

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΥΧΟΥΣ 8

### ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

<b>1.</b>	<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ .....</b>	<b>4</b>
1.1.	ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ – ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ .....	4
1.1.1.	<i>Κλίμα.....</i>	4
1.1.2.	<i>Βιοκλίμα – Βλάστηση.....</i>	5
1.2.	ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ – ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ .....	6
1.2.1.	<i>Περιγραφή Φυτοτεχνικών Λύσεων.....</i>	6
1.2.1.1.	Φύτευση Περιμετρικής Ζώνης Οικοπέδου.....	6
1.2.2.	<i>Επιλογή Φυτών.....</i>	7
1.2.2.1.	Κριτήρια επιλογής φυτών .....	7
1.2.2.2.	Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φυτών και Εργασίες Φύτευσης .....	7
1.2.2.2.1.	Τεχνικά Χαρακτηριστικά.....	7
1.2.2.2.2.	Πάσσαλοι Υποστήλωσης Φυτών.....	8
1.2.2.2.3.	Εργασίες Φύτευσης.....	9
1.4.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΦΥΤΩΝ .....	11
<b>2.</b>	<b>ΜΕΛΕΤΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....</b>	<b>14</b>
2.1.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ .....	14
2.1.1.	<i>Γενικά.....</i>	14
2.1.2.	<i>Υδατικές Ανάγκες.....</i>	15
2.1.3.	<i>Μέθοδος Άρδευσης.....</i>	17
2.2.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΥΛΙΚΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ .....	18
2.2.1.	<i>Σωλήνες Άρδευσης.....</i>	18
2.2.2.	<i>Άλλα Υλικά.....</i>	19
2.3.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	22
2.3.1.	<i>Γενικά.....</i>	22
2.3.2.	<i>Τεχνικές Προδιαγραφές και Οδηγίες Κατασκευής.....</i>	22
2.3.2.1.	Διαχείριση Αγωγών και Εξαρτημάτων .....	22
2.3.2.2.	Μηχανήματα – Εργαλεία – Προσωπικό .....	23
2.3.2.3.	Προμήθεια Σωλήνων .....	23
2.3.2.4.	Εργασίες Εγκατάστασης Δικτύου Άρδευσης.....	23
2.3.2.5.	Εργασίες Συντήρησης Δικτύου Άρδευσης.....	25
2.4.	ΤΥΠΟΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	25
2.5.	ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ .....	30

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	32
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΦΥΤΩΝ .....	33
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΦΥΤΩΝ.....	34

---

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ**

---

Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά Μετεωρολογικού Σταθμού.....	4
Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά Μετεωρολογικού Σταθμού.....	14

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Αντικείμενο της μελέτης 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.





### 1.1. ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ – ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

#### 1.1.1. Κλίμα

Για την περιγραφή του κλίματος της ευρύτερης περιοχής χρησιμοποιούνται στοιχεία που έχουν ληφθεί από το Μετεωρολογικό Σταθμό Μετσόβου. Τα χαρακτηριστικά του σταθμού αυτού παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

**Πίνακας 1: Χαρακτηριστικά Μετεωρολογικού Σταθμού**

---

 Σταθμός Τύπου Davis
 Υψόμετρο: 1.240 m
 LAT: 39,77 LONG: 21,18
 Ύψος αισθητήρων θερμ/υγρ : 2 m

---

**1.1.2. ΒΙΟΚΛΙΜΑ – ΒΛΑΣΤΗΣΗ**

Σε ότι αφορά στο βιοκλίμα της ευρύτερης περιοχής, αυτό χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό με ήπιο χειμώνα, δροσερό καλοκαίρι που οφείλεται στους βορειοδυτικούς ανέμους, οι οποίοι φυσούν όλο το χρόνο εκτός από τους τρεις καλοκαιρινούς μήνες. Η μέση θερμοκρασία του αέρα υπολογίσθηκε ότι ανέρχεται στους 14,4 °C και η διακύμανση της παρουσιάζει μέγιστο τους μήνες Ιούλιο - Αύγουστο και ελάχιστο τους μήνες Γενάρη και Φλεβάρη.

Τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του τοπικού κλίματος που επικρατεί είναι:

- ✓ Μεγάλη σχετικά νέφωση.
- ✓ Μικρή σχετικά ηλιοφάνεια.
- ✓ Συχνές καταιγίδες.
- ✓ Δροσερό και υγρό καλοκαίρι.
- ✓ Μακρύς με πολλές βροχές χειμώνας.
- ✓ Χιονοπτώσεις – όχι σπάνια και παραμονή χιονιού για μικρό διάστημα.
- ✓ Μικρή άνομβρη περίοδος κατά το καλοκαίρι.
- ✓ Το ημερήσιο εύρος θερμοκρασίας είναι μεγάλο επειδή δημιουργούνται τη νύχτα καθοδικά ρεύματα από τις κορυφογραμμές των γύρω λόφων.
- ✓ Οι επικρατέστεροι άνεμοι είναι οι βόρειοι, που εμφανίζονται μερικές φορές έως σφοδροί.

## **1.2. ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ – ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

### **1.2.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΤΟΤΕΧΝΙΚΩΝ ΛΥΣΕΩΝ**

Η φυτοτεχνική διαμόρφωση του Σ.Μ.Α. Μετσόβου 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.

#### **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**. Έτσι θα δημιουργηθεί μια σειρά βλάστησης, εξωτερικά, αποτελούμενη από δένδρα ταχείας σχετικά ανάπτυξης (μαύρης πεύκης – *Pinus Nigra*) σε τριγωνικό σύνδεσμο απόστασης **3,0m**. Στο μεσοδιάστημα θα φυτευθούν φρύγανα της αυτοφυούς προστατευόμενης χλωρίδας. Με τον τρόπο αυτό θα δημιουργηθεί συμπαγής φράκτης ο οποίος θα εξυπηρετήσει την καθολική απόκρυψη του χώρου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Η αναλογία των ειδών θα είναι:

Δενδρώδης βλάστησης: **100% (μαύρης πεύκης – *Pinus Nigra*)<sub>z</sub> – 130 τεμάχια**

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

### **1.2.2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΦΥΤΩΝ**

#### **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.

#### **1.2.2.2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φυτών και Εργασίες Φύτευσης**

##### **1.2.2.2.1. 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**

Μαύρη Πεύκη (*Pinus Nigra*): χαρακτηριστικό κωνοφόρο δένδρο της μεσογειακής χλωρίδας, είναι μικρό έως μετρίου μεγέθους δέντρο. Φτάνει σε ύψος 18m και η διάμετρος του δεν ξεπερνά τα 45cm. Μπορεί να ευδοκιμήσει σε διάφορες κατηγορίες εδαφών, ωστόσο αναπτύσσεται καλύτερα σε λεπτό αργιλικό μαυρόχρωμα. Η μαύρη Πεύκη ανανεώνεται εύκολα και εμφανίζει πλούσια βλάστηση.

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

#### **1.2.2.2.2. Πάσσαλοι Υποστύλωσης Φυτών**

Οι πάσσαλοι υποστύλωσης 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 εμπεγνύονται 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.

#### **1.2.2.2.3. 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 υποστύλωση 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 10 λίτρα νερό για τα φυτά σπορείου και 20 λίτρα νερό για τους θάμνους και τα δένδρα.

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 0,3x0,3x0,3m για τους θάμνους 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 υποστύλωση 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.

#### **1.4. 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 και 100 για κάθε θάμνο. 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.



## 2. ΜΕΛΕΤΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Επισημαίνεται ότι στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, μελετάται το δίκτυο άρδευσης για την κάλυψη των υδατικών αναγκών των έργων του συνόλου του γηπέδου του ΣΜΑ, καθώς δε είναι δυνατός ο διαχωρισμός σε επιμέρους έργα (π.χ. η περιμετρική δεντροφύτευση αφορά το ορίο του οικοπέδου του ΣΜΑ, το πιεστικό άρδευσης υπολογίζεται ώστε να καλύπτει τις υδατικές ανάγκες του συνόλου των έργων του οικοπέδου)

### 2.1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ

#### 2.1.1. ΓΕΝΙΚΑ


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 Μαΐου 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.

Για την περιγραφή του κλίματος της ευρύτερης περιοχής χρησιμοποιούνται στοιχεία που έχουν ληφθεί από το Μετεωρολογικό Σταθμό Μετσόβου. Τα χαρακτηριστικά του σταθμού αυτού παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα.

#### ***Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά Μετεωρολογικού Σταθμού***

---

 Σταθμός Τύπου Davis

---

✚ Υψόμετρο: 1.240 m

✚ LAT: 39,77 LONG: 21,18

✚ Ύψος αισθητήρων θερμ/υγρ : 2 m

### 2.1.2. ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

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 φυτά σπορείου, θάμνους και δενδρύλλια: 3 lt/ημέρα/φυτό
- Για δένδρα (ερείσματα, νησίδες): 6 lt/ημέρα/φυτό

Οι ημερήσιες υδατικές ανάγκες του συνόλου των φυτών των έργων του ΣΜΑ ανά πότισμα είναι **περίπου  $1.00 \text{ m}^3$** . Με βάση τα κλιματολογικά και εδαφολογικά στοιχεία της περιοχής του έργου, οι ανάγκες αυτές καλύπτονται ικανοποιητικά με **25 – 30 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.

### **2.1.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

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.
- Δίνει τη δυνατότητα αξιοποίησης σχετικά υποβαθμισμένων νερών.
- 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 άρδευσης, το οποίο θα είναι εγκατεστημένο παράπλευρα στη δεξαμενή. Η παροχή, μέσω του πιεστικού συγκροτήματος θα οδηγεί το νερό σε 4 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 5m<sup>3</sup>/h και μανομετρικό ύψος 6m. Τα χαρακτηριστικά του πιεστικού δίνονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο του δικτύου ύδρευσης.

## **2.2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΥΛΙΚΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

### **2.2.1. ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

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

**Α) 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 Φ25** για Ονομαστική Πίεση 6 ATM. Εύκαμπτος πλαστικός σωλήνας πολυαιθυλενίου PE - LD (DIN 14100) σειρά 2, διατομής Φ25, με πίεση λειτουργίας 6 ατμοσφαιρών. Η τοποθέτηση του αγωγού γίνεται επιφανειακά.

**Γ) 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.

### **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  $\mu\text{m}$  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 διακοπόμενες 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 χυτοσιδηρά 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 Η/Β

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.

## **2.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

### **2.3.1. ΓΕΝΙΚΑ**

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 κ.λπ.), 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.

### **2.3.2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΟΔΗΓΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

#### **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.

#### ***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.

#### ***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.

#### ***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.

#### ***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.

### **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  $m/s^2$

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 ημιεμπειρική 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  $\text{l/hr}$ . Το μήκος των αγωγών σε  $\text{m}$  ( $L$ ) είναι το γινόμενο του αριθμού των σταλακτών που φέρουν ( $n$ ) και της μεταξύ τους αποσπάσεως ( $Se$ ) σε  $\text{m}$  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)

## 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  $5 \text{ m}^3/\text{h}$  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 4 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 1 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.

## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ**



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΦΥΤΩΝ

### ΕΙΔΗ ΦΥΤΩΝ – ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
<b>ΔΕΝΔΡΑ</b>		
Μαύρη Πεύκη	<i>Pinus Nigra</i> (δένδρο κατηγορίας Δ1)	Θα έχουν ύψος 0,6–0,8m. Θα είναι καλά ανεπτυγμένα και διακλαδισμένα, (τουλάχιστον 3 κλαδιά πάνω από 0,5m ύψος), με υγιή ριζικά συστήματα, να μη φέρουν εκδορές, πρόσφατες τομές, παραμορφώσεις, κλπ.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΕΣ ΦΥΤΩΝ



*Pinus Nigra*



*Quercus coccifera*