



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ

ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΔΗΜΟΣΙΟΥ ΧΩΡΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΑΝΟΙΚΤΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΜΠΟΡΙΟΥ

ΤΕΥΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2022

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
1.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ	3
1.2.	ΜΕΛΕΤΕΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	3
2.	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	3
2.1.	ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	3
2.2.	ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	5
2.3.	ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	7
2.5.	ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	7
2.6.	ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ- ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ.....	8
3.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟ	9
3.1.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	9
3.2.	ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ.....	9
3.3.	ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	11
3.4.	ΕΚΣΚΑΦΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΩΣΗ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ	12
3.5.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	12
3.6.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΗΣ (ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ).....	12
3.7.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΛΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	13
3.8.	ΙΣΤΟΙ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ.....	13
3.9.	ΣΤΗΡΙΞΗ ΙΣΤΩΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΕΔΡΑΣΗΣ	15
3.10.	ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ	17
3.11.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΜΕ LED ΕΠΙ ΙΣΤΟΥ	18
3.12.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	21
4.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ.....	23
	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ.....	36
	ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	36

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το παρόν τεύχος αφορά στην Ηλεκτρομηχανολογική μελέτη του έργου με τίτλο **«Ενέργειες και Διαδικασίες Μελετητικής Ωρίμανσης του έργου "ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΕΝΤΡΟ ΕΜΠΟΡΙΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΜΥΝΤΑΙΟΥ"»**. Πιο συγκεκριμένα, περιλαμβάνει την περιγραφή της μελέτης οδοφωτισμού και της μελέτης άρδευσης του έργου.

1.2. ΜΕΛΕΤΕΣ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Η εν λόγω μελέτη εκπονείται λαμβάνοντας υπόψη διάφορες μελέτες και στοιχεία, τα οποία αναφέρονται στην ευρύτερη περιοχή μελέτης και παρουσιάζονται εν συνεχεία:

- Διάφορα στοιχεία (επί τόπου αναγνώριση προβλημάτων της υφιστάμενης κατάστασης, υφιστάμενων τεχνικών έργων αποχέτευσης των ομβρίων υδάτων, κ.λπ.).
- Τοπογραφικό διάγραμμα
- Ορθοφωτοχάρτες και Δορυφορικές εικόνες (Google Earth).
- Στοιχεία που συλλέχθηκαν από επί τόπου επισκόπηση και αφορούν στην υφιστάμενη κατάσταση, ενώ παράλληλα για την απόκτηση εμπεριστατωμένης άποψης της περιοχής μελέτης, ο μελετητής, πραγματοποίησε πολλαπλές αυτοψίες κατά τη διάρκεια των οποίων λήφθηκε πλούσιο φωτογραφικό υλικό της ευρύτερης περιοχής.

2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η μελέτη αφορά την υλοποίηση στοχευμένων παρεμβάσεων αναβάθμισης της λειτουργικότητας και αισθητικής της περιοχής παρέμβασης και οργάνωσης της οικονομικής δραστηριότητας που αναπτύσσεται εντός της περιοχής του Αμύνταιου, με υιοθέτηση και χρήση έξυπνων εφαρμογών.

Το Αμύνταιο είναι κωμόπολη της Π.Ε. Φλώρινας στη Μακεδονία, σε απόσταση 33 χιλιομέτρων από την πόλη της Φλώρινας. Η πρόσβαση από Αθήνα και Θεσσαλονίκη γίνεται τόσο με υπεραστικά λεωφορεία όσο και με τρένο. Ο Δήμος Αμυνταίου αποτελείται από 26 τοπικές κοινότητες (οικισμούς) και διαθέτει πληθυσμό 3,671 κατοίκων σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Η γεωγραφική θέση του Αμυνταίου θεωρείται κομβικής σημασίας αφού αποτελεί δίοδο κύριων οδικών και σιδηροδρομικών αξόνων επικοινωνίας με τις γειτονικές χώρες της ΠΓΔΜ και της Αλβανίας. Βρίσκεται κοντά στις λίμνες Πετρών και Βεγορίτιδας, δύο πολύ σημαντικών υδροβιότοπων με αναπτυγμένες υποδομές εναλλακτικού τουρισμού.



Εικόνα 1. Περιοχή Μελέτης



Εικόνα 2. Περιοχή μελέτης

Η περιοχή μελέτης για το Ανοικτό Κέντρο Εμπορίου Αμυνταίου, οριοθετείται στο διοικητικό και οικονομικό κέντρο του Αμυνταίου, περιλαμβάνει την κεντρική πλατεία της πόλης και εσωκλείεται από τις οδούς Μ. Αλεξάνδρου, Νικολαΐδη και Παπαπέτρου έκτασης 12.600 τ.μ.. Πιο συγκεκριμένα οι οδοί της περιοχής αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα:

Οδός	Οδικό τμήμα	Μήκος (m)
Μεγάλου Αλεξάνδρου	από Νικολαΐδη έως Εμ. Παππά	400
Νικολαΐδη	από Ίωνος Δραγούμη έως Ε' Μεραρχίας	110

Οδός	Οδικό τμήμα	Μήκος (m)
Παπαπέτρου	από Αγίας Παρασκευής Έως Πλατεία Αγοράς & από Πλατεία Αγοράς έως Παύλου Μελά	157
Παύλου Μελά	από Ε' Μεραρχίας έως Σοφοκλέους	200
Ίωνος Δραγούμη	από Νικολαΐδη έως Πλατεία Αγοράς & Πλατεία Αγοράς έως Π. Μελά	70
Άνωθεν Πλατείας Αγοράς	από Παπαπέτρου έως Παπαπέτρου	100
Οδός Πλατεία Αγοράς	από Πλατεία Αγοράς έως Μ. Αλεξάνδρου	25
Οδός Μητροπολίτη Καραβαγγέλη	από Πλατεία Αγοράς έως Ε' Μεραρχίας	20
Σύνολο		1.082

Πίνακας 1. Οδοί περιοχής μελέτης Αμυνταίου

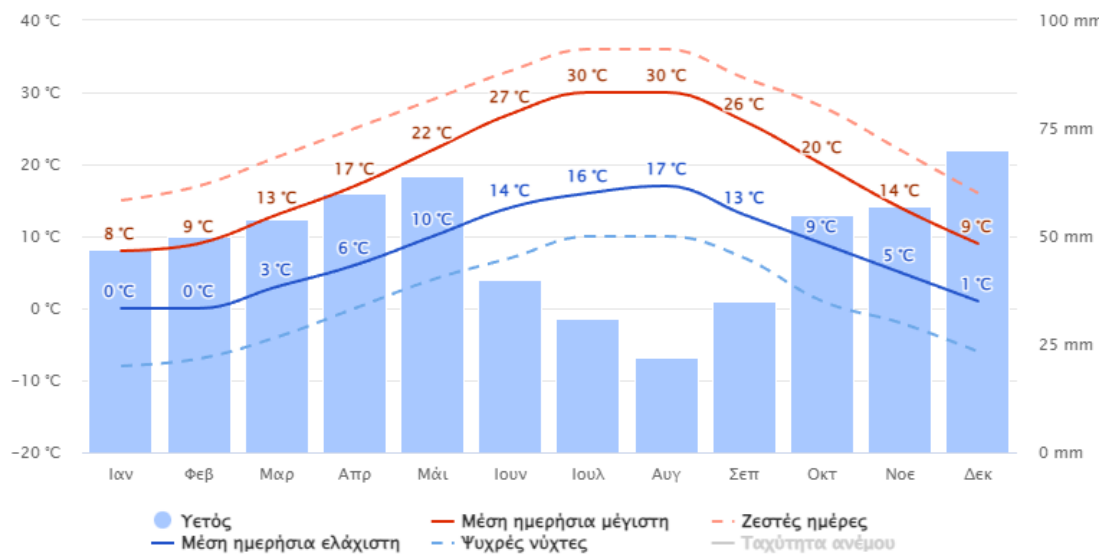
Στην ευρύτερη περιοχή της μελέτης συναντώνται αρκετά σημεία ενδιαφέροντος, όπως τον Ναό των Αγίων Κωνσταντίνου και της Ελένης, το 1^ο Δημοτικό του Αμυνταίου όπου λειτουργεί ως αρχαιολογικό μουσείο και Πνευματικό Κέντρο της πόλης.

Οι πιο σημαντικοί δρόμοι της περιοχής αποτελούν οι οδοί Μεγάλου Αλεξάνδρου, Νικολαΐδη και η Πλατεία της αγοράς. Πιο συγκεκριμένα στην πλατεία πραγματοποιείται το παζάρι κάθε εβδομάδα όπου γίνεται συγκέντρωση εμπορών και καταναλωτών από τους κοντινούς οικισμούς και η οδός Νικολαΐδη αποτελεί πεζοδρόμος με τις καφετέριες της περιοχής.

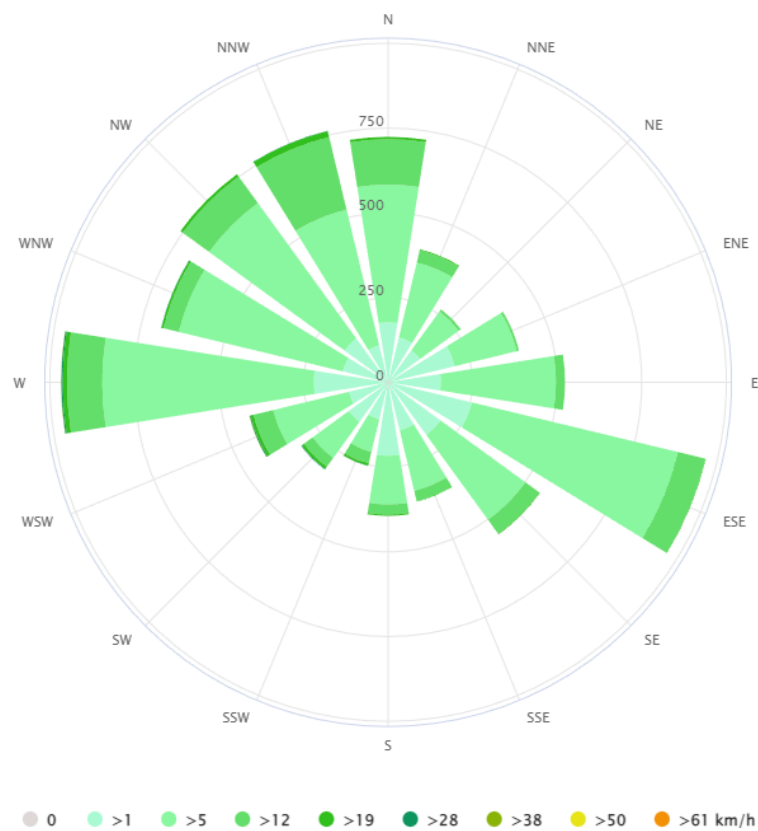
Στην καρδιά του Αμυνταίου, εντός της περιοχής που πραγματοποιείται κάθε χρόνο η περίφημη Αγορά του Αμυνταίου, η μεγαλύτερη αγορά της Δυτικής Μακεδονίας και σημαντικός οικονομικός θεσμός για την πόλη και την ευρύτερη περιοχή, που φαίνεται να προσελκύει χιλιάδες τουρίστες από όλη τη Δυτική Μακεδονία αλλά και από την FYROM, ενισχύοντας σημαντικά την τοπική οικονομία. Κατά την περίοδο αυτή, το σύνολο του χώρου καλύπτεται με τέντες για να προστατεύεται από τον ήλιο και τις καιρικές συνθήκες, να διευκολύνει την εύκολη μετακίνηση των πεζών και να δίνει στην πλατεία έναν ιδιαίτερο χαρακτήρα. Ιδιαίτερο αξιοθέατο στο Αμύνταιο είναι ο σιδηροδρομικός σταθμός, ο οποίος βρίσκεται στο ανατολικό άκρο της περιοχής παρέμβασης. Χτίστηκε το 1894 χρησιμοποιώντας κεντροευρωπαϊκά αρχιτεκτονικά πρότυπα, δίνοντάς του έναν ιδιαίτερο ιστορικό και αρχιτεκτονικό χαρακτήρα.

2.2. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το κλίμα είναι ημι-ηπειρωτικό, με χαμηλές θερμοκρασίες και σημαντικές χιονοπτώσεις τον χειμώνα, ενώ τα καλοκαίρια είναι ξηρά και δροσερά, με χαμηλές νυχτερινές θερμοκρασίες και συχνούς βοριάδες.



Εικόνα 3. Μέσος όρος θερμοκρασιών και βροχοπτώσεων



Εικόνα 4. Ανεμολόγιο

2.3. ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το Αμύνταιο είναι αστικός ημιορεινός οικισμός. Πρόκειται για λεκανοπέδιο που περικλείεται από ορεινούς όγκους, με πολλές λίμνες. Στο βορειοδυτικό τμήμα, που αποτελεί σύνορο με τις γειτονικές περιοχές της Φλώρινας και της Καστοριάς, συναντάται η οροσειρά "Βέρνον" ή "Βίτσι". Από την άλλη, στο βορειοανατολικό τμήμα κυριαρχούν το όρος "Βόρας" ή "Καϊμάκτσαλαν" και η λίμνη Βεγορίτιδα που αποτελεί φυσικό σύνορο με την περιοχή του Νομού Πέλλας. Στη νότια πλευρά του δήμου βρίσκουμε τις λίμνες Ζάζαρη & Χειμαδίτιδα και το όρος "Ασκιο" ή "Σινιάτσικο" που αποτελούν τα φυσικά σύνορα με την περιοχή της Εορδαίας. Τέλος, στα Ανατολικά προς την Εορδαία, υπάρχει το όρος "Βέρμιον".

Το σύμπλεγμα των λιμνών Ζάζαρης, Χειμαδίτιδας, Πετρών και Βεγορίτιδας αποτελείτο πιο αξιόλογο, εκτενές και πλούσιο σε χλωρίδα και πανίδα στοιχείο του φυσικού περιβάλλοντος του Δήμου Αμυνταίου. Η συνολική επιφάνεια των λιμνών ανέρχεται στα 95km² εκ των οποίων τα 70km² καταλαμβάνει η Βεγορίτιδα. Και οι τέσσερις λίμνες έχουν χαρακτηριστεί ως Περιοχές Κοινοτικού Ενδιαφέροντος στο Ευρωπαϊκό Οικολογικό Δίκτυο Natura 2000, ενώ υδρολογικά συνδέονται μεταξύ τους μέσω τάφρων, ρεμάτων, αγωγών και σιράγγων.



Εικόνα 5. Περιοχή Natura 2000 λιμνών Βεγορίτιδας – Πετρών

2.5. ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Σε αυτή τη ξεχωριστή γεωγραφική θέση οφείλει την εξέλιξη του η πόλη του Αμυνταίου στη σύγχρονη εποχή. Τον 18ο αιώνα ήταν έναν μικρό αγροτικό οικισμό και σήμερα αποτελεί οικονομικό και διοικητικό κέντρο της περιοχής.

Η σημασία και η ιερότητα της περιοχής του Αμυνταίου πιστοποιείται από το μεγάλο αριθμό αρχαιολογικών ευρημάτων από διάφορες ιστορικές εποχές (από προϊστορική μέχρι την εποχή της αρχαίας Ελλάδας). Σύμφωνα με αρχαίες πηγές από την περιοχή διερχόταν η περίφημη ρωμαϊκή "Εγνατία Οδός" ενώ υπήρχαν λουτρά ξακουστά σε όλη την Ελλάδα και τις γύρω χώρες.

Επίσης πανάρχαια και γνωστή είναι η περιοχή του Αμυνταίου για το κρασί της και το σταφύλι της. Υπάρχουν αρκετά οινοποιεία που παράγουν κρασί ανωτέρας ποιότητας, πιστοποιημένο και βραβευμένο κατά καιρούς σε διάφορες διεθνείς εκθέσεις και διαγωνισμούς οίνου.

2.6. ΔΟΜΗΜΕΝΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ- ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

Τα χαρακτηριστικά του δομημένου περιβάλλοντος στο Δήμο Αμυνταίου παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλία, η οποία σχετίζεται με τη γεωγραφική θέση, τις παραγωγικές δραστηριότητες, την ιστορική πορεία κάθε οικισμού. Παραδοσιακά αγροτικά σπίτια της Βαλκανικής αρχιτεκτονικής συνυπάρχουν με αρχοντικά πλουσίων εμπόρων και με νεότερες κλασικιστικές κατασκευές. Μέσα από αρκετά σωζόμενα παραδοσιακά κτίσματα, ο επισκέπτης του Δήμου Αμυνταίου έχει τη δυνατότητα να παρακολουθήσει την εξέλιξη της ιδιωτικής και δημόσιας αρχιτεκτονικής σε πεδινούς, παραλίμνιους, ημιορεινούς και ορεινούς οικισμούς.

Μολονότι η σύγχρονη οικοδομική δραστηριότητα κυρίως μετά τις δεκαετίες του '60 και '70 αλλοίωσαν σε μεγάλο βαθμό την εικόνα του δομημένου χώρου στην περιοχή, μπορεί κανείς να εντοπίσει ακόμα και σήμερα διάσπαρτα δείγματα του τοπικού παραδοσιακού αρχιτεκτονικού στυλ. Πρόκειται κυρίως για διώροφα πετρόκτιστα σπίτια με μικρό εξώστη στον πάνω όροφο - συνήθως καλυμμένο με μικρή ατεωματική στέγη - τα οποία στέγαζαν τις δραστηριότητες διευρυμένων αγροτικών οικογενειών. Η διακόσμησή τους συνήθως περιορίζεται στη χρήση κεραμικών στοιχείων γύρω από τις εισόδους και τα παράθυρα.

Ο πρώτος οργανωμένος οικιστικός πυρήνας του Αμυνταίου δημιουργήθηκε στα τέλη του 19ου στην περιοχή του Σταθμού, ως αποτέλεσμα της αύξησης των απαιτήσεων υποστήριξης της λειτουργίας της νέας σιδηροδρομικής γραμμής Μοναστηρίου - Θεσσαλονίκης. Στις αρχές του 20ου αι. κτίστηκε το κτιριακό συγκρότημα της οικογένειας Χατζή, με χαρακτηριστικότερο το Ξενοδοχείο «Η Μεγάλη Ελλάς», το οποίο αποτέλεσε για μεγάλο χρονικό διάστημα κέντρο της οικονομικής και κοινωνικής δραστηριότητας στην ευρύτερη περιοχή. Δυστυχώς, από τον ιστορικό αυτό οικιστικό πυρήνα σώζονται ελάχιστα δείγματα σήμερα που διατηρούν ζωντανή την μνήμη αυτής της πρώιμης ιστορικής περιόδου του Αμυνταίου.

Παρόλα αυτά, ολόκληρο το χωριό αποτελεί ένα ιδιαίτερα εντυπωσιακό παράδειγμα παραδοσιακής αρχιτεκτονικής και για το λόγο αυτό έχει χαρακτηριστεί ως Παραδοσιακός Οικισμός. Τόσο η οργάνωση των κοινόχρηστων χώρων με τα καλοδιατηρημένα πέτρινα καλντερίμια, όσο και οι μορφές των πετρόκτιστων κτισμάτων μαρτυρούν τη μεγάλη οικονομική και κοινωνική άνθηση του Νυμφαίου κατά το παρελθόν.

3. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟ

3.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Ο φωτισμός της της περιοχής μελέτης θα γίνει με εξήντα τέσσερα (64) φωτιστικά σώματα, επί ιστών ύψους τεσσάρων μέτρων, χωρίς βραχίονα.

Η παροχή για τα φωτισμό θα γίνεται από τα υφιστάμενα πύλλαρ της περιοχής μελέτης και η όδευση των καλωδίων θα γίνεται υπογείως, εντός σωλήνα HDPE σε σκάμμα με εγκιβωτισμό άμμου. Το καλώδιο της γείωσης θα βρίσκεται παράλληλα στο σωλήνα HDPE εξωτερικά του, και θα συνδέει τη γείωση των φωτιστικών με τους ακροδέκτες γείωσης που θα τοποθετηθούν σε κατάλληλο σκάμμα εντός της περιοχής μελέτης.

Όπου χρειαστεί η όδευση των καλωδίων να αλλάξει κατεύθυνση ή σε σημεία διασταυρώσεων, θα τοποθετηθούν φρεάτια έλξης καλωδίων εσωτερικών διαστάσεων 40x40cm.

3.2. ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Τα στοιχεία της ανωδομής και της υποδομής του οδοφωτισμού (ιστοί, φωτιστικά, σωληνώσεις, καλωδιώσεις, αγωγοί, πίνακες, πύλλαρ, φρεάτια, ορύγματα κλπ.) έχουν τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται από τη μελέτη, πληρούν τις απαιτήσεις των κατά περίπτωση ισχυόντων Ευρωπαϊκών και Διεθνών προτύπων και φέρουν σήμανση CE.

Για την ασφάλεια της ηλεκτρικής εγκατάστασης, οι εσωτερικές συνδέσεις, η γείωση, η προστασία έναντι ηλεκτρικού πλήγματος, η εσωτερική καλωδίωση, η μόνωση, η αντίσταση και η διηλεκτρική αντοχή θα πρέπει να συμμορφώνονται με τους ισχύοντες κανονισμούς του φορέα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ) και των λοιπών σχετικών Προδιαγραφών.

Σχετικά με το είδος και την ποιότητα των υλικών, τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, τις δειγματοληψίες, δοκιμασίες και ελέγχους όλων των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και των εργασιών που θα εκτελεστούν, ισχύουν ανάλογα με την περίπτωση όσα ορίζονται σε αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, στα υπόλοιπα συμβατικά στοιχεία του έργου, καθώς επίσης και στις Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε), στα Πρότυπα του ΕΛ.Ο.Τ., στις Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές του Ινστιτούτου Οικονομίας Κατασκευών (Ι.Ο.Κ.), στους κανονισμούς και τους νόμους του κράτους, όπως αυτοί ισχύουν κάθε φορά, στους συμβατικούς όρους και στα άρθρα του Περιγραφικού Τιμολογίου και τέλος σε κάθε άλλη νεότερη διάταξη, νόμο, κανονισμό, απόφαση κλπ. που αντικαθιστά ή συμπληρώνει διατάξεις των προδιαγραφών αυτών.

Οι θέσεις τοποθέτησης των ιστών οδοφωτισμού καθορίζονται στη μελέτη. Όπου απαιτείται ο φορέας υλοποίησης του έργου μπορεί να εγκρίνει τη μετάθεση των προβλεπόμενων από την μελέτη θέσεων των ιστών, ώστε να αποφευχθούν εμπλοκές με υφιστάμενα εναέρια ή υπόγεια δίκτυα ή για άλλους λόγους που προκύπτουν κατά την διάρκεια της κατασκευής.

Ειδικότερα, το υπό προμήθεια ηλεκτρολογικό και ηλεκτρονικό υλικό επιβάλλεται:

- Να φέρει σήμανση CE
- Να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις όλων των ευρωπαϊκών οδηγιών και προτύπων, σύμφωνα με δοκιμές τύπου, καθώς και με τις εθνικές διατάξεις τεχνικής εναρμόνισης, που αφορούν στο ηλεκτρολογικό υλικό. Η σχετική συμμόρφωση αποδεικνύεται με την κατάθεση δήλωσης συμμόρφωσης. Τα υλικά και τα εξαρτήματα συνοδεύονται με δήλωση επιδόσεων, όταν εμπίπτουν στις απαιτήσεις του Κανονισμού 305/2011, περί δοκιμών προϊόντων και είναι βιομηχανικής παραγωγής με πιστοποίηση κατά ΕΛΟΤ ISO 9001 για τα συγκεκριμένα προϊόντα.
- Τα υλικά (εκτός από ηλεκτρολογικό υλικό), που φέρουν σήμανση CE, συνοδεύονται με πιστοποιητικά συμμόρφωσης και εκθέσεις δοκιμών, οι οποίες έχουν εκδοθεί σύμφωνα με την ισχύουσα Εθνική και Κοινοτική νομοθεσία από κοινοποιημένους στην ΕΕ οργανισμούς αξιολόγησης της συμμόρφωσης, όπου απαιτείται. Τυχόν πιστοποιητικά καταλληλότητας και ελέγχου που δεν έχουν εκδοθεί από διαπιστευμένους οργανισμούς πιστοποίησης απορρίπτονται.

Για την πιστοποίηση της ποιότητας των υλικών, πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο, υποβάλλεται στην Υπηρεσία κάθε ενδεδειγμένο μέσο, που αφορά στο συγκεκριμένο υλικό, όπως τεχνικός φάκελος του κατασκευαστή, ή εκθέσεις δοκιμών από διαπιστευμένους οργανισμούς πιστοποίησης.

Για την αξιολόγηση της ισχύος της σήμανσης CE υποβάλλεται τεχνικός φάκελος, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία ή την Εθνική Νομοθεσία εναρμόνισης, ενώ στην περίπτωση δομικών υλικών, υποβάλλονται, επιπλέον, πιστοποιητικά περί της σταθερότητας της παραγωγής.

Ο ποιοτικός έλεγχος των υλικών του έργου γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις των παραγράφων 1, 2 και 3 του άρθρου 27 του ΠΔ 118/2007, προκειμένου να αποδεικνύεται ότι τα προϊόντα ανταποκρίνονται στις επιδόσεις ή λειτουργικές απαιτήσεις που ορίζει η διακήρυξη.

Η ενσωμάτωση των υλικών στο έργο γίνεται μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, περί της συμμόρφωσης αυτών με τα σχετικά Πρότυπα ΕΛΟΤ EN, τις απαιτήσεις της μελέτης, τα λοιπά συμβατικά τεύχη και κανονισμούς:

- Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573 Β/9.9.1986) κατά το τμήμα της που διατηρείται σε ισχύ
- Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/123/8.3.88 (ΦΕΚ 177 Β/31.3.88) κατά το τμήμα της που διατηρείται σε ισχύ
- Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13β/0/5781/21.12.94 (ΦΕΚ 967 Β/28.12.94)
- Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13/β/οικ/16522/30-11-2004 Απόφαση Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Φωτομετρικά στοιχεία και Τεχνικές Προδιαγραφές Οδικού Ηλεκτροφωτισμού»
- Εγκύκλιος 1/2005 με απ Δ13/β/ο/4318/08-03-2005 του ΥΠΕΧΩΔΕ
- Εκδόσεις της COMMISSION INTERNATIONALE DE L' ECLAIRAGE (CIE), σχετικές με θέματα ηλεκτροφωτισμού οδών.

- Εγκύκλιος 17/2016 με α. πρ. ΔΚΠ/οικ./ 1322/07-09-2016 του ΥΠΟΜΕΔΙ
- ΠΕΤΕΠ 05-07-01-00 - Υποδομή οδοφωτισμού
- ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00 - Ανωδομή οδοφωτισμού
- ΕΛΟΤ EN 40 - Lighting columns
- ΕΛΟΤ CEN/TR 13201-01:2004 - Road lighting - Selection of lighting classes
- ΕΛΟΤ EN 13201-2:2004 - Road lighting. Performance requirements
- ΕΛΟΤ EN 13201-3:2004 - Road lighting. Calculation of performance
- ΕΛΟΤ EN 13201-4:2004 - Road lighting. Methods of measuring lighting performance
- EC3: Ευρωκώδικας 3
- ΚΤΧ Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων
- ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ HD 60364 - "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις" (Υ.Α. Αριθμ. 101195/2021-ΦΕΚ/Β/4654/08.10.2021)
- ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ HD 30852 – χαρακτηρισμός χρωμάτων καλωδίων (ΥΑ Φ.7.5/1816/88/04 -ΦΕΚ 470 Β'/5-3-04)
- DIN 5044
- VDE 0295, IEC 60228, HD 383 ωμικές αντιστάσεις και επαγωγικές αντιδράσεις για καλώδια χαλκού.
- EN 60598 για την ποιότητα και κατασκευή των φωτιστικών σωμάτων
- «Σχεδιασμός και έλεγχος εγκαταστάσεων οδοφωτισμού», ΤΕΧΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ ΤΕΧΝΙΚΟΥ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟΥ ΕΛΛΑΔΑΣ, Ιούλιος 2018
- Θα τηρηθούν επίσης όλες οι σχετικές διατάξεις, Νόμοι και κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους.

Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς θα ακολουθούνται αναγνωρισμένοι διεθνείς κανονισμοί, όπως CIE, VDE, DIN κλπ.

Τέλος, για ό,τι δεν καλύπτεται από τα παραπάνω ισχύουν οι αντίστοιχοι Γερμανικοί Κανονισμοί (DIN), οι Αμερικάνικες Προδιαγραφές (A.S.T.M και A.A.S.H.O) και οι προδιαγραφές του κατασκευαστή ή προμηθευτή.

3.3. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Οι τεχνικές προδιαγραφές που αφορούν υλικά, συσκευές και μηχανήματα και χρησιμοποιούνται στην εν λόγω εγκατάσταση, αναφέρονται είτε σε συγκεκριμένο τύπο εταιρείας, είτε με αναλυτική περιγραφή, στα οποία δίνεται μονοσήμαντα η προτεινόμενη αποδεκτή ποιότητα και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπόψη υλικών, συσκευών και μηχανημάτων.

Όλα τα περιγραφόμενα πρέπει να είναι καινούρια αρίστης ποιότητας και όπου αναφέρεται συγκεκριμένος τύπος δεν υποδηλώνει προτίμηση αλλά ποιότητα κατασκευής. Είναι αποδεκτές εναλλακτικές προτάσεις υλικών, συσκευών και μηχανημάτων ίδιας ή ανώτερης του αναγραφόμενου τύπου ποιότητας και μετά από έγκριση της επίβλεψης.

Σε κάθε περίπτωση, η επιλογή των υλικών θα πρέπει να προϋποθέτει την μεταξύ τους συνεργασία (επιλεκτικότητα, cascading, κ.λ.π.) και την διαθεσιμότητα από μέρους του προμηθευτή διαθεσίμων ανταλλακτικών και παρελκομένων.

Διευκρινίζεται ότι όπου αναφέρονται μεγέθη που αφορούν την ασφάλεια ή την διάρκεια ζωής της εγκατάστασης, όπως π.χ. διατομές καλωδίων κ.λ.π. οι αναγραφόμενες τιμές είναι οι ελάχιστες επιτρεπόμενες και ότι υλικά και συσκευές που δεν καλύπτουν αυτές τις απαιτήσεις απορρίπτονται αμέσως από την επίβλεψη.

3.4. ΕΚΣΚΑΦΗ ΚΑΙ ΕΠΙΧΩΣΗ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων διανοίγονται σκάμματα, στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη, ικανού βάθους με στάθμη πυθμένα σε βάθος 10 cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη τοποθέτησης των σωλήνων (βάθος τοποθέτησης σωλήνων τουλάχιστον 60 cm κάτω από την στάθμη του πεζοδρομίου)

Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς το σκάμμα επιχώνεται με άμμο, ενώ το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων. Τα περισσεύματα των προϊόντων εκσκαφής απομακρύνονται και απορρίπτονται σε κατάλληλο χώρο.

3.5. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι σωλήνες ΡΕ τοποθετούνται στο σκάμμα και στερεώνονται προκειμένου να εμποδίζεται η μετακίνησή και ο αποχωρισμός τους, κατά τη διάρκεια των εργασιών επίχωσης ή εγκιβωτισμού αυτών σε σκυρόδεμα. Εφόσον διακόπτεται η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων, τότε τοποθετείται επιστόμιο στα άκρα της σωλήνωσης, προκειμένου να παραμένουν εσωτερικά καθαροί.

Τα άκρα των σωλήνων δεν επιτρέπεται να φέρουν κοφτερές ακμές, που τραυματίζουν τα καλώδια.

Η διάβαση καλωδίων κάτω από οδόστρωμα, ή και όπου αλλού προβλέπεται από τη Μελέτη, γίνεται με εγκιβωτισμό των σωλήνων σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 ικανού πάχους.

Εντός των σωλήνων διέλευσης καλωδίων τοποθετείται γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.

3.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΓΕΙΩΣΗΣ (ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ)

Ο αγωγός γείωσης διατομής 25 mm² τοποθετείται στο ίδιο σκάμμα με τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Αυτός συνδέεται με τους ακροδέκτες των ιστών με αγωγό διατομής 16 mm² με σφικτήρες. Οι πλάκες γείωσης τοποθετούνται εντός του εδάφους σε βάθος 1,00 m και συνδέονται με τον αγωγό γείωσης, μέσω αγωγού διατομής 35 mm² ή μεγαλύτερης.

3.7. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΛΞΗΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Τα φρεάτια θα έχουν στεγανό χυτοσίδηρό κάλυμμα 40x40 cm x cm κατά ΕΛΟΤ EN 124 κατηγορίας B125 ή C250 και βάθος 50-75cm, ανάλογα με τις επιτόπου συνθήκες και τις οδηγίες της Επίβλεψης. Σε κάθε περίπτωση, τα φρεάτια θα πρέπει να μπορούν να φιλοξενήσουν τις απαραίτητες διατάξεις σύνδεσης και διακλάδωσης καλωδίων. Απαραιτήτως οι σωλήνες όδευσης των καλωδίων θα απέχουν (το κάτω μέρος τους) 4-10 εκ. από τον πυθμένα. Θα φέρουν στεγανό χυτοσίδηρό κάλυμμα και στον πυθμένα τους σωλήνα PVC DN50.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι κατηγορίας B125 κατά ΕΛΟΤ EN 124 με ελάχιστη αντοχή 125 kN (12,5tn) στις περιοχές που χρησιμοποιούνται αποκλειστικά από πεζούς ή ποδηλάτες. Στις περιοχές που ενδέχεται να κυκλοφορούν και αυτοκίνητα (ράμπες αυτοκινήτων, λωρίδα στάθμευσης κλπ) τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι κατηγορίας C250 κατά ΕΛΟΤ EN 125 με ελάχιστη αντοχή 250 kN (25tn).

Η πλήρωση του κενού, μεταξύ των παρειών του σκάμματος και των φρεατίων, πληρώνεται με άμμο λατομείου, ενώ η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση) επιφάνεια του εδάφους αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση ή σύμφωνα με την μελέτη.

3.8. ΙΣΤΟΙ ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΙ

Διακοσμητικός ιστός φωτισμού που αποτελείται από τα επιμέρους μέρη:

1. Κορμός: Κωνικής κυκλικής διατομής με διάμετρο βάσης και κορυφής Ø100mm και Ø60mm αντίστοιχα, πάχους 4mm και ύψους 4000mm, από χαλυβδοέλασμα ποιότητας S235JR κατά EN10025 (St37-2/DIN17100), με μία διαμήκη και καμία εγκάρσια ραφή, με πιστοποιητικά ποιότητας από τον προμηθευτή, θερμής εξέλασης. Σε απόσταση 600mm από τη βάση του έχει θύρα κατάλληλων διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου.
2. Θυρίδα – Πορτάκι: Θυρίδα διαστάσεων 300x62mm από το ίδιο έλασμα του κορμού του ιστού, που στην κλειστή θέση δεν εξέρχει από τον κορμό, η οποία προσαρμόζεται σε οπή-θύρα του κορμού ίδιων διαστάσεων, με ειδική κλειδαριά και δικό της κλειδί για εύκολο άνοιγμα – κλείσιμο, παρέχει στεγανότητα IP54 στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση.
3. Πλάκα Έδρασης: Χαλύβδινη πλάκα κυκλικής διατομής Ø310mm και πάχους 10mm, από υλικό ποιότητας S235JR κατά EN10025 (St37-2/DIN17100), με κεντρική οπή ίδιας διαμέτρου με την βάση του κορμού για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γειώσεως καθώς και με τέσσερις (4) οπές, κυκλικού σχήματος, κατάλληλης διαμέτρου για τη στερέωση των αγκυρίων. Η έδραση του ιστού ενισχύεται με 4 τρίγωνα σε διάταξη σταυρού, συγκολλημένα στην πλάκα έδρασης και στον κορμό του ιστού.
4. Εξάρτημα Βάσης: Διαιρετή διακοσμητική ποδιά τύπου "B-S/AL-330" από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου ποιότητας AS12F, που αποτελείται από δύο μέρη που συναρμολογούνται και αποσυναρμολογούνται εύκολα μέσω 4 κοχλίων, ύψους 130mm και βάσης Ø330mm, η οποία καλύπτει πλήρως την πλάκα και τα αγκύρια του ιστού.

5. Βάση Αγκύρωσης: Βάση αγκύρωσης τύπου "BAG M16/50/Z/190" αποτελούμενη από 4 αγκύρια M16x500mm σε διάταξη 190x190mm για εύκολη τοποθέτηση επί τόπου στο έργο, γαλβανισμένη εν θερμώ. Τα τέσσερα αγκύρια συγκρατούνται με σιδηρογωνίες ή λάμες 30x3mm που είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτά και τα οποία έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των αγκυρίων και χιαστί στο ενδιάμεσο τους. Τα αγκύρια στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100mm (που βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως και τα περικόχλια και οι ροδέλες (δύο ανά αγκύριο) είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα.

Κατασκευαστικά Στοιχεία

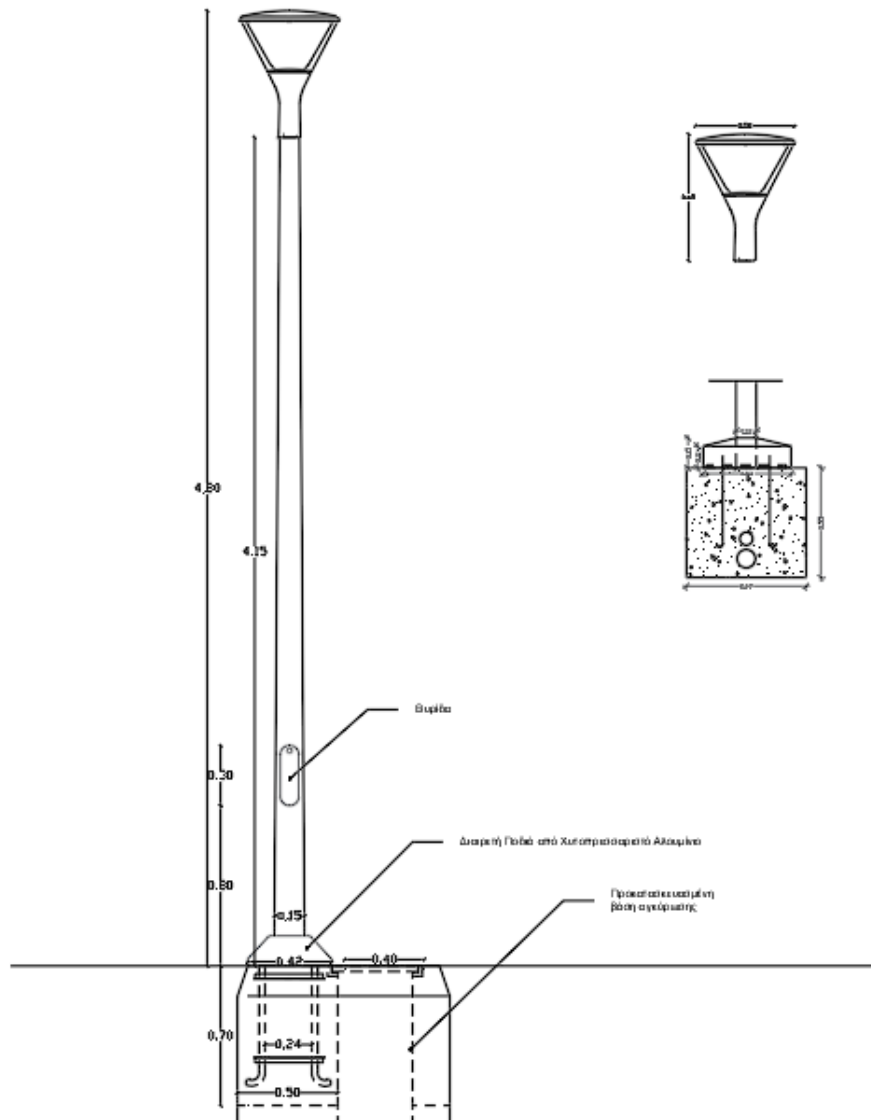
Οι ραφές είναι ευθύγραμμες, αφανείς και στεγανές με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση σε λοξοτμημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς. Οι συγκολλήσεις αυτές γίνονται με αυτόματες μηχανές MIG. Ο κορμός εισχωρεί στην κεντρική οπή της πλάκα έδρασης και συγκολλείται. Επιπλέον συγκολλούνται και τα τρίγωνα ενίσχυσης. Οι συγκολλήσεις γίνονται ημιαυτόματα με μηχανές MIG-MAG, με σύρμα ποιότητας SG 2.

Οι ιστοί εξ' ολοκλήρου (τεμαχισμός – στραντζάρισμα – συγκολλήσεις) κατασκευάζονται στο εργοστάσιο της ΤΣΙΓΚΟΜΕΤΑΛ Α.Ε. με σύγχρονα μηχανήματα και με παραγωγική διαδικασία που ακολουθείται βάσει του προτύπου ISO 9001:2008 με το οποίο είναι πιστοποιημένη η εταιρεία. Οι ιστοί φέρουν σήμανση CE βάσει του προτύπου EN 40-5:2002.

Οι ιστοί παραδίδονται γαλβανισμένοι εν θερμώ και βαμμένοι ηλεκτροστατικά σε επιθυμητά χρώματα.

Πρότυπα και Προδιαγραφές

Κατά τον υπολογισμό επάρκειας του ιστού ελέγχονται τα επιμέρους τμήματά του σε κάμψη για κύριο και πλευρικό άνεμο βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας, δηλαδή σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN40 και τον ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 1.



Εικόνα 6: Σχέδιο χαλύβδινου ιστού

3.9. ΣΤΗΡΙΞΗ ΙΣΤΩΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΒΑΣΗ ΕΔΡΑΣΗΣ

Οι ιστοί θα εγκαθίστανται σε βάσεις από σκυρόδεμα προκατασκευασμένες ή χυτές επί τόπου με ή χωρίς ενσωματωμένο φρεάτιο για την έλξη των καλωδίων, όπως περιγράφεται στη συνέχεια. και θα στερεώνονται σε κατακόρυφη θέση με περικόχλια που θα βιδώνονται στο σπείρωμα των εγκιβωτισμένων στην βάση αγκυρών.

Οι βάσεις των ιστών θα από οπλισμένο ή μη σκυρόδεμα, διαστάσεων σύμφωνα με την στατική μελέτη του προμηθευτή των ιστών υπογεγραμμένη καταλλήλως από υπεύθυνο Διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό του Αναδόχου. Μέσα στο σκυρόδεμα τοποθετείται η διάταξη αγκυρών (που φέρουν κοχλίωση στα άνω άκρα τους), τα οποία, προκειμένου να παραμείνουν κατακόρυφα, ηλεκτροσυγκολλούνται στον οπλισμό της βάσης ή αλλιώς

εφαρμόζονται κατάλληλες διατάξεις πλαισίων κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης.

Τα αγκύρια στερέωσης του ιστού θα είναι χαλύβδινα εν θερμώ γαλβανισμένα, σύμφωνα με DIN 50976 (M16 x 900 mm) και θα έχουν μορφή χωροδικτυώματος με απόληξη 4 κοχλίων κατάλληλων διατομών.

Οι διαστάσεις των βάσεων και των κοχλίων αγκύρωσης προβλέπονται από τη μελέτη και τεκμηριώνονται όπου απαιτείται με στατικούς υπολογισμούς, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 40-3, τον Ευρωκώδικα 1 και τα Εθνικά Προσαρτήματα.

Πριν από την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων βάσεων μέσα στα σκάμματα, ο Επιβλέπων Μηχανικός του Αναδόχου (Υπεύθυνος Μηχανικός του Αναδόχου) ελέγχει το διανοιγμένο σκάμμα εξετάζοντας τις πραγματικά επικρατούσες συνθήκες του εδάφους θεμελίωσης, ώστε να ορίσει τα τυχόν απαιτούμενα μέτρα, αφενός για την αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, αφετέρου για την προστασία από πτώση ζώων ή ανθρώπων με προσωρινή εγκατάσταση περιφράξης.

Το σκάμμα γύρω από τις βάσεις πληρώνεται με άμμο λατομείου, ενώ η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση πεζοδρομίου ή άλλου είδους επίστρωση) επιφάνεια του εδάφους αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση ή σύμφωνα με την μελέτη.

Οι θέσεις των ιστών οδοφωτισμού, που καθορίζονται στη μελέτη, μπορεί τροποποιούνται όπου απαιτείται μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, προκειμένου να αποφεύγονται εμπλοκές με υφιστάμενα εναέρια ή υπόγεια δίκτυα ή λόγω ύπαρξης σοβαρού λόγου.

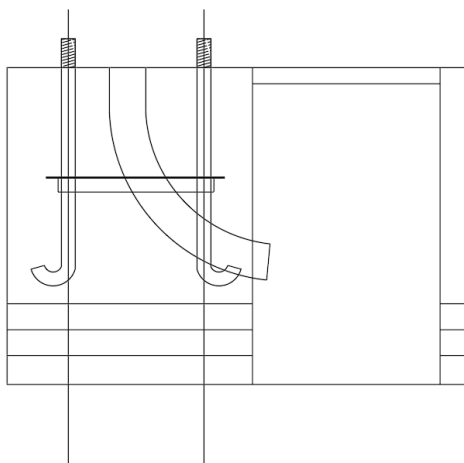
Η διάτρηση κάθε οπής στα χαλύβδινα μέρη των ιστών γίνεται πριν από το γαλβάνισμα.

Οι ιστοί εγκαθίστανται στις βάσεις τους και στερεώνονται σε κατακόρυφη θέση, με περικόχλια που βιδώνονται στο σπείρωμα των εγκιβωτισμένων στη βάση αγκυρίων.

Μετά την τοποθέτηση του ιστού και την κατακορύφωσή του, το διάκενο μεταξύ της βάσης σκυροδέματος και της χαλύβδινης πλάκας ιστού θα πληρωθεί με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα. Το ελεύθερο τμήμα των αγκυρίων πάνω από τη χαλύβδινη πλάκα του ιστού καλύπτεται με γράσο και τοποθετείται πλαστικό κάλυμμα.

Στη βάση σκυροδέματος του ιστού τοποθετείται πριν από την σκυροδέτηση πλαστικός σωλήνας PE διαμέτρου 50mm, για τη διέλευση των καλωδίων.

Επιπλέον τοποθετείται στεγανός μεταλλικός στυπιοθλίπτης με ελαστικό παρέμβυσμα διαμέτρου 13,5 mm ή ανάλογου στη κορυφή του ιστού για την έξοδο του καλωδίου τροφοδοσίας εορταστικού στολισμού, διατομής 3x1,5mm².



Εικόνα 7: Λεπτομέρεια βάσης έδρασης ιστών φωτισμού.

3.10. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ

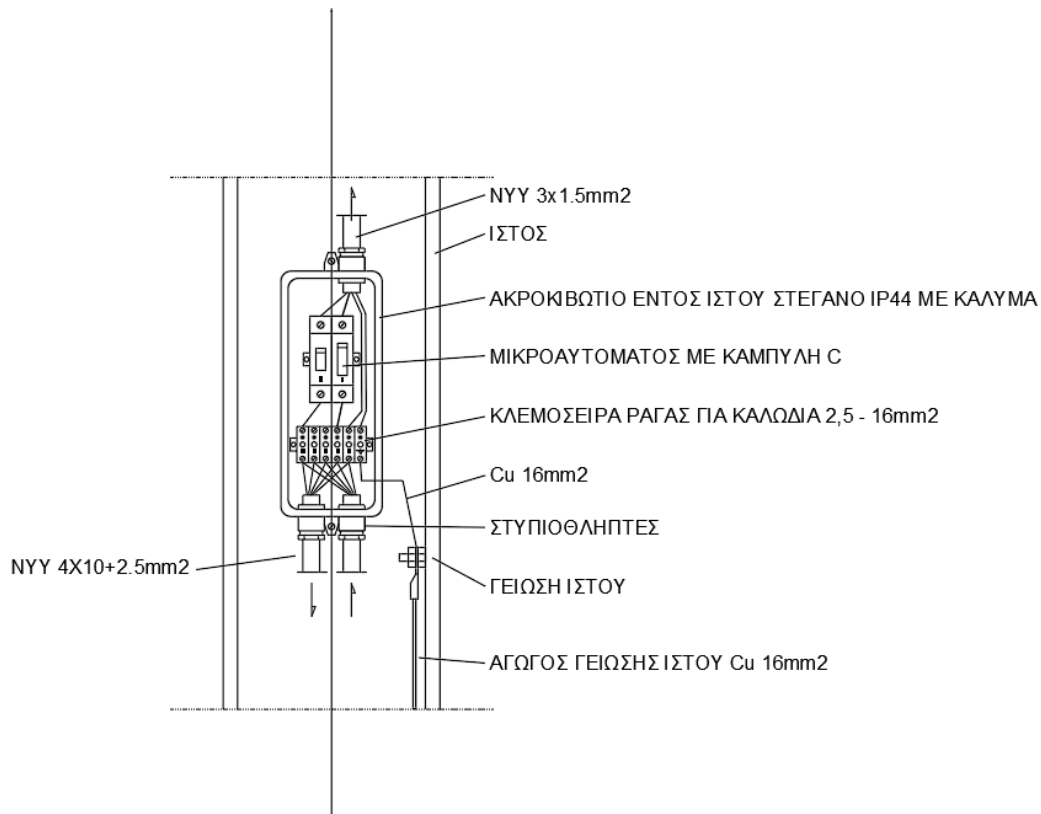
Η σύνδεση των καλωδίων μεταξύ ακροκιβωτίου και φρεατίου γίνεται μέσω σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) διαμέτρου DN50.

Το καλώδιο για την τροφοδοσία του κάθε φωτιστικού σώματος αφού μπει μέσα στο φρεάτιο ποδός και έπειτα μέσα από την παραπάνω πλαστική σωλήνα θα πηγαίνει στο ακροκιβώτιο του Ιστού, αν είναι να τροφοδοτήσει άλλο φωτιστικό σώμα, τότε θα κατεβαίνει ξανά μέσα από την σωλήνα, θα βγαίνει μέσα στο φρεάτιο και από εκεί μέσω προστασίας από πλαστική ή σιδερένια σωλήνα θα πηγαίνει στο επόμενο φρεάτιο ποδός.

Τα καλώδια ισχύος θα είναι μονοκόμματα και στα μόνα σημεία που επιτρέπεται να κοπούν είναι στους πίνακες και στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή απαγορεύεται ρητώς να υπάρχουν μούφες!

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από αυτοσβενύμενη πολυαμυδική ρητίνη, κλάσης II, με IP44 και IK08, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN60529 και ΕΛΟΤ EN50102. Το ακροκιβώτιο θα φέρει στο κάτω μέρος δύο οπές για διέλευση καλωδίων παροχής μέχρι $4 \times 16 \text{ mm}^2$, τα οποία θα σταθεροποιούνται με ένα στυπιοθλίπτη σχήματος γέφυρας. Στο επάνω μέρος θα φέρει δύο οπές για διέλευση καλωδίων τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων μέχρι $4 \times 2.5 \text{ mm}^2$. Κάθε οπή θα διαθέτει στεγανοποιητικό ελαστικό στυπιοθλίπτη.

Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση του θα έχει θυρίδα ελάχιστης διαμέτρου 89mm για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού.



Εικόνα 8: Λεπτομέρεια ακροκιβωτίων ιστών φωτισμού.

3.11. ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΜΕ LED ΕΠΙ ΙΣΤΟΥ

Φωτιστικό σώμα κορυφής κατάλληλο για αστικό φωτισμό υπαίθριων χώρων, πάρκων, πλατειών κλπ. Το φωτιστικό σώμα θα είναι κυκλικής μορφής κατασκευασμένο από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο. Θα είναι κατάλληλο για προσαρμογή σε κορυφή ιστού. Η στήριξη θα γίνεται μέσω δύο (2) βραχιόνων από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο που καταλήγουν σε χοάνη προσαρμογής.

Θα είναι βαμμένο ηλεκτροστατικά με πολυεστερικά χρώματα πούδρας για αντοχή στη διάβρωση και την καλύτερη δυνατή προστασία σε αντίξοα περιβάλλοντα. Θα είναι βαμμένο σε RAL 9007.

Το προστατευτικό κάλυμμα (διαχύτης) του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένος από επίπεδο γυαλί, πάχους 4mm, ανθεκτικό σε κραδασμούς και σε θερμότητα. Η προστασία έναντι της σκόνης και της υγρασίας, με σκοπό την τέλεια στεγανότητα, θα εξασφαλίζεται με την τοποθέτηση ελαστικών παρεμβυσμάτων. Επισημαίνουμε ότι ο φακός που πιθανόν να φέρει το κάθε LED δεν θεωρείται διαχύτης/κάλυμμα.

Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για συνεχή λειτουργία στην ύπαιθρο, με προστασία έναντι υγρών και στερεών σωματιδίων IP 66, με μηχανική αντοχή IK 08 και ηλεκτρική κλάση μόνωσης Class I.

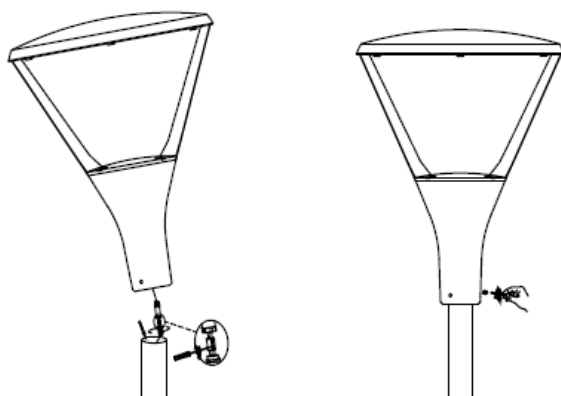
Κάθε ένα από τα LEDs θα φέρει το δικό του ανεξάρτητο φακό ή ομάδα φακών, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από μετακρυλικό υλικό (PMMA), υλικό υψηλής θερμικής και μηχανικής αντοχής. Η οπτική μονάδα των LED θα είναι τοποθετημένη εντός του φωτιστικού σώματος και θα αποτελείται από πολλαπλά στοιχεία LEDs. Δεν γίνονται αποδεκτά φωτιστικά με PC ή ανακλαστήρες.

Το τροφοδοτικό του φωτιστικού σώματος θα είναι στερεωμένο και συνδεδεμένο σε ειδική αποσπώμενη βάση και θα φέρει σύστημα ελέγχου της θερμοκρασίας του ώστε σε περίπτωση απρόσμενης αύξησης της θερμοκρασίας του, να μειώνεται το ρεύμα τροφοδοσίας του με σκοπό να μην καταστραφεί η φωτεινή πηγή.

Όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις στον χώρο των οργάνων θα πραγματοποιούνται με σιλικονούχα καλώδια υψηλής θερμικής αντοχής άνω των 120°C. Για την ηλεκτρική σύνδεση με το δίκτυο το φωτιστικό σώμα θα φέρει εξωτερικό εύκαμπτο καλώδιο – ανθεκτικό σε κραδασμούς / σπασίματα, στους ατμοσφαιρικούς παράγοντες και στην UV ακτινοβολία –και ειδικό connector IP66/IP68.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει επιπλέον σύστημα προστασίας από υπερτάσεις τουλάχιστον 10kV που τυχόν προκύπτουν στο ηλεκτρικό σύστημα.

Τοποθέτηση

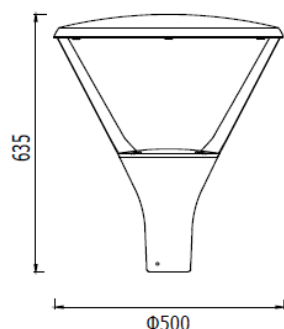


Το φωτιστικό θα προσαρμόζεται σε κορυφή ιστού διατομής Φ60mm.

Φωτομετρική καμπύλη

Το φωτιστικό σώμα θα διαθέτει καμπύλη κυκλικής διατομής με σκοπό να καλύπτει πλήρως τις ανάγκες του έργου.

Διαστάσεις φωτιστικού



Βάρος φωτιστικού $\leq 9.50\text{kg}$

Ενδεικτικές διαστάσεις και σχήμα φωτιστικού με αποδεκτή απόκλιση διαστάσεων $\pm 10\%$.

Επιπλέον χαρακτηριστικά

Ισχύς φωτιστικού: 40W - Συνολική ισχύς (driver+led) $\leq 40\text{W}$

Φωτεινή απόδοση φωτιστικού: 4600lm ($\pm 5\%$)

Θερμοκρασία χρώματος: Neutral White 4000K ($\pm 5\%$)

Δείκτης χρωματικής απόδοσης: CRI ≥ 70

Ώρες ζωής: $> 60.000\text{hrs}$

Τάση εισόδου: 220-240V, Περιοχή συχνοτήτων 50/60Hz

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: τουλάχιστον -30°C έως $+40^{\circ}\text{C}$

Προστασία από υπερτάσεις: $\geq 10\text{kV}$

Συντελεστής ισχύος $\geq 0,95$

Ο χρόνος εργοστασιακής εγγύησης καλής λειτουργίας του φωτιστικού θα είναι 3 χρόνια.

Προδιαγραφές - Πιστοποιήσεις

- Το φωτιστικό σώμα θα κατασκευάζεται σύμφωνα με τις Οδηγίες και τα Πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα φέρει σήμανση CE και ENEC ώστε να αποδεικνύεται η πιστοποίηση της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο για ένα δείγμα.

- Δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή κατά CE:

Σύμφωνα με τις Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης

- LVD 2014/35/EU
- EMC 2014/30/EU
- RoHS 2011/65/EU

και σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα

- EN 60598-1, EN 60598-2-3
- EN 55015, EN 61547
- EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
- EN 62031 (Ασφάλεια των LED στον γενικό φωτισμό)
- EN 62471 (Πρότυπο για την φωτοβιολογική καταλληλότητα)

- Πιστοποιητικό ENEC του φωτιστικού σώματος από ανεξάρτητο Ευρωπαϊκό εργαστήριο δοκιμών για θερμοκρασία $T_a=50^{\circ}\text{C}$. Θα συνοδεύεται με την πιστοποίηση ISO 17025 του εργαστηρίου.
- Συμμόρφωση κατά RoHS.
- Πιστοποιητικό και Βεβαίωση εγγραφής στο εθνικό μητρώο παραγωγών όπου θα φαίνεται ότι ο κατασκευαστής συμμετέχει στο Συλλογικό Σύστημα Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων Ηλεκτρικού και Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού (ΑΗΗΕ).
- Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για την άμεση χρησιμοποίηση σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (πχ Oxytech, Dialux κλπ). Επιπλέον, θα φέρει έκθεση μετρήσεων (test report) από ανεξάρτητο εγκεκριμένο εργαστήριο δοκιμών, το οποίο θα είναι σύμφωνο με IES LM-79-19, EN13032-04:2015, EN13032-1 και από το οποίο θα προκύπτουν, η συνολική ισχύς κατανάλωσης του φωτιστικού σώματος, η απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), η θερμοκρασία χρώματος (K), ο δείκτης χρωματικής απόδοσης, η διάρκεια ζωής του φωτιστικού κλπ. Το εργαστήριο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 17025.
- Φωτοτεχνική μελέτη η οποία θα καλύπτει τις απαιτήσεις του φωτισμού του έργου.
- Έγγραφο του κατασκευαστή των LED, για τον χρόνο ζωής των LED, σύμφωνα με τα πρότυπα LM-80-08 και TM-21 το οποίο θα έχει εκδοθεί για τον κατασκευαστή. Το εργαστήριο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένο κατά ISO 17025.
- Υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των φωτιστικών σωμάτων για όλα τα επιμέρους τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν είναι εμφανή στα επίσημα τεχνικά φυλλάδια.
- Υπεύθυνη δήλωση του υποψηφίου αναδόχου, η οποία θα περιέχει την ηλεκτρονική διεύθυνση του κατασκευαστή του φωτιστικού σώματος, καθώς και του επίσημου αντιπροσώπου του στην ελληνική αγορά (εάν υπάρχει) με σκοπό την εύρεση των προτεινόμενων φωτιστικών σωμάτων και των λοιπών τεχνικών στοιχείων στο διαδίκτυο για την ταυτοποίηση δεδομένων από την υπηρεσία.
- Επίσημο φυλλάδιο τεχνικών προδιαγραφών του εργοστασίου κατασκευής του φωτιστικού σώματος, το οποίο θα πρέπει να είναι βιομηχανοποιημένο και όχι ιδιοκατασκευή (θα πρέπει να βρίσκεται ήδη σε γραμμή παραγωγής).
- Πιστοποιητικό Συστήματος Διαχείρισης Ποιότητας ISO 9001:2015, Πιστοποιητικό Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης ISO 14001:2015, Πιστοποιητικό Συστήματος Διαχείρισης Υγείας και Ασφάλειας στην Εργασία ISO 45001, Πιστοποιητικό Διαχείρισης Ενέργειας ISO 50001 και Πιστοποιητικό Συστήματος Διαχείρισης Επιχειρησιακής Συνέχειας ISO 22301 για το εργοστάσιο κατασκευής από ανεξάρτητο εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό φορέα πιστοποίησης, τα οποία θα αναφέρονται οπωσδήποτε στον σχεδιασμό και την κατασκευή φωτιστικών σωμάτων, ηλεκτροστατική βαφή.

3.12. ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Όλες οι δοκιμές, που απαιτούνται για την καλή λειτουργία του συστήματος οδοφωτισμού, και τα αποτελέσματά τους καταγράφονται σε ειδικά έντυπα.

Ο Ανάδοχος παρέχει το απαιτούμενο προσωπικό και εξοπλισμό για την εκτέλεση των δοκιμών. Κάθε αστοχία, που προκύπτει κατά τις δοκιμές, επιδιορθώνεται και επαναλαμβάνονται οι προβλεπόμενες δοκιμές.

Οι δοκιμές, που γίνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, ο οποίος υπογράφει σχετική βεβαίωση για τη συμμόρφωση με τις Προδιαγραφές και τη μελέτη, είναι:

- 1) Μέτρηση γειώσεων
- 2) Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων
- 3) Μέτρηση φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών φωτιστικών σωμάτων ή/και προβολέων
- 4) Δοκιμή λειτουργίας κινητής κεφαλής όλων των ιστών.
- 5) Μέτρηση πτώσης τάσης (η πτώση τάσης μεταξύ της αρχής οποιασδήποτε εγκατάστασης, που τροφοδοτείται απευθείας από μια γραμμή χαμηλής τάσης, με εκκίνηση από ένα δημόσιο δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης και οποιουδήποτε σημείου της υπόψη εγκατάστασης, δεν επιτρέπεται να είναι ανώτερη από 3%, ενώ μπορεί να αυξάνεται κατά 0,5% για το μέρος του μήκους που υπερβαίνει τα 100 m)
- 6) Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων ηλεκτρικής τροφοδοσίας

Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή :

1. Πριν από την εγκατάσταση στο έργο των στοιχείων ανωδομής & υποδομής: • έλεγχος των πιστοποιητικών του εργοστασίου παραγωγής του εξοπλισμού για την εξακρίβωση της ποιότητας και των αποδόσεων των εφαρμοζόμενων υλικών και εξαρτημάτων βιομηχανικής παραγωγής • έλεγχος των θέσεων εφαρμογής και της θέσης επί της διατομής της οδού των διατάξεων οδοφωτισμού, ώστε να συμμορφώνονται με τα σχέδια της μελέτης, τις οδηγίες της Υπηρεσίας και άλλων σχετικών εγκρίσεων.
2. Πριν από την έναρξη των εργασιών επιβεβαιώνεται η θέση διέλευσης υπογείων δικτύων και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.
3. Έλεγχος των διαστάσεων και της θέσης (οριζοντιογραφικά και υψομετρικά) της διανοιγόμενης τάφρου, του υλικού επίχωσης και του βαθμού συμπίκνωσης αυτού.
4. Έλεγχος της ποιότητας των υλικών κατασκευής της υποδομής οδοφωτισμού, σύμφωνα με τις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας.
5. Έλεγχος του εσωτερικού των σωλήνων με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα
6. Έλεγχος της στεγάνωσης των φρεατίων έλξης και επίσκεψης των καλωδίων.
7. Έλεγχος των συνθηκών (της αντοχής) του εδάφους θεμελίωσης των βάσεων έδρασης των ιστών οδοφωτισμού.
8. Έλεγχος της εφαρμογής ελαστικών καλυμμάτων στις κοχλιώσεις των αγκυρίων, στήριξης της βάσης των ιστών οδοφωτισμού

9. Έλεγχος καλής λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου, ως εξής: α. έλεγχος υπό τάση της συνδεσμολογίας του ηλεκτρικού δικτύου και του κιβωτίου πίλλαρ β. έλεγχος διαρροών ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο γ. έλεγχος της εγκατάστασης γείωσης με δημιουργία συνθηκών ελεγχόμενου βραχυκυκλώματος
10. Έλεγχος της αποκατάστασης της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας (στη θέση του σκάμματος) μετά το πέρας των εργασιών κατασκευής της υποδομής του οδοφωτισμού.
11. Έλεγχος της αποκομιδής των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής και της απόρριψης αυτών σε εγκεκριμένες από την Υπηρεσία θέσεις
12. Έλεγχος της ομαλότητας της αποκαθιστάμενης επιφανειακής ασφαλικής στρώσης (στο πλάτος του σκάμματος), στην περίπτωση που το σκάμμα διανοίγεται επί του οδοστρώματος υφιστάμενης οδού, με 3-μετρο ευθύγραμμο κανόνα, τοποθετούμενο κατά ορθή γωνία ως προς τον άξονα του σκάμματος, ώστε τα δυο άκρα αυτού να εδράζονται επί του υφιστάμενου οδοστρώματος, και σε θέσεις που επιλέγει η Υπηρεσία. Η μέγιστη απόκλιση μεταξύ της επιφάνειας της νέας ασφαλικής στρώσης και της κάτω παρειάς του κανόνα δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 3 mm.
13. Πριν από την παραλαβή του έργου εκτελούνται οι δοκιμές καλής λειτουργίας του δικτύου οι οποίες αφορούν και στην υποδομή του ηλεκτροφωτισμού. Το κατασκευασθέν δίκτυο δοκιμάζεται για συνολικό χρονικό διάστημα 14 ημερών. Τις πρώτες 48 ώρες, παραμένουν αδιαλείπτως αναμμένα τα φωτιστικά σώματα. Στη συνέχεια δοκιμάζεται για 12 ημέρες η 24-ωρη περιοδική λειτουργία του συστήματος. Όλα τα υλικά που αστόχησαν ή υπέστησαν βλάβη στη διάρκεια διεξαγωγής των δοκιμών ή με υπαιτιότητα του Αναδόχου, αντικαθίστανται πριν από την παραλαβή του έργου.

4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Για τις ανάγκες άρδευσης των φυτών θα χρησιμοποιηθεί η παροχή νερού από το υπάρχον δίκτυο ύδρευσης (υφιστάμενη κρήνη), έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η αναγκαία για την κίνηση του νερού σε όλο το μήκος των σωλήνων άρδευσης, πίεση.

Ως μέθοδος άρδευσης των φυτών της περιοχής μελέτης επιλέγεται η **μέθοδος της στάγδην άρδευσης** στις θέσεις όπου προβλέπεται να τοποθετηθούν τα φυτά.

Το πλεονέκτημα της στάγδην άρδευσης είναι ότι αυτή χρησιμοποιείται για να αρδεύονται κατ' ευθείαν στις ρίζες τα δένδρα, οι θάμνοι και όλα τα φυτά εν γένει, έτσι ώστε να μην έρχεται το νερό σε άμεση επαφή με τον άνθρωπο.

Τα δίκτυα της στάγδην άρδευσης προσφέρουν πολλά πλεονεκτήματα, τα οποία αναπτύσσονται συνοπτικά παρακάτω:

- 1) Οικονομία νερού, η οποία επιτυγχάνεται λόγω της μείωσης των απωλειών από εξάτμιση και απορροή κατά την εφαρμογή του νερού στο έδαφος.

- 2) Οικονομία εργατικών, αφού για την άρδευση των φυτών δεν θα ασχολείται εργατικό προσωπικό, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιείται σε άλλες εργασίες που αφορούν τη φροντίδα των φυτών.
- 3) Μείωση των ζιζανίων, καθώς με το σύστημα αυτό διαβρέχεται μικρό τμήμα της συνολικής εδαφικής επιφάνειας, με αποτέλεσμα τα ζιζάνια να φυτρώνουν σε μικρή μόνο έκταση.
- 4) Παρέχεται η δυνατότητα εκτέλεσης εργασιών ταυτόχρονα με την άρδευση.
- 5) Ευνοϊκή ανάπτυξη των φυτών, διότι τους παρέχει άμεσα το νερό στις κατάλληλες θέσεις.
- 6) Ανεξαρτητοποιεί την άρδευση από τον άνεμο και το ανάγλυφο του εδάφους κι έτσι επιτυγχάνεται ακόμα μεγαλύτερη εξοικονόμηση νερού.
- 7) Δημιουργεί ευνοϊκές συνθήκες στο έδαφος, με αποτέλεσμα την καλύτερη εκμετάλλευση του νερού από το ριζικό σύστημα των φυτών.
- 8) Μειώνει την πιθανότητα προσβολής των φυτών από μυκητολογικές ασθένειες.
- 9) Παρέχει τη δυνατότητα ταυτόχρονης άρδευσης μεγάλης επιφάνειας, λόγω της εδαφικής κάλυψης νερού ανά μονάδα.

Για την πραγματοποίηση της άρδευσης των παραπάνω φυτών θα τοποθετηθεί **σύστημα αυτόματου ποτίσματος** όπως φαίνεται στο **Σχέδιο ΑΡ-1**. Ένας κεντρικός αγωγός LDPE, PE32, Φ32 mm, 4 atm θα εκκινεί από την υφιστάμενη κρήνη στο χώρο στάθμευσης και θα καταλήγει σε **πλαστικό φρεάτιο** διαστάσεων **0,30 x 0,40 m**, εντός του οποίου θα εγκατασταθούν **δύο ηλεκτροβάνες**. Από τη μία θα εκκινεί **αγωγός LDPE, PE32, Φ32 mm, 4 atm, συνολικού μήκους 453,00 m**, ο οποίος θα αρδεύει τα δένδρα και από τη δεύτερη ένας **όμοιος αγωγός συνολικού μήκους 350,00 m**, ο οποίος θα χρησιμεύει ως αγωγός μεταφοράς του νερού που θα συνδέεται με σταλακτηφόρο αγωγό που θα αρδεύει τα ποώδη φυτά και το χλοοτάπητα. Τονίζεται ότι ο αγωγός άρδευσης των δένδρων θα αντικατασταθεί σε ένα τμήμα της διαδρομής του από έναν άλλον αγωγό **HDPE80, SDR21, Φ50 mm, 6 atm**, ο οποίος θα χρησιμεύει μόνο για τη μεταφορά του νερού σε μεγάλη απόσταση, συνολικού μήκους περίπου **290,00 m**, έτσι ώστε να μειωθούν οι γραμμικές απώλειες υδραυλικού φορτίου λόγω της τριβής κατά μήκος της παραπάνω διαδρομής. Οι θέσεις τοποθέτησης των παραπάνω αγωγών φαίνονται στο Σχέδιο της Οριζοντιογραφίας του προτεινόμενου αρδευτικού δικτύου.

Τα κηπευτικά λάστιχα θα εκτείνονται υπογείως και θα τοποθετηθούν σε **βάθος 0,40 m κάτω από την επιφάνεια του εδάφους**, πριν από τις διαμορφώσεις της αρχιτεκτονικής μελέτης. Τα συγκεκριμένα κηπευτικά λάστιχα θα διέρχονται δίπλα από κάθε δένδρο. Το άκρο κάθε τέτοιας διακλάδωσης θα καταλήγει στην επιφάνεια του κηπευτικού χώματος και θα διαθέτει κατάλληλο ακροφύσιο για την ελεγχόμενη εκροή του νερού της άρδευσης, με το οποίο θα ποτίζονται τα δένδρα. Θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό **πολυαιθυλενίου LDPE, PE32, ονομαστικής διαμέτρου Φ32 mm, 4 atm**.

Για τα ποώδη φυτά και το χλοοτάπητα, ο σωλήνας άρδευσης θα είναι **σταλακτηφόρος** από πλαστικό πολυαιθυλενίου LDPE, ονομαστικής διαμέτρου **Φ20 mm**, με σταθερή παροχή ανά σταλάκτη ίση με **1,60 l / hr**, εύρος πιέσεων ομαλής λειτουργίας σταλακτών **1 – 4 atm** και θα διαθέτει κατάλληλες **οπές – σταλάκτες ανά 0,60 m** και θα έχει **συνολικό μήκος 180,00 m**.

Πιο συγκεκριμένα, οι αγωγοί άρδευσης, όπως αναφέρονται και στην αντίστοιχη Οριζοντιογραφία του προτεινόμενου αρδευτικού δικτύου είναι οι παρακάτω:

ΥΠΟΜΝΗΜΑ	
	Πλαστικό φρεάτιο αυτόματου ποτίσματος 0,40 x 0,30 m
	Υφιστάμενο Pillar παροχής ηλεκτρικού ρεύματος
	Υφιστάμενη κρήνη
	Λάστιχο μεταφοράς νερού και άρδευσης LDPE, PE32, Φ32 mm, 4 atm
	Λάστιχο μεταφοράς νερού HDPE80, SDR21, Φ50 mm, 6 atm
	Λάστιχο μεταφοράς νερού LDPE, PE32, Φ32 mm, 4 atm
	Σταλακτηφόρος αγωγός ποτίσματος, LDPE, Φ20 mm, 1,60 l/hr, 1 - 4 atm, με σταλάκτες ανά 0,60 m
	Λάστιχο τροφοδοσίας νερού LDPE, PE32, Φ32 mm, 4 atm

Εικόνα 9: Τεχνικά χαρακτηριστικά αγωγών άρδευσης.

A) ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ

Η διαδικασία της αυτόματης άρδευσης εξασφαλίζεται με τη βοήθεια της ηλεκτροβάνας. Η ηλεκτροβάνα είναι βαλβίδα με ηλεκτρικό ενεργοποιητή (πηνίο) ON/OFF και θα έχει ενσωματωμένη διάταξη μείωσης πίεσης κατά τη ροή. Η πίεση στην κεφαλή κάθε ζώνης αυτόματης άρδευσης θα ρυθμίζεται μέσω της ηλεκτροβάνας, σε τιμή που θα επιτρέπει σε όλους τους τομείς της ζώνης να έχουν πίεση στην κεφαλή τους περίπου 2,0 atm. Ο ενεργοποιητής της ηλεκτροβάνας θα δέχεται σήμα ελέγχου 9V/DC μέσω ιδιαίτερου καλωδίου τύπου N.Y.Y. από τον προγραμματιστή. Οι ηλεκτροβάνες ελέγχου άρδευσης θα είναι διατομής Φ 1" πλαστικές, PN 10 atm, ευθείας ροής, με μηχανισμό ρύθμισης πίεσης.

Οι ηλεκτροβάνες άρδευσης θα είναι κατασκευασμένες από επώνυμα υλικά υψηλής αντοχής (π.χ. σώμα glass-reinforced nylon, διάφραγμα από EDPM, ή nylon-reinforced Buna-N, μεταλλικά μέρη ανοξείδωτα, σειράς 300), διαφραγματικού τύπου, με δυνατότητα έλεγχου της ροής (flow control), με μηχανισμό ρύθμισης της πίεσης εξόδου και με ένδειξη της πίεσης επί του μηχανισμού χωρίς τη χρήση μανομέτρου, με εσωτερική εκτόνωση κατά τη

χειροκίνητη λειτουργία, ευθείας ροής με χαμηλό επίπεδο απωλειών, θηλυκού σπειρώματος, με ανοξείδωτα μεταλλικά μέρη, με προοδευτικό άνοιγμα και κλείσιμο για την προστασία του δικτύου από πλήγματα και με φίλτρο νερού στην είσοδο 120 έως 150 mesh αυτοκαθαριζόμενο και ανοξείδωτο. Θα είναι κατασκευασμένη από επώνυμο κατασκευαστικό οίκο. Θα εμποδίζει την πρόκληση καταστροφής των αγωγών ακόμα και κατά την ελάχιστη μείωση της πίεσης (δημιουργία κενού). Αυτό επιτυγχάνεται με την πτώση του πλωτήρα, οπότε το παρέμβυσμα ανοίγει και επιτρέπει την είσοδο αέρα στον αγωγό. Το στόμιο διόδου του αέρα θα είναι επιφανείας τουλάχιστον ίσο με 12 mm² στην αυτόματη βαλβίδα και 800 mm² στην κινητική. Η βαλβίδα θα είναι κατάλληλη για πιέσεις από 0,2 – 16 atm. Θα είναι απλή στο σχεδιασμό της, ευκόλως θα μπορεί να αποσυναρμολογηθεί όταν κριθεί πως χρειάζεται να προβεί κανείς σε συντήρηση και καθαρισμό αυτής. Θα είναι μικρού μεγέθους και ελαφριάς κατασκευής, ώστε να τοποθετείται εύκολα σε μικρά φρεάτια. Θα έχει σπείρωμα 2" BSP. ΝΑ είναι κατασκευασμένη από επώνυμο κατασκευαστικό οίκο.

Β) ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Η υδραυλική διαφραγματική βαλβίδα ρύθμισης πίεσης θα εξασφαλίζει μια σταθερή πίεση στην έξοδο (με δυνατότητα προρύθμισης), ανεξάρτητα από τις μεταβολές πίεσης ή παροχής στην είσοδο της βαλβίδας.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με ισχυρή εποξική βαφή για αντιστατική προστασία. Το διάφραγμα θα είναι από μη τοξικό ελαστικό, κατάλληλο για πόσιμο νερό, ενώ το ελατήριο θα είναι ανοξείδωτο AISI 304. Η βαλβίδα θα πρέπει να επιδέχεται επισκευές διαφράγματος χωρίς να αφαιρείται από το δίκτυο, να έχει χαμηλές απώλειες πίεσης, να φέρει φίλτρο για το νερό ελέγχου και να είναι κατάλληλη για μη καθαρό νερό, με μέγιστη πίεση λειτουργίας 16 atm.

Η ρύθμιση της πίεσης εξόδου θα γίνεται με τη χρήση ενός μεταλλικού πιλότου δύο δρόμων, χωρίς εξωτερική ενέργεια. Η πίεση εξόδου θα μπορεί να ρυθμιστεί από 0,5 έως 8 atm, ενώ ο μέγιστος λόγος ρύθμισης θα είναι τουλάχιστον 3:1. Σε περίπτωση διακοπής της ροής, η βαλβίδα θα πρέπει να εξασφαλίζει στην έξοδο της η πίεση να μην υπερβεί τη 1 atm της προρρυθμισμένης και να παραμείνει κλειστή.

Οι βαλβίδες ρύθμισης πίεσης θα είναι μονού θαλάμου, ονομαστικής πίεσης PN 16 atm και θα διαθέτουν μεταλλικό πιλότο, βάνο βελόνης, φίλτρο, σωληνάκια, βελονοειδείς κατάλληλες βαλβίδες, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 10-08-01-00.

Γ) ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗΣ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Ο προγραμματιστής άρδευσης θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές:

- 4 τουλάχιστον ανεξάρτητων προγραμμάτων για κάθε ελεγχόμενη ηλεκτροβάνο.

- 12 στάσεων, ηλεκτρονικός, τριών τουλάχιστον διαφορετικών προγραμμάτων άρδευσης, με δυνατότητα λειτουργίας από 1 λεπτό έως 9 ώρες και 59 λεπτά, σε βήματα του πρώτου λεπτού.
- Θα διαθέτει 12 τουλάχιστον εκκινήσεις ανά ημέρα και πρόγραμμα για κάθε ημέρα και το εύρος άρδευσης θα μπορεί να επιλεγεί μέσα από τα παρακάτω: **α)** εβδομαδιαία βάση, **β)** περιοδικότητα από κάθε ημέρα έως μία ανά 30 ημέρες σε βήματα μέρας και **γ)** εφαρμογή είτε κατά τις μονές, είτε κατά τις ζυγές ημερολογιακές ημέρες.
- Τροφοδότηση με ηλεκτρικό ρεύμα 230V – 50Hz AC, 50VA,
- με έξοδο εντάσεως τουλάχιστον 1,2 A ανά στάση,
- με δυνατότητα αυξομειώσεως της χρονικής διάρκειας των προγραμμάτων.
- Έτοιμο για ασύρματη σύνδεση. Προσθέτοντας μία συσκευή ασύρματης διασύνδεσης, ο προγραμματιστής μπορεί να λειτουργήσει ασύρματα.
- Πλήκτρο On/Off, επιτρέπει το κλείσιμο του προγραμματιστή σε περίπτωση βροχερού καιρού.
- Δυνατότητα χειροκίνητης έναρξης μίας στάσης ή του κύκλου άρδευσης.
- Θα δύναται να ενεργοποιεί την "κεντρική βάνα" μέσω προγραμματισμού κατ' επιλογή ανά πρόγραμμα.
- Λειτουργία διαχείρισης παροχής του νερού, που ρυθμίζει το χρόνο άρδευσης από 10 - 200%, με αυξομειώσεις ανά 10% με απλό χειρισμό.
- Αυτόματη ανίχνευση υπερκαλυμμένης έναρξης.
- Μέθοδος ελέγχου:
 - ανιχνεύει την υπερκάλυψη προγράμματος,
 - δείχνει το χρόνο λειτουργίας κάθε προγράμματος,
 - δείχνει το συνολικό χρόνο λειτουργίας,
- Θα είναι εξωτερικού χώρου, με πόρτα που διαθέτει κλειδαριά, ή θα περιλαμβάνει ειδικό κιβώτιο για τοποθέτηση σε τοίχο, υπαίθρια.
- Εσωτερικός (ενσωματωμένος) μετασχηματιστής.
- Αυτόματος διαγνωστικός διακόπτης του κυκλώματος.
- Τερματικός αισθητήρας σε τερματική σύνδεση.
- Οθόνη υγρών κρυστάλλων εμφανίζει προειδοποιητικά σύμβολα.
- Καθυστέρηση προγραμματισμού μεταξύ των στάσεων: από 0 έως δευτερόλεπτα.
- Έτοιμο για σύνδεση με ηλεκτρονικό υπολογιστή, για λειτουργία εξ αποστάσεως. Προσθέτοντας ένα μόντεμ, ο προγραμματιστής μπορεί να συνδεθεί σε μία τηλεφωνική γραμμή, επιτρέποντας το χειρισμό λειτουργίας του εξ αποστάσεως μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Ειδικό τερματικό σύνδεσης για μετρητή νερού (Για τη διαχείριση της παροχής χρειάζεται λογισμικό).
- Θα επιδέχεται σύνδεση με αισθητήριο παύσης του προγράμματος.
- Θα διαθέτει ηλεκτρονική ασφάλεια.
- Με αποσπώμενη την πλακέτα του ηλεκτρονικού κυκλώματος για ευελιξία στην επισκευή και επεκτασιμότητα
- με δυνατότητα ελέγχου κεντρικής ηλεκτροβάνας
- με δυνατότητα αυξομειώσεως της χρονικής διάρκειας των προγραμμάτων,

- διατήρηση προγράμματος χωρίς μπαταρία (αδιάλειπτης λειτουργίας),
- με δυνατότητα χρονικής υστέρησης μεταξύ των στάσεων,
- με δυνατότητα εκκίνησης μέσω αισθητήρα,
- με ενσωματωμένο μετασχηματιστή τροφοδοσίας.

Είναι επώνυμου κατασκευαστικού οίκου.

Δ) ΚΑΛΩΔΙΟ ΝΥΥ

Τα καλώδια είναι τύπου ΝΥΥ (ανθυγρά).

- Έχουν τριπλή επένδυση από μαλακό ΡΕ, επικάλυψη εσωτερικά των αγωγών με ειδική πούδρα και εφοδιασμένο με πλαστικό οδηγό.
- Είναι κατασκευασμένα από επώνυμο κατασκευαστικό οίκο.

Τοποθετούνται σε όλο το μήκος τους εντός προστατευτικού αγωγού από PVC διαμέτρου Φ63 / 4 atm.

Ε) ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΦΡΕΑΤΙΟ

Το φρεάτιο θα είναι ορθογώνιο, κατασκευασμένο από υλικό υψηλής αντοχής για εύκολη προσέγγιση και προστασία των μηχανισμών που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Θα είναι κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.

Θα υπάρχουν περάσματα για την έλευση των σωλήνων. Πρόσθετα περάσματα μπορούν εύκολα να δημιουργηθούν, χρησιμοποιώντας χειροκίνητο πριόνι.

Το φρεάτιο θα φέρει πράσινο καπάκι και επιπροσθέτως θα έχει βίδα ασφάλισης του καπακιού.

Στο σωλήνα άρδευσης των ποωδών φυτών και του χλοοτάπητα αναπτύσσεται δίκτυο σταλακτηφόρων αγωγών από πολυαιθυλένιο LDPE Φ20 mm για το πότισμά τους. Η ταχύτητα του νερού μέσα στον αγωγό **δεν** πρέπει να ξεπερνά τα 1,5 m/sec και οι απώλειες πίεσης να είναι τέτοιες, ώστε να υπάρχει ικανή και αναγκαία πίεση, που θα εξασφαλίσει την ομοιομορφία στην υπόγεια άρδευση, σύμφωνα και με τις προδιαγραφές του σταλακτηφόρου αγωγού που θα τοποθετηθεί.

Οι συνδέσεις των σωληνώσεων πολυαιθυλενίου μεταξύ τους, αλλά και με τα όργανα και τα εξαρτήματα των δικτύων θα είναι λυόμενες, από συνθετικό υλικό ονομαστικής πίεσης λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm. Σε ορατά τμήματα του δικτύου άρδευσης θα τοποθετηθούν ανεξίτηλες **πινακίδες** με την ένδειξη: «**ΠΡΟΣΟΧΗ – ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ**».

Η **παροχή** κάθε σταλάκτη, αλλά και του συνόλου των σταλακτών κάθε στάσης είναι **σταθερή**, άσχετα από την επικρατούσα πίεση στη κεφαλή του δικτύου. Απλά η επικρατούσα πίεση στην

κεφαλή θέτει περιορισμούς ως προς τα μέγιστα επιτρεπόμενα μήκη των σταλακτηφόρων σωλήνων.

Οι σταλακτηφόροι σωλήνες θα τοποθετηθούν, εφόσον είναι δυνατόν, σε **βάθος περίπου 0,30 m**, όπως φαίνεται στο αντίστοιχο Σχέδιο.

Στα ορύγματα τα οποία πρόκειται να διανοιχθούν προκειμένου να τοποθετηθούν οι παραπάνω σταλακτηφόροι αγωγοί άρδευσης, θα πραγματοποιηθεί επαναπλήρωση των τάφρων με το χώμα που αφαιρέθηκε κατά το άνοιγμά τους.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

A) ΑΝΟΙΓΜΑ ΧΑΝΔΑΚΑ ΓΙΑ Ο,ΠΟΙΟΔΗΠΟΤΕ ΒΑΘΟΣ

Εκσκαφή και τοποθέτηση του υπογείου αρδευτικού δικτύου για την άρδευση των δένδρων και των θάμνων, σε χαλαρά ή γαιώδη εδάφη, στο απαιτούμενο βάθος, με χρήση μηχανικών μέσων (π.χ. αυτοφερόμενη καδένα, αυλακωτήρα κλπ). Το **βάθος εκσκαφής** θα είναι **0,50 m** για τους αγωγούς άρδευσης, με αφετηρία μέτρησης του βάθους την άνω επιφάνεια του σκάμματος, ανεξάρτητα από τη χρήση οποιουδήποτε μηχανικού μέσου, ή ακόμα και με τα χέρια. Στα ορύγματα τα οποία πρόκειται να διανοιχθούν προκειμένου να τοποθετηθούν οι παραπάνω αγωγοί άρδευσης, αμέσως μετά τον εγκιβωτισμό τους με άμμο προελεύσεως λατομείου και πριν από οποιαδήποτε άλλη επίχωση θα τοποθετηθεί κατάλληλο **πλέγμα σήμανσης δικτύου**, με σκοπό την προστασία του δικτύου άρδευσης από μελλοντικές τεχνικές εργασίες.

B) ΥΛΙΚΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

1) ΑΓΩΓΟΙ uPVC, ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ Φ63 mm, Φ90 mm και Φ110 mm, ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 6 atm

Αγωγοί ονομαστικών διαμέτρων Φ63 mm, Φ90 mm και Φ110 mm από uPVC, επιτρεπόμενης πίεσης λειτουργίας 6 atm στους 20 °C. Αρίστων φυσικών και χημικών ιδιοτήτων, υψηλής χημικής αντοχής στα πιο σημαντικά διαβρωτικά ρευστά, ικανοποιητικής μηχανικής αντοχής και μικρών απωλειών τριβών λόγω των λείων εσωτερικών τοιχωμάτων, υψηλής αντοχής σε γήρανση, αποσύνθεση λόγω έκθεσης στην ηλιακή ακτινοβολία και τη δράση του ατμοσφαιρικού οξυγόνου.

Ο αγωγός τοποθετείται υπόγεια μετά την **εκσκαφή χάνδακα διαστάσεων 0,50 m βάθος και 0,60 m πλάτος** και μετά την εγκατάσταση **επιχώνεται**.

Αποτελούν προστατευτικούς αγωγούς των σωλήνων και των καλωδιώσεων από σκληρό PVC (κατά ΕΛΟΤ 1256), θα κατασκευαστούν για την προστασία των αγωγών άρδευσης PE, καθώς και για την ευκολότερη πρόσβαση σε αυτούς.

α) Στα τμήματα της διαδρομής όπου εντός του σκάμματος θα τοποθετηθούν **2 όμοιοι αγωγοί από PE, με κοινή διάμετρο Φ32 mm**, θα χρησιμοποιηθεί **προστατευτικός αγωγός από uPVC διαμέτρου Φ90 mm**. Το συνολικό μήκος του θα είναι ίσο με **75,00 m**, όπως προκύπτει από το Σχέδιο της Οριζοντιογραφίας.

β) Στα τμήματα της διαδρομής στα οποία εντός του σκάμματος θα τοποθετηθούν **2 αγωγοί από PE**, από τους οποίους ο ένας θα έχει διάμετρο **Φ32 mm**, ενώ ο άλλος θα έχει διάμετρο **Φ50 mm**, θα χρησιμοποιηθεί **προστατευτικός αγωγός από uPVC διαμέτρου Φ110 mm**. Το συνολικό μήκος του θα είναι ίσο με **270,00 m**, όπως προκύπτει από το Σχέδιο της Οριζοντιογραφίας.

γ) Στα τμήματα της διαδρομής όπου εντός του σκάμματος θα τοποθετηθεί **μόνο ένας αγωγός από PE, με διάμετρο Φ32 mm**, θα χρησιμοποιηθεί **προστατευτικός αγωγός από uPVC διαμέτρου Φ63 mm**. Το συνολικό μήκος του θα είναι ίσο με **453,00 m**, όπως προκύπτει από το Σχέδιο της Οριζοντιογραφίας.

2) Αυτορυθμιζόμενος σταλακτηφόρος αγωγός υπόγειας άρδευσης

Ο σταλακτοφόρος σωλήνας θα είναι κατάλληλος για υπόγεια τοποθέτηση με τα ακόλουθα στοιχεία:

Είναι κατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (PE-LD), χρώματος μωβ, με εσωτερικά ενσωματωμένους αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες. Ο σταλάκτης είναι αυτορυθμιζόμενος και θα αποδίδει την ονομαστική του παροχή με διακύμανση μικρότερη του 5% σε κατάλληλο εύρος πίεσης (1 έως 4 atm). Είναι τύπου λαβυρίνθου, ώστε να αποφευχθούν μελλοντικές εμφράξεις από τα άλατα. Ο σταλάκτης είναι ενσωματωμένος στο εσωτερικό άνω μέρος του σωλήνα, ώστε να έχει καλύτερη συμπεριφορά στις εξωτερικές πιέσεις (πάτημα κ.λ.π.) και για να μην επηρεάζεται από τα υπόλοιπα των λιπασμάτων που θα διοχετεύονται στο σύστημα. Ο σταλάκτης θα είναι αυτοκαθαριζόμενος, ώστε να είναι ανθεκτικός στο βούλωμα από κακή ποιότητα νερού, ή από τη χρήση λιπασμάτων. Η αυτορύθμιση του σταλάκτη θα επιτυγχάνεται μέσω ελαστικής μεμβράνης κατασκευασμένης από EPDM, ή σιλικόνη, ώστε να είναι ανθεκτική στη συχνή χρήση λιπασμάτων. Ο σταλακτηφόρος θα πρέπει να μην παρουσιάζει ευπάθεια κατά τη διοχέτευση λιπασμάτων, χλωρίου και οξέων έως και PH 2.

Ο σταλάκτης μπορεί να είναι κατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο εμποτισμένο με ριζοαπωθητική ουσία, ώστε να προστατεύεται από πιθανή είσοδο των ριζών στο σταλάκτη από κατάλληλη διάταξη, η οποία παρέχει κατάλληλη ποσότητα ριζοαπωθητικών. Η ενσωματωμένη ριζοαπωθητική ουσία θα ελευθερώνεται σταδιακά σε ελεγχόμενη ποσότητα, χωρίς τη χρησιμοποίηση εξωτερικού συστήματος εμποτισμένου φίλτρου, ή εγχυτήρα. Έτσι, δεν απαιτείται και επαφή του προσωπικού συντήρησης με το ριζοαπωθητικό διάλυμα, ή τα επεξεργασμένα απόβλητα κατά την αλλαγή των φίλτρων, ή τη χρήση των εγχυτήρων. Θα

πρέπει να παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία κατ' ελάχιστον πενταετής εγγύηση για την προστασία από την είσοδο ριζών.

Να είναι επώνυμου κατασκευαστικού οίκου.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Οι εργασίες εγκατάστασης του δικτύου θα ξεκινήσουν πριν από τις εργασίες φύτευσης. Όλες οι εργασίες τοποθέτησης και σύνδεσης θα γίνουν με προσοχή, ώστε να μην εισέλθουν στους σωλήνες χώματα και άλλα υλικά που μπορεί να προκαλέσουν εμφράξεις. Τα σπειρώματα σε όλα τα εξαρτήματα συνδέσεων του αρδευτικού δικτύου θα καλύπτονται με ταινία τεφλόν (teflon) για τη στεγάνωσή τους και την αντοχή τους σε πίεση 10 atm. Δεν θα χρησιμοποιηθούν εξαρτήματα "φίς" αντί για ρακόρ.

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, όπου θα τοποθετηθούν οι προστατευτικές σωληνώσεις και οι αγωγοί άρδευσης.

γ) Τοποθέτηση των αγωγών άρδευσης καθώς και των προστατευτικών σωληνώσεων εντός των χαντακιών κι επιφανειακά, 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. Η τοποθέτηση των αγωγών μέσα στο χαντάκι θα γίνεται με ταυτόχρονη ρίψη του χώματος που αφαιρέθηκε και σύνθεση των αντίστοιχων εξαρτημάτων (ρακόρ, ταυ, συνδέσμους, φρεάτια κ.λ.π.). Οι αγωγοί θα πρέπει να τοποθετούνται **επάνω σε στρώση λεπτόκοκκου υλικού πάχους έως 0,05 m**. Επίσης, όπου θεωρείται απαραίτητο, θα γίνεται ανάλογη μορφοποίηση του εδάφους, ώστε να αποφεύγονται πιθανές παραμορφώσεις των αγωγών.

δ) Ειδικότερα, για την εγκατάσταση της υπόγειας άρδευσης με αυτορρυθμιζόμενους σταλακτηφόρους σωλήνες, καθώς και την πλήρη προετοιμασία όλης της επιφάνειας ισχύουν τα ακόλουθα:

Πριν τοποθετηθούν τα ανώτερα 15 έως 30 cm κηπαίου χώματος, θα καθαριστεί και θα ισοπεδωθεί η επιφάνεια. Ακολουθεί η τοποθέτηση του αυτοματισμού, η διάταξη παροχής ριζοαπωθητικών κ.λ.π., του αρδευτικού δικτύου, με τις γραμμές των σταλακτηφόρων σε επιλεγμένη απόσταση, συνδεδεμένους πάνω στους κεντρικούς αγωγούς και τους αγωγούς συλλογής, και τέλος η τοποθέτηση των βαλβίδων εξαερισμού και των εξαρτημάτων καθαρισμού. Κατόπιν, δοκιμάζεται το αρδευτικό δίκτυο και αφού επιβεβαιωθεί ότι η άρδευση λειτουργεί σωστά ακολουθεί η ομοιόμορφη κάλυψη των σταλακτηφόρων με τουλάχιστον 15 cm κηπευτικού χώματος. Τέλος, ισιώνεται η επιφάνεια και συμπληρώνεται

όπου χρειάζεται χώμα, ώστε να είναι παντού 15 cm πάνω από το επίπεδο των σταλακτηφόρων.

Τα ελεύθερα άκρα των αγωγών των γραμμών άρδευσης και μεταφοράς κλείνονται αμέσως μετά την τοποθέτησή τους με πλαστικά πώματα, ή διόφθαλμα.

ε) Μετά την ολοκλήρωση όλων των εργασιών εγκατάστασης του αρδευτικού δικτύου, θα ακολουθήσει η **δοκιμαστική άρδευση**. Αυτή θα επιτρέψει τον έλεγχο των συνδέσεων και της σωστής λειτουργίας του δικτύου. Θα γίνει επιμελής παρακολούθηση όλων των σημείων του δικτύου, από την αρχή 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.

ΧΡΟΝΟΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Ο χρόνος άρδευσης αναφέρεται στην κρίσιμη θερινή περίοδο από Μάιο έως Σεπτέμβριο, οπότε η άρδευση προβλέπεται να γίνεται σε καθημερινή βάση. Τους υπόλοιπους μήνες η συχνότητα των αρδεύσεων θα καθορίζεται ανάλογα με τις βροχοπτώσεις. Το δίκτυο νερού ελέγχεται μέσω ενός επαγγελματικού προγραμματιστή μπαταρίας εξωτερικού χώρου 4 τουλάχιστον ανεξάρτητων προγραμμάτων για κάθε ελεγχόμενη ηλεκτροβάννα.

Όλα τα είδη δένδρων που προβλέπεται να φυτευθούν έχουν ως ανάγκη άρδευσης την ίδια ποσότητα νερού, ενώ τα ποώδη φυτά κι ο χλοοτάπητας χρειάζονται σημαντικά λιγότερη ποσότητα νερού για το επαρκές πότισμά τους.

Για την άρδευση των δένδρων θα χρησιμοποιηθεί σύστημα ποτίσματος *wrs*, το οποίο στέλνει το νερό κατ' ευθείαν στη ρίζα του φυτού και το οποίο εξασφαλίζει σταθερή παροχή ποτίσματος $Q = 50 \text{ lt/hr} = 0,014 \text{ lt/s}$, για **εύρος πιέσεων 1 – 4 atm**. Η διαφορά που τυχόν εντοπίζεται μεταξύ των αναγκών άρδευσης των δένδρων, των ποώδων φυτών και του χλοοτάπητα για τα οποία θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο λάστιχο μεταφοράς νερού και άρδευσης, θα ρυθμιστεί μέσω της τοποθέτησης κατάλληλου αριθμού ακροφυσίων ή οπών σε καθένα εξ αυτών, έτσι ώστε στο ίδιο χρονικό διάστημα άρδευσης να εξασφαλίζεται η αναγκαία ποσότητα νερού για το επαρκές πότισμα του κάθε φυτού.

Η άρδευση θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του **αυτοματισμού ποτίσματος** που θα εγκατασταθεί στη **θέση Α**. Αυτός θα μπορεί να ρυθμιστεί, έτσι ώστε η άρδευση να γίνεται ταυτόχρονα, ή διαδοχικά στις παραπάνω «γραμμές» άρδευσης.

Γενικά, η **συχνότητα άρδευσης των φυτών** είναι δύο έως τρεις φορές την εβδομάδα, κατά τους μήνες Οκτώβριο έως και Μάιο, ενώ κατά τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούνιο έως και Σεπτέμβριο, η άρδευση θα είναι καθημερινή. Οι παραπάνω χρονικές διάρκειες μπορούν να ρυθμίζονται από το προσωπικό, έτσι ώστε αναλόγως των περιβαλλοντικών συνθηκών να

εξασφαλίζεται ικανοποιητική υγρασία στο χώμα των φυτών. Αρχικά, μετά τη φύτευση, θα γίνεται από παροχές χειρωνακτικά. Μετά θα γίνεται με το τριτεύον δίκτυο που θα εγκατασταθεί, με ποσότητα νερού τέτοια ώστε τα φυτά να αναπτύξουν βαθύ ριζικό σύστημα (αραιότερα ποτίσματα με άφθονο νερό, παρά συχνά ποτίσματα με λίγο νερό). Η άρδευση των φυτών μπορεί να γίνει όλες τις ώρες της ημέρας, προτιμάται όμως να αρδεύονται κατά τις βραδινές ώρες.

Στην περίπτωση του παρατεταμένου καύσωνα, ή έντονου ξηρού ανέμου, οι απαιτούμενες ποσότητες νερού μπορεί να αυξηθούν ακόμη και κατά 50%, πράγμα το οποίο μπορεί να επιτευχθεί με αύξηση της χρονικής διάρκειας του ποτίσματος. Την εποχή της άνοιξης και του φθινοπώρου η άρδευση μειώνεται τόσο σε χρόνο, όσο και σε συχνότητα σε ποσοστό 50 - 80%, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες.

Το **χώμα** το οποίο θα τοποθετηθεί στα παρτέρια θα είναι μίγμα τύρφης με ελαφρόπετρα και λίπασμα και θα έχει **βάθος 0,40 m**.

Το σύστημα άρδευσης θα ρυθμίζεται μέσω **ενός αυτοματισμού ποτίσματος**, ο οποίος θα βρίσκεται στη **θέση Α** και ο οποίος θα αποτελείται από έναν προγραμματιστή μπαταρίας εξωτερικού χώρου.

Θα χρησιμοποιηθεί **1 πλαστικό φρεάτιο**, το οποίο θα τοποθετηθεί στη **θέση Α**. Αυτό θα είναι χωρητικότητας τεσσάρων ηλεκτροβανών και θα έχει **διαστάσεις 0,40 x 0,30 m**. Σε αυτό θα εισέρχεται ο κεντρικός σωλήνας τροφοδοσίας νερού, ο οποίος θα εκκινεί από το πλησιέστερο δυνατό σημείο του δικτύου ύδρευσης. Με τη βοήθεια του συστήματος αυτοματισμού ποτίσματος, το οποίο θα έχει υπό τον έλεγχό του **2 ηλεκτροβάννες** που θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα της ημέρας, το νερό θα διακλαδίζεται και θα αρδεύει τα δένδρα, τα ποώδη φυτά και το χλοοτάπητα μέσα στα διαμορφωμένα παρτέρια.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Οι αυτορυθμιζόμενοι σταλλάκτες των 1,60 lt/hr που χρησιμοποιούνται έχουν εύρος αυτορρύθμισης από 10 m έως 40 m, δηλαδή 1 – 4 atm (σε αυτό το εύρος πιέσεων η παροχή τους δεν αποκλίνει περισσότερο από 10% της ονομαστικής παροχής τους). Για την επίτευξη ομοιόμορφης άρδευσης, σε κανέναν σταλλάκτη του δικτύου η πίεση δεν πρέπει να ξεφεύγει από αυτό το εύρος. Για την επίτευξη αυτού του στόχου, η ελάχιστη πίεση στο υδροστόμιο κάθε στάσης θα πρέπει να ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα της υψομετρικής διαφοράς του υδροστομίου από το δυσμενέστερο σταλλάκτη, των γραμμικών και τοπικών απωλειών και της ελάχιστης πίεσης λειτουργίας του σταλλάκτη (10 m). Αντίστοιχα, η μέγιστη πίεση στο υδροστόμιο θα πρέπει να ισούται με το αλγεβρικό άθροισμα της υψομετρικής διαφοράς του υδροστομίου από τον ευμενέστερο σταλλάκτη, των γραμμικών και τοπικών απωλειών και της μέγιστης πίεσης λειτουργίας του σταλλάκτη (40 m).

Για λόγους επιπλέον ασφαλείας, το κριτήριο στους υδραυλικούς υπολογισμούς θα πρέπει να είναι: η πίεση λειτουργίας στο δυσμενέστερο σταλλάκτη της στάσης να είναι μεγαλύτερη από 10 m και στον ευμενέστερο σταλλάκτη έως 35 m.

Τύποι υδραυλικών υπολογισμών

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί για τους αγωγούς, που παρουσιάζονται αναλυτικά στο αντίστοιχο τεύχος, έγιναν με βάση τον **τύπο των Darcy - Weisbach**, ο οποίος δίνει τις **γραμμικές απώλειες** για έναν αγωγό μήκους L:

$$h_f = (8 * f * L * Q^2) / (\pi^2 * D^5 * g)$$

όπου:

- f : ο συντελεστής τριβών
- g : η επιτάχυνση της βαρύτητας (9,81 m/sec²)
- D : η εσωτερική διάμετρος του αγωγού
- Q : η παροχή του ρευστού
- L : το μήκος του αγωγού.

Ο συντελεστής τριβών f για αριθμό Reynolds (Re) > 4000 δίδεται από τον τύπο:

$$\frac{1}{f^{1/2}} = -2 * \log \left[\frac{e}{3.7 * D} + \frac{2.51}{Re * f^{1/2}} \right]$$

- e : η απόλυτη τραχύτητα του αγωγού.
- D : η εσωτερική διάμετρος του αγωγού
- Re : ο αριθμός Reynolds

Ο παραπάνω τύπος **δεν** λύνεται αναλυτικά, αλλά προσεγγιστικά με **αριθμητική μέθοδο**.
Οι **τοπικές απώλειες** στον αγωγό (απώλειες σε υδραυλικά εξαρτήματα, καμπές του αγωγού, κλπ) θεωρήθηκαν ίσες με το 10% των γραμμικών απωλειών.

Τα αποτελέσματα των υδραυλικών υπολογισμών με βάση τους οποίους υπολογίστηκαν τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλων των αγωγών άρδευσης, καθώς και οι απώλειες υδραυλικού φορτίου και το απαιτούμενο υδραυλικό φορτίο για την ομαλή λειτουργία των σωλήνων άρδευσης παρουσιάζονται στο Παράρτημα Α που συνοδεύει την παρούσα Τεχνική Έκθεση.

Πολύγυρος, 15/11/2022

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Αμύνταιο, / /2022

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙΝΟΣ ΙΩΑΝ. ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΔΙΠΛΩΧΟΣ Α.Π.Θ.-Α.Μ.ΤΕΕ 81162
ΓΑΛΗΝΟΥ 11 & 22^η ΑΠΡΙΛΙΟΥ - ΠΟΛΥΓΥΡΟΣ
ΤΗΛ: 2371021782-3 ΚΙΝ: 6945891308
ΑΦΜ: 106463395-ΔΟΥ: ΠΟΛΥΓΥΡΟΥ

ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙΝΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Αμύνταιο, / /2022

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ

A/α	Κωδικός Σχεδίου	Τίτλος Σχεδίου	Κλίμακα Σχεδίασης
1	ΗΜ – 1.1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 1)	1:200
2	ΗΜ – 1.2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 2)	1:200
3	ΗΜ – 1.3	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 3)	1:200
4	ΗΜ – 1.4	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 4)	1:200
5	ΗΜ – 1.5	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 5)	1:200
6	ΗΜ - 2	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ	1:50 ΚΑΙ 1:25
7	ΑΡ-1.1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 1)	1:200
8	ΑΡ-1.2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 2)	1:200
9	ΑΡ-1.3	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 3)	1:200
10	ΑΡ-1.4	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 4)	1:200
11	ΑΡ-1.5	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΠΙΝΑΚΙΔΑ 5)	1:200
12	ΑΡ-2	ΤΥΠΙΚΗ ΔΙΑΤΟΜΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟΥΣ ΑΓΩΓΟΥΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	1:20
13	ΑΡ-3	ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΑΠΟΛΗΞΗΣ ΣΩΛΗΝΑ ΣΤΑΓΔΗΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΣΕ ΔΕΝΔΡΟΔΟΧΟ	1:20

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Περιοχή Μελέτης.....	4
Εικόνα 2. Περιοχή μελέτης.....	4
Εικόνα 3. Μέσος όρος θερμοκρασιών και βροχοπτώσεων	6
Εικόνα 4. Ανεμολόγιο	6
Εικόνα 5. Περιοχή Natura 2000 λιμνών Βεγορίτιδας – Πετρών.....	7
Εικόνα 6: Σχέδιο χαλύβδινου ιστού	15
Εικόνα 7: Λεπτομέρεια θάσης έδρασης ιστών φωτισμού.	17
Εικόνα 8: Λεπτομέρεια ακροκιβώτιων ιστών φωτισμού.	18
Εικόνα 9: Τεχνικά χαρακτηριστικά αγωγών άρδευσης.....	25