραμμα

Ισοδύναμο κύκλωμα (Πάες οι αντιστάσεις σε mΩhms)

6.254 kA 5.162 kA 5.057 kA



$$\begin{aligned}
 R &= r_Q + r_t + \Sigma r_i = 24.23 \text{ m}\Omega\text{hms} \\
 X &= x_Q + x_t + \Sigma x_i = 38.49 \text{ m}\Omega\text{hms} \\
 Z &= \sqrt{R^2 + X^2} = 45.48 \text{ m}\Omega\text{hms} \\
 I_k &= U_o/Z = 5.057 \text{ kA}
 \end{aligned}$$

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Εργοδότης :  
 :  
 Έργο : ΣΜΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ  
 :  
 Θέση :  
 :  
 Ημερομηνία :  
 Μελετητής :  
 :  
 Παρατηρήσεις :  
 :

**0. Γενικά**

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"** και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

**1. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητές**

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. 230/400 V-50Hz. Στον χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν τα μπαροκιβώτια και οι μετρητές. Προβλέπεται ένας μετρητής για κάθε ιδιοκτησία και ένας επιπλέον μετρητής για τους κοινόχρηστους χώρους.

Οι μετρητές θα έχουν άμεση γείωση η οποία θα συνδεθεί μέσω αγωγού γείωσης με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Η είσοδος του καλωδίου της Δ.Ε.Η. και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από την Δ.Ε.Η.

**2. Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις.**

**α.** Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R ή J1VV-U ή A05VV-R ή A05VV-U και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες.

**β.** Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H07V-U ή H07V-R μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή η ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια A05VV-R ή A05VV-U ή H07V-U ή H07V-R και χαλυβδοσωλήνες. Σε περίπτωση χρήσης καλωδίων H07V-U ή H07V-R οι χαλυβδοσωλήνες θα έχουν εσωτερική μόνωση. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, λεβητοστάσιο, κλπ.

**γ.** Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

**δ.** Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm

3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

ε. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

στ. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

ζ. Για τις γραμμές φωτισμού τα καλώδια θα έχουν διατομή 1.5 mm, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm.

### 3. Πίνακες διανομής

Οι πίνακες διανομής θα είναι μεταλλικοί προστασίας IP54 ή εναλλακτικά μονοφασικοί (η τριφασικοί) τυποποιημένοι πίνακες από θερμοπλαστικό υλικό. Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδέτερου και γείωσης. Μεταξύ των άλλων, ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Γενικές συντηκτικές ασφάλειες.
- Γενικό διακόπτη.
- Ηλεκτρονόμο διαφυγής 30mA.
- Αναχωρήσεις σύμφωνα με το σχέδιο πινάκων.

### 4. Προσωρινή παροχή

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνη του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο το οποίο να φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη.

Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Προτού η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντζές που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

### 5. Παρατηρήσεις

α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται σε ύψος 50 cm από το δάπεδο.

β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.

γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.

δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

### 6. Γειώσεις

#### 6.1 Θεμελιακή Γείωση

Το σύστημα γείωσης θα είναι θεμελιακή γείωση. Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι χάλκινος αγωγός ορθογωνικής διατομής (ταινία) από χαλκό ελάχιστων διαστάσεων 30x3.5mm. Κατά την τοποθέτησή του στην θεμελίωση θα πρέπει να περιβάλλεται σε όλο το μήκος του με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Για τη σύνδεσή – στήριξη του θεμελιακού γειωτή - ταινίας στο οπλισμό θα χρησιμοποιηθούν σφιγκτήρες θερμά επιψευδαργυρωμένοι ανά δύο (2) m ταινίας. Πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή και ασφαλής ηλεκτρική σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης (ταινίας) με τον οπλισμό, ώστε να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη σπινθήρων μεταξύ ηλεκτροδίου και οπλισμού.

Η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές για την ενίσχυσή της με γειωτές ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη των 2,70Ω. Οι αναμονές θα είναι του ίδιου υλικού με τον γειωτή (ταινία) στη στάθμη του φυσικού εδάφους εντός φρεατίου. Η προέκταση της θεμελιακής γείωσης μπορεί να γίνει με την προσθήκη ακτινικών ηλεκτροδίων ή με ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδων ή με ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης (π.χ. γειωτής τύπου «Ε»). Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm μέχρι 35 mm. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Οι γειώσεις των πινάκων κάθε διαμερίσματος και της κοινόχρηστης παροχής θα καταλήγουν σε χάλκινη μπάρα γείωσης τοποθετημένη κοντά στη διάταξη της ΔΕΗ και συνδεδεμένη με τη θεμελιακή γείωση με ταινία χάλκινη 30x3.5t.χ ακολουθώντας τη συντομότερη διαδρομή. Στο ζυγό γείωσης θα συνδεθεί και η γείωση της ΔΕΗ. Σε περίπτωση που η σύνδεση της εγκατάστασης του κτιρίου με τη ΔΕΗ δεν εφάπτεται στο κτίσμα αλλά γίνεται στο όριο του οικοπέδου, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα μηχανικής προστασίας του αγωγού ΡΕ και σήμανσής του κατά την υπόγεια όδυσή του από τη θεμελίωση προς τον μετρητή.

Ο αγωγός γείωσης για λόγους μηχανικής προστασίας και προστασίας από τη διάβρωση θα εγκλωβίζεται καθ'όλο το μήκος του στο σκυρόδεμα ακολουθώντας πορεία μέσω των πεδιλοδοκών και των υποστηλωμάτων του κτίσματος, στηριζόμενος και συνδεδεμένος ηλεκτρικά με τον οπλισμό ανά 2.00m με κατάλληλους σφιγκτήρες. Επίσης, η διαδρομή του αγωγού γείωσης από τη θεμελιακή γείωση έως τον ακροδέκτη γείωσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους. Ο κύριος ακροδέκτης γείωσης (το μέσο σύνδεσης του αγωγού γείωσης με τον κύριο αγωγό προστασίας ΡΕ) πρέπει να έχει την ικανότητα να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα σφάλματος της εγκατάστασης χωρίς να υπερθερμαίνεται. Η σύνδεση – αποσύνδεση των αγωγών πρέπει να είναι δυνατή μόνο με εργαλείο έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία αποσύνδεσή τους.

## 6.2 Κύριες και Συμπληρωματικές Ισοδυναμικές Συνδέσεις (ΚΙΣ, ΣΙΣ)

Η ΚΙΣ είναι η αγωγή ή μέσω σπινθηριστών σύνδεση σε ακροδέκτη ή ζυγό γείωσης των:

- κύριου αγωγού προστασίας ΡΕ (αγωγή σύνδεση) που αναφερθήκαμε παραπάνω
- των εισερχόμενων στο κτίριο μεταλλικών δικτύων όπως:
  - χαλύβδινος σωλήνας ύδρευσης (μέσω σπινθηριστή) εάν δεν είναι πλαστικός
  - χαλύβδινος σωλήνας φυσικού αερίου (μέσω σπινθηριστή)
  - μεταλλικοί μανδύες καλωδίων ηλεκτρικής παροχής, εάν υπάρχουν (αγωγή σύνδεση)
  - μεταλλικοί μανδύες καλωδίων τηλεφωνικής σύνδεσης, εάν υπάρχουν (μέσω σπινθηριστών)
- των ξένων στοιχείων εσωτερικά του κτιρίου όπως:
  - το δίκτυο πυρόσβεσης (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχει
  - οι μεταλλικοί σωλήνες θέρμανσης (αγωγή σύνδεση)
  - οι μεταλλικοί αεραγωγοί κλιματισμού (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχουν
  - ο μεταλλικός οπλισμός του κτιρίου
  - οι οδηγοί του ανελκυστήρα (εάν υπάρχει)

Εάν το πλήθος των εισερχόμενων δικτύων είναι μεγαλύτερο και τα σημεία εισόδου τους βρίσκονται σε μικρή απόσταση, προτιμότερο είναι να προβλέπεται ένας ζυγός που να διαθέτει ανάλογες υποδοχές σύνδεσης (εξισωτής δυναμικού). Ο ζυγός θα συνδέεται με τη θεμελιακή γείωση με κατάλληλη όδευση ώστε να προβλεφθούν ακροδέκτες και ζυγοί γείωσης στις θέσεις του κτιρίου που απαιτούνται ΚΙΣ.

Η ΣΙΣ εφαρμόζεται τοπικά σε ειδικούς χώρους ή εγκαταστάσεις όπου δεν μπορούν να εφαρμοστούν μέτρα προστασίας αυτόματης διακοπής όταν εμφανιστούν επικίνδυνες τάσεις επαφής μεγαλύτερες των 50V εναλλασσομένου ρεύματος ή 120V συνεχούς ρεύματος ή όταν πρέπει να ληφθούν αυστηρότερα μέτρα προστασίας για τιμές τάσης επαφής χαμηλότερες των παραπάνω, όπως λουτρά και ειδικοί χώροι.

Η ΣΙΣ πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ταυτόχρονα προσιτά αγωγή μέρη, δηλαδή τα εκτεθειμένα αγωγή μέρη των σταθερών συσκευών και του υπόλοιπου ηλεκτρολογικού υλικού και τα ξένα αγωγή στοιχεία, στα οποία περιλαμβάνεται ο μεταλλικός οπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου. Προς αυτό το ισοδυναμικό σύστημα πρέπει να συνδέονται και οι ακροδέκτες γείωσης των ρευματοδοτών. Γενικά όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στην περίπτωσή μας, εκτός της γείωσης της διάταξης ΔΕΗ και των ηλεκτρικών πινάκων (κοινοχρήστων και διαμερισμάτων) θα εκτελεστούν μέσω ισοδυναμικών ζυγών οι παρακάτω συνδέσεις:

- 1ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος λεβητοστασίου):
  - Τα μεταλλικά μέρη του ηλεκτρικού πίνακα λεβητοστασίου
  - Οι σωλήνες θέρμανσης
  - Δομικό πλέγμα στο χώρο του λεβητοστασίου και της δεξαμενής πετρελαίου
  - Η δεξαμενή πετρελαίου εάν είναι μεταλλική
- 2ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος μηχανοστασίου ανελκυστήρα):
  - Τα μεταλλικά μέρη του πίνακα ανελκυστήρα
  - Δομικό πλέγμα στο χώρο του μηχανοστασίου
  - Μεταλλικά μέρη κινητήρα - αντλίας ανελκυστήρα
  - Οδηγοί ανελκυστήρα
- 3ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος κύριας εισόδου):
  - Οι μεταλλικοί σωλήνες φυσικού αερίου.

Όλες οι παραπάνω ισοδυναμικές συνδέσεις θα γίνουν μέσω επικασσιτερωμένου εύκαμπτου χάλκινου αγωγού Φ16τ.χ. Οι συνδέσεις των ισοδυναμικών ζυγών με τη θεμελιακή γείωση θα γίνονται με χάλκινη ταινία 30x3.5 mm.

Εάν η κατασκευή του δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης γίνει με πλαστικούς σωλήνες και οι λουτήρες είναι μη μεταλλικοί δεν απαιτείται ιδιαίτερη γείωση.

## 7. Πρόσθετα στοιχεία προστασίας

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

## 8. Δοκιμές εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και της γης  
Σημειώσεις:

1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.
2. Κατά τη διάρκεια αυτής της μέτρησης οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος μπορούν να συνδέονται μεταξύ τους.

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον πίνακα, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 61-A  
Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης

Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (MΩ)
SELV και PELV	250	0.25
Μέχρι 500V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0.5
Πάνω από 500V	1000	1.0

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον πίνακα, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA.

Όταν το κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικές διατάξεις οι αγωγοί φάσεων και ο ουδέτερος πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατά τη μέτρηση.

## Ο Συντάξας

## ΜΕΛΕΤΗ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΑΣ

Εργοδότης

:

Έργο

:

ΣΜΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ

Θέση

:

Ημερομηνία  
Μελετητές

:

Παρατηρήσεις

:

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε πραγματοποιώντας αναλυτικούς φωτομετρικούς υπολογισμούς. Για τις βασικές αρχές και τους κανόνες υπολογισμών, χρησιμοποιήθηκαν μεταξύ άλλων και τα ακόλουθα βοηθήματα:

**α)** *Lighting DC Pritchard*

**β)** *Τεχνικά εγχειρίδια Philips, Siemens κ.α.*

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι υπολογισμοί γίνονται με βάση τις αναλυτικές εξισώσεις της φωτομετρίας. Πρώτα απ' όλα προσδιορίζεται ο αριθμός των απαιτούμενων φωτιστικών δεδομένων των γεωμετρικών διαστάσεων του χώρου και της απόδοσης των συγκεκριμένων φωτιστικών που θα τοποθετηθούν. Στην συνέχεια γίνονται αναλυτικοί φωτομετρικοί υπολογισμοί βάσει της διάταξης των φωτιστικών στον χώρο. Αναλυτικότερα:

**α)** ο αριθμός  $n$  των απαιτούμενων φωτιστικών υπολογίζεται βάσει της επιθυμητής στάθμης φωτισμού  $E$  (σε Lux) για κάθε χώρο από την σχέση:

$$n \times \Phi = \frac{E \times A}{U_f \times D}$$

όπου:

- $A$ : εμβαδόν στάθμης εργασίας ( $m^2$ )
- $U_f$ : συντελεστής χρησιμοποίησης
- $D$ : συντελεστής συντήρησης
- $\Phi$ : φωτεινή ροή φωτιστικού (Lumens)

Στην περίπτωση που το φωτιστικό αποτελείται από περισσότερους του ενός λαμπτήρες, τότε:

$$\Phi = \varphi \times N$$

όπου:

$N$ : ο αριθμός των λαμπτήρων κάθε φωτιστικού

$\varphi$ : η φωτεινή ροή κάθε λαμπτήρα

**β)** ο συντελεστής χρησιμοποίησης προσδιορίζεται από πίνακες βάσει του Δείκτη Χώρου  $K$  και τις αντανάκλασεις των επιφανειών του χώρου. Σαν Δείκτης Χώρου  $K$  ορίζεται η έκφραση:

$$K = \frac{M \times \Pi}{(M + \Pi) \times h_e}$$

όπου:

- $M$ : Μήκος του χώρου
- $\Pi$ : Πλάτος του χώρου
- $h_e$ : Απόσταση από το επίπεδο εργασίας

**γ)** Αφού υπολογιστεί ο αριθμός των φωτιστικών και οριστεί η διάταξή τους γίνεται αναλυτικός υπολογισμός των εντάσεων σε κάθε σημείο και προκύπτει το φωτομετρικό διάγραμμα εντάσεων (αριθμητικά και γραφικά).

**δ)** Η συνισταμένη όλων των συνιστωσών άμεσου φωτισμού που προέρχονται από κ φωτιστικά σώματα που συμβάλλουν στον φωτισμό μιας επιφάνειας, υπολογίζεται από την σχέση:

$$E = \sum_{i=1}^K I(\theta_i, \varphi_i) \cos^3 \theta_i / h^2$$

όπου:

- E: άμεσος φωτισμός (σε lux)
- r: απόσταση πηγής από το σημείο
- h: απόσταση πηγής από το επίπεδο στο οποίο βρίσκεται το σημείο
- θ: γωνία που σχηματίζεται ανάμεσα σε r και h (η θ αναφέρεται και σαν γ)
- φ: γωνία που σχηματίζει στο οριζόντιο επίπεδο το σημείο παρατήρησης με τον άξονα του φωτιστικού (η φ αναφέρεται και σαν c)
- I(θ<sub>i</sub>, φ<sub>i</sub>): η απόδοση του φωτιστικού για γωνίες θ<sub>i</sub>, φ<sub>i</sub>

γνωρίζοντας την τιμή I σε όλες τις διευθύνσεις θ και φ (από τις βιβλιοθήκες φωτιστικών του προγράμματος) υπολογίζεται ο άμεσος φωτισμός σε οποιοδήποτε σημείο της επιλεγμένης επιφάνειας. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον άμεσο φωτισμό στα επιλεγμένα σημεία του κανάβου.

**ε)** Η παραπάνω σχέση (δ) εφαρμοζόμενη για τα είδωλα των φωτιστικών σωμάτων ως προς τους τοίχους, το δάπεδο, την οροφή και το επίπεδο εργασίας πολλαπλασιαζόμενη με τους συντελεστές ανάκλασής τους (<1) μας δίνει τον έμμεσο φωτισμό. Το πρόγραμμα υπολογίζει τον πρώτο βαθμό ανακλάσεων, θεωρώντας αμελητέους τους υπόλοιπους.

**στ)** Για κάθε φωτιζόμενο χώρο υπολογίζονται οι παρακάτω χρήσιμοι δείκτες:

- E<sub>av</sub>: η μέση τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- E<sub>min</sub>: η ελάχιστη ένταση στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- E<sub>max</sub>: η μέγιστη τιμή της έντασης στο επίπεδο παρατήρησης (lux)
- E<sub>min</sub>/E<sub>max</sub>: ο λόγος της ελάχιστης προς την μέγιστη ένταση
- E<sub>min</sub>/E<sub>av</sub>: ο λόγος της ελάχιστης προς την μέση ένταση

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Όλα τα παραπάνω αποτελέσματα παρουσιάζονται σε αριθμητική και σε γραφική μορφή. Ειδικότερα για κάθε χώρο παρουσιάζονται:

**α)** Πλήρη στοιχεία (γεωμετρικές διαστάσεις, συντελεστές ανάκλασης επιφανειών κλπ), ο τύπος, ο αριθμός και η διάταξη των φωτιστικών.

**β)** Εντάσεις (σε lux) στα αντίστοιχα σημεία του κανάβου, καθώς και οι χρήσιμοι δείκτες της παραγράφου (στ).

**γ)** Διάγραμμα φωτεινών εντάσεων στα σημεία του κανάβου.

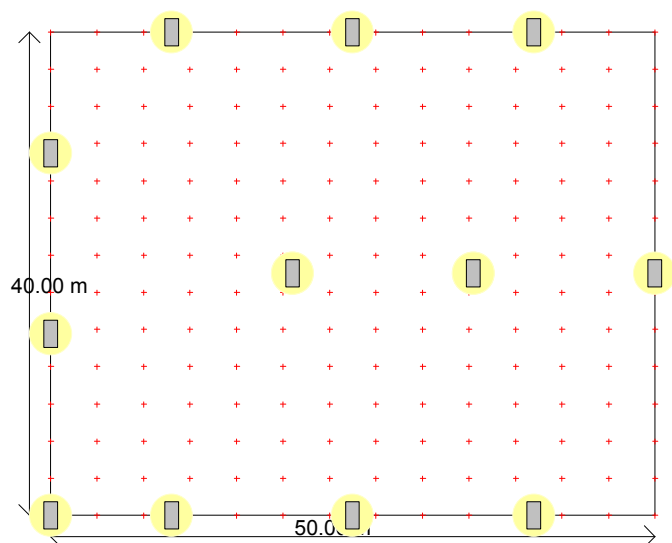


## ΜΕΛΕΤΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

ΜΗΚΟΣ ΕΞ. ΧΩΡΟΥ (m)	:	50
ΠΛΑΤΟΣ ΕΞ. ΧΩΡΟΥ(m)	:	40
ΥΨΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ (m)	:	4
ΥΨΟΣ ΕΠΙΠΕΔΟΥ ΧΡΗΣΗΣ (m)	:	1
ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (Lux)	:	100
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	:	0.08
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ	:	0
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗ	:	1.5

## ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

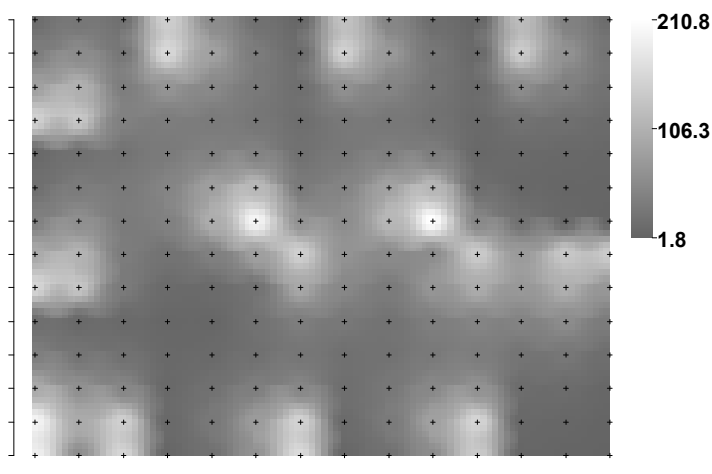
Α/Α ΕΙΔΟΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ	ΑΡ.ΛΑΜΠ.	ΦΩΤ.ΛΑΜΠ.	ΣΥΝΤ/ΝΕΣ ΦΩΤ.			ΣΥΝΤ/ΝΕΣ ΕΣΤ.		
			X	Y	Z	X	Y	Z
1 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	0	0	6	1	1	1
2 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	10	0	6	10	1	1
3 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	25	0	6	25	1	1
4 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	40	0	6	40	2	1
5 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	0	15	6	2	15	1
6 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	0	30	6	2	30	1
7 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	20	20	6	20	18	1
8 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	20	20	6	20	22	1
9 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	50	20	6	48	20	1
10 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	10	40	6	10	38	1
11 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	25	40	6	25	38	1
12 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	40	40	6	40	38	1
13 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	35	20	6	35	18	1
14 PHILIPS SGS 201/250-	1	25	35	20	6	35	22	1



## ΘΕΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΚΑΝΑΒΟΥ

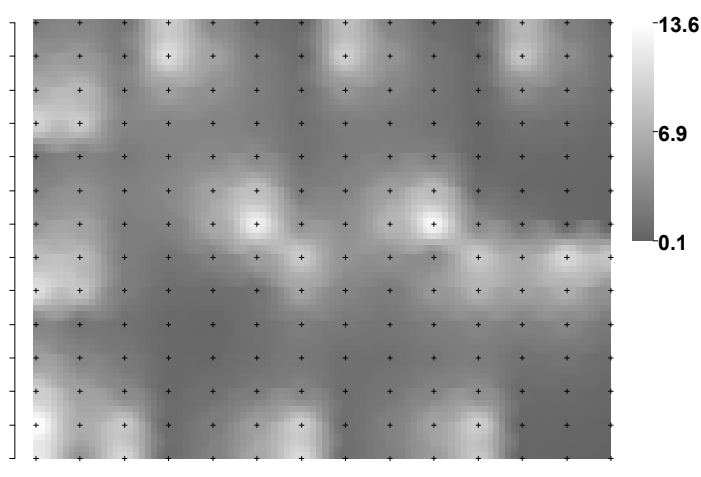
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χ0 (m)	:	0
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Χn (m)	:	50
ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΤΑ Χ	:	14
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υ0 (m)	:	0
ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΗ Υn (m)	:	40

## ΕΝΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (LUX)



40.0	13.71	26.11	17.36	144.3	56.17	19.51	6.16	127.0	47.20	14.97	3.95	119.8	41.23	12.56
36.9	34.64	53.97	26.53	159.1	85.22	33.91	12.26	148.6	74.07	27.95	8.11	140.9	64.69	23.55
33.8	81.02	104.7	36.43	67.62	52.25	31.11	16.30	62.08	46.20	25.52	11.19	56.85	39.27	20.48
30.7	150.1	136.4	40.70	35.26	32.81	26.52	15.27	29.22	27.97	21.16	9.20	20.63	17.79	11.98
27.6	8.51	17.96	21.61	30.93	39.97	42.31	18.69	28.89	36.99	35.85	7.55	9.77	8.01	6.52
24.6	16.77	32.76	30.78	44.61	80.56	114.6	31.04	43.73	83.51	113.0	15.04	6.86	4.94	3.79
21.5	38.87	59.67	32.83	40.54	99.92	198.0	63.45	56.25	113.3	210.7	48.83	19.01	7.24	3.02
18.4	94.46	108.9	34.90	21.85	39.34	81.46	147.1	65.61	54.31	56.21	139.9	74.76	135.2	139.5
15.3	156.8	134.1	32.56	10.97	10.86	21.23	94.53	50.92	32.36	68.54	100.0	72.20	104.7	70.58
12.3	15.49	9.77	9.67	5.91	5.77	19.62	36.66	28.84	21.31	37.29	45.91	43.84	57.25	33.41
9.23	36.49	23.31	18.75	8.01	9.52	17.52	25.83	18.24	20.36	29.58	34.58	24.24	27.90	14.76
6.15	94.74	60.69	47.12	8.63	18.63	36.06	47.63	16.08	27.32	49.29	63.05	13.58	12.93	6.38
3.08	196.3	97.07	145.8	8.96	28.96	75.64	150.7	11.56	31.68	82.92	154.5	7.92	6.29	2.89
0.00	190.1	55.68	155.3	4.67	17.99	62.25	163.2	5.63	17.88	53.76	139.5	4.76	3.05	1.77
	0.00	3.85	7.69	11.54	15.38	19.23	23.08	26.92	30.77	34.62	38.46	42.31	46.15	50.00

Eav	=	50.56	Lux
Emin	=	1.77	Lux
Emax	=	210.76	Lux
Emin/Emax	=	0.01	
Emin/Eav	=	0.04	

ΛΑΜΠΡΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΤ/ΤΗ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΚΑΝΝΑΒΟΥ (cd/m<sup>2</sup>)

40.0	2.28	2.98	1.55	9.04	3.48	1.36	0.54	7.88	2.95	0.95	0.25	7.38	2.53	0.76
36.9	4.06	4.61	2.16	10.61	5.56	2.36	0.96	9.44	4.45	1.72	0.49	8.53	3.74	1.37
33.8	6.41	7.35	2.78	5.34	4.06	2.49	1.25	4.46	3.16	1.72	0.66	3.71	2.37	1.23
30.7	9.81	9.10	3.09	3.12	2.89	2.31	1.20	2.32	2.14	1.56	0.56	1.46	1.22	0.72
27.6	1.79	2.65	2.08	2.74	3.27	3.36	1.37	2.16	2.59	2.58	0.45	0.74	0.60	0.39
24.6	2.91	3.98	2.58	3.26	5.43	7.96	2.26	2.82	5.06	7.54	1.13	0.62	0.40	0.23
21.5	4.71	5.44	2.39	2.72	6.04	12.29	4.36	3.74	7.00	12.97	3.57	1.80	0.63	0.21
18.4	7.65	7.62	2.47	1.62	2.84	5.16	9.00	4.26	4.03	3.56	8.85	6.04	10.27	8.49
15.3	10.95	8.73	2.43	1.01	1.03	1.38	5.84	3.08	2.18	4.63	7.02	5.59	6.74	4.13
12.3	2.96	1.62	1.34	0.59	0.39	1.23	2.48	1.94	1.66	2.44	3.07	2.72	3.25	1.93
9.23	5.07	2.88	1.91	0.60	0.57	1.22	1.88	1.15	1.21	1.79	2.24	1.40	1.65	0.92
6.15	9.24	5.27	3.26	0.59	1.15	2.07	2.91	1.02	1.62	2.85	3.74	0.80	0.79	0.42
3.08	13.65	6.33	8.73	0.75	2.20	5.01	9.19	1.06	2.52	5.40	9.26	0.48	0.38	0.18
0.00	11.76	4.33	10.04	0.80	2.62	5.88	10.40	0.90	2.41	4.72	8.65	0.29	0.18	0.10
	0.00	3.85	7.69	11.54	15.38	19.23	23.08	26.92	30.77	34.62	38.46	42.31	46.15	50.00

Lav = 3.55 cd/m<sup>2</sup>  
 Lmin = 0.10 cd/m<sup>2</sup>  
 Lmax = 13.65 cd/m<sup>2</sup>  
 Lmin/Lmax = 0.01  
 Lmin/Lav = 0.03

## ΔΕΙΚΤΕΣ ΘΑΜΒΩΣΗΣ

Δείκτης Θάμβωσης (Glare Control)  
 G = 0.00

## Φυσιολογική Θάμβωση

T.I = 0.00  
 (Lv = 0.00)

## Διαμήκης Ομοιομορφία

UI = 0.00

## Συνολική Ομοιομορφία

Uo = 0.03  
 Αναλογία Περιβάλλοντος Φωτισμού  
 SR = 0.00

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ**

**α)** Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, φωσφάτωση και επάλειψη με ειδικό υπόστρωμα βαφής. Η τελική βαφή θα είναι ομοιόμορφη χωρίς ελαττώματα ή ξένα σώματα και θα έχει ψηθεί σε φούρνο. Το εσωτερικό των φωτιστικών σωμάτων θα έχει λευκό χρώμα με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 80%.

**β)** Τα γυάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένα από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

**γ)** Τα πλαστικά καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι επίσης μονοκόμματα και κατασκευασμένα από διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό με διαπερατότητα πάνω από 90% χωρίς φυσαλίδες ή γραμμές ή άλλα ελαττώματα. Τα πλαστικά καλύμματα δεν πρέπει να υφίστανται παραμορφώσεις ή αλλοιώσεις (κιτρίνισμα) ούτε από την θερμότητα ούτε από τις υπεριώδεις ακτίνες του ήλιου ή του ίδιου του φωτιστικού.

**δ)** Τα όργανα αφής προβλέπονται γενικά μέσα στα φωτιστικά σώματα σε ιδιαίτερο χώρο που πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμος και ειδικά μελετημένος για την απαγωγή της ελκυόμενης θερμότητας.

**ε)** Οι λυχνιολαβές θα είναι βαριάς κατασκευής από πορσελάνη ή κατάλληλο αμιαντούχο υλικό.

**στ)** Για την διανομή του ρεύματος μέσα στα φωτιστικά θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος ακροδέκτης από πορσελάνη ή βακελίτη.

**ζ)** Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή γι' αυτό προβλέπονται με αμιαντούχο ή πυριτιούχο (SILICONE) μονωτικό μανδύα. Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει επίσης να έχουν ακροδέκτη γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

**η)** Όλα τα φωτιστικά με λαμπτήρες φθορισμού ή ατμών Νατρίου, υδραργύρου κλπ, θα έχουν ενσωματωμένους πυκνωτές διόρθωσης του συνημίτονου.

# ΜΕΛΕΤΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

## *Υπολογισμοί Δικτύου Πυρόσβεσης*

Εργοδότης	:	
	:	
Έργο	:	ΣΜΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ
	:	
Θέση	:	
	:	
Ημερομηνία	:	
Μελετητές	:	
	:	
Παρατηρήσεις	:	
	:	

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αφορά την εγκατάσταση δικτύου μόνιμου πυροσβεστικού συστήματος με νερό. Η σύνταξη της μελέτης έγινε σύμφωνα με την Πρότυπο EN 12845-A2, λαμβάνοντας υπόψη και τα βοηθήματα:

- α) Π.Σ. Μόνιμα Πυροσβεστικά Συστήματα (1981)
- β) Κανονισμός Πυροπροστασίας κτιρίων ΠΔ 71/88
- γ) ΤΟΤΕΕ 2451/86

## 2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι υπολογισμοί στηρίζονται στις ακόλουθες παραδοχές:

- α) Οι παροχές στα τμήματα που καταλήγουν σε υποδοχείς πυρόσβεσης είναι
  1. Για τα sprinklers: (Εμβαδόν κάλυψης) X (Απαιτούμενη Πυκνότητα Ροής).
  2. Για τις φωλιές: 380 l/min.
- β) Οι παροχές αθροίζονται στους κόμβους (διακλαδώσεις) του δικτύου.
- γ) Οι υποδοχείς πυρόσβεσης ομαδοποιούνται σύμφωνα με τη διαρρύθμιση του κτιρίου και υπό τους περιορισμούς του EN12845. Θεωρείται ότι οι υποδοχείς κάθε ομάδας θα δουλεύουν ταυτόχρονα.
- δ) Για τις υδραυλικές επιλύσεις χρησιμοποιούνται οι παρακάτω σχέσεις

### • Σχέση πτώσης πίεσης Hazen – Williams

$$P = 6.05 \left( Q^{1.85} / C^{1.85} d^{4.87} \right) 10^5$$

- P : Τριβές σωληνώσεων, (bar/m)
- Q : Παροχή, (l/min)
- C : Συντελεστής τριβών του σωλήνα
- D : Εσωτερική διάμετρος σωλήνα, (mm)

### • Ροή από τα Sprinklers

$$Q = k \sqrt{P}$$

- Q : Παροχή, (l/min)
- k : Συντελεστής στομίου
- P : Πίεση εκροής, (bar)

ε) Βρίσκουμε τη δυσμενέστερη και την ευμενέστερη ομάδα.

στ) Η πυκνότητα ροής του συγκροτήματος των 4 sprinklers (για τη δυσμενέστερη και την ευμενέστερη ομάδα), αποτελούμενου από το υδραυλικά πιο απομακρυσμένο και τα 3 πιο κοντινά σε αυτό, δε θα πρέπει να είναι μικρότερη από την απαιτούμενη. Οι υπολογισμοί ξεκινούν από τον υδραυλικά πιο απομακρυσμένο υποδοχέα. Η πυκνότητα ροής κάθε sprinkler υπολογίζεται από την πίεση εκροής του.

ζ) Για τον υπολογισμό της αντλίας ακολουθούμε τα παρακάτω βήματα:

1. Υπολογίζουμε με αναλυτική υδραυλική επίλυση το ονομαστικό σημείο λειτουργίας για το δυσμενέστερο κλάδο.
2. Υπολογίζουμε με αναλυτική υδραυλική επίλυση το ονομαστικό σημείο λειτουργίας για τον ευμενέστερο κλάδο.

3. Επιλέγουμε αντλία που αποδίδει κατά 0,5 bar υψηλότερο μανομετρικό από το ονομαστικό που υπολογίστηκε για το δυσμενέστερο κλάδο και τηρεί τον κανόνα 140/70 (Q/H) στην ονομαστική αυτή παροχή.
4. Προσδιορίζεται η μέγιστη απόδοση της επιλεγμένης αντλίας (Max DemandFlow & Pressure) με βάση τον ευμενέστερο κλάδο.
5. Πραγματοποιείται έλεγχος για το αν η αντλία μπορεί να αποδώσει αυτό το μέγιστο σημείο λειτουργίας σε όλα τα επίπεδα τροφοδοσίας νερού  $NPSH_a - NPSH_r \geq 1m$ .

### 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών του δικτύου σε πίνακες με στήλες του αντιστοιχούν στα ακόλουθα μεγέθη:

- Τμήμα δικτύου
- Μήκος τμήματος (m)
- Είδος Υποδοχέα
- Ομάδα Υποδοχέα
- Εμβαδόν κάλυψης υποδοχέα (m<sup>2</sup>)
- Απαιτούμενη πυκνότητα καταιόνησης (mm/min)
- Πυκνότητα καταιόνησης (mm/min)
- Παροχή Υποδοχέα (l/min)
- Διάμετρος Σωλήνα (mm)
- Ταχύτητα Νερού (m/s)
- Τριβή Εξαρτημάτων (bar)
- Τριβή Σωληνώσεων (bar)
- Ολική Τριβή Τμήματος (bar)
- Απαιτούμενη πίεση υποδοχέα (bar)
- Πίεση Εκροής (υποδοχέα) (bar)
- Πίεση λόγω Ύψομέτρου (bar)

Κάθε τμήμα του δικτύου συμβολίζεται με τους δύο ακραίους κόμβους του παρεμβάλλοντας τελεία (.).

Τυπώνονται αναλυτικοί πίνακες για όλες τις ομάδες υποδοχέων.



## Στοιχεία Δικτύου

Θερμοκρασία Νερού (°C)	10
Είδος Κτιρίου	Βιομηχανία - Αποθήκε
Τύπος Κύριου Σωλήνα	Σωλήνες HDPE-3ης γενιάς PN20
Συντελεστής πτώσης πίεσης C κύριου σωλήνα	140
Τύπος Δευτερεύοντα Σωλήνα	Χαλυβδοσωλήνας βαρέος τύπου
Συντελεστής πτώσης πίεσης C δευτερεύοντα σωλήνα	120
Τύπος κινδύνου	Συνήθης κίνδυνος



α/α	Τύπος Υποδοχέα	Εσ.Διαμ. (mm)	Pmf (bar)	Qr (l/min)	Πυκνότητα Καταιόνησης (mm/min)	Μέγιστη καλυπτόμενη επιφάνεια (m <sup>2</sup> )	Σταθερά απορροής sprinkler K
2	Πυροσβεστική φωλιά	50	4.5	380.0	0.0	0.0	180.0

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Συστήματος Πυρόσβεσης

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Συστήματος Πυρόσβεσης - Ομάδα υποδοχών 1

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Ομάδα	Συντ. K	Εμβαδόν κάλυψης υποδοχέα (m <sup>2</sup> )	Απαιτούμενη πυκνότητα καταιόννησης (mm/min)	Πυκνότητα καταιόννησης (mm/min)	Παροχή Υποδοχέων (l/min)	Συντ. C	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Ισοδύναμο μήκος εξαρτημάτων (m)	Ολική Τριβή bar	Απαρ. Πίεση Υποδοχέα (bar)	Πίεση εκροής (bar)
1.2	20							380.00	140	DN75	2.38	5.111	0.245		
2.3	15							380.00	140	DN75	2.38	4.511	0.190		
3.5	2	2	1	180.0				380.00	120	DN50	3.06	6.347	0.200	4.457	4.46

## Υπολογισμοί Σωληνώσεων Συστήματος Πυρόσβεσης - Ομάδα υποδοχών 2

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Σωλήνα m	Είδος Υποδοχέα	Ομάδα	Συντ. K	Εμβαδόν κάλυψης υποδοχέα (m <sup>2</sup> )	Απαιτούμενη πυκνότητα καταιόννησης (mm/min)	Πυκνότητα καταιόννησης (mm/min)	Παροχή Υποδοχέων (l/min)	Συντ. C	Διάμετρος Σωλήνα mm	Ταχύτητα Νερού m/s	Ισοδύναμο μήκος εξαρτημάτων (m)	Ολική Τριβή bar	Απαρ. Πίεση Υποδοχέα (bar)	Πίεση εκροής (bar)
1.2	20							380.00	140	DN75	2.38	5.111	0.245		
2.4	40							380.00	140	DN75	2.38	4.511	0.434		
4.6	2	2	2	180.0				380.00	120	DN50	3.06	3.461	0.131	4.457	4.46

Δυσμενέστερη ομάδα

Εξεταζόμενα sprinklers

Υποδοχέας	Παροχή Υποδοχέω (l/min)	Εμβαδι κάλυψι υποδοχ	Πυκνότητα καταιόννησης (mm/min)
6	380.0		

Μέση πυκνότητα καταιόννησης: 0.000 mm/min

Μέση απαιτούμενη πυκνότητα καταιόννησης: 0.000 mm/min

Ευμενέστερη ομάδα

Εξεταζόμενα sprinklers

Υποδοχέας	Παροχή Υποδοχέω (l/min)	Εμβαδι κάλυψι υποδοχ	Πυκνότητα καταιόννησης (mm/min)
5	380.0		

Μέση πυκνότητα καταιόννησης: 0.000 mm/min

Μέση απαιτούμενη πυκνότητα καταιόννησης: 0.000 mm/min

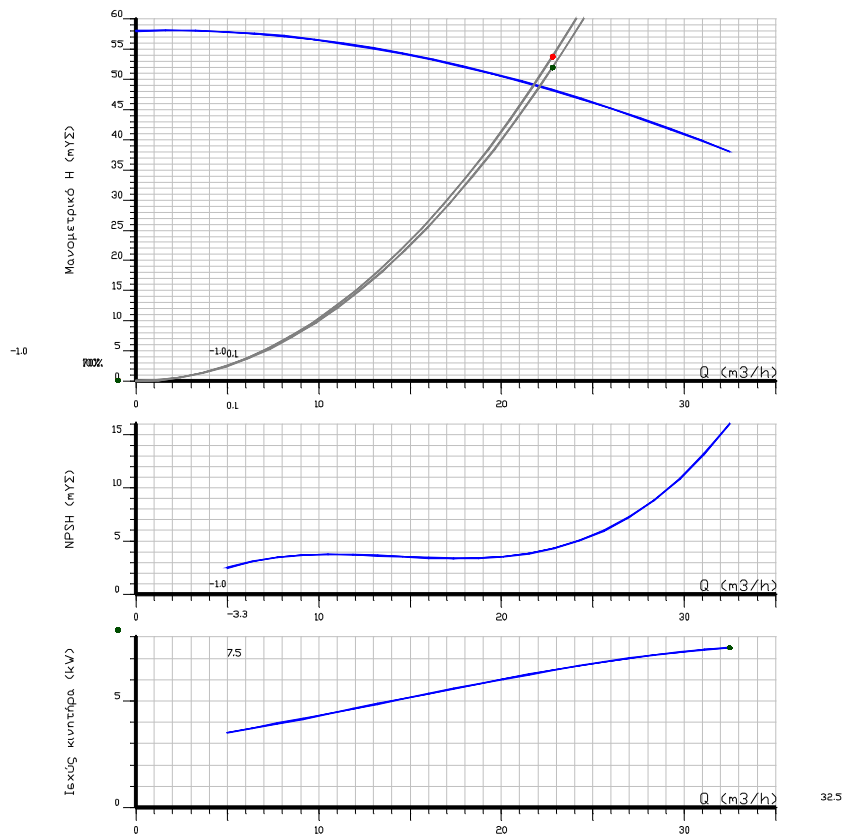
ΔΡ λόγω  
Υψομετρικού  
Διαφορών  
(bar)

ΔΡ λόγω  
Υψομετρικού  
Διαφορών  
(bar)

## Υπολογισμός Πιεστικού

Τριβές Σωληνώσεων και Τοπικών Αντιστάσεων $\Delta P_{rz}$ (bar)	0.81
Ελάχιστη Πίεση Εκροής $P_{fl}$ (bar)	4.46
Υψομετρικές Διαφορές $\Delta p_{geod}$ (bar)	0.00
Μανομετρικό Κύριας Αντλίας $P_e = \Delta P_{geod} + \Delta P_{rz} + P_{fl} + 0.5$ (bar)	5.77
Μέση Παροχή Κύριας Αντλίας $Q_{pm}$ (l/min)	380.00
Ισχύς στον Άξονα της Αντλίας (kW)	7.50
Βαθμός Απόδοσης Ηλεκτροκινητήρα Κύριας Αντλίας $\eta_e$	0.83
Ισχύς Ηλεκτροκινητήρα Κύριας Αντλίας $N_e = N / \eta_e$ (kW)	9.04
Βαθμός Απόδοσης Πετρελαιοκινητήρα Κύριας Αντλίας $\eta_p$	0.57
Ισχύς Πετρελαιοκινητήρα Κύριας Αντλίας $N_p = N / \eta_p$ (kW)	13.16
Παροχή Αντλίας Jockey $Q_j = 0.02 \times Q_{pm}$ (l/min)	7.60
Μανομετρικό Αντλίας Jockey $P_{ej} = \Delta P_{geod} + \Delta P_{rz} + P_{fl} + 1$ (bar)	6.27
Περιεχόμενο Νερό στο Δίκτυο $V_{tot}$ (l)	207.79
Ελάχιστος Όγκος Πιεστικού Δοχείου $V_p = 0.04 \times V_{tot}$ (l)	8.31
Τύπος Πιεστικού που Επιλέγεται	SiFire-EN-32/200-210-7.5/10.5/0.75EDJ
Ισχύς Κύριας Αντλίας (kW)	7.5 kW
Ισχύς Αντλίας Jockey (kW)	0.75 kW
Όγκος Πιεστικού Δοχείου (l)	
Παροχή Κύριας Αντλίας (l/min)	0-15-23-30 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό Κύριας Αντλίας (bar)	58-54-48-40 m
Είδος αναρρόφησης	

● Δυσμενέστερος κλάδος  
● Ευμενέστερος κλάδος



## Έλεγχος στατικού ύψους αναρρόφησης NPSH

Τύπος σωλήνα

Μήκος σωλήνα (m)

Ισοδύναμο μήκος εξαρτημάτων (m)

Διάμετρος σωλήνα (mm)

Ταχύτητα αναρρόφησης (m/s)

Τριβές αναρρόφησης Ραπ.αναρρ (mΥΣ)

Πίεση υψομετρικής διαφοράς χαμηλότερης στάθμης από άξονα Ρστατ (mΥΣ)

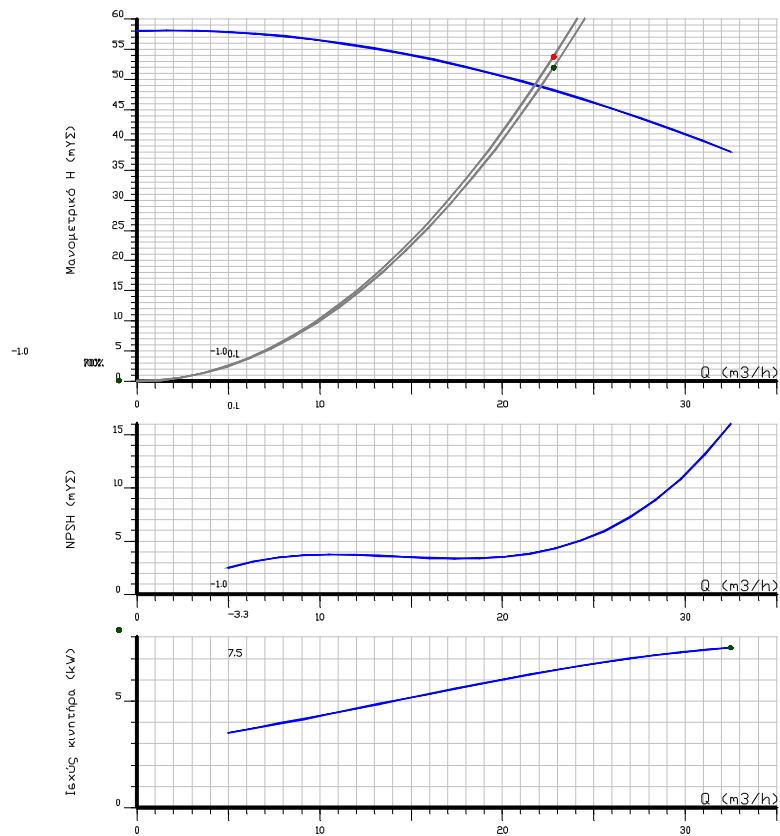
Πίεση ατμοποίησης νερού PD (mΥΣ)

Διαθέσιμο NPSHav

NPSHvreq αντλίας

NPSHav > NPSHreq + 1m

● Δυσμενέστερος κλάδος  
● Ευμενέστερος κλάδος



32.5

## Δεξαμενή νερού

Μέγιστη Παροχή Κύριας Αντλίας $Q_{max}$ (l/min)	-16.67
Ελάχιστος Χρόνος Λειτουργίας $t$ (min)	30
Ελάχιστος Όγκος Δεξαμενής $V_{min} = Q_{max} * t / 1000$ (m³)	-0.50
Μήκος Δεξαμενής $a$ (m)	25
Πλάτος Δεξαμενής $b$ (m)	1
Ύψος Δεξαμενής $c$ (m)	1
Όγκος Δεξαμενής $V_d$ (m³)	25.00



Απαιτούμενες πιέσεις στους κλάδους (bar)

Ομάδα 1

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..5 : 5.093

Ομάδα 2

Απαιτούμενη πίεση στον κλάδο 1..6 : 5.268

-----

Ευμενέστερη ομάδα: 1

Δυσμενέστερος κλάδος ευμενέστερης: 1..5

Απαιτούμενη πίεση: 5.093 bar

Παροχή: 380.000 lt/min

Δυσμενέστερη ομάδα: 2

Δυσμενέστερος κλάδος: 1..6

Απαιτούμενη πίεση: 5.268 bar

Παροχή: 379.999 lt/min

Σωλήνες με ταχύτητα πάνω από το όριο

Μέγιστο όριο ταχύτητας για σταθεροποιημένη κατάσταση ροής στο σημείο ζήτησης (m/s): 10

---

Σωλήνες χωρίς ροή

---

Πίεση μεγαλύτερη από (bar): 12.000

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Εργοδότης :  
 Έργο : ΣΜΑ ΠΡΕΒΕΖΑΣ  
 Θέση :  
 Ημερομηνία :  
 Μελετητής :  
 Παρατηρήσεις :

### A. ΓΕΝΙΚΑ

Η μελέτη πυρόσβεσης έγινε σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN12845+A2.

Η πυρόσβεση με νερό περιλαμβάνει:

α) τους υποδοχείς πυρόσβεσης.

β) Δίκτυο σωληνώσεων διαδρομής και διαμέτρου όπως φαίνεται στα σχέδια.

Οι σωληνώσεις ξεκινούν από το συλλέκτη πυρασφάλειας στο μηχανοστάσιο, οδεύουν οριζόντια πάνω από την ψευδοοροφή στο ισόγειο και ανεβαίνουν κατακόρυφα στους ορόφους μέσα από τις ειδικές για την πυρόσβεση διελεύσεις.

Η στήριξη των σωλήνων γίνεται με κολλάρα, ενώ το δίκτυο που οδεύει στο μηχανοστάσιο και την ψευδοοροφή του ισόγειου στηρίζεται πάνω στις σιδηροκατασκευές του δικτύου της ύδρευσης.

γ) Πιεστικό συγκρότημα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

SiFire-EN-32/200-210-7.5/10.5/0.75EDJ

7.5 kW

0.75 kW

0-15-23-30 m<sup>3</sup>/h

58-54-48-40 m

δ) Δεξαμενή πυρόσβεσης συνολικού όγκου ..... m<sup>3</sup>, διαστάσεων .....x ..... x..... κατασκευασμένη από μπετόν, θαμμένη στη θέση που φαίνεται στα σχέδια. Η δεξαμενή καλύπτει τις απαιτήσεις των πυροσβεστικών φωλιών και των Sprinklers.

Η πυρόσβεση με φορητούς πυροσβεστήρες περιλαμβάνει πυροσβεστήρες κόνεως 6 kg. Κάθε πυροσβεστήρας καλύπτει επιφάνεια 50 m<sup>2</sup>.

Η αυτόματη κατάσβεση περιλαμβάνει:

α) δίκτυο αυτόματης κατάσβεσης με νερό με κεφαλές καταιονισμού sprinkler 1/2", για κτίριο μικρού κινδύνου.

Το δίκτυο σωληνώσεων ξεκινά από το συλλέκτη πυρόσβεσης και ακολουθεί την πορεία του δικτύου των πυροσβεστικών φωλιών. Επι πλέον στους ορόφους οδεύει στην ψευδοοροφή και η στήριξή του γίνεται με κολλάρα.

Οι κεφαλές καταιονισμού, τοποθετούνται στους διαδρόμους διαφυγής σε απόσταση 3.5 m μεταξύ τους.

## **B. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

α) Σωλήνες: Οι σωλήνες του δικτύου πυρόσβεσης θα είναι Σωλήνες HDPE-3ης γενιάς PN20.

Οι σωλήνες πρέπει να συνδέονται με σπειρώματα, συγκόλληση, φλάντζες ή ειδικούς συνδέσμους και να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 268, ΕΛΟΤ 269, ΕΛΟΤ 281, ISO R/65 ή άλλα αντίστοιχα. Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται εξωτερικά από τη διάβρωση. Οι υπόγειες σωληνώσεις κατασκευάζονται από σωλήνες που πρέπει να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα DIN 28610, DIN 2460, DIN 19800 ή άλλα αντίστοιχα. Οι σωληνώσεις καταιονητήρων κατασκευάζονται για ονομαστική πίεση λειτουργίας 10 bar.

Μετά την κατασκευή και τον εσωτερικό καθαρισμό των σωληνώσεων, αυτές υποβάλλονται σε υδραυλική πίεση δοκιμής 14 bar για 24 ώρες.

β) Στήριξη Σωλήνων: Η μέγιστη απόσταση ανάμεσα στα στηρίγματα θα είναι μικρότερη από 4 m για τους σωλήνες με διάμετρο μικρότερη από 65 mm, και μικρότερη από 6 m για τους σωλήνες με διάμετρο μεγαλύτερη από 80 mm. Η απόσταση των στηριγμάτων από τους τελευταίους καταιονητήρες θα είναι μικρότερη από 1.2 m. Σε κάθε περίπτωση οι αποστάσεις των στηριγμάτων από τους καταιονητήρες θα είναι τουλάχιστον 15 cm. Η αντοχή των στηριγμάτων στα δομικά στοιχεία πρέπει να συμφωνεί με τα αναγραφόμενα στον πίνακα 3.6.7/1 της ΤΟΤΕΕ 2451/86, ενώ η διατομή όλων των μερών ενός στηρίγματος με τον πίνακα 3.6.7/2 της παραπάνω Οδηγίας.

### **2. ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ**

α) Πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα, αποτελούμενο από:

- Φυγοκεντρική αντλία, πετρελαιοκίνητη, αυτόματης αναρρόφησης, πολυβάθμια, παροχής ....., μανομετρικού ύψους ....., και πίεσης .....

Το υλικό κατασκευής του σώματος θα είναι χυτοσίδηρος με πτερωτή από φωσφορούχο ορείχαλκο και άξονα από χάλυβα.

- Πετρελαιοκινητήρα, ο οποίος θα είναι αερόψυκτος, δικύλινδρος, τετράχρονος και ισχύος .....

Το υλικό κατασκευής του κορμού θα είναι από κράμα αλουμινίου υψηλής αντοχής, με εκκεντροφόρο άξονα από σφυρήλατο βελτιωμένο χάλυβα.

β) Ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα αποτελούμενο από:

- Φυγοκεντρική, ηλεκτροκίνητη αντλία, αυτόματης αναρρόφησης, παροχής .... και μανομετρικού ύψους.....

Το υλικό κατασκευής του σώματος θα είναι χυτοσίδηρος με πτερωτή από φωσφορούχο ορείχαλκο και άξονα από χάλυβα.

- Ηλεκτροκινητήρα, στεγανό, τριφασικό, βραχυκυκλωμένου δρομέα προστασίας IP 44, ισχύος ....., τάσης ..... και στροφών ..... ανά λεπτό.

γ) Αντλητικό συγκρότημα, ηλεκτροκίνητο, αποτελούμενο από:

- Φυγοκεντρική, ηλεκτροκίνητη αντλία, μονοβάθμια, παροχής .... και μανομετρικού ύψους .....

Το υλικό κατασκευής του σώματος θα είναι χυτοσίδηρος με πτερωτή από φωσφορούχο ορείχαλκο και άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα θαλάσσης.

- Ηλεκτροκινητήρα, στεγανό, τριφασικό, βραχυκυκλωμένου δρομέα προστασίας IP 44, ισχύος ....., τάσης ..... και στροφών .... ανά λεπτό.

δ) Πιεστική δεξαμενή μεμβράνης, χωρητικότητας ..... και πίεσης λειτουργίας .....

ε) Πίνακα αυτοματισμού, μεταλλικό, στεγανό προστασίας IP 65, για την αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα.

Ο πίνακας θα έχει όλα τα απαραίτητα υλικά (διακόπτες, αυτόματους, λυχνίες κλπ) και θα είναι συναρμολογημένος και έτοιμος για λειτουργία.

Επίσης θα υπάρχει και σύστημα εκκίνησης του πετρελαιοκινητήρα, σύστημα φόρτισης και σύστημα συντήρησης μπαταριών.

στ) Όργανα ελέγχου και προστασίας, όπως:

- 3 πιεζοστάτες οθόνης, για τον έλεγχο της λειτουργίας του πυροσβεστικού συγκροτήματος.
- 3 μανόμετρα 10 ATU/Φ100 με κρουνό απομόνωσης.
- 3 βαλβίδες αντεπιστροφής, αθόρυβης λειτουργίας.
- 3 βάννες σε κολλεκτέρ κατάθλιψης και 3 στο κολλεκτέρ αναρρόφησης.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα εδράζεται σε κοινή βάση, είναι συναρμολογημένο ηλεκτρικά και υδραυλικά, έτοιμο για άμεση λειτουργία. Οι μόνες συνδέσεις που θα χρειαστούν να γίνουν είναι με το δίκτυο αναρρόφησης-κατάθλιψης και ηλεκτρικού ρεύματος.

### 3. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ

Οι πυροσβεστικές φωλίες θα είναι μεταλλικά ερμάρια, διαστάσεων 0.60x0.70x0.18 m από λαμαρίνα D.K.P πάχους 1.5 mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις, βαμμένα με 2 στρώσεις χρώματος ερυθρού, κατάλληλα για εντοιχισμένη τοποθέτηση.

Στην μπροστινή όψη θα υπάρχει πόρτα από ημιδιαφανές γυαλί πάχους 5 mm στην οποία θα αναγράφονται με ερυθρό χρώμα τα γράμματα Π.Φ.

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα φέρει:

**α)** Ειδική δικλείδα (κρουνός ορειχάλκινος) διαμέτρου 2", τύπου πυροσβεστικής, το ένα άκρο της οποίας θα συνδέεται με το δίκτυο και στο άλλο θα φέρει διάταξη για την προσαρμογή σε αυτήν συνδέσμου του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.

**β)** Διπλωτήρα ή τυλικτήρα, για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα.

**γ)** Εύκαμπτο πυροσβεστικό σωλήνα από πλέγμα συνθετικών ινών με εσωτερική επένδυση ελαστικού, διαμέτρου 1 3/4", μήκους 20 m, ο οποίος μέσω ειδικού συνδέσμου θα είναι μόνιμα συνδεδεμένος στην παραπάνω δικλείδα.

**δ)** Ακροφύσιο εκτόξευσης νερού, ειδικού τύπου (αυλός πυρόσβεσης από ειδικό κράμα αλουμινίου) με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής (βολής) καθώς και δημιουργίας προπετάσματος για την προστασία του χειριστή, μόνιμα συνδεδεμένο στο άκρο του εύκαμπτου πυροσβεστικού σωλήνα.

### 4. ΚΕΦΑΛΗ ΚΑΤΑΙΩΝΙΣΜΟΥ ΝΕΡΟΥ (SPRINKLER)

Η αυτόματη κεφαλή sprinkler θα είναι ορειχάλκινη, κρεμαστή, διαμέτρου εξωτερικού σπειρώματος 1/2" και θερμοκρασίας λειτουργίας 74 °C.

Η διάμετρος του ακροφυσίου θα είναι 17/32".

Για ιδιαίτερη εξωτερική προστασία θα είναι επιχρωμιωμένη.

Η λειτουργία της κεφαλής εξασφαλίζεται με ένα μηχανισμό εύτηκτου κράματος που περιέχεται σε ένα κυλινδρικό εξάρτημα με 2 ανοξείδωτες σφαίρες.

## 5. ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΡΟΗΣ

Αποτελείται από ηλεκτρικό διακόπτη με περίβλημα στιβαρό και ερμητικά κλειστό για ασφαλή και μακρόχρονη λειτουργία. Εδράζεται σε χυτό αλουμίνιο που δένεται πάνω στον κεντρικό σωλήνα τροφοδοσίας.

Ο διακόπτης ροής θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη ρυθμιζόμενης χρονοκαθυστέρησης, ώστε να μην προκαλεί αναίτια σήματα συναγερμού από υδραυλικά πλήγματα ή άλλες στιγμιαίες μετατοπίσεις του νερού μέσα στη σωλήνωση.

Ο ανιχνευτής ροής θα τοποθετηθεί στον κεντρικό αγωγό τροφοδοσίας των Sprinklers.

## 6. ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΣΚΟΝΗΣ

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα ικανοποιούν την Ευρωπαϊκή Οδηγία 97/23 ως εξοπλισμός υπό πίεση και εφόσον είναι κατασκευασμένοι μετά το Νοέμβριο του 1999 θα φέρουν εγχάρακτο το σήμα CE στο κέλυφος του πυροσβεστήρα. Ειδικότερα, οι πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub> θα ικανοποιούν την Ευρωπαϊκή Οδηγία 99/36 ως μεταφερόμενος εξοπλισμός υπό πίεση και εφόσον είναι κατασκευασμένοι μετά το Δεκέμβριο του 2001 θα φέρουν εγχάρακτο το σήμα "π" στο κέλυφος του πυροσβεστήρα.

Επίσης θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το EN 3 . Θα συντηρούνται σύμφωνα με την ΚΥΑ 618/2005 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την ΚΥΑ 17230/2005.

Στο πάνω μέρος του δοχείου θα υπάρχει κατάλληλη χειρολαβή, ενώ ο πυθμένας θα φέρει σιδερένια στεφάνη ή ειδική κατασκευή για να μην εφάπτεται στο έδαφος.

Στο πάνω μέρος θα υπάρχει οπή πλήρωσης με πώμα από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο, εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης.

Το φιαλίδιο θα έχει υποβληθεί σε δοκιμαστική πίεση 250 ατμ.

Το μήκος εκτόξευσης της σκόνης κατά τη λειτουργία πρέπει να είναι τουλάχιστον 6.5 m.

## Ο Συντάξας

**ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ – Σ.Μ.Α ΠΡΕΒΕΖΑΣ**

<b>ΚΩΔΙΚΟΣ</b>	<b>A/A</b>	<b>ΤΙΤΛΟΣ</b>	<b>ΚΛΙΜΑΚΑ</b>
ΤΟΠΟ	01	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΓΗΠΕΔΟΥ	1:200
ΤΟΠΟ	02	ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΕΠΙΧΩΣΕΩΝ	1:200
ΓΕΝ	01	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ	1:200
ΓΕΝ	02	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ – ΚΙΝΗΣΗ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΩΝ	1:200
ΓΕΝ	03	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ – ΚΙΝΗΣΗ ΟΧΗΜΑΤΩΝ Σ.Μ.Α.	1:200
ΓΕΝ	04	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	1:200
ΓΕΝ	05	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	1:200
ΓΕΝ	06	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	1:200
ΓΕΝ	07	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	1:200
ΓΕΝ	08	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	1:200
ΓΕΝ	09	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΦΥΤΕΥΣΗΣ - ΑΡΔΕΥΣΗΣ	1:200
ΓΕΝ	10	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ	1:200
ΗΜ	01	ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	---
ΑΡΧ	01	ΥΠΟΣΤΕΓΟ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΝΕΡΟΥ	1:50
ΣΤΑ	01	ΥΠΟΣΤΕΓΟ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΝΕΡΟΥ - ΣΤΑΤΙΚΑ	1:50