

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	2
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) ΕΡΓΟΥ	3
ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ	5

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με την απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17.7.2012 (ΦΕΚ 2221 Β'/30-07-2012) εγκρίθηκαν με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα τετρακόσιες σαράντα (440) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ). Ακολούθως, με την Εγκύκλιο 26 (αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/356 4-10-2012) του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, δόθηκαν οδηγίες για τη σύνταξη των Τευχών Δημοπράτησης, ώστε αυτά να εναρμονισθούν με τις ΕΤΕΠ. Όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα αντίκειται στις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ, παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής τους, η οποία ορίστηκε δύο μήνες μετά τη δημοσίευση της απόφασης στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, δηλαδή από 30-09-2012.

Το παρόν έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ, οι οποίες παρατίθενται σε σχετικό πίνακα και τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών. Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες για την κατασκευή του έργου με βάση τις ΕΤΕΠ ή, αν δεν περιέχονται σε αυτές, με βάση τις λοιπές ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές του Ελληνικού Κράτους, ή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ή Κράτους αυτής εάν δεν καλύπτονται από Ελληνικές προδιαγραφές.

Το πλήρες κείμενο των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) περιέχεται στο παράρτημα ΙΙ του ανωτέρω ΦΕΚ (2221Β'/30-07-2012), το οποίο είναι διαθέσιμο δωρεάν (Ν.3861/201) σε ηλεκτρονική μορφή από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr).

Γρεβενά, 12/05/2020

Ο μελετητής

ΚΩΤΤΑΣ Λ. ΘΕΟΔΩΡΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 24796 - ΚΑΤ. ΜΕΛΕΤΩΝ 9 & 14
Κ. ΤΑΛΙΑΔΟΥΡΗ 60 - ΓΡΕΒΕΝΑ - Τ.Κ. 511 00
ΑΦΜ 119473839 - ΔΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ
ΜΕΛΟΣ ΤΗΣ "ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ"

Γρεβενά, 12/05/2020

Ελέγχθηκε

Φωτόπουλος Ευθύμιος
Πολιτικός Μηχ/κος ΤΕ

Ματεντζίδης Ιωάννης
Μηχ/γος Μηχ/κος ΤΕ

Γρεβενά,

12/05/2020

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ντής Τ.Υ.

Καρέτσος

Αναστάσιος

Μηχ. Μηχανικός

Π.Ε.

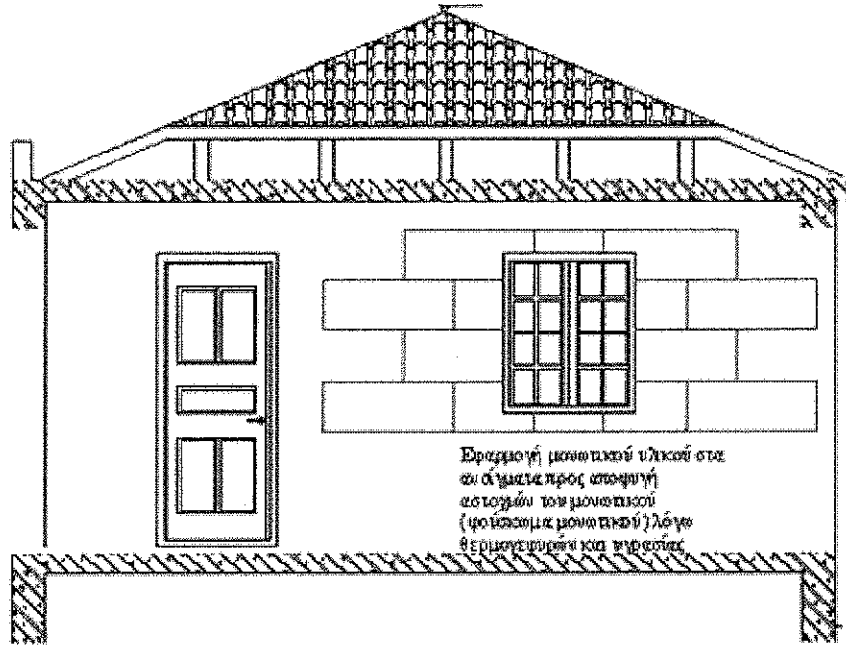
ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) ΕΡΓΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΕΡΓΟΥ			
α/α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	Τίτλος ΕΤΕΠ	Απόδοση στην Αγγλική
	01	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
1	01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος	Concrete production and transportation
2	01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος	Concrete casting
3	01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος	Concrete curing
4	01-01-04-00	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	Work site concrete batching plants
5	01-01-05-00	Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος	Concrete compaction by vibration
7	01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών	Mass concrete
8	01-02-01-00	Χαλύβδινι οπλισμοί σκυροδέματος	Steel reinforcement for concrete
10	01-03-00-00	Ικριώματα	Scaffolding (falsework)
11	01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)	Concrete formwork
	02	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	
17	02-04-00-00	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων	Excavations for foundation works
21	02-07-02-00	Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων	Refill of excavations for foundation works
	03	ΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ	
30	03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου	Coatings using in-situ mortars
41	03-06-02-04	Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα	External wall insulation systems with expanded polystyrene (EPS) boards and fibre mesh reinforced synthetic coatings
	04	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
69	04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου	Building piping systems under pressure with polyethylene tubes
91	04-09-02-00	Εγκατάσταση Χαλύβδινων Λεβήτων	Installation of steel boilers
	08	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ	
180	08-03-02-00	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή	Underdrain filters with graded aggregates
181	08-03-03-00	Γεωυφάσματα στραγγιστηρίων	Geotextiles for underdrains
187	08-05-01-02	Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μεμβράνες	Waterproofing of concrete structures using asphaltic membranes
201	08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες U-PVC	pressurized U-PVC pipe networks for sewage

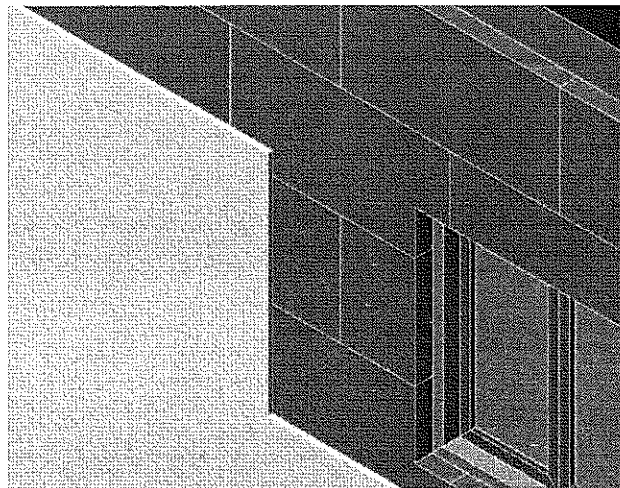
	14	ΕΡΓΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΖΗΜΙΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	
415	14-02-01-01	Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας	Removal of plaster coatings from masonry
418	14-02-02-01	Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα	Partial masonry wall demolition with mechanical tools
	15	ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ- ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ	
436	15-02-02-02	Καθαίρεσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους	Thermic demolition of steel structures
440	15-04-01-00	Μέτρα υγείας - ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαίρεσεις	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works

ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΟΥ

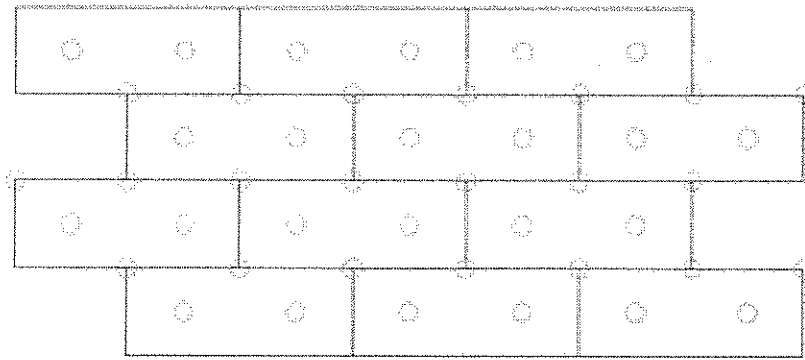
Στις ακόλουθες Εικόνες παρουσιάζονται τεχνικές περιγραφές παρεμβάσεων, οι οποίες χρησιμοποιούνται στα τεύχη δημοπράτησης.

Τρόποι Εφαρμογής Εξωτερικής Θερμομόνωσης

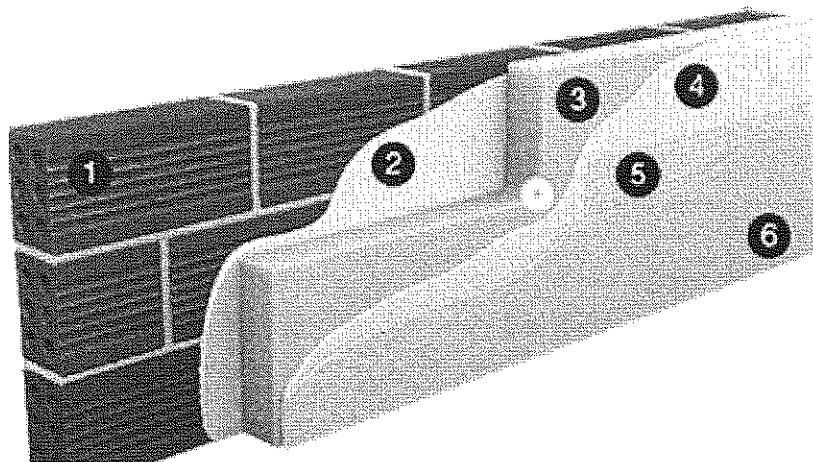
Εικόνα 1: Τρόπος τοποθέτησης θερμικής μόνωσης (Πηγή «πρωτότυπο»)



Εικόνα 2: Τρόπος τοποθέτησης θερμικής μόνωσης

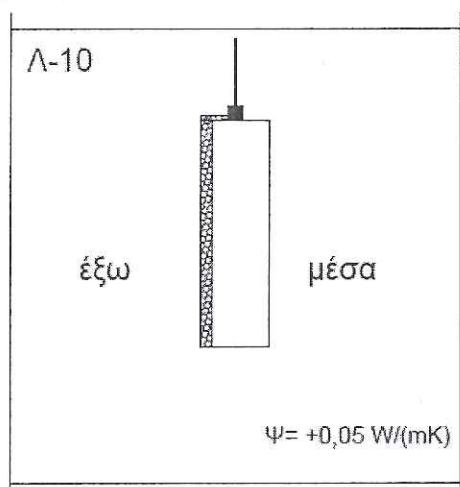


Εικόνα 3: Εφαρμογή μεταλλικών καρφίδων προς στήριξη του μονωτικού υλικού (Πηγή «πρωτότυπο»)



1. Τοιχοποιία
2. Ινοπλισμένη ρυτινούχα κόλλα τσιμεντοειδούς βάσης
3. Διογκωμένη πολυστερίνη(ή πετροβάμβακας) – στήριξη με πλαστικά βύσματα
4. Οπλισμένο επίχρισμα
5. Υαλόπλεγμα 160gr/m²
6. Ακρυλικός υδαταπωθητικός έγχρωμος σοβάς

Εικόνα 4: Περιγραφή τοποθέτησης υλικών θερμομόνωσης



Εικόνα 5: Αποφυγή θερμογεφυρών στο κατωκάσι και αντιστοίχως στο ανωκάσι του κουφώματος

Ανάλυση εργασίας εφαρμογής εξωτερικής θερμομόνωσης σύμφωνα με ETAG 004

Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης: Εργασίες

A.1. Καθαρισμός από σκόνες και σαθρούς σοβάδες της προς μόνωση επιφάνειας και εξομάλυνση από τυχόν ανωμαλίες για τη δημιουργία καθαρής, ξηρής, σταθερής τελικής επιφάνειας. Αποκατάσταση σαθρών επιφανειών με ινοπλισμένο επισκευαστικό κονίαμα υψηλών αντοχών αποτελούμενο από γκρί τσιμέντο υψηλών προδιαγραφών παρασκευασμένο με θρυμματισμένο μάρμαρο δολομιτικής σύστασης κατάλληλης κοκκομετρίας και εμπλουτισμένο με ειδικά βελτιωτικά πρόσθετα (ενδεικτικού τύπου Refix - Cem, EN 1504/ R3 ή ισοδύναμου). Στην κατώτερο τμήμα της τοιχοποιίας θα αφαιρεθούν τα σοβατεπί.

A.2. Αστάρωμα της τελικής επισκευασμένης επιφάνειας με υδατικό διάλυμα πολυμερούς διασποράς (χαλαζιακό αστάρι) βαθιάς διείσδυσης επιλεγμένης κοκκομετρίας για την βελτίωση της πρόσφυσης και την εξασφάλιση ομοιόμορφου στεγνώματος της επικείμενης κόλλας (ενδεικτικού τύπου Bioprimer ή ισοδύναμου).

A.3. Αλφάδιασμα της επιφάνειας στην αρχή και στο πέρας της τοιχοποιίας, κατά μήκος, με την χρήση κατακόρυφων και οριζόντιων ραμάτων. Παράλληλα γίνεται η μέτρηση του μέσου πάχους μονωτικού που θα τοποθετηθεί ώστε να εξασφαλιστεί η πλήρη κατακόρυφωση της τοιχοποιίας.

A.4. Τοποθέτηση του θερμομονωτικού φύλλου όλων των τύπων (διογκωμένη πολυστερίνη-εξυλασμένη πολυστερίνη-πετροβάμβακας, 1000*600mm με $\lambda_D=0,036/0,031/0,036$ W/mK αντίστοιχα, EN13163- ETAG004 ή ισοδύναμου) επικαλύπτοντας το κατά 40% με ινοπλισμένη τσιμεντοειδής κόλλα λευκού τσιμέντου υψηλών προδιαγραφών, παρασκευασμένη με θρυμματισμένο μάρμαρο δολομιτικής σύστασης επιλεγμένης κοκκομετρίας, ινών πολυπροπυλενίου, πολυμερών και βελτιωτικών πρόσθετων (ενδεικτικού τύπου Marmodom FL 100ST Bioproply EN 12004 / C2E, EN 998-1/CS IV, W2, ETAG 004/ ETICS, κοκκομετρίας <0,7mm ή ισοδύναμου).

Η τοποθέτηση της κόλλας θα γίνει περιμετρικά της πλάκας του μονωτικού υλικού σε πλάτος ~10cm και σε πάχος ~2cm. Προσοχή θα αφαιρεθεί κενό 5cm στο "κλείσιμο" της κόλλας περιμετρικά, στο κάτω μέρος της πλάκας ώστε να γίνει απαγωγή του εγκλωβισμένου αέρα. Η επικόλληση των θερμομονωτικών πλακών γίνεται σταυρωτά όπως στο χτίσιμο με τούβλα σε όλη την επιφάνεια και στις γωνίες για την αποφυγή δημιουργίας κατακόρυφου αρμού. Στις γωνίες των ανοιγμάτων τοποθετείται ενιαίο τεμάχιο σε μορφή γάμα. Τυχόν κενά μεταξύ τους σφραγίζονται με αφρό πολυουρεθάνης περιορισμένης διόγκωσης μετά το πέρας μια ημέρας από την επικόλληση των πλακών. Προσοχή: δεν πραγματοποιείται κάλυψη των κενών αναμεσα στις θερμομονωτικές πλάκες με την κόλλα επικόλλησης.

A.5. Στερέωση των θερμομονωτικών πλακών με τη χρήση ειδικών βυσμάτων PVC, καρφωτά, καρφίδας πολυπροπυλενίου μήκους 220mm (NIDEX L.T.D, ETAG 014, ETAG004/ETICS). Η κεφαλή του βύσματος δεν θα πρέπει να εξέρχει από την επιφάνεια της θερμομονωτικής πλάκας και θα σπατουλαριστεί με ινοπλισμένη τσιμεντοειδή κόλλα παρασκευασμένη από θρυμματισμένο μάρμαρο δολομιτικής σύστασης (ενδεικτικού τύπου Biopanorply FL 100ST ή ισοδύναμη).

Οι θέσεις των βυσμάτων πρέπει να φρεζαριστούν, για να εισχωρήσει η κεφαλή του βύσματος στο θερμομονωτικό υλικό οπότε στην συνέχεια να καλυφθεί με την χρήση τάπας θερμομονωτικού υλικού.

A.6. Τρίψιμο των θερμομονωτικών πλακών για την εξάλειψη τυχών ανωμαλιών και την δημιουργία σαγής επιφάνειας όπου κρίνεται απαραίτητο.

A.7. Στις γωνίες του κτιρίου επικολλάται γωνιόκρανο από PVC (ενδεικτικού τύπου PVC corner with mesh GI PLAST ή ισοδύναμου), το πλέγμα του οποίου επικαλύπτεται κατά τουλάχιστον 10cm από το αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα (ενδεικτικού τύπου Glash fibre mesh Marmodom/Eagle No 122, Technical Textiles s.r.o. ETAG 014, ETAG004/ETICS ή ισοδύναμου).

Στο άνω τμήμα των θυρών και των παραθύρων εφαρμόζεται νεροσταλάκτης PVC (ενδεικτικού τύπου Drip Profile LT model, GI Plast ή ισοδύναμου), ο οποίος προσαρμόζεται ώστε η τελική του θέση να καλύπτεται από τον οργανικό σοβά επικάλυψης. Το πλέγμα του νεροσταλάκτη επικαλύπτεται κατά τουλάχιστον 10cm από το αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα των 160gr.

Στις γωνίες των ανοιγμάτων προβλέπεται επιπλέον ενίσχυση του υαλοπλέγματος για την αποφυγή διατμητικών τάσεων.

Η επικόλληση όλων των παραπάνω ειδικών τεμαχίων από PVC θα γίνει με τσιμεντοειδής ινοπλισμένη κόλλα λευκού τσιμέντου υψηλών προδιαγραφών, παρασκευασμένη με θρυμματισμένο μάρμαρο δολομιτικής σύστασης επιλεγμένης κοκκομετρίας, ινών πολυπροπυλενίου, πολυμερών και βελτιωτικών πρόσθετων (ενδεικτικού τύπου Marmodom FL 100ST Biopanorply EN 12004 / C2E, EN 998-1/CS IV, W2, ETAG 004/ ETICS, κοκκομετρίας <0,7mm ή ισοδύναμη).

A.8. Επικάλυψη των θερμομονωτικών πλακών στο 100% της επιφάνειας τους με στρώση ινοπλισμένης κόλλας αποτελούμενη από λευκό τσιμέντο υψηλών προδιαγραφών, παρασκευασμένη με θρυμματισμένο μάρμαρο δολομιτικής σύστασης επιλεγμένης κοκκομετρίας, ινών πολυπροπυλενίου, πολυμερών και βελτιωτικών πρόσθετων (ενδεικτικού τύπου Marmodom FL 100ST Biopanorply EN 12004 / C2E, EN 998-1/CS IV, W2, ETAG 004/ ETICS, κοκκομετρίας <0,7mm ή ισοδύναμη). Η διάστρωση της θα γίνει με οδοντωτή σπάτουλα 10 mm με κλίση ώστε το πάχος της κολλάς εγκιβωτισμού να έχει πάχος ~4mm.

Ο εγκιβωτισμός του αντιαλκαλικού υαλοπλέγματος 160gr/m² (ενδεικτικού τύπου Glash fibre mesh Marmodom/Eagle No 122, Technical Textiles s.r.o. ETAG 014, ETAG004/ETICS ή ισοδύναμου) γίνεται επάνω στο νωπό ινοπλισμένο κονίαμα κατακόρυφα και με υπερκάλυψη εκατέρωθεν των άκρων του κατά τουλάχιστον 10cm. Το υαλόπλεγμα μετά τον εμποτισμό του θα πρέπει να φαίνεται αχνά γι' αυτό και τοποθετείται και πλησίον της εξωτερικής πλευράς της στρώσης εγκιβωτισμού.

A.9. Αστάρωμα της τελικής επιφάνειας με υδατικό διάλυμα πολυμερούς διασποράς (χαλαζιακό αστάρι) βαθιάς διείσδυσης επιλεγμένης κοκκομετρίας και δημιουργίας σαγρέ φιλμ (ενδεικτικού τύπου Bioprimer ή ισοδύναμου). Το χαλαζιακό αστάρι θα είναι χρωματισμένο στην απόχρωση του οργανικού σοβά επικάλυψης με ενδεικτική κατανάλωση 300gr/m². Η επικάλυψη με έγχρωμο οργανικό επίχρισμα θα γίνει μετά το πλήρες στέγνωμα του ασταριού.

A.10.1. Εφαρμογή αδιάβροχου ακρυλικού τελικού σοβά, 0,14<sd<1,4m, κατηγορία V2 κατά EN 15824, θερμικής αγωγιμότητας τουλάχιστον 0,62W/m.K, τριχοειδής απορρόφησης νερού τουλάχιστον $C_m < 0,1 \text{ kg/m}^2 \cdot \text{min}^{0,5}$ (ενδεικτικού τύπου Easy Roll ή ισοδύναμου), σε χρώμα επιλογής από το διατιθέμενο χρωματολόγιο σύμφωνα με την αρχιτεκτονική μελέτη. Η εφαρμογή του προϊόντος θα γίνει με βάση τις τεχνικές προδιαγραφές του και τις οδηγίες χρήσεις. Ο τελικός σοβάς εφαρμόζεται με ρολό. Σημείωση: Το δεύτερο χέρι εφαρμόζεται όταν έχει στεγνώσει το πρώτο με ενδεικτική κατανάλωση 1,5kg/m² στα δύο χέρια εφαρμογής με κοντότριχο ρολό το οποίο θα αντικαθίσταται με νέο (δεν θα καθαρίζεται) μετά την χρήση του σε επιφάνεια 80-100 m² (χρήση περίπου 125kg ακρυλικού σοβά).

Ζώνη Στεγάνωσης: Υλικά

Δημιουργία ζώνης υψηλής στεγάνωσης σε όλο το μήκος της τοιχοποιίας και σε ύψος 60cm.

Καθαρισμός από σκόνες και σαθρούς σοβάδες της προς μόνωση επιφάνειας και εξομάλυνση από τυχόν ανωμαλίες για τη δημιουργία καθαρής, ξηρής, σταθερής τελικής επιφάνειας.

Αποκατάσταση σαθρών επιφανειών με ινοπλισμένο επισκευαστικό κονίαμα υψηλών αντοχών αποτελούμενο από γκρί τσιμέντο υψηλών προδιαγραφών παρασκευασμένο με θρυμματισμένο μάρμαρο δολομιτικής σύστασης, κατάλληλης κοκκομετρίας και εμπλουτισμένο με ειδικά βελτιωτικά πρόσθετα (ενδεικτικού τύπου Refix – Cem, EN 1504/ R3 ή ισοδύναμου). Στην κατώτερο τμήμα της τοιχοποιίας θα αφαιρεθούν τα σοβατεπί.

Αστάρωμα της τελικής επισκευασμένης επιφάνειας με υδατικό διάλυμα πολυμερούς διασποράς (χαλαζιακό αστάρι) βαθιάς διείσδυσης επιλεγμένης κοκκομετρίας για την βελτίωση της πρόσφυσης και την εξασφάλιση ομοιόμορφου στεγνώματος (ενδεικτικού τύπου PS Primer ή ισοδύναμου).

Χρήση ινοπλισμένης κόλλας (ενδεικτικού τύπου Biopanorply FL 100 ST) παρασκευασμένης με δολομιτική μαρμαρόσκονη. Η τοποθέτηση της κόλλας θα γίνει με σπάτουλα σπών 10mm και στην συνέχεια θα γίνει εγκιβωτισμός υαλοπλέγματος (ενδεικτικού τύπου Glash fibre mesh Marmodom/Eagle No 122, Technical Textiles s.r.o. ETAG 014, ETAG004/ETICS ή ισοδύναμου). Αξίζει να σημειωθεί η επέκταση του υαλοπλέγματος σε μήκος 1m το οποίο θα "γυρίσει" στο στάδιο του εγκιβωτισμού καθώς και η ενίσχυση της ινοπλισμένης κόλλας με βελτιωτικό γαλάκτωμα (ενδεικτικού τύπου Marmoplus ή ισοδύναμου) σε αναλογία γαλάκτωμα / νερό ίσο με 1:3.

Σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης με μονωτική πλάκα διογκωμένης πολυστερίνης EPS200 (ενδεικτικού τύπου EPS 200Etics, λD=0,030 W/mK, EN13163-ETAG004 ή ισοδύναμου), πάχους τουλάχιστον 12 cm, επικολημένο με κόλλα λευκού τσιμέντου υψηλών προδιαγραφών, παρασκευασμένη με θρυμματισμένο μάρμαρο δολομιτικής σύστασης επιλεγμένης κοκκομετρίας, ινών πολυπροπυλενίου, πολυμερών και βελτιωτικών πρόσθετων, (ενδεικτικού τύπου Marmodom FL 100ST Biopanorply, EN 12004 / C2E, EN 998-1/CS IV, W2, ETAG 004/ ETICS, κοκκομετρίας <0,7mm ή ισοδύναμου).

Τυχόν κενά μεταξύ τους σφραγίζονται με αφρό πολυουρεθάνης περιορισμένης διόγκωσης.

Επικάλυψη των θερμομονωτικών πλακών στο 100% της επιφάνειας τους με στρώση ινοπλισμένης τσιμεντοειδούς κόλλας παρασκευασμένη από θρυμματισμένο μάρμαρο δολομιτικής σύστασης (ενδεικτικού τύπου Biopanorply FL 100ST ή ισοδύναμη).

Αστάρωμα της τελικής επιφάνειας με υδατικό διάλυμα πολυμερούς διασποράς (χαλαζιακό αστάρι) βαθιάς διείσδυσης επιλεγμένης κοκκομετρίας και δημιουργίας σαγρέ φιλμ (ενδεικτικού τύπου Bioprimer ή ισοδύναμου).

Εφαρμογή τελικού οργανικού σοβά επικάλυψης

Ζώνη Στεγάνωσης: Εργασίες

A.1. - A.9 Ός άνω με την διαφορά ότι ως μονωτικό υλικό τοποθετείται μονωτικό διογκωμένης πολυστερίνης EPS (ενδεικτικού τύπου EPS 200 Etics ή ισοδύναμου ($\lambda_D=0,030 \text{ W/m}^2\text{K}$). Προσοχή: στην ζώνη στέγνωσης δεν τοποθετούνται βύσματα στο κάτω τμήμα του μονωτικού υλικού ήτοι ανά θερμομονωτική πλάκα τοποθετούνται δύο βύσματα ενδιάμεσα της πλάκας και σε απόσταση 150mm από το άκρο της πλάκας (της διάστασης των 1000mm) και 3 βύσματα στην ένωση με την άνω πλάκα (σημεία στα οποία θα τοποθετηθεί και κολλά επικόλλησης εσωτερικά) .

A.10. Τελική εφαρμογή οργανικού σοβά σύμφωνα με A.10.1, A.10.2., A.10.3

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΓΕΩΘΕΡΜΙΑΣ ΣΤΟ ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**1. Εισαγωγή στη γεωθερμία**

Οι γεωθερμικές αντλίες θερμότητας αναπτύχθηκαν για την επίλυση των προβλημάτων που απαντώνται κατά τη λειτουργία των κοινών κλιματιστικών μηχανημάτων. Τα συμβατικά κλιματιστικά μηχανήματα εναλλάσσουν θερμότητα με το περιβάλλον το οποίο δεν έχει σταθερή θερμοκρασία.

Έτσι σε ακραίες καιρικές συνθήκες (παγετός ή καύσωνας), τα κλιματιστικά μηχανήματα αδυνατούν να λειτουργήσουν σωστά και παρουσιάζουν μειωμένη απόδοση. Η εναλλαγή θερμότητας με το έδαφος όμως, πάνω στην οποία βασίζεται η λειτουργία των ΓΑΘ, είναι ιδιαίτερα αποδοτικότερη διαδικασία αφού η θερμοκρασία σε βάθη κοντά στην επιφάνεια της γης παραμένει σχεδόν σταθερή.

Επιπλέον η εδαφική θερμοκρασία το χειμώνα είναι υψηλότερη από τη θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα, ενώ το καλοκαίρι η θερμοκρασία του εδάφους είναι χαμηλότερη από αυτή του εξωτερικού περιβάλλοντος. Η εξαγόμενη από το έδαφος θερμότητα αξιοποιείται αφού πρώτα αναβαθμιστεί στην επιθυμητή θερμοκρασία. Όταν το σύστημα λειτουργεί για θέρμανση κτιρίου, οι γεωεναλλάκτες παρέχουν θερμοκρασία που κυμαίνεται από 0-15°C, ενώ όταν το σύστημα λειτουργεί για ψύξη η θερμοκρασία βρίσκεται μεταξύ 20 και 35°C.

Η εξοικονόμηση που προσφέρουν είναι περίπου 70% σε λειτουργία θέρμανσης και 40% σε λειτουργία ψύξης.

2. Υφιστάμενη κατάσταση

Το σύστημα θέρμανσης του Δημαρχείου Γρεβενών αποτελείται από λέβητα πετρελαίου και η εσωτερική διανομή γίνεται με θερμαντικά σώματα. Η δε ψύξη υποστηρίζεται από τοπικές μονάδες κλιματισμού (split units)

3. Εγκατάσταση συστήματος γεωθερμίας

Με την παρούσα πρόταση, το ενεργοβόρο σύστημα λέβητα πετρελαίου πρόκειται να αντικατασταθεί με σύστημα γεωθερμίας. Το ίδιο σύστημα θα καλύπτει και τις ψυκτικές ανάγκες του κτιρίου. Ο λέβητας πετρελαίου παραμένει σε "ψυχρή εφεδρεία" συνδεδεμένος με το δοχείο αδρανείας.

Θα εγκατασταθεί νέο εσωτερικό σύστημα διανομής αποτελούμενο από θερματικές μονάδες νερού (FCU's), ώστε να μπορεί να συνεργασθεί με την ΓΑΘ χαμηλών θερμοκρασιών αλλά και για να υποστηρίξει την ψύξη.

Το σύστημα γεωθερμίας θα εγκατασταθεί στο ισόγειο σε κατάλληλο διαμορφωμένο χώρο. Η ΓΑΘ θα υποστηρίζεται από το δίκτυο τηλεκλιματισμού που θα ξεκινά από το Πολιτιστικό Κέντρο (δεν περιλαμβάνεται στο παρόν Υποέργο).

Το σύστημα γεωθερμίας θα καλύπτει και τις ανάγκες του κτιρίου του πρώην Δασαρχείου.

Οι θερμοκρασίες νερού από το δίκτυο τηλεκλιματισμού θα είναι

Στη λειτουργία θέρμανσης 8 C/12C

Στη λειτουργία ψύξης 25 C/30 C

Οι θερμοκρασίες παραγωγής νερού από τη ΓΑΘ θα είναι

Στη λειτουργία θέρμανσης 45C/40C

Στη λειτουργία ψύξης 7 C/12 C

Το μηχανοστάσιο γεωθερμίας αποτελείται από :

Γεωθερμική αντλία θερμότητας

Αντλία ανακυκλοφορίας νερού

Δοχείο αδρανείας

Σωληνώσεις, μονώσεις

Φίλτρα, αντικραδασμικά, βάνες, ηλεκτροβάνες
Θερμόμετρα, μανόμετρα, αυτόματος πλήρωσης, αυτόματα εξαεριστικά
Ηλεκτρολογικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού, καλωδιώσεις.

4. Γεωθερμική αντλία θερμότητας (ΓΑΘ)

Υδρόψυκτη αντλία θερμότητας νερού σε ενιαίο συγκρότημα συναρμολογημένος σε εργοστάσιο. Εντός του κελύφους του θα περιέχονται όλες οι καλωδιώσεις του εργοστασίου, οι σωληνώσεις, οι πίνακες ηλεκτρονικού ελέγχου, η πλήρωση με ψυκτικό μέσο (R-410a), καθώς και όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται πριν την εκκίνηση σε λειτουργία. Βαθμός ηλεκτρικής προστασίας IP20.

Η μονάδα θα είναι ελεγχόμενη από μικροϋπολογιστή με ψυκτικό μέσο R - 410a, θα διαθέτει διπλά ψυκτικά κυκλώματα, 4 συμπιεστές τύπου scroll ερμητικού τύπου με ηλεκτρονικές βαλβίδες εκτόνωσης καθώς και θερμοστατικές βαλβίδες για την παραγωγή ψυχρού νερού έως από +4oC έως +18oC.

Τα χαρακτηριστικά της μονάδας θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο UNI EN14511:2013 και θα είναι πιστοποιημένη κατά Eurovent.

ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Οι αντλίες θερμότητας νερού θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες σύμφωνα με τον αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης EUROVENT, και να φέρουν δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή σύμφωνα με όλα τα πρότυπα και κανονισμούς ασφαλείας, καθώς επίσης σήμανση CE, πιστοποιητικό UNI EN ISO 14001:2004 10 και UNI EN ISO 9001:2008.

Η αντλία θερμότητας θα πρέπει να εναρμονίζεται σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες και κανονισμούς:

IEC EN 61000-6-2 and IEC EN 61000-6-4 (Ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές σε βιομηχανικό περιβάλλον)

EN378 (Ψυκτικά κυκλώματα και αντλίες θερμότητας - απαιτήσεις ασφαλείας και περιβαλλοντικής προστασίας)

UNI EN 12735 (Χαλκοσωλήνες άνευ ραφής, κυκλικής διατομής για κλιματισμό και ψύξη)

UNI EN 14276 (Εξοπλισμός υπό πίεση για συστήματα ψύξης και αντλίες θερμότητας)

UNI1285-68 (Υπολογισμός αντοχής μεταλλικών σωλήνων που υπόκεινται σε εσωτερική πίεση)

EN60204-1 (Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός σε μηχανές)

Ως εκ τούτου, θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις βασικές απαιτήσεις των ακόλουθων οδηγιών:

LVD οδηγία: 2014/95/CE

Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας 2014/30/CE

Οδηγία για μηχανήματα 2006/42/CE

PED Οδηγία σχετικά με εξοπλισμό υπό πίεση 2014/68/CE

Το προϊόν, ικανοποιεί το συνολική διαδικασία εγγύηση ποιότητας (form H) με πιστοποιητικό n.06/270-QT3664 Rev.10 η οποία εκδίδεται από κοινοποιημένο οργανισμό n.1131.

Η μονάδα θα έχει λειτουργήσει σε πλήρη δοκιμαστικό έλεγχο στο εργοστάσιο.

Χαρακτηριστικά Λειτουργίας

Πλαίσιο μονάδας

Το πλαίσιο των μονάδων θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο λαμαρίνας κατάλληλου πάχους γαλβανισμένο εν θερμό, και με κατάλληλη ηλεκτροστατική βαφή.

Συμπιεστές

Η μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με 4 συμπιεστές τύπου scroll ερμητικού τύπου, υψηλής απόδοσης και χαμηλής απορροφούμενης ισχύς, κατάλληλα σχεδιασμένοι για να λειτουργούν με ψυκτικό μέσο R410A. Η χρήση πολλαπλών συμπιεστών θα επιτρέπει την βηματική λειτουργία της μονάδος ανάλογα με το ζητηθέν φορτίο του συστήματος, εξασφαλίζοντας την υψηλή απόδοση του μηχανήματος σε μερικό φορτίο. Οι συμπιεστές θα είναι εδρασμένοι πάνω σε αντικραδασμικές βάσεις, και θα φέρουν ισχυρό εξωτερικό ηχοαπορροφητικό περίβλημα για μέγιστη μείωση εκπομπής ήχου.

Οι συμπιεστές θα οδηγούνται από 2-πολικό ηλεκτροκινητήρα με διακόπτη θερμικής προστασίας, ψυχόμενο από το εισερχόμενο αέριο, ενώ θα φέρουν στον βασικό εξοπλισμό τους εσωτερική θερμική προστασία με ηλεκτρικές αντιστάσεις στο κάρτερ λαδιού. Η εκκίνηση των συμπιεστών θα γίνεται μέσω ομαλών εκκινήτων (soft starters)

Εναλλάκτες

Όλοι οι εναλλάκτες (κύκλωμα χρήσης, γεωεναλλάκτη, και ανάκτησης θερμότητας) είναι ανοξείδωτοι πλακοειδείς εναλλάκτες (AISI 316) υψηλής απόδοσης, αντιρροής νερού- ψυκτικού μέσου, με κέλυφος εξωτερικής μόνωσης, για την αποφυγή δημιουργίας συμπυκνωμάτων και την μείωση των θερμικών απωλειών, κατάλληλα σχεδιασμένοι βάσει των προτύπων PED για ψυκτικό μέσο R410a, με υδραυλικές συνδέσεις με σπειρώμα.

Ψυκτικά Εξαρτήματα

Ο ψύκτης θα ελεγχθεί και δοκιμαστεί πλήρως από το εργοστάσιο παραγωγής πριν από την φόρτωση του.

Ο ψύκτης θα αποτελείται από δυο ψυκτικά κυκλώματα από χαλκό συγκολλημένα με όλα τα παρελκόμενα εξαρτήματά τους με κράμα αργύρου, συμπεριλαμβανομένων του συμπιεστή και των εναλλακτών και:

Θερμοστατική βαλβίδα (αμφίδρομης ροής) που ρυθμίζει την ροή του ψυκτικού μέσου αναλόγως το φορτίο.

Μηχανικό φίλτρο κατακράτησης της υγρασίας(αμφίδρομης ροής), αποτελούμενο από κεραμικά και υγροσκοπικά υλικά, για την κατακράτηση ξένων σωματιδίων ή ίχνη υγρασίας στο ψυκτικό κύκλωμα.

Δείκτης υγρού για έλεγχο της κατάστασης του ψυκτικού αερίου και την αποφυγή δημιουργίας υγρασίας στο ψυκτικό κύκλωμα.

Σωληνοειδής βαλβίδα για αποτροπή επιστροφής του ψυκτικού αερίου από τον συμπιεστή προς τον εξατμιστή κατά την παύση λειτουργίας του συμπιεστή

Τετράοδη βαλβίδα αντιστροφής του κύκλου ψύξης, αντιστρέφοντας την ροή του ψυκτικού μέσου (για την εναλλαγή χειμώνα / θέρους και για την λειτουργία του κύκλου απόψυξης).

Πίνακας Ελέγχου

Ο πίνακας περιλαμβάνει τον πίνακα ισχύος, την διαχείριση του αυτοματισμού και τις ασφαλιστικές διατάξεις. Επιπλέον όλες οι καλωδιώσεις είναι αριθμημένες για άμεση αναγνώριση όλων των ηλεκτρικών εξαρτημάτων. Μέσα από τον πίνακα ελέγχου είναι ένα πληκτρολόγιο ελέγχου που επιτρέπει πλήρη έλεγχο της συσκευής. Ο πίνακας είναι συμβατός σύμφωνα με τις οδηγίες LVD 2014/95/CE και τις οδηγίες σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC 2014/30/CE.

Οι μονάδες είναι εξοπλισμένες με διακόπτη αποκοπής της ηλεκτρικής παροχής στην πόρτα του πίνακα. Η ηλεκτρολογική παροχή διακόπτεται με το άνοιγμα της πόρτας του ηλεκτρολογικού πίνακα. Επίσης φέρουν μοχλό για αποκοπή της κεντρικής παροχής, ο οποίος μπορεί να κλειδωθεί με τη χρήση ενός ή περισσότερων λουκέτα κατά τις επεμβάσεις συντήρησης για προληπτικούς λόγους.

Ο πίνακας ελέγχου με μικροεπεξεργαστή θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

Πίνακας ελέγχου με μικροεπεξεργαστή

Απομακρυσμένο ON / OFF με εξωτερική επαφή χωρίς τάση.

Πολυγλωσσικό μενού.

Ανεξάρτητος έλεγχος των μεμονωμένων συμπιεστών.

Αμπερομετρικός μετασχηματιστής.

Σωρευτικό σήμα μπλοκαρίσματος σφαλμάτων.

Ιστορικό βλαβών.

Καθημερινός / εβδομαδιαίος προγραμματισμός.

Ένδειξη θερμοκρασίας εισόδου - εξόδου νερού.

Προβολή συναγερμών.

Ενσωματωμένη αναλογική ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού εξόδου (ακρίβεια μέχρι $\pm 0,1K$).

Λειτουργία με διπλό σημείο ρύθμισης που συνδέεται με εξωτερική επαφή.

Έλεγχος κυκλοφορητή μονάδας.

Λειτουργία "Always function". Στην περίπτωση κρίσιμων συνθηκών η μονάδα δεν σταματά αλλά μπορεί να προσαρμοστεί και να παρέχει την μέγιστη ισχύ σε αυτές τις συνθήκες.

Λειτουργία "Pull Down Control" για την αποτροπή της ενεργοποίησης επιπλέον βημάτων ισχύος όταν η θερμοκρασία του νερού προσεγγίζει γρήγορα το σημείο ρύθμισης. Βελτιστοποιεί τη λειτουργία της μονάδας και σε πλήρη αλλά και σε μερικά φορτία, εξασφαλίζοντας την καλύτερη δυνατή απόδοση του μηχανήματος σε όλες τις περιπτώσεις.

Αντιστάθμιση του σημείου ρύθμισης με βάση την εξωτερική θερμοκρασία ή από εξωτερικό αναλογικό σήμα (4-20 mA).

Όρια Λειτουργίας

Η μονάδα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα παραγωγής κρύου νερού από 4°C έως 18°C και θερμού νερού από 25°C έως 55°C.

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Η μονάδα θα λειτουργεί με 3φασική παροχή, 400V, 50Hz.

Η τάση ελέγχου παρέχεται από μετασχηματιστή εγκατεστημένο στο εργοστάσιο, που επιτρέπει τον έλεγχο του κυκλώματος ισχύος ελέγχου από την κύρια παροχή ισχύος της μονάδας. Η μονάδα θα φέρει, εγκατεστημένο στο εργοστάσιο, διακόπτη παροχής ηλεκτρικής ισχύος με ενσωματωμένες κεντρικές ασφάλειες.

Σχεδιασμός απόδοσης

ΘΕΡΜΑΝΣΗ

Θερμική ισχύς >215Kw
Βαθμός απόδοσης (COP)>4,6
Θερμοκρασίες στον εξατμιστή (evaporator): 12C-8 C
Θερμοκρασίες στον συμπυκνωτή (condenser) : 45C-40C

ΨΥΞΗ

Ψυκτική ισχύς >185 Kw
Βαθμός απόδοσης (EER) >5
Θερμοκρασίες στον εξατμιστή (evaporator):
7C-12 C
Θερμοκρασίες στον συμπυκνωτή (condenser) :
25C-30C

Το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει ISO
9001 και ISO 14001

Η ΓΑΘ θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με
τις ακόλουθες ευρωπαϊκές οδηγίες.

2006/42/CE , LVD 2006/95/CE, EMC
2004/108/CE, PED 97/23/CE, EN 378,
UNI2735, UNI14276, IEC EN 60335-2-40, IEC
EN 61000-6-1/2/3/4, ISO DIS 9614/2

Παρακάτω δίνονται φύλλα υπολογισμών της ΓΑΘ σε θέρμανση και ψύξη

Heating**Selection data**

Capacity	kW	217,8
Input power	kW	46,8
Input current	A	95
COP	W/W	4,65

Source side circuit

Inlet water temperature	°C	12,0
Outlet water temperature	°C	8,0
Temperature difference	°C	4,0
Ethylene glycol	%	0
Water flow rate	l/s	10,3803
Pressure drops	kPa	35
Fouling factor	(m ² K)/W	0

System side circuit

Inlet water temperature	°C	40,0
Temperature difference	°C	5,0
Outlet water temperature	°C	45,0
Ethylene glycol	%	0
Water flow rate	l/s	10,4811
Pressure drops	kPa	35
Fouling factor	(m ² K)/W	0

Cooling**Selection data**

Capacity	kW	185,3
Input power	kW	36,9
Input current	A	79
EER	W/W	5,02
ESEER	W/W	5,76

Source side circuit

Inlet water temperature	°C	25,0
Outlet water temperature	°C	30,0
Temperature difference	°C	5,0
Ethylene glycol	%	0
Water flow rate	l/s	10,5475
Pressure drops	kPa	36
Fouling factor	(m ² K)/W	0

System side circuit

Inlet water temperature	°C	12,0
Outlet water temperature	°C	7,0
Temperature difference	°C	5,0
Ethylene glycol	%	0
Water flow rate	l/s	8,8675
Pressure drops	kPa	25
Fouling factor	(m ² K)/W	0

5. Αντλία ανακυκλοφορίας νερού

Στο δευτερεύον κύκλωμα της ΓΑΘ θα εγκατασταθεί αντλία τύπου inline παροχής 38m³/h και μανομετρικού 12 m, με ενσωματωμένο inverter . Οι αντλίες είναι μονοβάθμιες, φυγοκεντρικές αντλίες σπειροειδούς κελύφους in-line με τυποποιημένους κινητήρες και μηχανικούς στυπιοθλίπτες άξονα.

Η αντλία θα είναι μονοβάθμια, φυγοκεντρική, κατάλληλη για τοποθέτηση και στήριξη στα δίκτυα σωληνώσεων σε σειρά χωρίς απαίτηση πρόσθετης στήριξης. Θα συνοδεύεται από στεγανό ηλεκτροκινητήρα ισχύος μεγαλύτερης από την απαιτούμενη για την κίνηση της αντλίας και σύμφωνα με το ISO 5199.

Η ταχύτητα περιστροφής του ηλεκτροκινητήρα θα είναι 2900RPM και θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου λειτουργίας.

Η αντλία θα είναι κατάλληλη για κυκλοφορία νερού ή μειγμάτων νερού-γλυκόλης θερμοκρασίας από -25°C έως +140°C. Η αντλία θα είναι κατάλληλα υπολογισμένη ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των δρομέων ή κελυφών από την εμφάνιση του φαινομένου της σπηλαίωσης.

Η καμπύλη της αντλίας θα είναι σύμφωνα με το standard ISO 9906 AnnexA.

Αντλία

Η αντλία θα είναι συζευγμένη μέσω κοίλου συνδέσμου με τον ηλεκτροκινητήρα . Ο τρόπος στεγανοποίησης του άξονα θα γίνεται μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη, χωρίς απαίτηση για συντήρηση και αντοχής ανάλογης της θερμοκρασίας του αντλούμενου ρευστού. Ο μηχανικός στυπιοθλίπτης θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 12756.

Ο σχεδιασμός (top-pull-out design), η ύπαρξη του συνδέσμου καθώς και η χρήση κινητήρων τυποποιημένων κατά IEC&DIN επιτρέπουν την απλή και γρήγορη συντήρηση.

Τα στόμια αναρρόφησης -κατάθλιψης θα βρίσκονται σε αντιδιαμετρικές θέσεις σε τέτοιο τρόπο ώστε οι αντίστοιχες σωληνώσεις να βρίσκονται επί ενιαίας ευθείας.

Το κέλυφος των αντλιών θα είναι κατασκευασμένο από φαιό χυτοσίδηρο και θα φέρει αντικαθιστάμενους (ορειχάλκινους ή από τεφλόν) δακτυλίους φθοράς, ενώ η πτερωτή από ανοξείδωτο χάλυβα ή από φαιό χυτοσίδηρο και θα έχει λεπίδες με διπλή καμπύλη και λείες επιφάνειες. Ο άξονας της αντλίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι συνδέσεις των αντλιών με το δίκτυο θα γίνονται μέσω ζεύγους φλαντζών και κατάλληλων παρεμβυσμάτων κατά DIN 2532. Οι φλάντζες της αντλίας θα έχουν αναμονές για τοποθέτηση οργάνων ένδειξης πίεσης , ενώ στον πυθμένα της αντλίας θα υπάρχει πώμα αποστράγγισης.

Τα χυτοσιδηρά μέρη της αντλίας θα φέρουν επεξεργασία cataphoresis για αντοχή σε διάβρωση και η δοκιμή θα έχει γίνει σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7253-96

Ηλεκτροκινητήρας

Αερόψυκτος ηλεκτροκινητήρας, βραχυκυκλωμένου δρομέα με εδράσεις από ένσφαιρους τριβείς κυλίσσεως κατάλληλους για την παραλαβή αξονικών και ακτινικών δυνάμεων, από 3Kw και άνω θα διαθέτουν ενσωματωμένο thermistor (PTC) κατά DIN 44 082 για προστασία από υπερθέρμανση.

Ο κινητήρας θα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης IE3 και θα φέρει αντίστοιχη πιστοποίηση.

Τάση τροφοδοσίας	:3×380-415V
Διακύμανση τάσης	: +10%-10% της ονομαστικής
Συχνότητα	: 50Hz
Στροφές	: 970-1450-2900RPM
Εκκίνηση	: SD,DOL

Βαθμός προστασίας	:IP55 κατά IEC34-5
Κλάση μόνωσης	:F κατά IEC85

6. Δοχείο αδρανείας

Το δοχείο αδρανείας θα τοποθετηθεί στο δίκτυο διανομής θερμού – ψυχρού ύδατος της εγκατάστασης, ώστε να αποφεύγονται οι συχνές εκκινήσεις της αντλίας θερμότητας. Θα έχει χωρητικότητα 1000 λίτρων. Θα φέρει ισχυρή θερμική μόνωση.

Στην κορυφή του δοχείου αδρανείας θα τοποθετηθεί αυτόματο εξαεριστικό με αντίστοιχης διατομής σφαιρική βάννα καθώς και διάταξη αδειάσματος (drainage) στο κάτω μέρος.

Σωληνώσεις –μονώσεις

Τα χαρακτηριστικά των μαύρων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-2440 (St.33 κατά DIN-1626), κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC (ISO MEDIUM, βαρείς, πράσινη ετικέττα).

Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή και οι συνδέσεις τους ή οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά κοχλιωτά εξαρτήματα (σύνδεσμοι, ταυ, σταυροί κτλ), από μαλακό χυτοσίδηρο (temperguss) με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις (κορδονάτα), σύμφωνα με DIN-2950.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά στεγανότητας στις συνδέσεις με κοχλίωση πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

Ονομαστικ ή	Ονομαστικ ή	Εξωτερικ ή	Πάχος	Βάρος	Σπείρωμ α
Διάμετρος	Διάμετρος	Διαμετρο ς	Τοιχώματο ς		ISO-R-7
Σωλήνα.	Σωλήνα.		(mm)		DIN- 2999
(inch)	(DN)	(mm)		(Kp/m)	
½"	15	21,3	2,65	1,22	R1/2
¾"	20	26,9	2,65	1,58	R3/4

1''	25	33,7	3,25	2,44	R1
1 ¼''	32	42,4	3,25	3,14	R1 ¼
1 ½''	40	48,3	3,25	3,61	R1 ½
2''	50	60,3	3,65	5,10	R2

Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (manesmann).

Τόσο οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, όσο και τα χαλύβδινα εξαρτήματά των (συστολές, καμπύλες, ταυ κτλ), θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN-2449 (St.00 κατά DIN-1626) για πίεση λειτουργίας 25atm και θερμοκρασία μέχρι 120οC.

Οι αλλαγές διευθύνσεων, οι διακλαδώσεις και οι συστολές θα γίνονται πάντοτε με ειδικά χαλύβδινα συγκολλητά εξαρτήματα κατά DIN-2615, DIN-2605, από χάλυβα St.00 κατά DIN-1629.

Τα πάχη των χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή είναι:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)

65-2 ½"	3,6
80-3"	3,6
90-3 ½"	4,0
100-4"	4,0
125-5"	5,0
150-6"	5,0
200-8"	6,3

250-10''	7,1
300-12''	8,0
350-14''	8,8

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα θα γίνονται πάντα με ηλεκτροσυγκόλληση. Η αλλαγή διεύθυνσης θα γίνεται με ειδικά χαλύβδινα εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες) ή με καμπύλωση του σωλήνα "εν θερμώ", χωρίς ρυτίδωση των τοιχωμάτων ή αλλοίωση της διατομής.

Οι διακλαδώσεις θα γίνονται με ειδικά εξαρτήματα ή με συγκόλληση του σε διακλάδωση σωλήνα (άνοιγμα οπής με εργαλείο στον κύριο σωλήνα, διαμόρφωση με εκτονωτικό εργαλείο "χειλέων" στην κυκλική οπή με διάμετρο ίση με την διάμετρο του σε διακλάδωση σωλήνα.

Τα χρησιμοποιούμενα παρεμβύσματα στεγανότητας στις φλάντζες πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού

Μονώσεις

Τα δίκτυα που θα αναπτυχθούν εντός του μηχανοστασίου, θα διαθέτουν θερμομόνωση με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικού υλικού $\lambda=0,04 \text{ W/(mK)}$ στους 20°C , αντοχής σε θερμοκρασιακές εφαρμογές $-30 / 100^{\circ}\text{C}$, και πάχος θερμομόνωσης, σύμφωνα με τον πίνακα 4.7 της TOTEE 20701-1/2010 και τουλάχιστον 19 mm.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευασθεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους για τους θερμαινόμενους ή μη θερμαινόμενους χώρους και με πετροβάμβακα με επένδυση ασφατικού ή μονωτικού υλικού ή αλουμινίου για υπαίθριους χώρους. Οι σωληνώσεις του μονωτικού θα κολληθούν επάνω στους σωλήνες με την ειδική κόλλα που προβλέπεται για αυτό το σκοπό. Κατά την εφαρμογή οι μεν διαμήκεις αρμοί θα στεγανοποιηθούν με συγκόλληση πλαστικής ή υφασμάτινης ταινίας. Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολιπανθούν τελείως.

7. Εξοπλισμός δικτύων

Εξοπλισμός δικτύων σωληνώσεων.

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου Φ-2" θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης ND-10, κατά DIN-2401 και από διάμετρο Φ-2 1/2" και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης ND-10 κατά DIN-2401. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι Φ-2" και τύπου πεταλούδας (butterfly) από DN65 και άνω. Αναλυτική προδιαγραφή κάθε οργάνου παρατίθεται στην συνέχεια.

Βάννες.

Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves).

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

α) σώμα διακόπτη από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000kg/cm²).

β) βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, με παρέμβυσμα στεγανότητας από "φίμπερ" ή ισοδύναμο υλικό.

γ) στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο, με ενισχυμένη βάση με TEE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, για διαμέτρους από Φ-3/8" μέχρι Φ-3/4".

Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

. Βάννες τύπου "πεταλούδας".

Οι βάνες των κεντρικών δικτύων θα είναι τύπου πεταλούδας (wafer), χωρίς ενσωματωμένες φλάντζες, κατάλληλες για τοποθέτηση μεταξύ φλαντζών κατά DIN PN6/10/16 & ANSI150. Το μήκος πρόσωπο με πρόσωπο, θα είναι σύμφωνο με το ISO 5752/5 (short). Η φλάντζα ένωσης με χειριστήριο θα είναι σύμφωνο με το ISO 5211 για άμεση εφαρμογή οποιουδήποτε κινητήρα με ανάλογη τυποποίηση. Το σώμα της βάνας θα είναι διαιρετό για εύκολη αποσυναρμολόγηση και συντήρηση, και θα έχει επικάλυψη 2 στρωμάτων πολυουρεθάνης, δύο συστατικών (πάχος 79÷100 μm.) μετά από αμμοβολή S AE 2.5 κατά του Σουηδικού Πρότυπο 055900. Ο δίσκος θα πρέπει να είναι εξαιρετικά λεπτός για να φέρνει το ελάχιστο εμπόδιο στη ροή, και η περιφέρειά του να φέρει ειδικό φινίρισμα, και να είναι τέλεια λειασμένη, ώστε να μειώνει την απαιτούμενη ροπή τις φθορές της έδρας. Δίσκος και άξονας θα αποτελούν ενιαία μονάδα, χωρίς λυόμενες συνδέσεις οποιουδήποτε τύπου. Αποκλείονται σφήνες βίδες ή οποιοσδήποτε λυόμενος τρόπος σύνδεσης εσωτερικά του δίσκου. Ο άξονας θα είναι κυκλικής διατομής, δύο τμημάτων (stub shaft) αποκλεισμένου του μονοκόμματος άξονα (through shaft), και το λεπτότερο σημείο του (αν υπάρχει) θα ευρίσκεται έξω από το σώμα της βάνας. Ο άξονας θα οδηγείται από κυλινδρικό οδηγό, ενώ θα υπάρχει δακτύλιος

που θα εμποδίζει την είσοδο υγρασίας από το περιβάλλον στον άξονα. Η έδρα θα είναι εύκολα αντικαταστάσιμη χωρίς χρήση ειδικών εργαλείων, και θα απομονώνει πλήρως τον άξονα (σχεδιασμός "ξηρού άξονα") και το σώμα της βάνας από το διαρρέον μέσο, χωρίς τη χρήση επιπλέον στεγανωτικών δακτυλίων. Αυτό θα επιτυγχάνεται με προφορτισμένη επαφή δίσκου έδρας στα σημεία σύνδεσης με τον άξονα. Η αντικατάσταση της έδρας θα είναι δυνατή χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του χειριστηρίου / κινητήρα της βάνας. Το υλικό κατασκευής της έδρας θα είναι EPDM υψηλής ποιότητας

Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα".

Θα είναι διαμέτρου Φ-1/2", εφοδιασμένα με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου "ελατηρίου", ώστε και μετά την αφαίρεση του εξαεριστικού από το δίκτυο, η βαλβίδα να στεγανοποιεί την υποδοχή του πλωτήρα.

Το εξαεριστικό θα έχει κατάλληλο στόμιο, που επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντίθλιψης, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα φράζει στεγανά το στόμιο, ευθύς ως η στάθμη του νερού ανέβει στο χώρο του πλωτήρα, μετά την απομάκρυνση του αέρα.

Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα.

Το εξαεριστικό θα είναι κατάλληλο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 8atm.

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετούνται πάντα σε συνδυασμό με χειροκίνητο εξαεριστικό (δικλείδα), διαμέτρου Φ-1/2", με κάλυμμα ασφάλειας.

Βαλβίδα αντεπιστροφής.

Θα είναι μέχρι διαμέτρου Φ-2" ταλαντευομένου σύρτη (swing), αξονικής μετατόπισης με ελατήριο, κατασκευασμένες εξ'ολοκλήρου από φωσφορούχο ορείχαλκο και συνδεδεμένες στο δίκτυο με σπείρωμα.

Για δίκτυα διαμέτρου άνω των Φ-2" οι βαλβίδες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ανυψούμενου τύπου, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με ορειχάλκινη έδρα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους δεν πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο.

Η επιφάνεια των ακραίων διόδων του σώματος δεν θα είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου, αντίστοιχης διαμέτρου με το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας. Αυτή η επιφάνεια θα αφορά την επιφάνεια για το μέσο ροής μεταξύ των άκρων του σώματος για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου με μικρές διαστάσεις από πρόσοψη σε πρόσοψη. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να μειωθεί σε 85% της επιφάνειας των ακραίων μερών του σώματος.

Οι δικλείδες με σπείρωμα θα έχουν άκρα με εσωτερικό σπείρωμα, μορφής εξαγώνου ή οκταγώνου, ή θα έχουν άκρα κυκλικά, με (4) ή πλέον πλευρικές προεξοχές. Τα σπειρώματα θα είναι παράλληλα ή κωνικά.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10bar στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα είναι σε ορθή γωνία και ομόκεντρες με τον άξονα της εσωτερικής διαμέτρου. Οι προσόψεις της φλάντζας θα έχουν διατηρηθεί με οπές κοχλιών γύρω από το κέντρο.

Οι έδρες του σώματος θα είναι αυτοτελείς μαζί με το σώμα, ή θα είναι ένθετες υπό μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, προσαρμοσμένων με ασφάλεια για να παρεμποδισθεί η χαλάρωση ή η διαρροή από το δακτύλιο. Η μορφή της επιφάνειας έδρας θα ανταποκρίνεται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανισμού ελέγχου. Για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου (swing), η θέση, ή η

γωνία της έδρας του σώματος, θα είναι καθορισμένη για να επιτυγχάνεται το κλείσιμο και να παρεμποδίζεται ο θόρυβος. Η ανύψωση ή η ταλάντωση (swing) του μηχανισμού αντεπιστροφής από την έδρα θα είναι επαρκής για να δώσει μια επιφάνεια μέσου ροής όχι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη. Οι δίσκοι ταλαντευομένου τύπου θα είναι είτε αυτοτελείς, είτε χωριστής κατασκευής από την άρθρωση. Οι δίσκοι ανυψούμενου τύπου θα οδηγούνται από κάτω ή και επάνω από την έδρα του σώματος. Ο άνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται, μπορεί να σχηματιστεί σαν δοχείο απόσβεσης (dashpot). Τα έμβολα ανυψούμενου τύπου θα έχουν μια πρόσοψη εδράνου στο κάτω άκρο.

Φίλτρα νερού.

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-11/2" το φίλτρο θα είναι χυτοσιδηρό, φλαντζωτό και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαίρεσης του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειαστεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκένωσης Φ-3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20mesh, ήτοι θα φέρει οπές Φ-0.84mm και ελεύθερη επιφάνεια (ανοίγματα) 44,5%. Για διαμέτρους μέχρι Φ-11/2" θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000kgf/cm²), τύπου "Υ", συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται. Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC.

Εξαρτήματα δικτύου σωληνώσεων.

Ρακόρ.

Τοποθετούνται μέχρι διαμέτρου Φ-2" και θα είναι τύπου με κωνική έδραση, μαύρα ή γαλβανισμένα, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται, κατά DIN-2950, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC, από μαλακό, malleable, χυτοσίδηρο.

Φλάντζες.

Οι φλάντζες για χαλυβδοσωλήνες μέχρι και DN-50mm, ή και για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες (DIN-2556).

Οι φλάντζες για σωλήνες DN-65 και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες (DIN-2576).

Οι φλάντζες, θα είναι σύμφωνες με το DIN-17100 St.37, ή άλλους ισοδύναμους διεθνείς κανονισμούς. Φλάντζες προοριζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού θα είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

Όλες οι φλάντζωτές συνδέσεις θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα παρεμβύσματα πάχους 1,5mm με βάση τον αμίαντο.

Η σύσφυξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια με εξαγωνική κεφαλή.

Πίεση λειτουργίας των φλάντζων 10atm και θερμοκρασία νερού 120oC.

Εύκαμπτοι αντιδονητικοί σύνδεσμοι

Θα είναι ελαστικοί, συμπαγείς, κατάλληλοι για τις θερμοκρασίες του ζεστού και του κρύου νερού, και θα αντέχουν σε πίεση λειτουργίας 8atm. Οι φλάντζες των ελαστικών σωλήνων είναι ενσωματωμένες στην ελαστική μάζα του σωλήνα.

Μανόμετρα.

Τα μανόμετρα θα είναι ορειχάλκινα Φ-100mm με αναμονή διατομής Φ-1/2" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια +/-2%.

Θερμόμετρα.

Τα θερμόμετρα που θα τοποθετηθούν σε δίκτυα ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -30οC μέχρι +50οC τουλάχιστον, ενώ εκείνα που θα τοποθετηθούν σε κοινά δίκτυα θερμού-ψυχρού νερού θα έχουν κλίμακα από -10οC μέχρι +120οC τουλάχιστον.

8. Ηλεκτρολογικός πίνακας και αυτοματισμού

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του συστήματος θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΕΛΟΤ HD 384 & ΚΕΗΕ).

Για την ηλεκτρική τροφοδοσία του εξοπλισμού θα κατασκευαστεί πίνακας σε θέση εντός του μηχανοστασίου και θα περιέχει όλες τις ασφαλιστικές και διακοπτικές διατάξεις των κυκλωμάτων του εξοπλισμού. Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decapre ελάχιστου πάχους 1,5mm. Επιπρόσθετα ο ανάδοχος εκτός από την ηλεκτροδότηση των καταναλώσεων του συστήματος θα κατασκευάσει και τους αυτοματισμούς που χρειάζονται ώστε το σύστημα να δουλεύει ορθά. Ο πίνακας θα φέρει επιλογέα auto-man για δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας. Η διαστασιολόγηση των καλωδίων που θα χρειαστούν θα γίνει σύμφωνα με τις απαιτήσεις των καταναλώσεων (ρεύμα λειτουργίας, συχνότητα εκκινήσεων κτλ) και θα λαμβάνεται υπόψη η απόσταση που βρίσκεται ο τελικός καταναλωτής.

Ο πίνακας θα είναι πλήρως πιστοποιημένα – τυποποιημένα σύστημα διανομής χαμηλής τάσης «verified assemblies», σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου προτύπου IEC 61439-1 και IEC 61439-2.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του πίνακα είναι τα ακόλουθα:

Σύστημα διανομής τριφασικό + γείωση + ουδέτερος ή

μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος

Ονομαστική τάση λειτουργίας 400V ($\pm 10\%$) ή 230V

Τάση μόνωσης κύριων ζυγών 1.000V

Τάση δοκιμής 2.500V

Συχνότητα λειτουργίας 50Hz (-4%, +2%)

Σύστημα γείωσης TN (ή TT, IT)

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση “CE” σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση “CE” πρέπει να βρίσκεται πάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του ηλεκτρικού πίνακα.

1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι προδιαγραφές που ακολουθούν και συνιστούν το Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών Ηλεκτρομηχανολογικών αναφέρονται στην προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού αγωγών δικτύων διανομής, του οποίου τα χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις προδιαγράφουν και καθορίζουν.

Ως δίκτυο διανομής εννοείται η συνολική εγκατάσταση που πληροί τις γενικές απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου και επιπλέον :

1. Φέρει εξοπλισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 2.
2. Κατασκευάζεται και αποτυπώνεται σε σχέδια σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφ. 3.
3. Πληροί τις απαιτήσεις του Κεφ. 4 σχετικά με την αποθήκευση και διακίνηση του εξοπλισμού στο εργοτάξιο.
4. Πληροί τις απαιτήσεις του Κεφ. 5 σχετικά με τον τρόπο εγκατάστασης του εξοπλισμού και εκτέλεσης των εργασιών.
5. Πληροί τις απαιτήσεις του Κεφ. 6 σχετικά με τις εργασίες δοκιμών.
6. Πληροί τις απαιτήσεις του Κεφ. 7 σχετικά με τα μέτρα ασφαλείας και τη φύλαξη των τάφρων κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του Έργου.
7. Πληροί τους όρους του Κεφ. 8 αναφορικά με τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής.

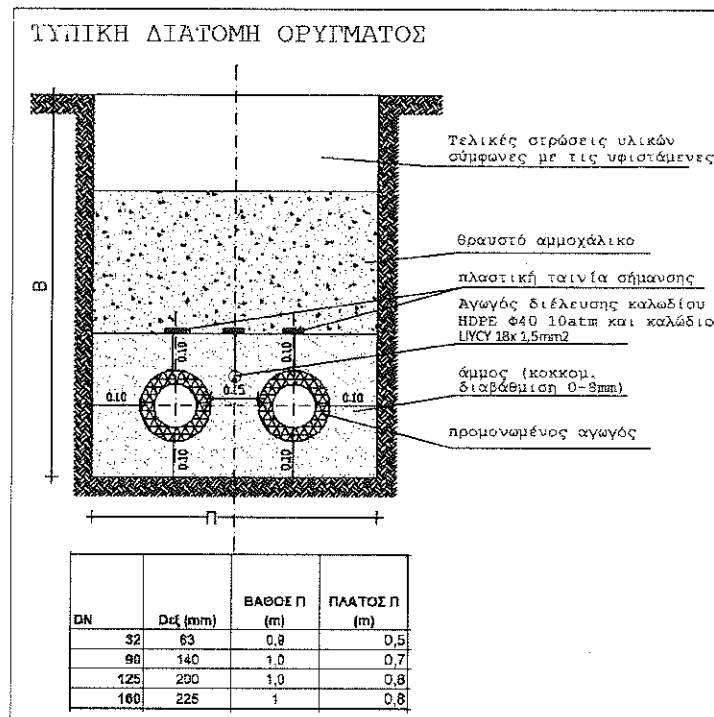
Ο εξοπλισμός όπως και όλες οι διαδικασίες κατασκευής μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, θα πληρούν τους Κρατικούς, Ευρωπαϊκούς ή Διεθνείς Κανονισμούς, όπου αυτοί αναφέρονται στο παρόν Τεύχος. και το περιεχόμενο των οποίων ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να γνωρίζει.

Η διανομή της θερμικής ενέργειας θα γίνεται με υπόγειο δίκτυο αποτελούμενο από προμονωμένους αγωγούς, οι οποίοι τοποθετούνται απ' ευθείας στο έδαφος.

Το σύστημα τροφοδότησης είναι κλειστό δισωλήνιο. Αποτελείται από αγωγούς προσαγωγής του θερμού νερού και αγωγούς επιστροφής. Οι αγωγοί προσαγωγής και επιστροφής σε κάθε κλάδο εγκαθίστανται και οδεύουν παράλληλα μεταξύ τους, σε βάθη και μεταξύ τους αποστάσεις ώστε να τηρούνται τα ακόλουθα:

- Ελάχιστο βάθος αποκάλυψης των αγωγών 0,7m. Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες το βάθος αποκάλυψης είναι μικρότερο των 50cm, θα εγκαθίσταται πάνω από την άμμο εγκιβωτισμού των αγωγών προκατασκευασμένη πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 10cm και καταλλήλων λοιπών διαστάσεων.
- Ελάχιστο πλάτος ορύγματος $\Pi=2 \cdot D+0,35m$ και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των αγωγών, όπου D η εξωτερική διάμετρος του προμονωμένου αγωγού (περιλαμβάνοντας την μονωση και το εξωτερικό προστατευτικό περίβλημα πολυαιθυλενίου).
- Σε κάθε περίπτωση οι διάμετροι προσαγωγής-επιστροφής σε κάθε κλάδο είναι ίδιες μεταξύ τους.

- Οι ελάχιστες διαστάσεις /τυπική διατομή του ορύγματος θα είναι σύμφωνα με την παρακάτω εικόνα .



Ολόκληρος ο εξοπλισμός του έργου θα είναι κατάλληλος για τα παρακάτω χαρακτηριστικά λειτουργίας.

- Ρευστό διεργασίας : νερό
- Μέγιστη θερμοκρασία : 50°C
- Ονομαστική πίεση σχεδιασμού : PN10bar

Το σύνολο του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί υπόγεια θα είναι προμονωμένο, όπως καθορίζεται στα επιμέρους κεφάλαια του τεύχους και σύμφωνα με τις σχετικές Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές προμονωμένων υλικών για υπόγεια δίκτυα τηλεθέρμανσης.

Οι εταιρείες κατασκευής του προμονωμένου εξοπλισμού θα διαθέτουν σε ισχύ πιστοποιητικό ISO 9001 για τον προδιαγραφόμενο εξοπλισμό και υλικά που θα προμηθεύσουν στο συγκεκριμένο έργο.

Κατά την κατασκευή του δικτύου, σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα από τα εκ των προτέρων, κατασκευαστικά σχέδια, η εγκατάσταση των υπογείων αγωγών θα γίνεται με τρόπο που να τηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες αποστάσεις από τα άλλα δίκτυα διανομής :

- Από δίκτυο ύδρευσης:
σε παράλληλη οδευση: 40 cm
σε διασταύρωση: 20 cm
- Από δίκτυο αποχέτευσης:

θα αποφεύγεται σε παράλληλη όδευση η εγκατάσταση των αγωγών πάνω από τα δίκτυα αυτά, εκτός εάν συμφωνηθεί διαφορετικά με την επίβλεψη στις περιπτώσεις εκείνες που επιβάλλεται από την υφιστάμενη κατάσταση.

- Από δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας:

α). τάσεως έως 1 Kv

σε παράλληλη όδευση : 30 cm

σε διασταύρωση: 30 cm

β) τάσεως έως 10 Kv πολλών ή ενός των 30Kv

σε παράλληλη όδευση : 70 cm

σε διασταύρωση : 60 cm

γ) τάσεως έως 30 Kv πολλών ή ενός των 60 Kv

σε παράλληλη όδευση : 150 cm

σε διασταύρωση : 100 cm

δ) Από τηλεπικοινωνιακά δίκτυα:

σε παράλληλη όδευση : 30 cm

Κατά την είσοδο των προμονωμένων αγωγών του δικτύου διανομής σε κτίρια διακρίνονται οι παρακάτω περιπτώσεις:

1. Στην πρώτη περίπτωση οι προμονωμένοι αγωγοί καταλήγουν μέχρι το χώρο όπου υπάρχει ο εξοπλισμός κλιματισμού του κτιρίου,διανύοντας εξολοκλήρου υπόγεια διαδρομή εκτός του κτιρίου. Στα άκρα των προμονωμένων αγωγών, στο πέρας της όδευσης εντός του κτιρίου, θα τοποθετούνται αμόνωτες χειροκίνητες συγκολλητές δικλείδες.
2. Στην δεύτερη περίπτωση οι προμονωμένοι αγωγοί θα καταλήγουν σε άλλο χώρο εντός ή εκτός του κτιρίου. Η όδευση των αγωγών, εντός του κτιρίου και μέχρι τον χώρο εξοπλισμού κλιματισμού του κτιρίου θα είναι ορατή, αποτελούμενη από προμονωμένους σωλήνες πολυπροπυλενίου PPR, στηριγμένους κατάλληλα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους. Στο πέρας της όδευσης θα τοποθετούνται οι δύο αμόνωτες χειροκίνητες συγκολλητές δικλείδες στους δύο σωλήνες (προσαγωγής και επιστροφής).

2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ - ΥΛΙΚΑ

2.1 Προμονωμένοι αγωγοί Δικτύου Διανομής

Οι προμονωμένοι αγωγοί του δικτύου διανομής θερμικής ενέργειας θα είναι εργοστασιακά μονωμένοι και θα αποτελούνται από εσωτερικό πλαστικό σωλήνα πολυπροπυλενίου, μόνωση πολυουρεθάνης (Rigid PUR) και από τον εξωτερικό προστατευτικό σωλήνα από πολυβινυλοχλωρίδιο (M-PVC) ή πολυαιθυλένιο (HDPE).

1. Οι αγωγοί θα πληρούν τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές καθώς και τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές περί προμονωμένων αγωγών δικτύων τηλεθέρμανσης.
2. Οι εσωτερικοί πλαστικοί σωλήνες (εξυπηρέτησης/service pipes) του προμονωμένου αγωγού, θα κατασκευασθούν από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPR, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, SDR 11, ονομαστικής πίεσης 10 bar, σύμφωνα με τα πρότυπα EN ISO 15874 και DIN 8077/78.
3. Οι διάμετροι των σωληνώσεων Ø20 και Ø25, θα είναι SDR 7,4 και θα κατασκευάζονται από Πολυπροπυλένιο τριών στρωμάτων, τύπου PPR, με ενδιάμεσο στρώμα υαλονήματος, σύμφωνα με τα παραπάνω αναφερόμενα πρότυπα.
4. Οι διάμετροι και τα ελάχιστα πάχη τοιχώματος των εσωτερικών σωλήνων (εξυπηρέτησης/service pipes) καθώς και η εξωτερική διάμετρος περιβλήματος θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)	Ελάχιστη Εξωτερική Διάμετρος περιβλήματος (mm)
PP- 20	20	2,8	14,4	63
PP- 25	25	3,5	18,0	63
PP- 32	32	2,9	26,2	63
PP- 40	40	3,7	32,6	75
PP- 50	50	4,6	40,8	90
PP- 63	63	5,8	51,4	110
PP- 75	75	6,8	61,4	125
PP- 90	90	8,2	73,6	140
PP- 110	110	10,0	90,0	160
PP- 125	125	11,4	102,2	200
PP- 160	160	14,6	130,8	225
PP- 200	200	18,2	163,6	250

5. Οι σωλήνες δεν πρέπει να περιέχουν αναγεννημένη ή ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Η πρώτη ύλη θα πρέπει να είναι ατοξική, ανθεκτική στην ηλεκτρόλυση (ιοντικά στοιχεία) και σε χημικά καθαριστικά διαλύματα (απολυμαντές).
6. Θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,17 \text{ W/ m}^\circ\text{C} < \text{στους } 20^\circ\text{C}$
 - Τραχύτητα $K = 0,007 \text{ mm}$
 - Ειδικό βάρος $\rho = 0,89 \text{ kg/m}^3(\text{ISO R1183})$
 - Συντελεστής γραμμικής διαστολής $\alpha= 0,07 \text{ mm/m}^\circ\text{C} (\text{ASTM D792})$
 - Αντοχή σε κρούση: $9.1 \text{ KJ/m}^2 \text{ στους } 0^\circ\text{C} (\text{ISOR180/1A})$
 - Αντοχή σε εφελκυσμό: $38 \text{ N/mm}^2 (\text{ISO /R 527})$
 - Μέτρο ελαστικότητας: $1250 \text{ N/mm}^2 (\text{ISO 178})$
7. Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει με τη μέθοδο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης, από την ίδια πρώτη ύλη των σωλήνων με τα εξαρτήματα. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνεται απόλυτη συμβατότητα κατά την θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνα και εξαρτήματος, για διατομές έως και $\Phi 355 \text{ mm}$.
8. Η θερμική αυτοσυγκόλληση ή η μετωπική συγκόλληση θα γίνεται με ειδικά εργαλεία συγκόλλησης τα οποία θα διαθέτει ο Ανάδοχος.
9. Τα εξαρτήματα θα είναι της σειράς PN 25 με βάση το DIN 16962. Με υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή θα δηλώνεται ότι η πρώτη ύλη που χρησιμοποιεί για το εξάρτημα είναι της ίδιας ροής με το σωλήνα (χαμηλή ροή).
10. Οι συνδέσεις των σωλήνων PP-R με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου όπως επίσης και με φλάντζες.
11. Τα ορειχάλκινα μέρη των εξαρτημάτων θα είναι επιχρωμιωμένα, βαρέως τύπου με σκληρότητα μικρότερη από το Brinell για να αποφεύγονται τα ραγίσματα και θα φέρουν κανάλια σε σχήμα σταυρού στη βάση του ορειχάλκινου μέρους ώστε να αποφεύγεται η αποκόλληση του μετάλλου από το πλαστικό μέρος. Το PPR θα καλύπτει το εσωτερικό μέρος των αρσενικών ορειχάλκινων ένθετων ούτως ώστε να αποφεύγεται η εναπόθεση στερεών υπολειμμάτων και να αποφεύγονται φαινόμενα ηλεκτροχημικής διάβρωσης.
12. Η σύνδεση των μεταλλικών μερών των εξαρτημάτων μεταξύ τους ή με άλλα ορειχάλκινα εξαρτήματα στα ζεστά νερά θα γίνεται αποκλειστικά με καννάβι.
13. Όπου είναι απαραίτητα μεγάλα ευθύγραμμα μήκη σωλήνων εξωτερικά στο δίκτυο του θερμού νερού πρέπει να γίνονται ειδικά διαστολικά σημεία τύπου Ω για τις διαστολές βάση των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

14. Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων εξωτερικά πρέπει να παρθούν μέτρα για την σωστή στήριξη των σωλήνων. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κατάλληλα για στήριξη πλαστικών προμονωμένων σωλήνων.
15. Οι αγωγοί θα είναι εργοστασιακά προμονωμένοι με μόνωση από αφρό συμπαγούς πολυουρεθάνης (Rigid PUR) και εξωτερικό περίβλημα προστασίας από M-PVC ή HDPE. Το υλικό μόνωσης πολυουρεθάνης, θα πρέπει να καλύπτει το EN 253 και το ISO 844
16. Ο μονωτικός αφρός θα είναι ομοιογενής και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
- | | |
|--|--------------------------|
| • Κυκλοπεντάνιο | >8% |
| • Πυκνότητα | > 60 Kgr/m ³ |
| • Ποσοστό κλειστών κυψελίδων | > 88% |
| • Υγροπερατότητα | < 10% (Vol) |
| • Θλιπτική αντοχή σε συμπίεση 10% | > 0,3 N/mm ² |
| • Αντίσταση στη διάτμηση | > 0,12 N/mm ² |
| • Εφαπτόμενη αντίσταση στη διάτμηση | > 0,20 N/mm ² |
| • Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (20°C) | 0,021 W/mK |
17. Το περίβλημα προστασίας θα αποτελείται από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας 0,38 W/m·K ή πολυβινυλοχλωρίδιο (Modified-PVC) λευκού χρώματος, σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία, ελεύθερου μολύβδου, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,17 \text{ W/m}\cdot\text{K}$ (σύμφωνα με το DIN 52612) σε θερμικές συνθήκες από -40°C έως + 80°C.
18. Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής (α) του προμονωμένου συστήματος πρέπει να είναι: $\alpha \leq 0,016 \text{ mm/m}\cdot\text{K}$.
19. Οι μονώσεις στα σημεία ένωσης σωλήνων και εξαρτημάτων θα πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τις μεθόδους εγκατάστασης του κατασκευαστή, χρησιμοποιώντας ειδικό περίβλημα PE ή M-PVC και άκαμπτο αφρό PUR.
20. Οι εσωτερικοί σωλήνες Πολυπροπυλενίου θα έχουν ελεύθερα άκρα ούτως ώστε να επιτρέπεται η συγκόλληση τους με τα αντίστοιχα εξαρτήματα Πολυπροπυλενίου
21. Η μόνωση των εξαρτημάτων PPR και των ελεύθερων άκρων των σωλήνων θα πραγματοποιείται:
- Στην περίπτωση που το εξωτερικό περίβλημα είναι PVC με ειδικούς εργοστασιακούς μανδύες στους οποίους θα τοποθετείται κόλλα και ταινία PVC στα σημεία των ενώσεων ούτως ώστε να μη μένουν κενά και να αποφεύγονται φαινόμενα εγκλωβισμού αέρα. Οι μανδύες θα είναι κατασκευασμένοι από PVC λευκού χρώματος, σταθεροποιημένου από την ηλιακή ακτινοβολία και ελεύθερου μολύβδου.
 - Στην περίπτωση που το εξωτερικό περίβλημα είναι Πολυαιθυλένιο με εργοστασιακά κατασκευασμένα προμονωμένα εξαρτήματα και ειδικά θερμοσυστελλόμενα σετ ούτως ώστε να μη μένουν κενά και να αποφεύγονται φαινόμενα εγκλωβισμού αέρα στα σημεία των ενώσεων.

- Στα υπόγεια τμήματα δικτύων θα πρέπει να εφαρμόζεται πρόσθετα έλεγχος υδατοστεγανότητας των περιβλημάτων μηχανικής προστασίας κατά EN 489.
 - Οι μανδύες θα πρέπει να διαθέτουν δοκιμή υδατοστεγανότητας κατά EN 489 § 5.2.
 - Θα ακολουθεί έγχυση μείγματος πολυουρεθάνης δύο συστατικών σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε να επιτευχθεί η μόνωση των συνδέσεων ή εξαρτημάτων.
22. Τα εξαρτήματα σύνδεσης του δικτύου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ, σέλες, συστολές, σύνδεσμοι) θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο τύπου PPR, σύμφωνα με τα πρότυπα EN 15874 και DIN 16962.
23. Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ) εξωτερικής διαμέτρου από Ø20mm έως Ø125mm θα κατασκευάζονται από μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι. Η ονομαστική πίεση των injection εξαρτημάτων θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση των σωλήνων, εξασφαλίζοντας την μέγιστη αντοχή των δικτύων, καθώς και μειωμένη αντίσταση ροής λόγω της ταύτισης του εσωτερικού διαμετρήματος του σωλήνα και του εξαρτήματος.
24. Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου (γωνίες, ημι-γωνίες, ταυ) εξωτερικής διαμέτρου από Ø160mm και άνω θα κατασκευάζονται αποκλειστικά από τεμάχια σωλήνα σε ειδικά κέντρα κατεργασίας (workshop machine).
25. Ειδικότερα οι γωνίες 90° και οι ημι-γωνίες 45° θα αποτελούνται από 3 έως 4 τμήματα σωλήνα ώστε να εξασφαλίζεται μειωμένη αντίσταση ροής. Η σύνδεση των τμημάτων σωλήνα θα γίνεται με μετωπική συγκόλληση (Butt Welding). Η περίσσια υλικού που δημιουργείται στο εσωτερικό μέρος της κόλλησης (κορδόνι) θα αφαιρείται με ειδικό εξοπλισμό. Αυτή η σειρά των εξαρτημάτων θα είναι ίδιου SDR με τους αντίστοιχους σωλήνες του δικτύου.
26. Τα υπόλοιπα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου από Ø20mm έως Ø315mm (σέλλες παροχής, λαιμοί φλαντζών, τάπες) καθώς και τα μεικτά εξαρτήματα πολυπροπυλενίου / ορείχαλκου, ανεξαρτήτου διαμετρήματος, θα κατασκευάζονται από μηχανήματα τύπου injection molded, με έγχυση υλικού σε καλούπι.
27. Τα μεικτά εξαρτήματα σύνδεσης θα αποτελούνται από πολυπροπυλένιο και επιχρωμιωμένο ορείχαλκο CW617N κατά EN12164, EN12165, EN12167 ανθεκτικό στην αποψευδαργύρωση. Τα σπειρώματα θα κατασκευάζονται κατά ISO 228, DIN 2999 (EN ISO 7).
28. Η σκληρότητα του ορειχάλκινου εξαρτήματος, με δήλωση του κατασκευαστή, θα είναι μικρότερη από 110 Brinell ούτως ώστε να αποφεύγονται ραγίσματα στα μεταλλικά μέρη των εξαρτημάτων.
29. Η διαμόρφωση των μεταλλικών ένθετων θα φέρει κανάλια σε σχήμα σταυρού στη βάση καθώς και τραπεζοειδείς δακτυλίους με αρνητική κλίση στην περίμετρο, ούτως ώστε να αποφεύγεται η αποκόλληση του μετάλλου από το πλαστικό μέρος. Το πολυπροπυλένιο θα καλύπτει το εσωτερικό μέρος των αρσενικών ορειχάλκινων ένθετων, ούτως ώστε στις συνδέσεις να εξασφαλίζεται ομοιογένεια υλικού στην εσωτερική επιφάνεια του δικτύου, καθώς και να εξαλείφονται φαινόμενα ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

30. Η σύνδεση των μεταλλικών μερών των εξαρτημάτων μεταξύ τους ή με άλλα ορειχάλκινα εξαρτήματα, θα γίνεται αποκλειστικά με καννάβι.
31. Τα εξαρτήματα δεν πρέπει να περιέχουν αναγεννημένη ή ανακυκλωμένη πρώτη ύλη. Η πρώτη ύλη θα πρέπει να είναι ατοξική, ανθεκτική στην ηλεκτρόλυση (ιοντικά στοιχεία) και σε χημικά καθαριστικά διαλύματα (απολυμαντές).
32. Τα εξαρτήματα πολυπροπυλενίου που κατασκευάζονται με μηχανήματα τύπου (injection molded) με έγχυση υλικού σε καλούπι, θα είναι χαμηλού δείκτη ροής, ούτως ώστε να εξασφαλίζονται οι μηχανικές τους αντοχές, σύμφωνα με το ASTM D 1238. Τα τμήματα σωλήνα που χρησιμοποιούνται για κατασκευή εξαρτημάτων θα είναι αντίστοιχα χαμηλού δείκτη ροής κατά ISO 1133.
33. Οι συνδέσεις σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή εξαρτήματα θα πρέπει να εφαρμόζονται με ειδικούς προσαρμογείς (κολάρια και φλάντζες) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.
34. Τα εξαρτήματα θα είναι προμονωμένα ή επί τόπου μονωμένα. Οι διαστάσεις του εξωτερικού περιβλήματος προστασίας καθώς και η μόνωση/διαδικασία μόνωσης του εξαρτήματος θα είναι σύμφωνα με αυτές του προμονωμένου σωλήνων όπως περιγράφονται ανωτέρω.
35. Η παραλαβή των αγωγών και εξαρτημάτων PP θα γίνει εφ' όσον αυτοί συνοδεύονται από Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης, από την EBETAM, όπως ορίζεται στο ΦΕΚ 3346/2012, το οποίο καθορίζει τις προδιαγραφές για όλες τις εφαρμογές των πλαστικών σωλήνων και οι διατάξεις του είναι υποχρεωτικές για την Ελληνική επικράτεια.
36. Πρέπει να δίνεται γραπτή εγγύηση από τον κατασκευαστή μέσω ασφαλιστικής εταιρείας για τουλάχιστον 10 χρόνια. Οι όροι της εγγύησης πρέπει να συμφωνηθούν με την Επίβλεψη.
37. Σε κάθε τεμάχιο αγωγού ή λοιπού εξοπλισμού θα πρέπει να αναγράφονται τα ονομαστικά χαρακτηριστικά και στοιχεία, όπως ημερομηνία κατασκευής, ονομαστική διάμετρος κύριου σωλήνα και περιβλήματος, πάχη τοιχωμάτων, ονομαστική πίεση εξαρτήματος, σήμα του κατασκευαστή, αριθμό σειράς παραγωγής (παρτίδας, τεμαχίου).
38. Η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να διενεργήσει επιπλέον έλεγχο κατά την παραλαβή των υλικών.
39. Κάθε παρτίδα αγωγών και υπόλοιπου προμονωμένου εξοπλισμού θα συνοδεύεται από έγγραφα τα οποία θα πιστοποιούν ή θα αναφέρεται σ' αυτά:

Για τη συνολική διάταξη του προμονωμένου αγωγού :

- Ονομαστική διάμετρο και πάχος τοιχώματος του εσωτερικού αγωγού.
- Τις προδιαγραφές καθώς και πιστοποιητικά ανεγνωρισμένου οίκου για τη σύσταση και αντοχή του.

- Την ταυτότητα του κατασκευαστή.
- Την ημερομηνία τοποθέτησης του μονωτικού αφρού.
- Αύξοντα αριθμό κατασκευής.

40. Ο προμηθευτής των αγωγών θα πρέπει να πιστοποιεί τον ποιοτικό έλεγχο δίνοντας ένα εγχειρίδιο που να περιέχει τα ακόλουθα :

- Τις παραμέτρους ποιότητας της εταιρείας.
- Περιορισμούς και ελευθερίες του ποιοτικού ελέγχου.
- Υπευθυνότητα ταυτότητας.
- Σχέδιο οργάνωσης.
- Προδιαγραφές ποιοτικού ελέγχου.
- Διαδικασίες επιθεώρησης.
- Εξαρτήματα ελέγχου.

41. Για τον προμηθευτή των αγωγών τονίζεται ότι θα πρέπει να διαθέτει για την παραγωγική αυτή διαδικασία το πιστοποιητικό EN ISO 9001 που περιλαμβάνει και σχεδιασμό προϊόντος, για τον προδιαγραφόμενο εξοπλισμό και υλικά που θα προμηθεύσουν στο συγκεκριμένο έργο. Όλα τα προαναφερόμενα έγγραφα (πιστοποιητικά) ποιότητας που θα συνοδεύουν τους αγωγούς και αναφέρονται στους σωλήνες, στη μόνωση, στο περίβλημα και στη συνολική διάταξη, θα προκύπτουν από το εγχειρίδιο ποιότητας της εταιρείας.

2.2 Σφαιρικές χειροκίνητες δικλείδες

Στα ακραία τμήματα του δικτύου διανομής εντός των κτιρίων θα εγκατασταθούν απλές αμόνωτες χειροκίνητες δικλείδες το σώμα των οποίων θα είναι από χάλυβα St35.8.

Οι δικλείδες αυτές θα εγκαθίστανται πάντοτε κατά ζεύγη (προσαγωγή- επιστροφή). Θα είναι φλαντζωτές ή συγκολλητές (μη διαιρούμενες) πλήρεις σύμφωνα με τις προδιαγραφές ελαχιστης ονομαστικής πίεσης PN 10bar.

Στο στέλεχος θα είναι προσαρμοσμένο με δυνατότητα αποσυναρμολόγησης του, το χειριστήριο του από γαλβανισμένο σίδερο. Η πλήρης διαδρομή της δικλείδας από θέση "ανοικτή" σε θέση "κλειστή" θα επιτυγχάνεται με στροφή του χειριστηρίου 90°. Θα πρέπει η κατάσταση ON/OFF της δικλείδας να υποδηλώνεται από τη σχετική θέση του χειριστηρίου σε σχέση με τη σωλήνωση, όπως και να υπάρχουν τερματικές διατάξεις στο χειριστήριο σε θέση ανοικτή και κλειστή.

2.3 Αυτόματα εξαεριστικά τύπου "ΠΛΩΤΗΡΑ"

Στα υψηλότερα σημεία των αγωγών των δικτύων και εντός των κτιρίων, θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά τύπου πλωτήρα. Θα είναι διαμέτρου Φ3/8", εφοδιασμένα με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου "ελατηρίου", ώστε και μετά την αφαίρεση του εξαεριστικού από το δίκτυο, η βαλβίδα να στεγανοποιεί την υποδοχή του πλωτήρα.

Το εξαεριστικό θα έχει κατάλληλο στόμιο, που επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντίθλιψης, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα φράσσει στεγανά το στόμιο, ευθύς ως η στάθμη του νερού ανέβει στο χώρο του πλωτήρα, μετά την απομάκρυνση του αέρα.

Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα.

Το εξαεριστικό θα είναι κατάλληλο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10atm. Τα αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετούνται πάντα σε συνδυασμό με χειροκίνητο εξαεριστικό (δικλείδα), διαμέτρου Φ1/2", με κάλυμμα ασφάλειας.

2.4 Τεμάχια διέλευσης τοιχοποιίας- τεμάχια πέρατος μόνωσης

Ο προμηθευτής των σωλήνων θα προμηθεύσει τα απαραίτητα τεμάχια διέλευσης τοιχοποιίας τόσο για τους αγωγούς του δικτύου (διελεύσεις από φρεάτια, τσιμεντοσωλήνες κλπ).

1. Το κάθε τεμάχιο διέλευσης τοιχοποιίας θα είναι δακτύλιος (κολλάρο) από ελαστικό υλικό που θα προσαρμόζεται γύρω από τον προμονωμένο σωλήνα παροχής στο σημείο που αυτό θα διαπερνά την τοιχοποιία του κτιρίου, με σκοπό την καλή στεγάνωση της κατασκευής και την παραλαβή των κινήσεων λόγω θερμικών συστολοδιαστολών (wall entry sleeve - wall bush).
2. Σε κάθε σημείο που στον προμονωμένο σωλήνα δικτύου ή παροχών συγκολλάται αμόνωτο εξάρτημα, τεμάχιο ή σωλήνας (π.χ. στα υπόγεια των κτιρίων), η μόνωση θα προστατεύεται με την τοποθέτηση-συγκόλληση σ' αυτή κατάλληλου πλαστικού τεμαχίου σε σχήμα ποτηριού που "αγκαλιάζει" τον προμονωμένο σωλήνα και φέρει στο κέντρο του κατάλληλη οπή για τον χαλυβδοσωλήνα (end cap).
3. Τα παραπάνω θα διατεθούν από τον προμηθευτή των προμονωμένων σωλήνων σε διαμέτρους και ποσότητες που απαιτούνται από το Έργο. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει prospect και άλλα πιστοποιητικά καταλληλότητας (με περιγραφή του συστήματος, το οποίο θα τυγχάνει της απολύτου εγκρίσεως της Υπηρεσίας και του προμηθευτή των προμονωμένων αγωγών.

2.5 Ταινία σήμανσης

Πάνω από κάθε σωλήνα, στο δίκτυο διανομής, θα εγκατασταθεί ταινία σήμανσης.

Η ταινία αυτή θα είναι από πλαστικό υλικό.

Η ταινία θα είναι πλάτους 4 - 10cm με ανεξίτηλο χρωματισμό και θα φέρεται σε συσκευασία κατάλληλη για την ευχερή εγκατάσταση της (π.χ. ρολά).

2.6 Καλώδια σημάτων ελέγχου τύπου LiYCY

Για τη μεταφορά σημάτων ελέγχου από τα τροφοδοτούμενα κτίρια στα αντλιοστάσια του συστήματος θα εγκατασταθεί εντός του ορύγματος των αγωγών τηλεκλιματισμού και εντός σωλήνα από πολυαιθυλένιο, καλώδιο αυτοματισμού, ελέγχου και μετάδοσης δεδομένων, τύπου LiYCY, θωρακισμένο, διατομής 18x1.5mm².

2.7 Σωλήνες πολυαιθυλενίου

Το καλώδιο σημάτων ελέγχου θα εγκατασταθεί εντός σωλήνων υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου, HDPE, Φ40, 10Atm.

Οι προβλεπόμενες εργασίες που πρόκειται να εκτελεσθούν κατά την εγκατάσταση των σωλήνων πολυαιθυλενίου, έχουν συνοπτικά ως εξής :

- Η προμήθεια των σωλήνων, των ειδικών τεμαχίων και οι κάθε είδους δοκιμασίες στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.

- Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στη θέση τοποθέτησης.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.
- Οι κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των έτοιμων σωληνώσεων στο εργοτάξιο.

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων, θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στις γερμανικές προδιαγραφές σωλήνων από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) (pr EN 12201-2 και συμπληρωματικά οι DIN 8074, DIN 8075).

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει δήλωση του προμηθευτή – κατασκευαστή σωλήνων πολυαιθυλενίου στην οποία να αναγράφεται ότι ο προμηθευτής – κατασκευαστής των σωλήνων θα παράσχει τους σωλήνες από πολυαιθυλένιο και τα απαιτούμενα εξαρτήματα αυτών καθώς και όλο τον τεχνικό εξοπλισμό και την τεχνογνωσία που απαιτείται.

Οι σωλήνες θα πρέπει να έχουν λείες εξωτερικές επιφάνειες. Οι εσωτερικές επιφάνειες θα έχουν ραβδώσεις ώστε να παρέχονται οι όσο το δυνατόν μικρότερες τριβές κατά την διάρκεια εισόδου του καλωδίου. Ελάχιστες κυματοειδής αυλακώσεις και ως εκ τούτου ανομοιομορφίες στα τοιχώματα, είναι επιτρεπτές, εφ' όσον δεν μειώνεται το ονομαστικό πάχος των τοιχωμάτων. Δεν επιτρέπονται πάντως σε κάθε περίπτωση αυλακώσεις με οξύες άκρες και εγχοπές. Ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με την παράγ.4.1 και 4.2 του DIN 8075, DIN 8074, και pr EN12201-2

Για την εξωτερική διάμετρο και το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων ισχύουν οι διαστάσεις και οι οριακές αποκλίσεις σύμφωνα με το pr EN12201-2.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τους σωλήνες στο φορτηγό για μεταφορά και θα λαβαίνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή τυχόν φθορών. Η φορτοεκφόρτωση των σωλήνων θα γίνεται με μεγάλη προσοχή και με τη χρήση κατάλληλων γερανών ή ανυψωτικών μέσων και βεβαίως σε καμία περίπτωση δεν θα ρίπτονται ή θα σύρονται στο έδαφος. Σωλήνες και ειδικά τεμάχια που έχουν υποστεί κρούσεις κατά την διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης ή μεταφοράς, θα δοκιμάζονται πριν από την τοποθέτηση τους.

Οι σωλήνες από HDPE θα εγκιβωτίζονται σε άμμο. Οι σωλήνες θα συνδέονται με τη βοήθεια λυόμενου κοχλιωτού συνδέσμου έξω από το σκάμμα τοποθέτησής τους και στη συνέχεια, θα καταβιβάζονται εντός αυτού.

Η διαδικασία των συνδέσεων θα εκτελείται με ιδιαίτερη προσοχή και με όλους τους κανόνες και οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων πολυαιθυλενίου, προκειμένου να διασφαλίζεται η απολύτως στεγανή ένωση των σωλήνων.

Για να ελαχιστοποιηθούν οι συνδέσεις των σωλήνων, θα χρησιμοποιούνται υποχρεωτικά σωληνώσεις σε ρολά τουλάχιστον των 100m.

Επισημαίνεται ότι σε οποιαδήποτε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων θα σφραγίζονται προσωρινά τα ελεύθερα άκρα των ήδη τοποθετημένων αγωγών για να παρεμποδίζεται η είσοδος των μικρών ζώων ή άλλων ξένων σωμάτων μέσα σ' αυτά.

Κατά την πορεία τοποθέτησης των σωλήνων από HDPE στο έργο, θα υπάρξει η ανάγκη, σωλήνες να κοπούν σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού μήκους. Η κοπή των σωλήνων θα γίνεται με το κατάλληλο όργανο κοπής σωλήνων PE και πάντοτε σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του επιβλέποντα μηχανικού. Στη συνέχεια η επεξεργασία των άκρων το σωλήνα που κόπηκε πρέπει να γίνει απαραίτητα με ειδική μηχανή ώστε να εξασφαλίζονται οι συνθήκες άψογης σύνδεσης μεταξύ των σωλήνων.

2.8 Γενική παρατήρηση

Η προμήθεια και διακίνηση μέχρι την τελική θέση τοποθέτησης και ενσωμάτωση στο έργο όλων των παραπάνω υλικών που αναφέρονται στο κεφάλαιο αυτό αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου, θα εκτελεσθεί με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

3. ΣΧΕΔΙΑ

3.1 Σχέδια δικτύων

Παρατίθενται ακολούθως τα σχέδια που αφορούν στην εκτέλεση του έργου.

3.2 Κατασκευαστικά σχέδια

Ο Ανάδοχος πριν την έναρξη των εργασιών εγκατάστασης των υλικών της προμήθειας θα παραδώσει στην Υπηρεσία κατασκευαστικά σχέδια. Τα κατασκευαστικά σχέδια που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος θα περιλαμβάνουν:

1. την όδευση των αγωγών του δικτύου διανομής
2. την οριστική διατομή των αγωγών του δικτύου διανομής
3. τη θέση εισόδου του δικτύου σε κάθε κτίριο,
4. τα σημεία απομόνωσης, εξαερισμού - εκκένωσης, όπου αυτά απαιτηθούν,
5. τις διαμορφώσεις κόμβων,

θα συνοδεύονται δε από σχέδια οριζοντιογραφιών κλίμακας 1:1000.

3.3 Σχέδιο «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΑΝ» (ASBUILT)

Μετά το πέρας των εργασιών ο Ανάδοχος θα παραδίδει στην Υπηρεσία τα εκ κατασκευής σχέδια (AS BUILT).

Τα σχέδια αυτά θα είναι :

α) σχέδια αντίστοιχα με τα κατασκευαστικά του έργου,

β) τα σχέδια οδεύσεων, όπου θα φαίνεται τουλάχιστον :

- η ακριβής όδευση των αγωγών, με εξαρτήσεις από σταθερά σημεία των κόμβων του δικτύου, και οι αποστάσεις από την οικοδομική ή ρυμοτομική γραμμή,
- βάθη αποκάλυψης των αγωγών,
- θέσεις βαλβίδων αποκοπής, εκκένωσης, εξασρισμού, και θερμοστατικών βαλβίδων ανακυκλοφορίας.
- θέσεις εγκατάστασης πλακών ενίσχυσης.

4. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

1. Όλος ο εξοπλισμός θα είναι κατάλληλα τακτοποιημένος και ομαδοποιημένος στους χώρους αποθήκευσης, ώστε να είναι πάντοτε ευχερής η διάκριση των διαφορετικών υλικών.
2. Γύρω από τους χώρους αποθήκευσης, υπαίθριους ή στεγασμένους, θα δημιουργηθούν ζώνες πυρασφάλειας κατάλληλου πλάτους.
3. Τα συστατικά για τη δημιουργία του αφρού πολυουρεθάνης θα είναι αποθηκευμένα σε κατάλληλο χώρο.
4. Η στοίβαξη των σωλήνων θα γίνεται με τρόπο που να μην καταπονούνται, με κίνδυνο φθοράς του περιβλήματος. Η επιφάνεια του εδάφους θα είναι επίπεδη, απαλλαγμένη από πέτρες και άλλα σκληρά αντικείμενα. Μέχρι και την εγκατάσταση στην τελική θέση και πριν τη συγκόλληση οι σωλήνες θα φέρουν τα προστατευτικά πλευρικά καπάκια.
5. Οι ετικέτες των σωλήνων θα είναι στην ίδια πλευρά, ώστε να διευκολύνεται η μετέπειτα φορτοεκφόρτωση και εγκατάσταση στο σκάμμα, σχετικά με τη φορά των καλωδίων του Σ.Ε.Δ.
6. Ο προμηθευτής των σωλήνων θα καταθέσει στην Υπηρεσία και στον Ανάδοχο σαφείς έγγραφες οδηγίες για τις ιδιαίτερες απαιτήσεις σχετικά με την αποθήκευση και διακίνηση του εξοπλισμού. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρήσει τις οδηγίες αυτές, πλέον των απαιτήσεων του κεφαλαίου αυτού.
7. Ο Ανάδοχος κατά την εγκατάστασή του θα καταθέσει στην επίβλεψη του έργου σχέδιο (διάγραμμα κάλυψης) των εργοταξιακών χώρων, όπου θα φαίνονται οι θέσεις αποθήκευσης του εξοπλισμού κτλ.
8. Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

5. ΤΡΟΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

5.1 Γενικά

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού συνίσταται από τις ακόλουθες ομάδες εργασιών:

1. Εργασίες προετοιμασίας τάφρων

Περιλαμβάνονται οι εργασίες προετοιμασίας των ορυγμάτων εντός των οποίων θα εγκατασταθούν οι αγωγοί και λοιπά εξαρτήματα του δικτύου διανομής. Οι εργασίες που θα εκτελεστούν είναι ενδεικτικά οι ακόλουθες:

- ο Ασφαλτοκοπή οδοστρωμάτων
- ο Αποξήλωση κρασπέδων
- ο Αποξήλωση πλακών πεζοδρομίου
- ο Διανοίξεις οπών σε πλινθοδομή ή σκυρόδεμα
- ο Εκσκαφές με μηχανικά μέσα
- ο Εκσκαφές χωρίς τη χρήση μηχανικών μέσων
- ο Φόρτοεκφόρτωση, μεταφορά και διάστρωση προϊόντων εκσκαφών
- ο Διάστρωση του πυθμένα του ορύγματος με άμμο σε στρώμα πάχους 10cm.

Οι εργασίες προετοιμασίας τάφρων θα είναι σύμφωνες με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ).

2. Εργασίες εγκατάστασης αγωγών και λοιπών εξαρτημάτων δικτύου

Περιλαμβάνονται οι εργασίες εγκατάστασης των αγωγών και λοιπών εξαρτημάτων του δικτύου διανομής όπως περιγράφονται σε επόμενα κεφάλαια, ενδεικτικά:

- ο Μεταφορά και συγκολλήσεις αγωγών και εξαρτημάτων.
- ο Κατασκευή μονωτικών συνδέσμων
- ο Έλεγχοι συγκολλήσεων-δοκιμές στεγανότητας-υδραυλικές δοκιμές.

3. Εργασίες αποκατάστασης τάφρων

Περιλαμβάνονται οι εργασίες αποκατάστασης των ορυγμάτων του δικτύου διανομής. Οι εργασίες που θα εκτελεστούν είναι ενδεικτικά οι ακόλουθες:

- ο Εγκιβωτισμός αγωγών με άμμο μέχρι ύψους 10cm πάνω από τους αγωγούς
- ο Επίχωση με θραυστό αμμοχάλικο
- ο Κατασκευή βάσης- υποβάσης οδοστρώματος και ασφαλτόστρωση οδών
- ο Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών
- ο Αποκατάσταση κρασπέδων πεζοδρομίου
- ο Αποκατάσταση απόπλου σκυροδέματος και πλακών πεζοδρομίου

Οι εργασίες αποκατάστασης τάφρων θα είναι σύμφωνες με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ).

1. Ο Ανάδοχος θα προχωρήσει στην εκσκαφή της τάφρου σύμφωνα με την επιθυμητή όδευση. Η εγκατάσταση των σωλήνων στο σκάμμα θα αρχίσει, αφού προηγουμένως :
 - ο Έχει διαμορφωθεί η τάφος.
 - ο Έχουν αποκατασταθεί τυχόν βλάβες που προκλήθηκαν από την εκσκαφή σε άλλα δίκτυα.
 - ο Έχει καθαρισθεί η τάφος.
 - ο Έχει διαστρωθεί με άμμο πάχους 10cm.
 - ο Έχει δοθεί, από κοινού με την Επίβλεψη του έργου, λύση σε πιθανά προβλήματα όδευσης λόγω εμποδίων.
2. Μία σύντομη περιγραφή της πορείας των εργασιών παρατίθεται στη συνέχεια :
 - Εξασφάλιση όλων των απαραίτητων αδειών και εγκρίσεων
 - Χάραξη γραμμών και ασφαλοκοπή.
 - Εκσκαφή, διαμόρφωση σκάμματος, καθαρισμός, αποκατάσταση προκληθέντων βλαβών σε άλλα δίκτυα και αποκατάσταση εμποδίων.
 - Διάστρωση άμμου στο σκάμμα σε πάχος 10cm.
 - Μεταφορά του εξοπλισμού στη θέση εγκατάστασης.
 - Συγκόλληση των σωλήνων σε μεγάλα μήκη εκτός σκάμματος ή επί του σκάμματος και τοποθέτηση τους εντός σκάμματος και συγκόλληση, ανάλογα και με τα υπάρχοντα εμπόδια.
 - Εκτέλεση εργασιών δοκιμής στεγανότητας.
 - Τοποθέτηση μονωτικών συνδέσμων, και έλεγχος στεγανότητας μονωτικών συνδέσμων.
 - Διάστρωση άμμου γύρω από τους σωλήνες, τοποθέτηση αγωγού πολυαιθυλενίου και καλωδίου ελέγχου, ολοκλήρωση διάστρωσης άμμου 10cm πάνω από τους σωλήνες και τοποθέτηση της ταινίας σήμανσης.
 - Διάστρωση του υλικού της επίχωσης.
 - Αποκατάσταση σκάμματος.
 - Εργασίες πλήρωσης σωλήνων με νερό, καθαρισμού - έκπλυσης.
3. Τονίζεται ότι η εκσκαφή θα πραγματοποιείται το πολύ 10 ημέρες νωρίτερα από την τοποθέτηση των σωλήνων, διότι διαφορετικά θα συμβαίνει κατάπτωση των παρειών του σκάμματος εξαιτίας απώλειας υγρασίας. Στις θέσεις των εντός του σκάμματος συγκολλήσεων θα εξασφαλίζεται ελεύθερος χώρος γύρω από τους σωλήνες τουλάχιστον 60 cm. σε κατά μήκος των σωλήνων ζώνη πλάτους τουλάχιστον 100 cm.

4. Τοποθέτηση σωλήνων: Κατά τη μεταφορά του εξοπλισμού στο σκάμμα θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μη δημιουργούνται ζημιές στα υλικά (εκδορές κλπ).
5. Στην περίπτωση που κάποια εμπόδια οδηγήσουν σε αναγκαστική διαφοροποίηση της όδευσης ή της κατασκευαστικής διαμόρφωσης κόμβου ή διάταξης παραλαβής διαστολών, σε σχέση με τα κατασκευαστικά σχέδια, τότε η νέα διαμόρφωση θα είναι σε κάθε περίπτωση σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.
6. Όπου η πάνω πλευρά των σωλήνων εγκαθίσταται σε βάθος μικρότερο των 50cm από το κατάστρωμα της οδού ή την επιφάνεια του εδάφους, τότε θα εγκαθίσταται στο τμήμα αυτό πλάκα από μπετόν, για καλύτερη κατανομή των σημειακών φορτίσεων.
7. Η ταινία σήμανσης θα εγκατασταθεί μετά τη διάστρωση με άμμο πάνω από κάθε αγωγό.
8. Θα δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στον καθαρισμό, εσωτερικά, των σωλήνων και αφαίρεση τυχόν αντικειμένων πριν την τοποθέτηση αυτών.
9. Τα υπέργεια τμήματα των σωλήνων εντός των κτιρίων, θα οδεύουν επί μεταλλικών στηριγμάτων επιλογής του προμηθευτή, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.
10. Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια

5.2 Συγκολλήσεις προμονωμένων υπόγειων σωλήνων

1. Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει με τη μέθοδο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης των σωλήνων με τα εξαρτήματα. Η μέθοδος αυτή προσφέρει απόλυτη στεγανότητα, ταχύτητα και καθαρή σύνδεση. Η θερμική αυτοσυγκόλληση γίνεται με ειδικά εργαλεία συγκόλλησης.
2. Ο εξοπλισμός θερμικής αυτό-συγκόλλησης (εργαλεία, μηχανές, συσκευές) θα πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως με το πρότυπο DVS 2208, μέρος I (μηχανήματα & εξοπλισμός συγκόλλησης θερμοπλαστικών) και να καθορίζεται από τον κατασκευαστή σωλήνων και εξαρτημάτων.
3. Πριν από την σύνδεση, ο σωλήνας και τα εξαρτήματα πρέπει να προετοιμάζονται σύμφωνα με τα παραπάνω πρότυπα και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή αναφορικά με την κοπή, καθαρισμό και διαμόρφωσή τους.
4. Οι συνδέσεις σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή εξαρτήματα θα πρέπει να εφαρμόζονται με ειδικούς προσαρμογείς (κολάρα και φλάντζες) σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.
5. Για τη συγκόλληση των διατομών Φ16 - Φ125 mm χρησιμοποιείται ειδικό εργαλείο με την τοποθέτηση στην πλάκα του εργαλείου του αντίστοιχου ζευγαριού μητρών (αρσενική θηλυκή), για

κάθε διατομή σωλήνα. Οι μήτρες θα έχουν ειδική αντικολλητική επένδυση (Teflon) και πρέπει να διατηρούνται καθαρές χωρίς χτυπήματα και γρατσουνιές.

6. Το κόψιμο των σωλήνων θα γίνεται με ειδικούς κόφτες - ψαλίδια όπως για παράδειγμα με αξονικά ηλεκτροπρίονα VIRAX.
7. Οι συγκολλήσεις μπορούν επίσης να γίνουν και με ηλεκτρικές μούφες με το κατάλληλο εργαλείο σε περιπτώσεις επεμβάσεων σε δύσκολα σημεία ή σε περιπτώσεις επισκευής από ζημίες.
8. Δοκιμές ή χρήση του δικτύου μπορεί να γίνει αφού περάσουν τουλάχιστον 1 ώρα από την ώρα της συγκόλλησης (για τις μεγάλες διατομές).
9. Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

5.3 Παραλαβή διαστολών

Ο προμηθευτής των προμονωμένων σωλήνων θα επιλέξει την μέθοδο απορρόφησης / παραλαβής των θερμικών διαστολών και θα την προτείνει συνοδευόμενη από τεύχος τεκμηρίωσης / υπολογισμών καθώς και σχέδια εφαρμογής και πρωτόκολλο διαδικασίας που θα εφαρμοσθεί. Θα πρέπει να είναι κάποια από τις ενδεδειγμένες μεθόδους και να έχει εφαρμοσθεί με απόλυτη επιτυχία και σε άλλα δίκτυα που είναι σε λειτουργία.

6. ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Μετά το τέλος της εγκατάστασης τα εγκαταστημένα κυκλώματα θα δοκιμάζονται με βάση το DIN 1988-2, διαδοχικά σε τρεις φάσεις

- Πρώτη φάση : Κάθε κύκλωμα θα πρέπει να δοκιμάζεται για 30min με πίεση δοκιμής τουλάχιστον 6 bar.
- Δεύτερη φάση : Δοκιμάζεται συνολικά το κύκλωμα με τις ίδιες πιέσεις για τουλάχιστον 2 ώρες.
- Τρίτη φάση : Μένει το κύκλωμα γεμάτο με νερό υπό πίεση για όσο διάστημα διαρκούν οι υπόλοιπες εργασίες αποπεράτωσης του δικτύου.

Οι δοκιμές θα γίνονται παρουσία Επιβλέποντος Μηχανικού, θα συντάσσονται δε τα κατάλληλα πρωτόκολλα δοκιμών.

Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

7. ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ – ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ – ΦΥΛΑΞΗ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ - ΔΙΑΒΑΣΕΙΣ

1. Όλες οι εργασίες του παρόντος έργου θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας περί εκτέλεσης έργων εντός κατοικημένων περιοχών (μέτρα ασφαλείας και κυκλοφοριακές ρυθμίσεις).
2. Κάθε ανοικτό μέτωπο εργασίας θα περιφράσσεται από τη στιγμή έναρξης των εκσκαφών και καθ' όσο χρονικό διάστημα είναι υπό εξέλιξη οι εργασίες.
3. Σε κάθε σημείο διασταύρωσης οδών θα τοποθετείται ειδικός φανός με δική του πηγή ενέργειας, ο οποίος θα εκπέμπει οπτικό σήμα.
4. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει και χρησιμοποιήσει κατά το χρονικό διάστημα διάρκειας των εργασιών τα είδη διαβάσεων :
 - ο Διάβαση πεζών σε σκάμμα επί οδού

Η διάβαση αυτή θα είναι μεταλλική, με κουπαστές μήκους 1.50 μέτρου και πλάτους 1.00 μέτρου, κατάλληλη για φορτία μέχρι 200Kg (σημειακά). Η διάβαση αυτή θα τοποθετείται για τη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών, όπου αυτό κριθεί απαραίτητο.
 - ο Διάβαση αυτοκινήτων σε σκάμμα επί οδού

Η διάβαση αυτή θα είναι κατασκευασμένη από μονοκόμματο φύλλο λαμαρίνας πάχους 25mm και διαστάσεων 2.00 μέτρων μήκους και 1.50 μέτρων πλάτους.
 - ο Διάβαση φορτηγών σε κύριο σκάμμα οδού

Η διάβαση αυτή θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα πάχους 15mm και σιδηροδοκούς προφίλ HEB 100 ικανότητας 15tn. Θα τοποθετείται σε κάθε διασταύρωση του έργου, έτσι ώστε να καλύπτεται ολόκληρο το ενεργό πλάτος του δρόμου
5. Ο Ανάδοχος θα φέρει σε αποθήκη του παρακαταθήκη σημάτων ρύθμισης κυκλοφορίας. Η ρύθμιση της κυκλοφορίας (σήμανση παρακάμψεων, κ.λ.π.) θα διέπεται από τις αντίστοιχες διατάξεις του ισχύοντος Κ.Ο.Κ.
6. Ο Ανάδοχος θα φροντίζει κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών να διατηρούνται καθαροί οι χώροι εργασίας και ιδιαίτερα ο καθαρισμός των οδών από πλεονάζοντα υλικά αδρανών, ασφαλτικών υλικών, προμονωμένων υλικών κλπ. μετά την ολοκλήρωση και της τελευταίας εργασίας.
7. Όλα τα παραπάνω αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου, θα εκτελεσθούν με δαπάνες του και έχουν συμπεριληφθεί στο συμβατικό τίμημα τα αναλογούντα κοστολόγια.

8. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

8.1 Προμονωμένοι αγωγοί δικτύου

Η μονάδα μέτρησης των υπογείων προμονωμένων αγωγών του δικτύου διανομής, διαμέτρου PP-32mm έως PP-160mm, είναι τα πλήρως εγκατεστημένα μέτρα αγωγού προσαγωγής ή επιστροφής, επί της αξονικής αυτών, χωρίς να επιμετράται το επιπλέον μήκος των διατάξεων διαστολής τύπου Π ή Ζ στα ευθύγραμμα μήκη αγωγών.

Περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος του πλήρως εγκατεστημένου προμονωμένου αγωγού, η προμήθεια και εγκατάσταση των παρακάτω εξαρτημάτων ίδιας ονομαστικής διαμέτρου:

- Ο προμονωμένος αγωγός, σύμφωνα με την παρ.2.1 του τεύχους αυτού.
- Οι καμπύλες 90°-45° κλπ επί της όδευσης των δικτύων διανομής .
- Τα ειδικά τεμάχια 'Τ' ται κόμβων δικτύου διανομής .
- Οι μονωτικοί σύνδεσμοι (μούφες) μετά της μόνωσης αυτών.
- Τα συστολικά και τερματικά.
- Τεμάχια διέλευσης τοιχοποιίας και τεμάχια πέρατος μόνωσης.
- Ταινία σήμανσης.
- Διατάξεις παραλαβής διαστολών και απαραίτητος εξοπλισμός σύμφωνα με την πρόταση του κατασκευαστή των προμονωμένων αγωγών.
- Μεταλλικά στηρίγματα κατά την εμφάνη εντός των κτιρίων όδευση των αγωγών σύμφωνα με την πρόταση του κατασκευαστή των προμονωμένων αγωγών.
- Απαιτήσεις σε σχέδια, σύμφωνα με το Κεφ. 3 του τεύχους αυτού.
- Απαιτήσεις αποθήκευσης και διακίνησης εξοπλισμού στο εργοτάξιο, σύμφωνα με το Κεφ. 4 του τεύχους αυτού.
- Εκτέλεση εργασιών προετοιμασίας και αποκατάστασης τάφρων σύμφωνα με το Κεφ.. 5.1 του τεύχους αυτού.
- Εγκατάσταση εξοπλισμού και εκτέλεση εργασιών, σύμφωνα με το Κεφ. 5.2 και 5.3 του τεύχους αυτού.
- Δοκιμές του δικτύου, σύμφωνα με το Κεφ. 6 του τεύχους αυτού.
- Λήψη μέτρων ασφάλειας, ρύθμισης κυκλοφορίας, φύλαξης σκαμμάτων και εγκατάστασης διαβάσεων, προμήθεια και χρησιμοποίηση του απαραίτητου εξοπλισμού, σύμφωνα με το Κεφ.7 του τεύχους αυτού.
- Πλήρωση των σωλήνων με νερό
- Περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση στο εργοτάξιο και μεταφορά επί τόπου του έργου, στην τελική θέση εγκατάστασης όλου του εξοπλισμού και των απαιτούμενων υλικών και μικροϋλικών και όλες οι απαραίτητες εργασίες και ενέργειες.
- Περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας και οι επιπρόσθετες μεμονωμένες ιδιαίτερες εργασίες και υλικά για την τοποθέτηση του αγωγού εντός περιβλήματος (casing), ο περιβληματικός σωλήνας και εργασίες και υλικά στήριξης-εγκατάστασης αυτού, για διέλευση σε διαβάσεις σιδηροδρομικών γραμμών, θολωτού σχετού αποχέτευσης, υπέργειες διελεύσεις και γενικά οπουδήποτε η απευθείας τοποθέτηση του αγωγού εντός της τάφρου παρεμποδίζεται.

- Περιλαμβάνονται και οι οποιοσδήποτε δαπάνες από την πλευρά του Αναδόχου απαιτηθούν για την πραγματοποίηση και θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τεύχους αυτού.

Τέλος, περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας οι οποιοσδήποτε δαπάνες εγκρίσεων καθώς και οι οποιοσδήποτε δαπάνες από την πλευρά του Αναδόχου απαιτηθούν για την πραγματοποίηση και θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του τεύχους αυτού.

8.2 Σφαιρικές χειροκίνητες δικλίδες

Η μονάδα μέτρησης των χειροκίνητων αυτών δικλίδων είναι τεμάχια πλήρως εγκαταστημένα. Περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος του πλήρως εγκατεστημένου τεμαχίου, η προμήθεια δικλίδων, υλικά και μικροϋλικά συνδέσεως, μονώσεις, φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση στο εργοτάξιο, μεταφορά επί τόπου του έργου, στην τελική θέση εγκατάστασης και εργασίες εγκατάστασης, σύνδεσης και δοκιμών.

8.3 Αυτόματα εξαεριστικά τύπου "ΠΛΩΤΗΡΑ"

Η μονάδα μέτρησης των αυτόματων εξαεριστικών τύπου πλωτήρα είναι τεμάχια πλήρως εγκαταστημένα. Περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος του πλήρως εγκατεστημένου τεμαχίου, η προμήθεια του αυτόματου εξαεριστικού, υλικά και μικροϋλικά συνδέσεως, μονώσεις, φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση στο εργοτάξιο, μεταφορά επί τόπου του έργου, στην τελική θέση εγκατάστασης και εργασίες εγκατάστασης, σύνδεσης και δοκιμών.

8.4 Καλώδια σημάτων ελέγχου τύπου LiYCY

Η μονάδα μέτρησης των καλωδίων σημάτων ελέγχου, είναι τα πλήρως εγκατεστημένα μέτρα καλωδίου.

Περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος του πλήρως εγκατεστημένου καλωδίου, η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά ανηγμένα σε εργασία, προσκόμιση υλικών και μικροϋλικών (κολλάρα, κοχλίες, μούφες, τσιμεντοκονίαμα, τακάκια, πέδιλα, κασσιτεροκόλληση, μονωτικά ειδικά στηρίγματα), φθορά υλικού, επί τόπου του έργου εργασίες εγκατάστασης εντός του περιβληματικού σωλήνα και εργασία διανοίξεως αυλάκων και οπών σε οποιοδήποτε στοιχείο του κτιρίου, διαμόρφωση και σύνδεση των άκρων του (στα κυτία και εξαρτήματα της εγκατάστασης) εργασία δοκιμών και πλήρους εγκατάστασης καλωδίου, παραδοτέο σε κανονική λειτουργία.

8.5 Σωλήνες πολυαιθυλενίου

Η μονάδα μέτρησης των σωλήνων πολυαιθυλενίου, είναι τα πλήρως εγκατεστημένα μέτρα σωλήνα.

Περιλαμβάνονται ανηγμένα στην τιμή μονάδος του πλήρως εγκατεστημένου σωλήνα, η προμήθεια του σωλήνα, ειδικά τεμάχια, υλικά και μικροϋλικά συνδέσεως, ταινία σήμανσης, φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση στο εργοτάξιο, μεταφορά επί τόπου του έργου, στην τελική θέση εγκατάστασης και εργασίες εγκατάστασης εντός του ορύγματος, σύνδεσης και δοκιμών.

Προς τούτο, θα εγκατασταθεί κλάδος (Κ1.1) δισωλήνιου συστήματος αγωγών Φ32 mm, για τη σύνδεση των δύο κτιρίων.

Συγκεκριμένα οι αγωγοί θα εκκινούν από το συλλέκτη διανομής της αντλίας θερμότητας στο χώρο του Δημαρχείου και θα καταλήγουν σε απομεινωτική δικλείδα εντός του κτιρίου του Π. Δασαρχείου.

Γρεβενά, 12/5/2020

Οι μελετητές

ΚΟΤΤΑΣ Α. ΘΕΟΔΩΡΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 25796 - ΚΑΤ. ΜΕΛΕΤΩΝ 9 & 14
Κ. ΤΑΛΙΑΔΟΥΡΗ 60 - ΓΡΕΒΕΝΑ - Τ.Κ. 511 00
ΑΦΜ 119473838 - ΔΟΥ ΓΡΕΒΕΝΩΝ
ΜΕΛΟΣ ΤΗΣ "ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ"

Γρεβενά, 12/5/2020

Ελέγχθηκε

Φωτόπουλος Ευθύμιος
Πολιτικός Μηχ/κος ΤΕ

Ματεντζίδης Ιωάννης
Μηχ/γος Μηχ/κος ΤΕ

Γρεβενά, 12/5/2020

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ντής Τ.Υ.

Καρέτσος Αναστάσιος
Μηχ. Μηχανικός Π.Ε.

