



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΦΥΛΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ: «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»
ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΑΤ01: «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ»
ΠΡΑΞΗ «ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ, ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΦΥΛΗΣ»
Απ. Ένταξης στο Πρόγραμμα «ΑΝΤΩΝΗΣ
ΤΡΙΤΣΗΣ»: 19954/2020 - 17/06/2021
Αρ. μελέτης: 246/2020

«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΥΛΗΣ»

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	3
1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	3
1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ	4
1.2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ.....	6
1.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ	7
1.4. ΠΗΓΕΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ.....	8
1.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	12
1.6. ΑΠΟΔΟΣΗ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΩΛΕΙΕΣ - ΔΙΑΡΡΟΕΣ.....	14
3. ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ.....	17
4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	19
4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ.....	20
5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ	22
5.1. ΑΓΩΓΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	22
5.2. ΣΚΑΜΜΑΤΑ.....	22
5.3. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ	24
5.4. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ - ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΑΓΩΓΩΝ	24
5.5. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ	25
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	26
6. ΓΕΝΙΚΑ.....	26
7. Αποδεκτά υλικά.....	29
8. Εφαρμοζόμενα πρότυπα και προδιαγραφές.....	30
8.1. Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ύδρευσης	30
8.2. Πρότυπα δοκιμών	30
9. Αποδεκτά υλικά-Δοκιμές μίγματος πρώτης ύλης-Δοκιμές σωλήνων .	30
9.1. Γενικά	30
9.2. Σύνθεση της πρώτης ύλης πολυαιθυλενίου (compound) – Τιμή MRS.....	31
9.3. Ειδικό βάρος	31
9.4. Δείκτης ροής	31
9.5. Περιεκτικότητα σε πτητικά και νερά.....	32
9.6. Αντίσταση σε επέκταση ρωγμής	32
9.7. Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων.....	32
9.8. Ειδικά τεμάχια πολυαιθυλενίου.....	34

10. Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων	34
11. Τοποθέτηση σωλήνων	35
12. Μηχανική σύνδεση	38
13. Διαστάσεις των σωλήνων	39
14. Κυρίως δοκιμασία πίεσης	39
15. Γενική δοκιμασία	40
16. Πρωτόκολλο δοκιμασιών	40
17. Επιμέτρηση και Πληρωμή.....	40
18. Κανονισμοί υλικών	41
19. Στεγανοποίηση Δεξαμενών	41
20. Μετρητής Κατανάλωσης με καταγραφικό και επικοινωνιακό εξοπλισμό	43

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΙΚΟΣ ΣΚΟΠΟΣ

Αντικειμενικός Σκοπός της πρότασης είναι στοχευμένες δράσεις που αφορούν την Ενίσχυση των υδραγωγείων, την Διασφάλιση της ποιότητας, την Αναβάθμιση των υποδομών και τον έλεγχο των διαρροών του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Φυλής της Περιφέρειας Αττικής. Το υφιστάμενο παλαιό δίκτυο ύδρευσης του Δήμου δεν καλύπτει επαρκώς τις ανάγκες υδροδότησης σε πολλές από τις περιοχές της καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου , ενώ καταγράφονται και πολλαπλές αστοχίες (θραύσεις), με συνέπεια να διακόπτεται συχνά η παροχή σε μεγάλες περιοχές του Δήμου.

Η Οδηγία - Πλαίσιο για τα Ύδατα (Water Framework Directive 2000/60/EK) αποτελεί ένα εργαλείο για τη διαχείριση των υδάτων και τον έλεγχο της ποιότητάς τους, καθώς και για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης και βιώσιμης χρήσης τους (<http://ec.europa.eu/environment/>). Αποτελεί το πιο σημαντικό νομοθετικό εργαλείο για την προστασία των υδάτων στην ΕΕ, υποχρεώνοντας τα Κράτη Μέλη να επαναφέρουν τους υδατικούς τους πόρους σε καλή κατάσταση (οικολογική / υδρομορφολογική / χημική), ορίζοντας τη Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) ως την κύρια μονάδα χωρικής διαχείρισης. Εφόσον πλέον η προσφορά του νερού δεν είναι δεδομένη αλλά έχει ανώτερα όρια, είναι αναγκαία η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων στο πλαίσιο της αξιοβίωτης περιβαλλοντικής διαχείρισης (επιδίωξη διαχρονικής μείωσης του κόστους ίσης ευκαιρίας μεταξύ χρηστών ή/και εντός της ίδιας χρήσης).

Στο Δήμο Φυλής επειδή οι περισσότερες περιοχές είναι χωρίς συλλογικά υδρευτικά δίκτυα, διαπιστώνεται έντονη πίεση στους υπόγειους υδροφορείς, ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες οπότε και πολλαπλασιάζεται η ζήτηση, με αποτέλεσμα την υπερετήσια πτώση της στάθμης των υπόγειων υδάτων. Στις περιοχές αυτές θα πρέπει να εξετασθεί, στο πλαίσιο του Προγράμματος Μέτρων ΛΑΠ, ένας συνδυασμός μέτρων προσανατολισμένος στην μείωση της ζήτησης (π.χ. με την μείωση των απωλειών) και στην καλύτερη αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων.

Μέσω του προτεινόμενου έργου, ο Δήμος επιδιώκει να αντιμετωπίσει τα υδρευτικά προβλήματα που υφίσταται μέχρι στιγμής και αφορούν:

- ✓ Την εξασφάλιση των ποσοτήτων εκείνων του νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης ακόμα και τις περιόδους αυξημένης ζήτησης - λειψυδρίας
- ✓ Την παροχή νερού, που να ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από το νόμο προδιαγραφές ποιότητας και

- ✓ Την εξασφάλιση ροής νερού ανεξαρτήτως καιρικών φαινομένων μέσα από το δίκτυο διανομής του συνολικού δικτύου
- ✓ Την μείωση στο ελάχιστο της ανάγκης (και συνεπώς και του κόστους) αγοράς νερού από την ΕΥΔΑΠ για ενίσχυση του Δικτύου και άντλησης για κάλυψη της επιπλέον ζήτησης

Σκοπός του έργου είναι η αναβάθμιση των δικτύων ύδρευσης έτσι ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες του συνόλου της εξεταζόμενης περιοχής με παράλληλη κατάργηση των προβληματικών αγωγών και εργασίες εκσυγχρονισμού δεξαμενών.

Αναλυτικά προβλέπεται η εκτέλεση των παρακάτω εργασιών:

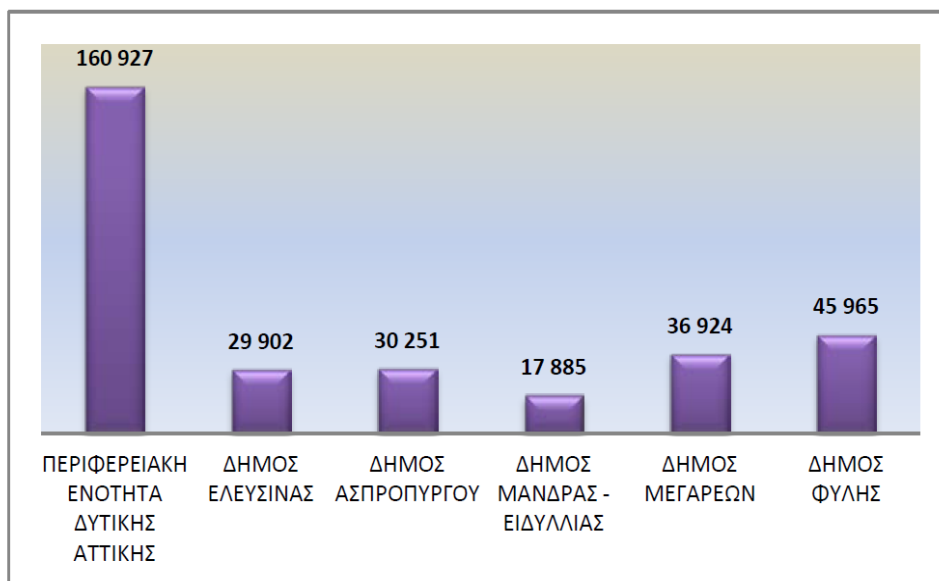
- Απόξεση επιφανειών
- Στεγανοποίηση όλων των δεξαμενών του Δήμου
- Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων,
- Απομόνωση υφιστάμενων αγωγών ύδρευσης αμιάντου
- Νέες σωληνώσεις από πολυαιθυλένιο (PE) ονομαστικής διαμέτρου ανά περίπτωση και ονομαστικής πίεσης PN 16 Atm,
- Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ορυχείου ή χειμάρρου ,
- Επίχωση ορυγμάτων με θραυστό υλικό λατομείου είτε και με υγιή προϊόντα εκσκαφών,
- Αποκατάσταση οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων,
- Προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρονικών υδρομέτρων και παρελκόμενου εξοπλισμού σύνδεσης τους

Η πράξη είναι συναφής με την ομάδα μέτρων M06B0302 Δράσεις ενίσχυσης, αποκατάστασης, εκσυγχρονισμού δικτύων ύδρευσης και έλεγχος διαρροών της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Αττικής (EL 06) και συγκεκριμένα περιλαμβάνει τις ακόλουθες επιμέρους δράσεις: Καταγραφή των απωλειών για τον εκσυγχρονισμό της λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης, έλεγχος και μείωση των διαρροών.

Όλες οι εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ, τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

1.2. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ

Ο Δήμος Φυλής ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Αττικής στον Δυτικό Τομέα. Η γεωγραφική του θέση χαρακτηρίζει την σημαντικότητα του ρόλου του σε επίπεδο περιφέρειας (Θριάσιο πεδίο, όρος Πάρνηθας, όρος Αιγάλεω, διέλευση μεγάλων ρεμάτων, Αττική οδός). Σύμφωνα με τα στοιχεία της τελευταίας απογραφής (2011, πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.) ο πληθυσμός του ανέρχεται σε 45.965 μόνιμους κατοίκους, αναδεικνύοντας πρώτο σε πληθυσμό μεταξύ των πέντε δήμων της Περιφερειακής Ενότητας Δυτικής Αττικής.



Πληθυσμός Δυτικής Αττικής ανά Δήμο

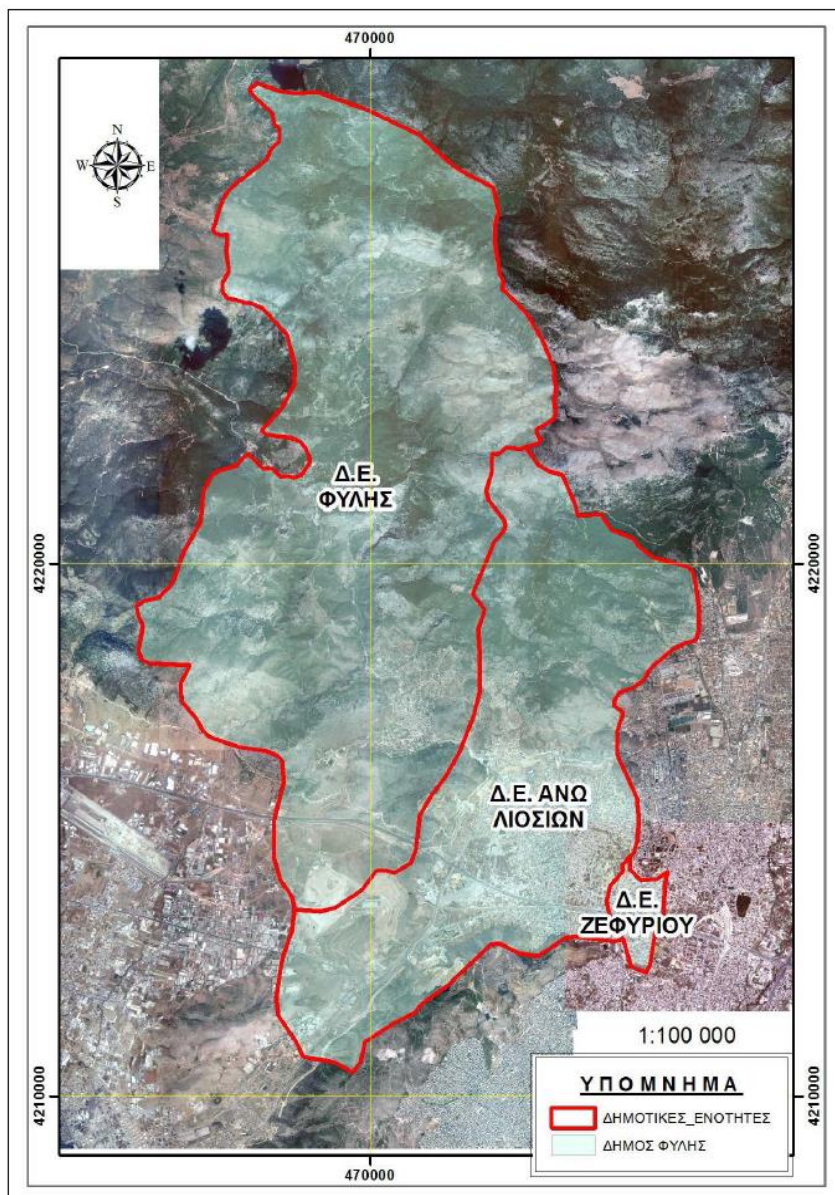
Ο Δήμος Φυλής αποτελείται από τις εξής τρεις Δημοτικές Ενότητες:

Δημοτική Ενότητα Άνω Λιοσίων: Η δεύτερη σε έκταση ενότητα του Δήμου Φυλής (περίπου το 1/3 της συνολικής επιφάνειας του δήμου / 38,5 τετρ.χλμ). Η πληθυσμιακή πυκνότητα είναι περίπου 742 κάτοικοι/τετραγωνικό χιλιόμετρο επί της συνολικής της επιφάνειας και 3.301 κατοίκους/ τετραγωνικό χιλιόμετρο επί της οικιστικής επιφάνειας (απογραφή 2011, πηγή ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Ο συνεχώς αυξανόμενος πληθυσμός της αποτελεί το 72% του συνολικού πληθυσμού του Δήμου (απογραφή 2011).

Δημοτική Ενότητα Ζεφυρίου: Η μικρότερη σε έκταση ενότητα του Δήμου Φυλής (περίπου 1,5 τετρ.χλμ.) η οποία εμφανίζει αυξημένη πυκνότητα (5.137 κάτοικοι/τετρ. χλμ επί της συνολικής επιφάνειάς της και 5.504 κατοίκους/ τετρ. χλμ επί της οικιστικής επιφάνειας, απογραφή 2011). Ο πληθυσμός αποτελεί το 19,5% του συνολικού πληθυσμού του δήμου παρουσιάζοντας τις δύο τελευταίες δεκαετίες αρκετά αυξημένο ποσοστό μείωσης.

Δημοτική Ενότητα Φυλής: Η μεγαλύτερη σε έκταση ενότητα του Δήμου Φυλής (έκταση μεγαλύτερη του 63% επί του συνόλου του δήμου). Η πυκνότητα του πληθυσμού είναι

σχετικά χαμηλή (8,5% των κατοίκων του δήμου να κατοικεί στη Φυλή, απογραφή 2011, ΕΛ.ΣΤΑΤ.). Την τελευταία δεκαετία παρατηρείται σημαντική αύξηση του πληθυσμού (περίπου 20%). Η πυκνότητα του πληθυσμού είναι σχετικά χαμηλή (49 κάτοικοι/τετρ. χλμ. επί της συνολικής επιφάνειάς της (λόγω της εκτεταμένης επιφάνειας των ζωνών της Πάρνηθας) και 1.638 κάτοικοι/ τετρ. χλμ. επί της οικιστικής επιφάνειας (2011, ΕΛ.ΣΤΑΤ.).



1.3. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ

Η Δημοτική ενότητα Ζεφυρίου υδροδοτείται απευθείας από το δίκτυο ύδρευσης της ΕΥΔΑΠ και για τον λόγο αυτό δεν είναι στις αρμοδιότητες του Δήμου οι δράσεις βελτιστοποίησης των δικτύων της.

Οι άλλες δύο δημοτικές ενότητες, με μόνιμο πληθυσμό 36.511 κατοίκους, (33.565 και 2.946 για Άνω Λίοσια και Φυλή αντίστοιχα) διαθέτουν Δημοτικό δίκτυο ύδρευσης το οποίο

τροφοδοτείται πρωτίστως από κεντρικούς αγωγούς - μεγάλες παροχές της ΕΥΔΑΠ και δευτερευόντως από τοπικές πηγές που ξεκινούν από την Πάρνηθα.

ΔΗΜΟΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ (ΔΕ)	ΠΑΡΟΧΟΣ
ΦΥΛΗΣ	ΔΕ ΦΥΛΗΣ	ΕΚΤΟΣ ΕΥΔΑΠ
ΦΥΛΗΣ	ΔΕ ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΩΝ	ΕΝΙΣΧΥΣΗ
ΦΥΛΗΣ	ΔΕ ΖΕΦΥΡΙΟΥ	ΕΥΔΑΠ

Όπου στον ανωτέρω πίνακα αναφέρεται «ΕΝΙΣΧΥΣΗ», το δημοτικό δίκτυο ύδρευσης ενισχύεται με παροχή από την ΕΥΔΑΠ, όμως ο Δήμος είναι ο πάροχος προς τον τελικό καταναλωτή, ενώ όπου αναφέρεται «ΕΚΤΟΣ ΕΥΔΑΠ», η περιοχή είναι εκτός της αρμοδιότητας της ΕΥΔΑΠ ενώ ο Δήμος είναι ο πάροχος προς τον τελικό καταναλωτή. Η ΕΥΔΑΠ εδώ λειτουργεί σαν κύριος προμηθευτής του Δήμου.

Δεδομένων των κοινωνικών χαρακτηριστικών των Δυτικών Προαστίων (χαμηλά εισοδήματα, υψηλό ποσοστό ανεργίας κλπ) όπου ο Δήμος Φυλής αποτελεί ίσως την αντιπροσωπευτικότερη περίπτωση, η εξασφάλιση βέλτιστου επιπέδου παροχής υπηρεσιών κοινής ωφέλειας - υδροδότησης προς τους πολίτες, αποτελεί βασικό στόχο για το Δήμο.

Η ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων, με ανάληψη έργων και δράσεων προστασίας ρεμάτων και βέλτιστης αξιοποίησης των υφιστάμενων υποδομών και μείωσης των απωλειών στα δίκτυα αποτελεί μία από τις βασικές προτεραιότητες του Δήμου Φυλής.

1.4. ΠΗΓΕΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ

Πηγή Γκούρα και Πηγή Ρουμάνι

Οι πηγές της Γκούρας και του Ρουμανιού είναι ιστορικά καταξιωμένοι τροφοδότες νερού, με τροφοδοτικό δίκτυο που έχει κατασκευαστεί την δεκαετία του 1950 από χυτοσιδηρούς αγωγούς διαμέτρων Φ90-Φ150. Τροφοδοτούν την περιοχή της Φυλής η οποία όμως σήμερα υδροδοτείται κυρίως από κεντρικές παροχές του δικτύου της ΕΥΔΑΠ.

Από την αρχή της δεκαετίας του '80 η αρχική απλή ενίσχυση του Δήμου από την ΕΥΔΑΠ συνεχώς αυξανόταν (προφανώς λόγω της ευκολίας της υδροδότησης αλλά και της ελεγχόμενης ποιότητας του νερού) υποβαθμίζοντας αντίστοιχα τους τοπικούς υδάτινους πόρους, που τροφοδοτούνται από τον ορεινό όγκο της Πάρνηθας. Λαμβανομένου υπόψη ότι το υψόμετρο εδάφους του Δήμου είναι υψηλό η τροφοδοσία από την ΕΥΔΑΠ γίνεται μέσω ενεργοβόρων αντλήσεων ώστε το νερό να φθάσει στις υπόριες της Πάρνηθας και παράλληλα χωρίς να υπολογίζεται η δυνατότητα παροχών από τις πηγές οι οποίες επειδή βρίσκονται σε μεγάλο υψόμετρο η τροφοδοσία του νερού γίνεται απλά με βαρύτητα χωρίς άντληση και χωρίς ενεργειακό κόστος.

Σήμερα η υδρομάστευση των πηγών και το δίκτυο μεταφοράς μέχρι την Κεντρική Δεξαμενή Φυλής είναι εν λειτουργία αλλά εξαιτίας της έλλειψης παροχομέτρων δεν είναι γνωστή η παρεχόμενη ποσότητα νερού.

Με δεδομένο ότι οι πηγές έχουν υπερεπάρκεια νερού μπορεί να εκτιμηθεί η παρεχόμενη ετήσια ποσότητα νερού από τα χαρακτηριστικά του τροφοδοτικού δικτύου.

Υψόμετρο πηγής Γκούρα: H=817 μ

Υψόμετρο πηγής Ρουμάνι: H=830 μ

Υψόμετρο φρεατίου Καμπέρα (συμβολή των τροφοδοτικών αγωγών από πηγές): H=784 μ

Υψόμετρο Δεξαμενής υποδοχής: H=387 μ

Μήκη αγωγών: Από Γκούρα – Καμπέρα: 2798 μ Φ110

Από πηγή Ρουμάνι – Φρεάτιο Καμπέρα: 858 μ Φ90

Από Φρεάτιο Καμπέρα – Δεξαμενή: 5990 μ Φ150 - Φ140

Υπολογίζοντας κατά Hazen-Williams

$$V = k * c * Rh^{0,63} * S^{0,54}$$

V : Ταχύτητα

k : Συντελεστής μονάδων (= 0,85 για m και sec)

c : Συντελεστής τριβής (PVC=150, HDPE=150, Ductile Iron=140, Cast-Iron 40 years old=83)

Rh : Υδραυλική ακτίνα (= D/4 για κυκλικό αγωγό)

S : Κλίση πιεζομετρικής γραμμής (= ΔH / L)

ΔH : Υψομετρική διαφορά

L : Μήκος αγωγού

Q : Παροχή

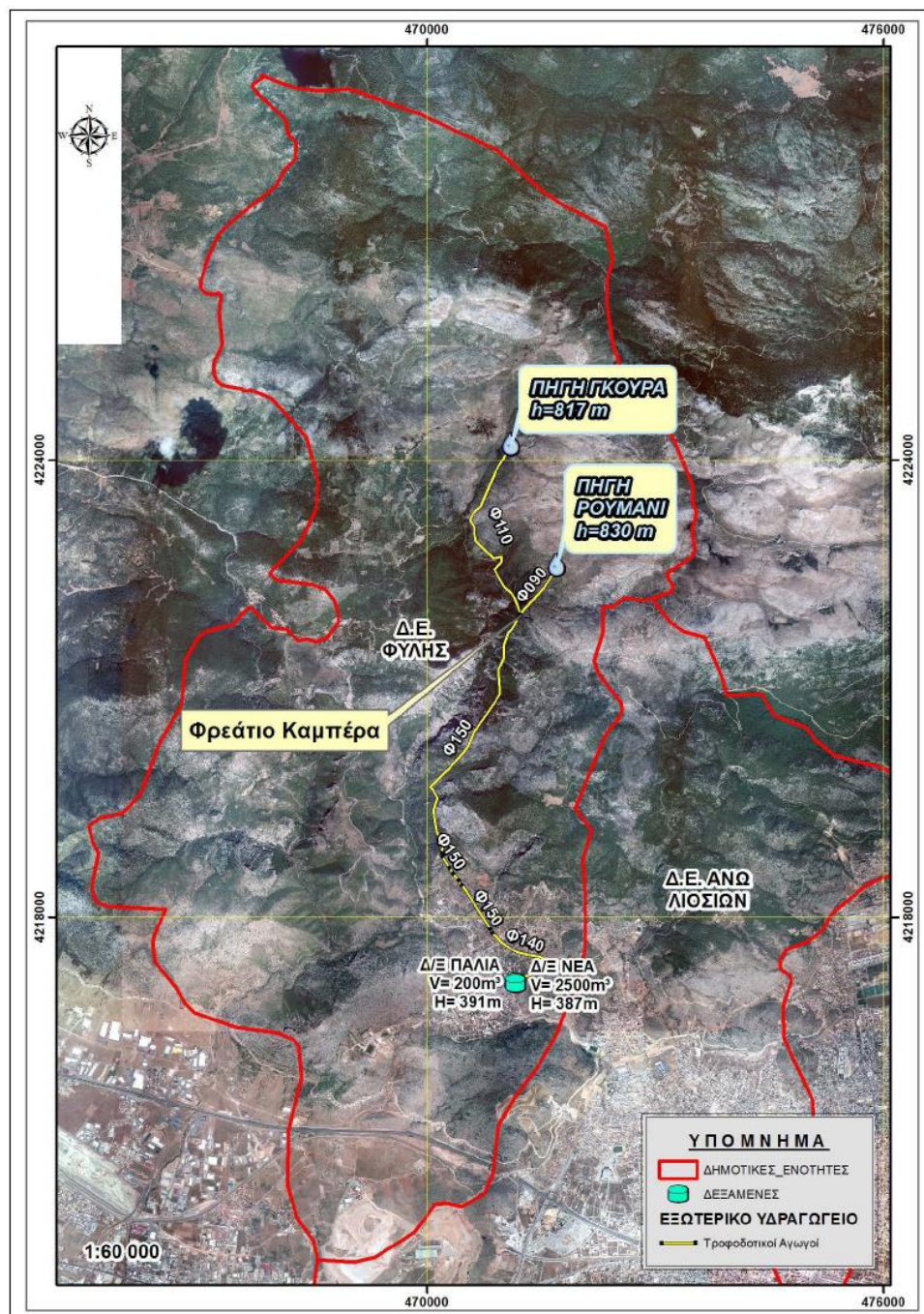
D : Εσωτερική διάμετρος αγωγού

A : Εσωτερική επιφάνεια αγωγού (A = π * D² / 4 για κυκλικό αγωγό)

$$Q = A * V$$

Προσεγγίζεται η απολήψιμη ποσότητα νερού σε Q =45,09 m³/h

«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΥΛΗΣ»



Με βάση την διακύμανση του υδρολογικού και βροχομετρικού μοτίβου (pattern) υπολογίζεται η ετήσια απολήψιμη ποσότητα νερού:

ΑΠΟΛΗΨΙΜΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ (Q)	45.09 m³/h
-------------------------------	------------------------------

ΜΗΝΑΣ	ΔΥΝΑΜΙΚΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ (m ³)
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ	100%	32.465
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ	100%	32.465
ΜΑΡΤΙΟΣ	80%	25.972

«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΥΛΗΣ»

ΑΠΡΙΛΙΟΣ	70%	22.725
ΜΑΙΟΣ	70%	22.725
ΙΟΥΝΙΟΣ	50%	16.232
ΙΟΥΛΙΟΣ	50%	16.232
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ	50%	16.232
ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ	70%	22.725
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ	70%	22.725
ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ	80%	25.972
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ	100%	32.465
ΣΥΝΟΛΟ ΕΤΗΣΙΟ		288.937 m³

Το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Φυλής λειτουργεί ως εξής:

1. Οι πηγές υδροληψίας τροφοδοτούν τις δεξαμενές του δικτύου.

ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Δ.Ε.	ΟΓΚΟΣ (m³)	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (m)
ΝΕΑ	ΦΥΛΗΣ	2.500	387
ΠΑΛΙΑ	ΦΥΛΗΣ	200	391
ΓΗΠΕΔΟΥ 1	ΦΥΛΗΣ	100	356
ΜΙΚΡΗ	ΦΥΛΗΣ	100	336
ΑΓ. ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ	ΦΥΛΗΣ	50	491
ΓΗΠΕΔΟΥ 2	ΦΥΛΗΣ	100	412
ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ (ΦΡΑΓΚΟΥ)	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	2.000	238
ΛΕΦΑΝΤΩ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	300	202
ΠΑΝΟΡΑΜΑ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	600	308
ΖΩΦΡΙΑ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	200	296
ΒΑΣΟΜΗΧΑΝΙΚΗ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	300	436

«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΥΛΗΣ»

2. Τα αντλιοστάσια λειτουργούν για την πλήρωση των δεξαμενών.

A/A	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ
1	ΑΓ. ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ (ΜΙΚΡΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ)	ΦΥΛΗΣ
2	ΠΡΟΦΗΤΗ ΗΛΙΑ	ΦΥΛΗΣ
3	ΓΗΠΕΔΟ ΑΚΡΑΤΗΤΟΥ (ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗ)	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ
4	ΠΑΝΟΡΑΜΑ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ
5	ΖΩΦΡΙΑ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ
6	ΖΩΦΡΙΑ ΠΑΛΑΙΟ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ
7	ΖΕΦΥΡΙ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ
8	ΓΗΠΕΔΟ 1 (ΘΡΑΣΥΒΟΥΛΟΥ)	ΦΥΛΗΣ
9	ΑΛΙΑΚΜΩΝΟΣ & ΑΙΓ. ΠΕΛΑΓΟΥΣ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ
10	ΟΔΟΥ ΕΥΟΣΜΟΥ	ΦΥΛΗΣ
11	ΚΩΣΤΗ ΠΑΛΑΜΑ & ΕΛΥΤΗ	ΦΥΛΗΣ
12	ΛΕΦΑΝΤΩ	ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ

3. Βαρυτικό δίκτυο τροφοδοτικών αγωγών εξυπηρετεί την υδροδότηση των κατοίκων.

4. Υπάρχουν και περιοχές που υδροδοτούνται απευθείας από το τροφοδοτικό δίκτυο και από αντλιοστάσια (χωρίς την μεσολάβηση δεξαμενής).

1.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Η αρχή κατασκευής του δικτύου προσδιορίζεται στο 1975 και επεκτείνεται μέχρι σήμερα με αγωγούς διαφορετικών υλικών και διαμέτρων.

Το δίκτυο ύδρευσης έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά όπως φαίνονται και αναλυτικά στους παρακάτω πίνακες. Οι νέοι αγωγοί που τοποθετούνται από το 1990 μέχρι σήμερα, είναι πλαστικοί PVC.

ΥΛΙΚΟ ΑΓΩΓΩΝ	ΗΛΙΚΙΑ ΑΓΩΓΩΝ	ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΜΗΚΟΣ (m)
ΠΛΑΣΤΙΚΟ (PVC)	20-25 έτη	63	4.171
		90	145.036
		110	39.945
		125	41
		140	29.127
		160	5.571
		200	5.540
		ΣΥΝΟΛΟ	229.431
ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑΣ	30-60 έτη	25	239

«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΥΛΗΣ»

		30	292
		50	1.487
		75	417
		100	897
		150	38
		200	4.659
		250	2.857
		300	886
		400	885
		ΣΥΝΟΛΟ	12.657
ΑΜΙΑΝΤΟΣ	40-50 έτη	80	3.00
		100	2.400
		190	100
		ΣΥΝΟΛΟ	5.500
ΧΑΛΥΒΑΣ	30-60 έτη	90	858
		110	2.798
		150	4.745
		300	6.417
		ΣΥΝΟΛΟ	14.818
HDPE	10 έτη	140	4.168
		ΣΥΝΟΛΟ	4.168
ΣΥΝΟΛΟ			266.594

Οικισμός	Απολήψιμες ποσότητες m ³ /ετησίως		Καταναλώσεις (έτη 2014 και 2015)
	ΑΠΟ ΕΥΔΑΠ	ΑΠΟ ΠΗΓΕΣ	
Άνω Λιόσια	3.740.000	0	2.000.000
Φυλή	485.000	289.000	
ΣΥΝΟΛΟ	4.514.000		

ΜΕΤΡΗΜΕΝΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ-ΔΙΑΡΡΟΕΣ	55,69%
-------------------------------------	---------------

1.6. ΑΠΟΔΟΣΗ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΩΛΕΙΕΣ - ΔΙΑΡΡΟΕΣ

Όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα με βάση τα στοιχεία των δύο τελευταίων ενώ στο σύστημα της υδροδότησης εισήλθαν συνολικά 4.500.000 m³/ετησίως καταμετρήθηκαν συνολικά στους εξυπηρετούμενους χρήστες (υφιστάμενα υδρόμετρα καταναλωτών) μόλις 2.000.000 m³/ετησίως δηλαδή ποσοστό 44% ενώ αντίστοιχα οι απώλειες ήταν περίπου 56%.

Θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι με βάση τον συνολικό πληθυσμό του Δήμου (36.500 κάτοικοι) η καταμετρηθήσα ετήσια ποσότητα των 2.000.000 m³ αντιστοιχεί σε κατανάλωση ανά κάτοικο και ημέρα 150 lt που κρίνεται εύλογη. Απόρροια αυτής της διαπίστωσης είναι ότι η πολύ μεγαλύτερη ποσότητα (2.500.000 m³) από την συνολικά καταμετρημένη μέχρι τα 4.500.000 m³ που εισήλθαν στο σύστημα αντιστοιχεί στο μεγαλύτερο ποσοστό της σε φυσικές διαρροές του δικτύου διανομής από τις κεφαλές των δικτύων μέχρι τον καταναλωτή.

Είναι προφανές ότι ο σημειακός εντοπισμός των διαρροών σε ένα τόσο εκτεταμένο δίκτυο και όταν αυτές αντιπροσωπεύουν την ίδια (αν όχι μεγαλύτερη) ποσότητα με αυτή της χρήσης –κατανάλωσης των πολιτών, είναι θέμα εξαιρετικά σύνθετο, χρονοβόρο και δαπανηρό. Η προτεινόμενη διαδικασία αντιμετώπισης του προβλήματος είναι ο προσδιορισμός ορθολογικών διαδοχικά και σταδιακά προσδιοριζόμενων βημάτων με την λογική του καθορισμού προτεραιοτήτων και εστίασης στις προβληματικότερες περιοχές. Αυτή ακριβώς η στρατηγική διαχείρισης θα εξυπηρετηθεί με την υλοποίηση της παρούσας πρότασης.

2. ΚΥΡΙΟΤΕΡΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ

Δύο είναι τα μεγαλύτερα προβλήματα του Δήμου Φυλής όσο αφορά το υπάρχον δίκτυο ύδρευσης τα οποία έχουν άμεση σχέση μεταξύ τους:

A. Οι πολύ μεγάλες απώλειες του δικτύου

B. Οι μεγάλες κοστολογήσεις της ΕΥΔΑΠ και χρεώσεις της ΔΕΗ στο Δήμο από τα αντλιοστάσια που παίρνουν παροχή για να καλύψουν τις υπέρογκες ανάγκες κατανάλωσης

A. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Όπως υπολογίστηκε και στο κεφάλαιο 1.5 της παρούσης οι απώλειες ύδρευσης φτάνουν ποσοστό ίσο με 56 % του συνόλου. Η τιμή αυτή κρίνεται αρκετά υψηλή ιδίως για ένα δίκτυο αγωγών της Αττικής και θα έπρεπε να κατέβει στα όρια του 20%. Προκειμένου να αντιμετωπισθούν οι διαρροές του δικτύου ύδρευσης είναι απαραίτητο να αναλυθούν τα αίτια και οι παράγοντες που τις δημιουργούν.

Η ύπαρξη απωλειών νερού στην στο Δήμο Φυλής οφείλεται σε δύο κύριους παράγοντες:

- τις αφανείς διαρροές του δικτύου και
- τη λαθροληψία νερού
- ανεπαρκή ή υπολειτουργούντα υδρόμετρα

Το έντονο ανάγλυφο του εδάφους της περιοχής αρμοδιότητας του Δήμου Φυλής σε συνδυασμό με την μειωμένη παροχετευτικότητα του δικτύου λόγω μικρών σχετικά διατομών και μεγάλου μήκους, οδήγησε σε υψηλές πιέσεις λειτουργίας στο δίκτυο ώστε να εξασφαλίζεται η επάρκεια της διατιθέμενης πίεσης στον καταναλωτή ακόμη και κατά τις χρονικές στιγμές αιχμής μεγάλης ζήτησης. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την παλαιότητα του δικτύου αλλά κυρίως την αμφίβολη τεχνική αρτιότητα της αρχικής κατασκευής του και των αντοχών των εγκατεστημένων αγωγών (μικρή ονομαστική πίεση, αμίαντος κλπ) έχουν σαν αποτέλεσμα μεγάλο αριθμό-ιστορικό συμβάντων θραύσεων και διαρροών.

Παρά το γεγονός ότι η πλειοψηφία του εσωτερικού δικτύου των ΔΕ αντικαταστάθηκε στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, οι υπερπίεσεις στο δίκτυο, κυρίως τις νυχτερινές ώρες, κάποιες κακές συνδέσεις υλικών καθώς και η υπό-εγγραφή των οικιακών υδρομετρητών αποτελούν τις σημαντικότερες αιτίες του προβλήματος των αφανών διαρροών. Ο συνδυασμός των παραπάνω έχει σαν αποτέλεσμα να εμφανίζονται σπασίματα αγωγών.

Το ιδιαίτερο πρόβλημα των διαρροών επιβαρύνεται και από το ότι διαρροές που σημειώνονται στο δίκτυο σε πολλές περιπτώσεις, λόγω της διαπερατότητας του υπεδάφους, παραμένουν μονίμως αφανείς χωρίς να αναδεικνύονται σε εμφανές σημείο στην επιφάνεια του εδάφους. Στην περίπτωση αυτή ο αριθμός των αφανών διαρροών αυξάνεται αθροιστικά στον χρόνο αφού δεν μπορούν να γίνουν αντιληπτές. Τονίζεται ότι το είδος του υπεδάφους σε ορισμένες τουλάχιστον περιπτώσεις (καρστικός ασβεστόλιθος), έχει πολύ μεγάλη διαπερατότητα απορροφώντας το νερό της διαρροής, ακόμη και όταν αυτή είναι πολύ μεγάλη - κατάσταση πλήρους θραύσεως του αγωγού.

Επιπλέον η ταυτόχρονη χρήση του νερού ακόμη και για άρδευση, σε συνδυασμό με την ιδιαιτερότητα των κοινωνικών χαρακτηριστικών και συνηθειών με συχνή απευθείας "κλοπή νερού" από το δίκτυο έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση του μη τιμολογούμενου νερού.

Το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου Φυλής ακολούθησε (όπως και η πλειονότητα των δικτύων ύδρευσης της Ελλάδας) το χρονικό μοντέλο της οικιστικής ανάπτυξης της περιοχής. Δηλαδή ο παλιός οικισμός υδρεύεται από δίκτυο αγωγών μικρών διαμέτρων, μικρής ονομαστικής πίεσης λειτουργίας και χαμηλών απαιτήσεων ποιότητας (πχ αγωγοί αμιάντου) και στις επεκτάσεις του, εφόσον ήταν άναρχες το δίκτυο ύδρευσης παραμένει κατασκευασμένο χωρίς υδραυλικό σχεδιασμό σε όλα τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του. Στο σύνολό του το δίκτυο του δήμου λειτουργεί χωρίς σχεδιασμό και οι οποιεσδήποτε παρεμβάσεις είναι σημειακές και χωρίς προοπτικές βελτίωσης. Λόγω αυτού υπάρχουν περιοχές όπου τα υδρόμετρα υπολειτουργούν, άλλες που δεν λειτουργούν λόγω παλαιότητας οπότε υπομετρούν την κατανάλωση και άλλες που τα υδρόμετρα καταστρέφονται επί τούτου ώστε να μην υπάρχει κοστολόγηση ύδρευσης.

B. ΚΟΣΤΟΣ ΑΠΟΚΤΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΛΗΣΗΣ

Το μεγάλο κόστος απόκτησης του νερού από την ΕΥΔΑΠ και άντλησης του έως στις δεξαμενές που φτάνει σε ποσό της τάξης του 1.000.000 ευρώ το χρόνο (βάσει υπολογισμών της Τεχνικής Υπηρεσίας), καθώς επίσης και το κόστος επισκευής διαρροών ή πρώιμης αντικατάστασης αγωγών οδηγεί σε σημαντικότερη αύξηση των λειτουργικών εξόδων του Δήμου. Όταν λοιπόν υφίσταται ένα μεγάλο χρονικό διαρροών και δεδομένου ότι αυτό λειτουργεί αθροιστικά και αυξητικά, σύντομα η επιχείρηση καθίσταται μη βιώσιμη.

Η πορεία αυτή είναι αναστρέψιμη μόνο με την εφαρμογή ενός ορθολογικού προγράμματος αντιμετώπισης των διαρροών μέρος του οποίου αποτελεί και η πρόταση αντικατάστασης - απενεργοποίησης όλων των προβληματικών αγωγών και κατασκευής κάποιων

καινούργιων για την βελτιστοποίηση της λειτουργίας των δικτύων ως σύνολο. Επιπρόσθετα στα μέτρα της αποφυγής των απωλειών περιλαμβάνονται οι στεγανοποιήσεις των δεξαμενών του Δήμου.

3. ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ

Για τους παραπάνω λόγους, καθίσταται σαφές ότι ο Δήμος Φυλής οφείλει και πρέπει να προβεί σε υλοποίηση σειράς μέτρων για την αντιμετώπιση του πολυδιάστατου αυτού προβλήματος, εφαρμόζοντας τις βέλτιστες πρακτικές της διεθνούς βιβλιογραφίας, αλλά και τα όσα έχουν έμπρακτα αποδείξει οι έως τώρα ενέργειες και μελέτες του.

Είναι λοιπόν υποχρεωτικός ο προσδιορισμός και η δρομολόγηση των απαραίτητων βημάτων και ενεργειών που απαιτούνται για τον περιορισμό των απωλειών του νερού. Εάν οι ενέργειες αυτές δεν γίνουν έγκαιρα, τότε ο Δήμος προκειμένου να συνεχίσει να λειτουργεί θα πρέπει να μεταφέρει αναγκαστικά το υπέρογκο αυτό κόστος στον πολίτη με υπέρμετρες αυξήσεις στην τιμολογιακή της πολιτική. Συνεπώς η έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση των διαρροών αποτελεί και ζήτημα κοινωνικής ευαισθησίας. Οι δημοτικές επιχειρήσεις λειτουργούν με βάση το συμφέρον του πολίτη και οφείλουν να ενεργούν ανταποδοτικά.

Εκτός όμως από την άρση των οικονομικών επιβαρύνσεων, μία σωστά οργανωμένη πολιτική αντιμετώπισης των διαρροών εξασφαλίζει καλύτερη παροχή υπηρεσιών στους καταναλωτές του Δήμου. Εστιάζοντας δηλαδή στη βελτίωση των λειτουργικών παραμέτρων του δικτύου ύδρευσης, με σκοπό τη μείωση των διαρροών, εξασφαλίζουμε και την ικανοποίηση του καταναλωτή, με βελτίωση του επιπέδου των παρεχομένων υπηρεσιών.

Ακόμα, με τη μείωση των διαρροών εξασφαλίζεται ελαχιστοποίηση των έργων για επιδιόρθωση ή αντικατάσταση του δικτύου. Συμβάλλει έτσι ο Δήμος στη μείωση των καθημερινών οχλήσεων του πολίτη-καταναλωτή που προκαλούνται από την εκτέλεση έργων στην πόλη ή σε κεντρικές οδικές αρτηρίες.

Τελευταίο και κυριότερο όμως όλων είναι το περιβαλλοντικό κόστος των διαρροών το οποίο είναι ανυπολόγιστο. Η απώλεια πόσιμου ύδατος το οποίο τις περισσότερες φορές δεν επιστρέφει καν στον υδροφόρο ορίζοντα και δεν ακολουθεί τη φυσική οδό ανακύκλωσης και αναδημιουργίας, έχει ως αποτέλεσμα την υπεράντληση, την εξάντληση των φυσικών υδατικών πόρων, και τελικά την ερημοποίηση ολόκληρων περιοχών, με ότι αυτό

«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΥΛΗΣ»

συνεπάγεται για όλα τα έμβια όντα που εξαρτώνται από αυτά.

Επιπλέον, οι συνεχόμενες επεκτάσεις του δικτύου ύδρευσης του δήμου, κάνουν επιτακτική την υλοποίηση της προτεινόμενης πράξης που έχει σαν σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας του δικτύου.

4. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Το εσωτερικό υδραγωγείο είναι το σύστημα διανομής ύδατος και περιλαμβάνει το άθροισμα των αγωγών που μεταφέρουν το νερό από τις υδατοδεξαμενές σε κάθε σημείο της υδροδοτούμενης περιοχής.

Δύο είναι οι βασικές απαιτήσεις που πρέπει να τηρούνται για το εσωτερικό υδραγωγείο:

1. Η εξασφάλιση της απαιτούμενης παροχής σε κάθε σημείο του δικτύου με ικανοποιητική πίεση.
2. Η διατήρηση της ταχύτητας του νερού εντός των αποδεκτών ορίων.

Οι παραπάνω αρχές έχουν τον παρακάτω ποσοτικό προσδιορισμό:

- Για τα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης η ταχύτητα του νερού θα πρέπει να κυμαίνεται κατά το δυνατόν στο παρακάτω όριο: 0,50 – 1,50 m/s. Η παράμετρος αυτή δεν έχει ισχύ στα κλειστά τμήματα του δικτύου εφόσον στα κλειστά δίκτυα επιτυγχάνεται κυκλοφορία του νερού. Τονίζεται ότι οι κεντρικοί αγωγοί μεταφοράς ύδατος έχουν διαστασιολογηθεί έτσι ώστε στο σενάριο της παροχής αιχμής η ταχύτητα να μην υπερβαίνει το 1,50m/s.
- Απαιτούνται για κάθε κόμβο η ύπαρξη ελαχίστων πιέσεων. Αυτές είναι:
 - ✓ Μονώροφα: 12 – 15 m
 - ✓ Διώροφα: 16 – 17 m
 - ✓ Τριώροφα: 20 – 23 m
 - ✓ Γενικά: $p_0 = 4 + (4 \times (n+1))$, όπου n ο αριθμός των ορόφων.

Δηλαδή για πολυώροφα θεωρείται μέσο ύψος ορόφου 4m και θεωρούνται απαραίτητα άλλα 4m για να επαρκεί το ύψος πίεσης.

Στη συγκεκριμένη μελέτη επιδιώκεται η διατιθέμενη πίεση σε κάθε καταναλωτή να είναι τουλάχιστον 2bar ή 20mΥΣ.

- Η στατική διαφορά πίεσης (ακίνητο νερό) μεταξύ του σημείου τροφοδοσίας (ανώτατη στάθμη λειτουργίας) και του χαμηλότερου σημείου του δικτύου δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 60 – 70 μΥΣ όταν χρησιμοποιούνται αγωγοί κλάσης πίεσης 10atm.
- Η πίεση για την εύρυθμη λειτουργία του δικτύου αλλά και την προστασία των εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων των καταναλωτών θεμιτό είναι να

κυμαίνεται μεταξύ 3 και 5bar.

- Οι αγωγοί που επιλέγονται για το σύνολο της περιοχής είναι κλάσης πίεσης 16atm. Στα σχέδια γενικών διατάξεων παρουσιάζονται αναλυτικά οι αγωγοί που τοποθετούνται στα δίκτυα σε σχέση με την απαιτούμενη αντοχή σε πίεση.

4.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

Προβλέπονται να καταργηθούν – τεθούν εκτός λειτουργίας οι παρακάτω αγωγοί από αμίαντο μήκους 5.500 m και να αντικατασταθούν από αγωγούς πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς 16atm όπως φαίνεται και στα επισυναπτόμενα σχέδια:

ΠΕΡΙΟΧΗ	A/A	ΟΔΟΣ	ΠΑΛΑΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΜΙΑΝΤΟΥ	ΝΕΟΣ ΑΓΩΓΟΣ	ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ (μέτρα)
ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΑ	1	ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΦΥΛΗΣ (από Βάρδα έως Κοτοπούλη)	Φ100	HDPE Φ110 16At	1800
	2	ΛΕΩΦΟΡΟΣ ΦΥΛΗΣ (από Βάρδα έως Κοτοπούλη συνδέσεις)	Φ80	HDPE Φ90 16At	200
	3	ΕΛΥΤΗ ΟΔΥΣΣΕΑ (από Λεωφ. Φυλής έως Βενέζη Ηλία)	Φ100	HDPE Φ110 16 At	600
	4	ΕΛΥΤΗ ΟΔΥΣΣΕΑ (από Λεωφ. Φυλής έως Βενέζη Ηλία συνδέσεις)	Φ80	HDPE Φ90 16At	60
	5	ΚΟΡΑΗ ΑΔΑΜ (από Λεωφ. Φυλής έως Σουρή Γ.)	Φ80	HDPE Φ90 16At	135
	6	ΣΟΥΡΗ ΓΕΩΡΓΙΟΥ (από Καζαντζάκη Ν. έως έως Καρκαβίτσα Ανδρέα)	Φ80	HDPE Φ90 16At	202
	7	28ης ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ (από Λαμπράκη Γρ. έως Δημαρχείου)	Φ80	HDPE Φ90 16At	60
	8	ΜΗΤΡΟΠΟΛΕΩΣ (από Δημοκρατίας έως Εθν. Αντίστασης)	Φ80	HDPE Φ90 16At	140
ΧΑΣΙΑ	9	ΜΕΤΣΟΒΟΥ	Φ80	HDPE 90 16At	274
	10	ΕΒΡΟΥ (από Θερμαϊκού έως Μελετίου Βασιλείου)	Φ80	HDPE 90 16At	145
	11	ΣΕΡΡΩΝ(μεταξύ Μετσόβου και Θερμαϊκού)	Φ80	HDPE 90 16At	30
	12	ΘΕΡΜΑΙΚΟΥ(από Έβρου έως Σερρών)	Φ80	HDPE 90 16At	30

«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΥΛΗΣ»

ΠΕΡΙΟΧΗ	A/A	ΟΔΟΣ	ΠΑΛΑΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΜΙΑΝΤΟΥ	ΝΕΟΣ ΑΓΩΓΟΣ	ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΟΥ (μέτρα)
	13	ΜΕΛΕΤΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ(από Έβρου έως Αντ. Κουρκακιώτη)	Φ80	HDPE 90 16At	60
	14	ΑΝΤ.ΚΟΥΡΚΑΚΙΩΤΗ(από Μελετίου Βασιλείου έως Φυλή)	Φ80	HDPE 90 16At	140
	15	ΘΡΑΣΥΛΛΟΥ(από Θρασύβουλου έως Αριστοτέλους	Φ80	HDPE 90 16At	450
	16	ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ(από Σουλίου έως Ι. Καπαδόκη)	Φ80	HDPE 90 16At	98
	17	ΚΙΟΥΣΗ	Φ80	HDPE 90 16At	97
	18	ΣΟΛΩΝΟΣ	Φ80	HDPE 90 16At	65
	19	ΠΛΑΤΩΝΟΣ	Φ80	HDPE 90 16At	82
	20	ΑΓ. ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ	Φ80	HDPE 90 16At	156
	21	ΠΡΕΣΠΩΝ(μεταξύ Έβρου και Κουρκακιώτη)	Φ80	HDPE 90 16At	60
	22	ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΑΣ(από Μετσόβου έως Ανώνυμη Οδό)	Φ80	HDPE 90 16At	30
	23	ΑΝΩΝΥΜΗ ΟΔΟΣ 1(Πλησίον Οδού Μετσόβου)	Φ80	HDPE 90 16At	65
	24	ΜΕΛΕΤΙΟΥ ΒΑΣΙΛΕΙΟΥ(από Πίνδου έως τέρμα οδού)	Φ80	HDPE 90 16At	70
	25	ΑΝΩΝΥΜΗ ΟΔΟΣ 2(μεταξύ Μελετίου Βασιλείου και Φυλής)	Φ80	HDPE 90 16At	84
	26	ΟΔΟΣ ΦΥΛΗΣ(από παιδική χαρά έως Αντ. Κουριακιώτη)	Φ80	HDPE 90 16At	117
	27	ΑΝΩΝΥΜΗ ΟΔΟΣ 3(πλησίον Δημαρχείου)	Φ80	HDPE 90 16At	40
	28	ΑΝΩΝΥΜΗ ΟΔΟΣ 4(πλησίον Δημαρχείου)	Φ80	HDPE 90 16At	50
	29	ΑΝΩΝΥΜΗ ΟΔΟΣ 5(πλησίον Δημαρχείου)	Φ80	HDPE 90 16At	60
	30	ΑΠΟ ΤΣΕ2-ΝΕΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗ(ΠΡΟΦΗΤΗ ΗΛΙΑ) ΕΩΣ ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΑΓΩΓΟ	Φ190	HDPE 200 16At	100
				ΣΥΝΟΛΟ	5500

Έχουν παρατηρηθεί συχνά φαινόμενα διαρροών σε διάφορα σημεία των εξεταζόμενων δικτύων ύδρευσης ανά τα έτη, που αδυνατούν οι εργαζόμενοι στο δήμο τόσο να ελέγξουν όσο και κυρίως να εντοπίσουν για αρκετά μεγάλα χρονικά διαστήματα με αποτέλεσμα την αλόγιστη σπατάλη νερού.

Προκειμένου να είναι δυνατή η μερική απομόνωση του δικτύου σε περίπτωση εργασιών τοποθετούνται δικλείδες σε κόμβους έτσι ώστε να είναι εφικτή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου. Οι δικλείδες είναι κάθε φορά κατάλληλης διαμέτρου ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού στον οποίο τοποθετούνται.

Επιπλέον προτείνεται η **στεγανοποίηση 7 υφιστάμενων Δεξαμενών του Δήμου.**

5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ

5.1. ΑΓΩΓΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Αγωγοί από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς HDPE, ονομαστικής πίεσης 16atm θα χρησιμοποιηθούν στο σύνολο των δικτύων που μελετώνται.

Οι αγωγοί που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο έχουν διαμέτρους Φ90, Φ110, Φ200

Συνολικά έχουμε:

ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ ΑΓΩΓΩΝ	ΜΗΚΟΣ (μ)
HDPE Φ90	3.000
HDPE Φ110	2.400
HDPE Φ200	100

5.2. ΣΚΑΜΜΑΤΑ

Οι αγωγοί του δικτύου ύδρευσης τοποθετούνται σε σκάμματα τα οποία έχουν τη μορφή που παρουσιάζεται στο σχέδιο ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ που συνοδεύει τη μελέτη.

Το **πλάτος** της βάσης του σκάμματος ισούται με **0,30 + D + 0,30** όπου D η διάμετρος του προς τοποθέτηση αγωγού.

Το **βάθος** του σκάμματος εξαρτάται επίσης από τη διάμετρο του αγωγού καθώς προκύπτει από τη σχέση **Βάθος = 1,00 + D + 0,10** όπου 1μ είναι το ελάχιστο βάθος στο οποίο θα απέχει η άντυγα του αγωγού από την τελική επιφάνεια και 0,10m είναι το πάχος του στρώματος της άμμου που τοποθετείται κάτω από τον αγωγό.

Η τοποθέτηση των αγωγών αλλά και η αποκατάσταση των σκαμμάτων (και αναλόγως την τελική επιφάνεια αυτού) χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες.

Τοποθέτηση αγωγού - αποκατάσταση σκάμματος σε ασφαλτοστρωμένη οδό

Σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού σε δρόμο του οποίου η τελική κάλυψη είναι άσφαλτος, η τοποθέτηση αυτού αλλά και η αποκατάσταση του σκάμματος θα ακολουθεί τα κάτωθι:

Πάχος άμμου εγκιβωτισμού αγωγού $0,10 + D + 0,20$ μ με παράλληλη τοποθέτηση εντός της άνω στρώσης άμμου πλέγμα σήμανσης από πολυαιθυλένιο (min 15εκ. άνωθεν του αγωγού).

Επίχωση σκάμματος με θραυστό υλικό λατομείου 3Α πάχους 45 εκατοστών.

Υπόβαση οδοποιίας από θραυστό υλικό οδοστρωσίας κατά ΠΤΠ 0-150 πάχους 10 εκατοστών.

Βάση οδοστρωσίας από θραυστό υλικό οδοστρωσίας κατά ΠΤΠ 0-155 πάχους 10 εκατοστών.

Βάση από σκυρόδεμα C16/20 πάχους 10 εκατοστών

Ασφαλτική προεπάλειψη.

Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας 5 εκατοστών.

Τοποθέτηση αγωγού - αποκατάσταση σκάμματος σε χωματόδρομο

Σε περίπτωση που προκύψει τοποθέτηση αγωγού σε χωματόδρομο η τοποθέτηση αυτού αλλά και η αποκατάσταση του σκάμματος θα ακολουθεί τα κάτωθι:

Πάχος άμμου εγκιβωτισμού αγωγού $0,10 + D + 0,20$ μ (και εντός της άνω στρώσης άμμου πλέγμα σήμανσης από πολυαιθυλένιο (min 15εκ. άνωθεν του αγωγού).

Επίχωση σκάμματος με θραυστό υλικό λατομείου 3Α πάχους 80 εκατοστών.

Τοποθέτηση αγωγού - αποκατάσταση σκάμματος σε τσιμεντοστρωμένη οδό ή τσιμεντοστρωμένο πεζοδρόμιο

Σε περίπτωση τοποθέτησης αγωγού σε δρόμο ή πεζοδρόμιο του οποίου η τελική κάλυψη είναι τσιμέντο η τοποθέτηση του αγωγού αλλά και η αποκατάσταση του σκάμματος θα ακολουθεί τα κάτωθι:

Πάχος άμμου εγκιβωτισμού αγωγού $0,10 + D + 0,20$ μ (και εντός της άνω στρώσης άμμου πλέγμα σήμανσης από πολυαιθυλένιο (min 15εκ. άνωθεν του αγωγού).

Επίχωση σκάμματος με θραυστό υλικό λατομείου 3Α πάχους 50 εκατοστών.

Υπόβαση οδοποιίας από θραυστό υλικό οδοστρωσίας κατά ΠΤΠ 0-150 πάχους 10 εκατοστών.

Βάση οδοστρωσίας από θραυστό υλικό οδοστρωσίας κατά ΠΤΠ 0-155 πάχους 10 εκατοστών.

Τσιμέντο κατηγορίας C16/20 με τοποθέτηση μεταλλικού πλέγματος T131, πάχους 10 εκατοστών

Τονίζεται δε ότι η επίχωση των σκαμμάτων και ειδικότερα η αποκατάσταση αυτού ως προς την τελική του επιφάνεια θα γίνεται κατόπιν συνεννόησης και έγκρισης της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

5.3. ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ

Στο δίκτυο ύδρευσης της περιοχής προτείνεται η τοποθέτηση δικλίδων απομόνωσης σε επιλεγμένα σημεία αυτού προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα διαφοροποίησης και μερικής απομόνωσης των τμημάτων του αμιάντου που είναι προς αντικατάσταση.

Οι δικλείδες που προτείνεται να τοποθετηθούν είναι χυτοσιδηρές, τύπου σύρτη, ελαστικής έμφραξης, φλαντζωτές. Είναι ονομαστικής πίεσης 16 atm και είναι κατάλληλες για δίκτυα ύδρευσης.

Οι δικλείδες συνδέονται στο δίκτυο με χρήση φλαντζών κεφαλής ή με άλλο τρόπο, κατάλληλης κάθε φορά διαμέτρου, ονομαστικής πίεσης αντίστοιχης με αυτήν της δικλείδας.

Ο τρόπος σύνδεσης των δικλίδων θα γίνεται κατόπιν συνεννόησης και έγκρισης της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Οι δικλείδες τοποθετούνται σε κατάλληλα βανοφρεάτια για τον εύκολο χειρισμό τους με κατάλληλο κλειδί.

5.4. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ – ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΑΓΩΓΩΝ

Όλα τα ειδικά τεμάχια που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του δικτύου και αφορούν στην αλλαγή διεύθυνσης των αγωγών, στις ενώσεις των αγωγών του δικτύου, στις ενώσεις με διάφορα εξαρτήματα του δικτύου κ.ά. θα είναι από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς, ονομαστικής πίεσης 16, ανάλογα με την κλάση πίεσης του προς ένωση αγωγού. Τα ειδικά τεμάχια αλλά και οι αγωγοί θα ενώνονται ως εξής:

Για διαμέτρους αγωγών έως και Φ160 με χρήση ηλεκτρομουφών.

Οι νέοι αγωγοί θα αγκυρώνουν σε σώματα από άοπλο σκυρόδεμα, στα σημεία που έχουμε αλλαγή διεύθυνσης κατά 45° ή 90° μοίρες ή χρήση ταυ.

Τα ειδικά σώματα αγκύρωσης των αγωγών θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή των αγωγών και θα πρέπει να προσκομιστούν λεπτομέρειες προς έγκριση στην επιβλέπουσα Υπηρεσία.

5.5. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ

Για την στεγανοποίηση των υπαρχουσών επτά (7) Δεξαμενών προβλέπεται η εκτέλεση των εργασιών:

- Καθαρισμός ταράτσας (σαθρό μπετόν, κλπ.) & καθαρισμός από οποιοδήποτε υπάρχον υλικό.
- Καθαρισμός του φέροντα οπλισμού σε όποια δεξαμενή κριθεί απαραίτητο και σφράγιση αυτού με εποξειδικούς στόκους και επισκευαστικό τσιμέντο (πρακτικά ασυμπίεστο).
- Χτίσιμο περιφερειακά της δεξαμενής, δρομικής οπτοπλινθοδομής και κατασκευή επιχρίσματος για καλύτερη πρόσφυση και συγκόλληση του ασφαλτόπανου.
- Επάλειψη ταράτσας με βερνίκι
- Στεγανοποίηση με ασφαλτόπανο, λευκή ψηφίδα -20 °C
- Πέρασμα με ειδική μαστίχη στις υδρορροές για καλύτερη στεγάνωση των υδρορροών.



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

6. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του παρόντος τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα λοιπά εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη, θα εκτελεστεί το υπόψη έργο.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει με όσα ειδικότερα αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Οι τεχνικές προδιαγραφές καθορίζουν κυρίως τον ορθό τρόπο κατασκευής των έργων και την απαιτούμενη ποιότητα των υλικών.

Για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας εργολαβίας και για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές κ.λ.π.), θα εφαρμόζονται με σειρά ισχύος οι κάτωθι προδιαγραφές:

- (1) οι αναφερόμενες ισχύουσες εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.),
- (2) τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στο Τιμολόγιο Μελέτης, καθώς και στο Παράρτημα 4 της ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012,
- (4) τα λοιπά ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα και, απουσία αυτών, τα διεθνή πρότυπα ISO και τα εθνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ, ASTM, BS, DIN, κ.λ.π.).

Οι προδιαγραφές που αναφέρονται στις παραγράφους που ακολουθούν, είναι δεσμευτικές για τον Ανάδοχο ως ελάχιστες απαιτήσεις στην κατασκευή του όλου έργου.

Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι παρούσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση

του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

A. Ισχύουσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.Τ.Ε.Π.) κατ' εφαρμογή της Υ.Α. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΦΕΚ Β' 2221/30-7-2012) *

1. ΕΤΕΠ 08-01-03-01 : Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
2. ΕΤΕΠ 08-01-03-02 : Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
3. ΕΤΕΠ 03-02-01-00 : Λιθόκτιστοι τοίχοι
4. ΕΤΕΠ 01-01-01-00 : Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
5. ΕΤΕΠ 01-01-02-00 : Διάστρωση και συμπύκνωση σκυροδέματος
6. ΕΤΕΠ 01-01-03-00 : Συντήρηση σκυροδέματος
7. ΕΤΕΠ 01-01-04-00 : Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
8. ΕΤΕΠ 01-01-05-00 : Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος
9. ΕΤΕΠ 01-01-07-00 : Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
10. ΕΤΕΠ 01-03-00-00 : Ικρίωματα
11. ΕΤΕΠ 01-04-00-00 : Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
12. ΕΤΕΠ 01-02-01-00 : Χαλύβδινος οπλισμός σκυροδέματος
13. Τεχνική προδιαγραφή ΤΠ1 «Δίκτυο σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)»

B. Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές* (για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.Τ.Ε.Π.)

Αριθμός Τ.Π. Τίτλος

- 103 Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής
- 105 Αμμοχάλικο υποστρωμάτων
- 114 Περιφράξεις τεχνικών έργων
- 135 Ψυχρό ασφαυτόδεμα
- 201/01 Κατασκευή χαλυβδοσωλήνων
- 201/02 Εγκατάσταση υδαταγωγών από χάλυβα
- 201/03 Φορτοεκφόρτωση – αποθήκευση – μεταφορά χαλυβδοσωλήνων
- 201/05 Ειδικά χάλυβδινα τεμάχια
- 201/06 Χαλύβδινες φλάντζες με λαιμό
- 201/08 Τεμάχια αποσυναρμολογήσεως
- 204/01 Σωλήνες και εξαρτήματα από πολυαιθυλένιο (PE) για χρήση σε δίκτυα ύδρευσης

- 204/02 Εγκατάσταση αγωγών και εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου
- 205 Καθαρισμός – απολύμανση αγωγών ύδρευσης
- 225/01 Πυροσβεστικοί κρουνοί
- 226/01 Σύνδεσμοι σωλήνων για σύνδεση δύο ευθέων άκρων σωλήνων ονομαστικής πίεσης 16 atm
- 226/02 Σύνδεσμοι σωλήνων για σύνδεση φλάντζας με ευθύ άκρο σωλήνος ονομαστικής πίεσης 16 atm
- 226/03 Σύνδεσμοι (μανσόν) από ανοξείδωτο χάλυβα
- 226/04 Σύνδεσμοι (μανσόν) από ανοξείδωτο χάλυβα με κάθετη διακλάδωση ταυ
- 230/01 Σύνδεση καταναλωτών με το δίκτυο διανομής
- 230/02 Εργασία για την εκτέλεση μεταφορών – μετατοπίσεων παροχών ανυψώσεων – καταβιβάσεων παροχών και συστημάτων παροχών, πυροσβεστικών κρουνών, ειδικών παροχών
- 235/01 Καλύμματα φρεατίων, φρεατίων δικλείδων (βανοφρεατίων) και χυτοσιδηρές βαθμίδες
- 235/02 Εντοπισμός και αποκάλυψη καλυμμένου φρεατίου δικλείδας
- 235/03 Καθαρισμός φρεατίου δικλείδας
- 235/04 Διόρθωση θέσης κεκλιμένου σωλήνα χειριστηρίου δικλείδας και τοποθέτηση του καπέλου χειρισμού της δικλείδας
- 235/05 Ανύψωση ή καταβίβαση ή οριζοντιογραφική τακτοποίηση φρεατίου δικλείδας
- 235/06 Έλεγχος λειτουργικής κατάστασης δικλείδας
- 235/08 Αποκατάσταση διαρροής σε δικλείδα
- 235/09 Αντικατάσταση μη λειτουργούσας ή διαρρέουσας δικλείδας
- 235/10 Τοποθέτηση νέας συρταρωτής δικλείδας ελέγχου σε υφιστάμενο αγωγό
- 235/11 Αντικατάσταση πλαισίου και καλύμματος φρεατίου δικλείδας
- 235/12 Επισκευή ή αντικατάσταση καλύμματος φρεατίου δικλείδας
- 235/13 Κλείσιμο και άνοιγμα δικλείδας για απομόνωση και αποκατάσταση της υδροδότησης μιας περιοχής, με ειδοποίηση των κατοίκων
- 235/14 Αποτύπωση δεδομένων δικλείδων
- 235/15 Αποτύπωση δεδομένων αγωγών
- 236/01 Καλύμματα φρεατίων υδρομετρητών μεγάλης διατομής
- 308 Μόνωση με επάλειψη ασφαλτικού υλικού

401 Μονάδα ηλεκτρονικής αποτύπωσης και καταχώρησης ενδείξεων υδρομετρητών

*** ΣΗΜΕΙΩΣΗ:**

Συνημμένα (και σε έντυπη μορφή) περιλαμβάνονται μόνο οι προδιαγραφές 13 της παραγράφου Α ανωτέρω, ενώ όλες οι λοιπές προδιαγραφές (ως επίσημα εγκεκριμένα κείμενα) μπορούν να αναζητηθούν από τη σχετική ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Έργων (www.ggde.gr), κατ' εφαρμογή της Υπουργικής Απόφασης ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΦΕΚ Β' 2221/30-7-2012), καθώς και από την ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου (www.et.gr) όπου δημοσιεύεται η ανωτέρω Υπουργική Απόφαση

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1 (ΤΠ 1)

ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE)

7. Αποδεκτά υλικά

Οι προς προμήθεια σωλήνες που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορούν σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 100 (3ης γενιάς), ονομαστικής πίεσης 16 atm. Η ονομαστική πίεση των σωλήνων δεν πρέπει να συγχέεται με την κλάση του υλικού (PE 100).

Το πολυαιθυλένιο υψηλής ποιότητας HDPE (High Density Polyethylene) υπάγεται στην κατηγορία των πολυολεφινών. Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επαναστερεοποιηθούν οσοδήποτε φορές. Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου κυμαίνεται από 2000 έως 40.000. Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Ιδιότητα	Μονάδα	Μέθοδος δοκιμής	Τιμή
Δείκτης ροής MFI 190/5	g/10min	EN ISO 1133:2000-02	0,3-0,7
Μηχανικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 23° C και σχετική υγρασία 50%			
Όριο διαρροής	N/mm ²	EN ISO 527-1:1996 ²	22
Επιμήκυνση στο σημείο διαρροής	%	EN ISO 527-1:1996 ²	15
Αντοχή εφελκυσμού στη θραύση	N/mm ²	Ταχύτητα δοκιμής	32
Επιμήκυνση στη θραύση	%	125 mm/min	> 800
Αντοχή στην κάμψη	N/mm ²	EN ISO 178:2003 ³	28
Μέτρο κάμψεως	N/mm ²		800
Σκληρότητα Shore D	-	DIN 53505:2000-08 ⁴	60
Αντοχή σε κρούση	-	EN ISO 8256:2004 ⁵	Χωρίς θραύση
Θερμικές ιδιότητες			
Περιοχή τήξεως	° C		130
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	K ⁻¹	ASTM D 696-03 ⁶	1,7 · 10 ⁻⁴
Θερμική αγωγιμότητα στους 20° C	W / m · K	DIN 52612-1	0,43
Ηλεκτρικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 20° C και σε σχετική υγρασία 50%			
Ειδική αντίσταση	Ω · cm	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹⁶
Επιφανειακή αντίσταση	Ω	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹³

8. Εφαρμοζόμενα πρότυπα και προδιαγραφές

8.1. Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ύδρευσης

EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply-Polyethylene(PE)-Part1: General-Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE).Μέρος 1: Γενικότητες.

EN 12201-2:2003 Plastics piping systems for water supply-Polyethylene(PE)-Part2: Pipes-Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE).Μέρος 2: Σωλήνες.

8.2. Πρότυπα δοκιμών

EN 12099 Plastics Piping Systems-Polyethylene Piping Materials and Volatile Content-Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων-Υλικά και συστατικά μέρη σωληνώσεων πολυαιθυλενίου-Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των πτητικών.

EN 921:1994 Plastics Piping Systems-Thermoplastics pipes-Determination of Resistance to internal pressure at constant temperature -Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.

9. Αποδεκτά υλικά-Δοκιμές μίγματος πρώτης ύλης-Δοκιμές σωλήνων

9.1. Γενικά

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές. Προϊόντα από άλλα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης. Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων ο προμηθευτής θα υποβάλει τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE,
- πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα / εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις. (EN ISO / IEC 17025:2005-08 General requirements for the competence of tasting and calibration laboratories – Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων των προϊόντων.
- Πίνακες / στοιχεία ανάλογων εφαρμογών των προϊόντων.
- Πίνακες διατάξεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων.
- Σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο.
- Οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης.

Τα παραπάνω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστο θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα / στοιχεία στην Αγγλική. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά

EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems – Fundamentals and vocabulary – Συστήματα διαχείρισης ποιότητας – Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία. Η σωλήνες και τα εξαρτήματα τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας ΕΕ (πχ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools). Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμιση τους στο έργο προς τοποθέτηση.

9.2. Σύνθεση της πρώτης ύλης πολυαιθυλενίου (compound) – Τιμή MRS

Το μίγμα του πολυαιθυλενίου – υψηλής πυκνότητας HDPE (compound) των σωλήνων θα είναι:

- Δεύτερης γενιάς, τύπου PE 80 (MRS 8 κατά EN ISO 9080:2003-109, EN ISO 1167-1:2003-0710, EN ISO 12162:1996-0411) ή
- Τρίτης γενιάς τύπου, PE 100 (MRS 10 κατά EN ISO 9080:2003-101, EN ISO 1167-1:2003-072, EN ISO 12162:1996-043).

MRS Minimum Required Strength: ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή: είναι η αντοχή του υλικού όπως προκύπτει από υδραυλικές δοκιμές πίεσης κατά EN ISO 1167-1:2003-07 ή κατά EN 921:1994 αναμενόμενη αντοχή μετά από περίοδο 50 ετών που προσδιορίζεται τουλάχιστον 30 δοκιμές πίεσης σε θερμοκρασίες 200, 600, 800 C.

Η κλάση 100 είναι περίπου κατά 25% ανθεκτικότερη σε πίεση από την κλάση 80, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα μικρότερα πάχη τοιχωμάτων για την ίδια ονομαστική πίεση του σωλήνα.

Η επιλογή της κλάσης PE 100 ή PE 80 καθορίζεται στην μελέτη. Εάν δεν καθορίζεται στην μελέτη, συνίσταται η επιλογή της κλάσης PE 100, καθώς η κλάση αυτή παρουσιάζει καλύτερη αντίσταση στην δοκιμή RCP (Rapid crack propagation: ταχεία επέκταση ρηγμάτων) και μειώνει την πιθανότητα διαρροών του δικτύου.

9.3. Ειδικό βάρος

Το πολυμερές κατασκευής των σωλήνων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή 953 – 960 Kg/m³ στους 23ο C και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m³. Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στην διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα.

Για την διάκριση μεταξύ των διαφόρων κλάσεων πολυαιθυλενίου και τον έλεγχο τυχόν ενσωμάτωσης υλικού άλλης ποιότητας παρατίθενται οι πυκνότητες διαφόρων κατηγοριών πολυαιθυλενίου:

HDPE (Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας): 940-965 Kg/m³

MDPE (Πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας): 930-940 Kg/m³

LLDPE (Γραμμικό, χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο): 910-930 Kg/m³

LDPE (Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας): 900-910 Kg/m³

9.4. Δείκτης ροής

Θα τηρούνται τα όρια που προβλέπονται στο EN 12201-1:2003. Η δοκιμή αφορά στην συμπεριφορά του ρευστού υλικού (σχετικό πρότυπο EN ISO 1133:2000-02: Plastics – Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of

thermoplastics (ISO 1133:1997) – Πλαστικά – Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών). Ο δείκτης ροής MFI (Melt flow index) θα είναι το πολύ 0,4 – 0,5 g/10 min.

9.5. Περιεκτικότητα σε πτητικά και νερά

Μετράται η απώλεια υλικού μετά από μία ώρα σε φούρνο στους 105ο C κατά EN 12118:1997 (Plastic piping systems – Determination of moisture content in thermoplastics by coulometry – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων – Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε υγρασία στα θερμοπλαστικά με κουλλομετρία). Η επιτρεπόμενη απώλεια πτητικών ανέρχεται σε 350 Kg/m³, η δε επιτρεπόμενη απώλεια νερού κάτω από 300 mg/kg.

9.6. Αντίσταση σε επέκταση ρωγμής

Για τον έλεγχο αυτό υπάρχουν δύο μέθοδοι δοκιμής:

1. Η πλήρης δοκιμή σύμφωνα με το EN ISO 13478:2005-04 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids – Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP] – Full – scale test [FST] [ISO/DIS 13478:2004] – Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά ρευστών – Προσδιορισμός της αντίστασης σε γρήγορη ανάπτυξη ρήγματος [RCP] – Δοκιμή πλήρους κάλυψης κλίμακας [FST]).

2. Η μικρής κλίμακας δοκιμή (Small scale Steady state - S4 – test) κατά EN ISO 13477:2005-05 (thermoplastics pipes for the conveyance of fluids – Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP] – Small-scale test [S4 test] [ISO/DIS 13477:2005] – Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά υγρών. Προσδιορισμός της αντίστασης σε ταχεία επέκταση ρηγματώσης. Δοκιμή μικρής κλίμακας υπό σταθερές συνθήκες).

Κατά τη δοκιμή αυτή δημιουργείται μια ρωγμή συγκεκριμένου μεγέθους. Κατόπιν αυξάνεται η πίεση του αγωγού και μετράτε η κρίσιμη πίεση η οποία και καταγράφεται.

9.7. Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 /Συστήματα διαχείρισης ποιότητας, παραγωγική διαδικασία.

Προϊόντα από άλλα κράτη –μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη-μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία μετά την υπογραφή της σύμβασης προς έγκριση, φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE - πιστοποιητικό από αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08)

- πίνακες/στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων
- πίνακες χαρακτηριστικών των σωλήνων στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της (MRS), η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης διαρροής (Melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση τοιχώματος (σ) - σχέδια ειδικών τεμαχίων και συνδέσμων
- οδηγίες εγκατάστασης

Όλα τα παραπάνω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ'ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα-στοιχεία στην Αγγλική. Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμιση τους στο έργο προς τοποθέτηση.

Επίσης θα προσκομίζεται απαραίτητα πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για την χρήση που προορίζεται από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα.

Η Υπηρεσία μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή των πιστοποιητικών θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της προτεινόμενης πρώτης ύλης για την κατασκευή των σωλήνων.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται σε έλεγχο κάθε παραλαβής, ανά είδος σωληνώσεων από PE ή PVC, από το αρμόδιο για τον έλεγχο αυτό εργαστήριο της EBETAM ΑΕ. (Βάσει της Αποφ. Φ2-2149 , ΦΕΚ 3346 Β/14-12-2012)

Η Υπηρεσία δύναται να επαληθεύσει τα χαρακτηριστικά των σωληνώσεων προς χρήση παίρνοντας δείγμα της επιλογής της και αποστέλλοντας το για έλεγχο σε αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο, με τα έξοδα να επιβαρύνουν τον Ανάδοχο.

Πέραν του πιστοποιητικού, που θα εκδοθεί και θα καλύπτει όλους τους ελέγχους που αναφέρονται θα δοθούν στην Υπηρεσία και όλες οι μετρήσεις που θα καταγράφονται στην διάρκεια των ελέγχων.

Ο έλεγχος των διαστάσεων και ανοχών θα γίνεται οπτικά στο φως για όλη την παραγόμενη ποσότητα σωλήνων και σύμφωνα με εκείνες που προβλέπονται από το DIN 8074. Θα εξετασθούν τα άκρα, οι τομές των οποίων πρέπει να είναι κάθετες στον σωλήνα και δεν πρέπει να υπάρχουν φυσαλίδες, κενά ή ανομοιογένειες. Το χρώμα τους πρέπει να είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος. Επίσης η επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να είναι λεία εσωτερικά και εξωτερικά χωρίς αυλακώσεις και εσοχές ή εξοχές.

Τέτοιοι έλεγχοι (μακροσκοπικοί και έλεγχοι διαστάσεων) θα γίνονται κάθε φορά που υπάρχει ένδειξη ή υποψία απόκλισης. Το αποτέλεσμα κάθε ελέγχου θα καταγράφεται σε ειδικό έντυπο και θα υπογράφεται από τον υπεύθυνο παραγωγής και τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας εφόσον είναι παρών. Παραχθέντες σωλήνες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τα προβλεπόμενα στο DIN8074 και EN 12201 θα απορρίπτονται. Θα ελέγχεται επίσης και η ελλειπτικότητα (ovalite) των σωλήνων με τους εξής περιορισμούς:

- Για σωλήνες σε κουλούρα Max D = 1.06 Dor
 - Για ευθύγραμμους σωλήνες Max D = 1.02 Dor
- όπου Dor , η ονομαστική διάμετρος.

Ο ανάδοχος οφείλει να έχει εξασφαλίσει για τους ελεγκτές της Υπηρεσίας ελεύθερη πρόσβαση στους χώρους παραγωγής και αποθήκευσης των σωλήνων και διευκόλυνση για την διενέργεια των μετρήσεων και των δοκιμών, που αναφέρονται πιο πάνω.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και εκείνων των DIN ισχύουν οι όροι που προβλέπουν αυστηρότερους ελέγχους και παρέχουν υψηλότερο βαθμό ασφάλειας.

9.8. Ειδικά τεμάχια πολυαιθυλενίου

Τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, κτλ.) που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE), θα είναι κατάλληλα για το σύστημα συγκόλλησης και συνεργάσιμα με σωλήνα που θα κατασκευαστεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE. Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των ειδικών τεμαχίων θα είναι τέτοιες ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, και η καλή ποιότητα της συγκόλλησης.

Στις προσφορές θα αναφέρονται σαφώς ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των ειδικών τεμαχίων και θα γίνεται παραπομπή στους καταλόγους που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

Σε κάθε ειδικό τεμάχιο θα αναγράφεται πάνω η θερμοκρασία, η τάση και ο χρόνος συγκόλλησης και κατά την παράδοσή τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων που θα καλύπτουν τα εξής :

- Ονομαστική πυκνότητα πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα -
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης
- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχή σε εσωτερική πίεση (δοκιμή 170 ωρών)
- Μεταβολή μετά από θερμική επεξεργασία
- Μέτρηση διαστάσεων και ανοχών

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο. Η Υπηρεσία για όλους τους παραπάνω ελέγχους διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της. Επίσης θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10 000 ωρών) που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Υπηρεσία.

10. Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων

Οι σωλήνες θα μεταφέρονται, αποθηκεύονται και θα διακινούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι σωλήνες πρέπει να μεταφέρονται διατεταγμένοι για να μην προκαλούνται ζημιές κατά την μεταφορά τους στο εργοτάξιο.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων.

Οι αγωγοί θα αποθηκεύονται σε ομαλές και επίπεδες επιφάνειες απαλλαγμένες από διαβρωτικά υλικά, χωριστά ανά υλικό κατασκευής. Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων επίσης πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά, ή εάν αυτό είναι αδύνατο οι μεγαλύτερες διαμέτροι πρέπει να τοποθετούνται στις κάτω στρώσεις.

Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από την απ' ευθείας έκθεσή τους στον ήλιο. Επίσης καλό είναι όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη των 0οC να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες. Τα ειδικά εξαρτήματα πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερό μέρος, μακριά από την ηλιακή ακτινοβολία και να παραμένουν μέσα στους σάκους ή τα κιβώτια συσκευασίας μέχρι την χρησιμοποίησή τους.

11. Τοποθέτηση σωλήνων

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τη Μελέτη. Κατ' αρχάς πρέπει να τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους των τάφρων για επιθεώρηση. Σωλήνες οι οποίοι έχουν υποστεί βλάβη, θα απορρίπτονται. Το εσωτερικό των σωλήνων πρέπει να διατηρείται καθαρό από χώματα, ξένα σώματα και νερά. Έτσι στη διάρκεια διακοπών της εργασίας και κυρίως τη νύκτα, το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράσσεται κατάλληλα.

Στη συνέχεια πρέπει να γίνει η καταβίβαση προσεκτικά και χωρίς κρούσεις. Η υψομετρική τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται με κατάλληλη διαμόρφωση του υποστρώματος και δεν επιτρέπεται η χρήση λίθων ή άλλων υλικών. Η σύνδεση σωλήνων εκτός της τάφρου απαγορεύεται.

Προκειμένου για τμήματα των αγωγών που σε οριζοντιογραφία ή μηκοτομή προβλέπονται σε καμπύλη θα κατασκευασθούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσμων ή από ειδικά τεμάχια (καμπύλες). Πάντως σε καμία περίπτωση η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεόμενων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του. Για να αποφεύγεται η απόκλιση και τυχόν αποσύνδεση του αγωγού στις θέσεις όπου τοποθετούνται τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, πώματα) λόγω των δημιουργούμενων εκεί ωθήσεων είναι απαραίτητη η αγκύρωσή τους.

Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων και εφ' όσον παραστεί η ανάγκη να κοπούν σε μήκος μικρότερο του ονομαστικού για την ακριβή τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, οι σχετικές εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, με ειδικό εξοπλισμό.

Η ακτίνα καμπυλότητας των σωλήνων από HDPE πρέπει να είναι τουλάχιστον 30 D, όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες πρέπει να έχει το ελάχιστο πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης, η δε απόσταση της εξωτερικής παρειάς του σωλήνα σε καμία θέση του αγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που καθορίζεται ως ελάχιστη στα σχέδια της μελέτης.

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνος και ορύγματος. Στη συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία. Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο

άκρο θα εμφράσσεται για προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

6. Τρόποι σύνδεσης σωλήνων πολυαιθυλενίου σε δίκτυα

Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επεναστερευοποιηθούν οσεσδήποτε φορές. Οι κυριότερες μέθοδοι σύνδεσης σωλήνων PE σε δίκτυα είναι οι εξής :

-Ηλεκτροσυγκόλληση – για διαμέτρο σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12.5 bar (electrofusion welding)

-Αυτογενής μετωπική συγκόλληση – για μεγαλύτερες διαμέτρους και πιέσεις λειτουργίας (butt fusion welding)

-Μηχανική σύνδεση

Ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion)

Από τις πιο διαδεδομένες μεθόδους συγκόλλησης σωλήνων σε δίκτυα ύδρευσης είναι η ηλεκτροσυγκόλληση χρησιμοποιώντας ηλεκτροσυνδέσμους (ηλεκτρομούφες). Τα πλεονεκτήματα αυτού του τρόπου σύνδεσης είναι τα ακόλουθα :

- Δυνατότητα προσθήκης διακλαδώσεων στο δίκτυο χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα εξαρτήματα
- Μεγαλύτερη επιφάνεια σύνδεσης
- Δυνατότητα σύνδεσης σωλήνων διαφορετικών διαστάσεων
- Ευκολία χειρισμού

Οι φάσεις της ηλεκτροσυγκόλλησης είναι οι παρακάτω:

Προετοιμασία - Καθαρισμός

Τα άκρα των σωλήνων που θα συνδεθούν πρέπει να είναι κάθετα ως προς τον άξονα του σωλήνα και να μην έχουν γρέζια ή προεξοχές. Με το κατάλληλο εργαλείο απόξεσης αφαιρούμε ένα ομοιόμορφο φιλμ πλαστικού από την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα και σε μήκος 10 – 20 mm παραπάνω από το μισό μήκος της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν ξυστεί καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε κατάλληλο απορρυπαντικό όπως ασετόν. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Τοποθέτηση

Τοποθετούμε τα άκρα των σωλήνων στον ηλεκτροσύνδεσμο και με τους κατάλληλους συσφιγκτήρες εξασφαλίζουμε τη σωστή ευθυγράμμισή τους κατά τη συγκόλληση και ψύξη τους.

Συγκόλληση

Συνδέουμε τους ακροδέκτες της συσκευής συγκόλλησης στον ηλεκτροσύνδεσμο. Εισάγουμε τα δεδομένα της συγκόλλησης με τη μέθοδο του barcode ή της μαγνητικής κάρτας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ψύξη

Όταν περάσει ο απαιτούμενος χρόνος συγκόλλησης που προδιαγράφει ο κατασκευαστής της συσκευής, αφήνουμε τη σύνδεση να κρυώσει χωρίς να αφαιρέσουμε τους σφικτήρες ευθυγράμμισης και χωρίς να ασκούμε πίεση στη σύνδεση. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να χρησιμοποιείται βεβιασμένη ψύξη των σωλήνων με νερό ή αέρα.

Αυτογενής μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding)

Η μετωπική αυτογενής συγκόλληση χρησιμοποιείται πάνω από 20 χρόνια για συνδέσεις σωλήνων PE σε δίκτυα ύδρευσης. Τα μειονεκτήματα της συγκεκριμένης μεθόδου εντοπίζονται στα παρακάτω :

- Μικρή επιφάνεια σύνδεσης που απαιτεί τέλεια ευθυγράμμιση των προς συγκόλληση σωλήνων.
- Ανάγκη εξειδικευμένου χειρισμού.
- Υψηλό κόστος της συσκευής συγκόλλησης

Οι φάσεις της μετωπικής αυτογενούς συγκόλλησης καθώς και τα κρίσιμα σημεία στα οποία πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή είναι τα ακόλουθα :

Προετοιμασία: Οι σωλήνες που πρόκειται να συγκολληθούν τοποθετούνται στις ειδικές σιαγόνες της συσκευής (ένθετα) για να επιτευχθεί η σωστή ευθυγράμμισή τους. Τα άκρα των σωλήνων (που πρέπει να είναι κάθετα ως προς το διαμήκη άξονα του σωλήνα) πρέπει να πλαναριστούν με κατάλληλο εργαλείο πριν την κόλληση και να καθαριστούν με ασετόν από σκόνης, λάδια, υγρασία. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τεφλόν.

Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2mm(ότι είναι μικρότερο). Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο θα αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφικτήρων είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή και η μικρότερη δυνατή απόκλιση.

Θέρμανση υπό πίεση: Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρος, σε θερμοκρασίες που ρυθμίζονται στη συσκευή συνήθως:

210 ± 10° C για πάχη σωλήνων μικρότερα των 12 mm.

200 ± 10° C για πάχη σωλήνων μεγαλύτερα των 12 mm.

Τα άκρα των σωλήνων πιέζονται πάνω στην θερμαντική πλάκα για χρόνο t1. Η πίεση σύνδεσης P1 που απαιτείται δίνεται από τον κατασκευαστή της συσκευής σε ειδικούς πίνακες ανάλογα με τον τύπο του σωλήνα και τις διαστάσεις του (πάχος, διάμετρος). Μετά από την πάροδο του χρόνου t1 σχηματίζεται μια στεφάνη τηγμένου υλικού στα άκρα του σωλήνα εκατέρωθεν της θερμαντικής πλάκας.

Θέρμανση απουσίας πίεσεως: Στο στάδιο αυτό ελαττώνουμε την πίεση στην τιμή P2 με σκοπό να αποφύγουμε τη δημιουργία υπερβολικής ποσότητας τηγμένου υλικού η οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης. Στο χρονικό διάστημα t2 της φάσης αυτής συνεχίζεται η θέρμανση των άκρων του σωλήνα χωρίς όμως να αυξάνεται το πάχος του.

Απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας: Στη φάση αυτή τα άκρα των σωλήνων απομακρύνονται από τη θερμαντική πλάκα και ενώνονται μεταξύ τους για να επιτευχθεί η τελική σύνδεση. Χρειάζεται προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη.

Συγκόλληση υπό πίεση: Επαναφέρουμε την πίεση στην Τιμή P1 και τη διατηρούμε για χρονικό διάστημα t3.

Ψύξη: Με το πέρας του χρόνου t3 διακόπτεται η πίεση στα άκρα του σωλήνα. Ο σωλήνας

πλέον μπορεί να απομακρυνθεί από τους σφικτήρες της συσκευής σύνδεσης αφού παρέλθει χρόνος t4 (χρόνος ψύξης). Όπως και στην ηλεκτροσυγκόλληση πρέπει να αποφεύγεται η βεβιασμένη ψύξη με νερό ή αέρα.

12. Μηχανική σύνδεση

Είναι από τους πιο κοινούς και διαδεδομένους τρόπους σύνδεσης και απαιτεί τη χρήση διαφόρων εξαρτημάτων (εξαρτήματα συμπίεσης, εξαρτήματα PUSH-FAST, λαιμών πολυαιθυλενίου κ.λ.π.)

8. Δοκιμές στεγανότητας

Οι δοκιμές στεγανότητας θα γίνονται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση και σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές των σωληνώσεων διακρίνονται σε:

-προδοκιμασία

-κύρια δοκιμή υπό πίεση

-γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου

Όπου ο αγωγός βρίσκεται μέσα σε υδροπερατά εδάφη και κυρίως μέσα σε υδροφόρο ορίζοντα ή / και σε όποιες και όσες θέσεις επιλέξει η Υπηρεσία, ελέγχεται η στεγανότητα του αγωγού σε εισροές από το εξωτερικό προς το εσωτερικό, αφού προηγουμένως αφαιρεθεί το νερό από το εσωτερικό και τα φρεάτια.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το μη επιχωμένο τμήμα των ορυγμάτων θα παραμείνει ξηρό. Τυχόν εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 500 έως 1000 μέτρων ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με φλαντζωτές τάπες. Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωση του.

Συνίσταται η παροχή να μη υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές:

Διάμετρος χλστ.	90	125	150	200	250	300	500
Παροχή πλήρωσεως σε λ/λεπτό	25	30	60	90	150	210	300

Οι αεραξαγωγοί πρέπει να είναι ανοικτοί κατά την πλήρωση. Εάν απαιτηθεί, ο ανάδοχος θα πακτώσει προσωρινά τα άκρα των σωλήνων με κατάλληλες αγκυρώσεις, ανθεκτικές στις αναπτυσσόμενες δυνάμεις, με δική του δαπάνη.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα τοποθετηθεί στο χαμηλότερο σημείο της σωληνογραμμής και θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας ± 1 lt και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm.

Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Η εκτέλεση της δοκιμασίας θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα κατά την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

Ο ανάδοχος οφείλει επίσης να λάβει κάθε αναγκαίο μέτρο για την αποφυγή κάθε τυχόν

ατυχήματος στο προσωπικό ή σε τρίτους, που θα μπορούσε να συμβεί κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

9. Σήμανση Σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή, π.χ. για PE 100:

Φορέας Έργου – ΑΓΩΓΟΣ HDPE/Φ ΑΑΑ Χ ΒΒΒ ΡΝ 12,5

XXXX = ΥΥΥΥ = ΖΖΖΖ = ΡΕ 100 =

Όπου:

HDPE = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

ΦΑΑΑ Χ ΒΒΒ = εξωτερική διάμετρος Χ πάχος τοιχώματος

ΡΝ 12,5 = κλάση πίεσης σε atm ή bar

XXXX = όνομα κατασκευαστή ΥΥΥΥ = χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός

ΖΖΖΖ = τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και δοκιμασία των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών

ΡΕ = η κατάταξη της πρώτης ύλης

13. Διαστάσεις των σωλήνων

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα. Ενδεικτικά δίνεται ο παρακάτω πίνακας τυπικών διαστάσεων για σωλήνες PE 100 των 12,5 atm.

Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχωμάτων (mm)		Βάρος (kg/m)
	Min	Max	
110	8,1	9,1	2,60
125	9,2	10,3	3,35
140	10,3	11,5	4,20
160	11,8	13,1	5,49
180	13,3	14,8	6,96
200	14,7	16,3	8,54
225	16,6	18,4	10,8
250	18,4	20,4	13,4
280	20,6	22,8	16,7
315	23,2	25,7	21,2
355	26,1	28,9	26,9
400	29,4	32,5	34,1
450	33,1	36,6	43,2

Για ένα μέτρο μήκους πλαστικού σωλήνα από πολυαιθυλένιο PE τρίτης (3ης) γενιάς (PE 100, MRS 10) ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16bar, σε ευθύγραμμο μήκη 12,00 μ. Στην τιμή περιλαμβάνεται η φορτοεκφόρτωση των σωλήνων και η μεταφορά τους σε χώρο που θα υποδειχθεί από τον Δήμο.

14. Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση. Η εφαρμοστέα πίεση καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα. Η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες. Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχόμενων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβιστεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωση και επανάληψη της δοκιμής.

15. Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επαναπληρώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων του δικτύου που υποβλήθηκαν σε κυρίως δοκιμασία πίεσης.

Κατά την φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν πίεσης (η πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την τμηματική επαναπλήρωση των ορυγμάτων, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150% της ονομαστικής.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

16. Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και του Αναδόχου. Ελαττώματα διαπιστούμενα κατά τις δοκιμασίες επανορθούνται αμέσως από τον Ανάδοχο χωρίς καμία αποζημίωση.

Ο Επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση βλαβέντων κατά τις δοκιμές σωλήνων και την πλήρη αποκατάσταση της στεγανότητας των αρμών. Στην περίπτωση αυτή επαναλαμβάνονται οι δοκιμασίες πίεσεως.

17. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες των αγωγών πίεσεως από σωλήνες HDPE θα επιμετρώνται σε μέτρα αξονικού μήκους (m) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία διαμέτρου και πίεσης που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

Ως μήκος των αγωγών θα επιμετράται το πραγματικά εγκατεστημένο μήκος σωλήνων μαζί με τους συνδέσμους και τα ειδικά τεμάχια. Διευκρινίζεται ρητά ότι ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση για τις επιπλέον δυσχέρειες τοποθέτησης και δοκιμασίας του αγωγού, λόγω διέλευσης άλλων αγωγών, στενότητας χώρου, υψηλής στάθμης υπογείων υδάτων ή ακόμα σε περιοχές υπό την στάθμη της θάλασσας, κτλ.

Περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και τη χρήση κάθε είδους εξοπλισμού, που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση των σχετικών

εργασιών.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες για την προμήθεια και τη φθορά των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων, κάθε μεταφορά από το εργοστάσιο μέχρι τη θέση συγκέντρωσης και από εκεί στην θέση εγκατάστασης, την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και κάθε είδους δοκιμές των σωλήνων.

Στην τιμή δεν περιλαμβάνεται ο εγκιβωτισμός με άμμο ή σκυρόδεμα και γενικότερα οι χωματισμοί που αμείβονται σύμφωνα με τα οικεία Άρθρα του Τιμολογίου.

18.Κανονισμοί υλικών

Στις εγκαταστάσεις επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο υλικά βιομηχανικών προδιαγραφών, τα οποία τηρούν τους κανονισμούς ασφαλείας σύμφωνα με EN, DIN/VDE, TUV-GS, και τα οποία φέρουν την αντίστοιχη σήμανση. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές εκδόσεις για τα ίδια υλικά και συσκευές που ζητούνται από τα κείμενα των προδιαγραφών.

Η ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται είναι ανάγκη να πιστοποιείται με δήλωση του κατασκευαστή ή κάποιο πιο ειδικό τύπο εγγράφου, αν απαιτείται από τη διακήρυξη ή αν αυτό ζητηθεί. Οι δηλώσεις αυτές είναι υποχρεωτικές για την εκτέλεση της προμήθειας.

19.Στεγανοποίηση Δεξαμενών

α) Υπόστρωμα

Σκοπός του υποστρώματος είναι η προστασία των μεμβρανών στεγανοποίησης, αποκλείοντας την άμεση επαφή των με τα υλικά του πυθμένα και τις εσωτερικές μεταλλικές επιφάνειες του πλευρικού πλαισίου. Επίσης με την τοποθέτηση υποστρώματος θα ομαλοποιείται κάθε εσωτερική επιφάνεια. Το ανωτέρω υπόστρωμα θα είναι μη υφαντό γεωύφασμα από πολυπροπυλένιο. Τα απαραίτητα ελάχιστα χαρακτηριστικά του γεωυφάσματος είναι τα κάτωθι:

Αντοχή σε εφελκυσμό $\geq 15\text{kN/m}$

Αντοχή σε διάτρηση $\geq 3000\text{N}$

Βάρος $\geq 270\text{gr/m}^2$

Θα πρέπει να εξασφαλιστεί η στεγανοποίηση του υποστρώματος.

β) Μεμβράνη στεγανοποίησης

Σκοπός της τοποθέτησης των μεμβρανών στεγανοποίησης σε μια Δεξαμενή είναι:

1. Η ασφαλής και μονίμου φύσεως στεγανοποίηση της δεξαμενής και
2. Η υγιεινή προστασία του περιεχομένου ύδατος.

Το εσωτερικό μέρος της δεξαμενής (πυθμένας και εσωτερικό μέρος του πλευρικού πλαισίου) επενδύεται με θερμοπλαστική μεμβράνη. Για τον λόγο ότι το μέρος της μεμβράνης στεγανοποίησης που καλύπτει τον πυθμένα της δεξαμενής υπόκειται σε ιδιαίτερες συνθήκες καταπόνησης λόγω περιοδικών καθαρισμών από προσωπικό που χρησιμοποιεί συνήθη μέσα, απαιτείται και επιβάλλεται το πάχος της μεμβράνης να μην είναι μικρότερο των 1,20 mm, και η ποιότητα αυτής να είναι με εσωτερική ενίσχυση καμβά (πλέγμα) από πολυεστερικές ίνες ή υαλόπλεγμα, ήτοι οπλισμένη (reinforced).

Οι δεξαμενές θα χρησιμοποιηθούν για να καλύψουν τις ανάγκες ύδρευσης της περιοχής και για το λόγο αυτό η χρησιμοποιούμενη μεμβράνη θα πρέπει να είναι απόλυτα κατάλληλη για

τον σκοπό αυτό.

Σε περίπτωση αλλαγής της υπάρχουσας μεμβράνης η προσφερόμενη μεμβράνη θα πρέπει να φέρει τις εξής πιστοποιήσεις, τις οποίες ο προμηθευτής θα πρέπει να καταθέσει απαραίτητως με την προσφορά του:

1. Πιστοποιητικό στο οποίο θα δηλώνεται ότι η προσφερόμενη μεμβράνη (ως τελικό προϊόν) του κατασκευαστή είναι κατάλληλη για αποθήκευση πόσιμου νερού. Το πιστοποιητικό θα πρέπει να έχει εκδοθεί από εργαστήριο / ινστιτούτο κράτους μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης έτσι ώστε να προκύπτει η καταλληλότητα της μεμβράνης από νομοθεσία ευρωπαϊκών χωρών ή ευρωπαϊκών προτύπων.
2. Τεχνικό φυλλάδιο της προσφερόμενης μεμβράνης
3. Βεβαίωση από τον κατασκευαστή της μεμβράνης από την οποία θα προκύπτει ότι η προσφερόμενη μεμβράνη παράγεται από πρωτογενή και όχι ανακυκλωμένα υλικά.

Επίσης, θα πρέπει να κατατεθεί δείγμα της προσφερόμενης μεμβράνης.

γ) Εισαγωγή - εξαγωγή - υπερχειλίση

Στις δεξαμενές είναι τοποθετημένα στόμια εισόδου, εξόδου και υπερχειλίσης σε θέση, αριθμό και διατομές σύμφωνα με τις ανάγκες της Υπηρεσίας. Το στόμια είναι με σπείρωμα ή φλαντζωτά βάση του προτύπου DIN2576 και περιλαμβάνουν όλα τα υλικά σύνδεσης. Για την εξασφάλιση της στεγανοποίησης κάτω από τον πυθμένα της δεξαμενής, θα πρέπει να εφαρμοστεί σωλήνας καθαρισμού διατομής 2 ½ " ο οποίος θα τοποθετείται εντός της υποδομής. Στην έξοδο του σωλήνα καθαρισμού θα πρέπει να υπάρχει σπείρωμα για την τοποθέτηση βάνας.

δ) Σκεπή

Η μεταλλική σκεπή πρέπει να είναι κατασκευασμένη από μη διαβρώμενα υλικά για την αποφυγή οξειδώσεων, επιμόλυνσης του ύδατος και μείωσης των αντοχών στο χρόνο. Για το λόγο ότι η εσωτερική επιφάνεια της σκεπής βρίσκεται σε έμμεση και συγχρόνως σε άμεση επαφή με το περιεχόμενο νερό, από το γεγονός της συνεχούς και μόνιμης υγροποίησης υδρατμών, και για την αποφυγή επιμόλυνσης του περιεχόμενου ύδατος από οξειδώσεις και μεταναστεύσεις επιβλαβών για την υγεία ουσιών, απαγορεύεται η χρήση υλικών με μη αυτούσια αντιδιαβρωτική προστασία, όπως παντός τύπου βαφές, επαλείψεις ρητινών, επιψευδαργυρώσεις κλπ τα οποία ακόμα και αν απομονωθούν με τυχούσες επικαλύψεις υλικών δύνανται να επιμολύνουν μακροπρόθεσμα το αποθηκευμένο νερό. Επιτρέπεται η χρήση ελασμάτων και δοκών ανοξείδωτου χάλυβα ή αλουμινίου ή χαλύβδινων ελασμάτων αντιδιαβρωτικής προστασίας αλουμινίου ή και μαγνησίου (τύπος αμετάβλητου και αντιδιαβρωτικού μεταλλικού ελάσματος, που χρησιμοποιείται ειδικά για κατασκευή σκεπών και εξωτερικών επενδύσεων σύγχρονων κτηρίων) ή άλλου ισοδύναμου υλικού. Σε περίπτωση που τυχόντα τμήματα της σκεπής βρίσκονται σε άμεση επαφή με το νερό, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304, ποιότητας κατάλληλης για επαφή με πόσιμο νερό.

Στην τεχνική προσφορά θα πρέπει να περιγραφεί ο τρόπος που επιτυγχάνεται η πλήρης στεγανότητα της στέγης, οι διαστάσεις, οι ποιότητες και τα χαρακτηριστικά των υλικών που την απαρτίζουν. Ειδικότερη προσοχή θα πρέπει αν δοθεί στην ποιότητα των υλικών η οποία θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής αποθήκευση του ύδατος. Υλικά που θα προταθούν τα οποία διαβρώνονται με κίνδυνο την επιμόλυνση του ύδατος από διάβρωση αυτών, όπως γαλβανισμένος χάλυβας (θερμού ή ψυχρού γαλβανίσματος) ή χάλυβας θερμής έλασης, θα καθιστούν την προσφορά άκυρη και θα απορρίπτεται.

Για τα επιμέρους τμήματα της σκεπής, και για τα υλικά που την απαρτίζουν να υποβληθούν τα εξής :

1. Σχέδιο εκάστου τμήματος που απαρτίζει την σκεπή
2. Ειδικός αναλυτικός πίνακας με κάθε τμήμα που απαρτίζει την σκεπή, στον οποίο θα αναφέρονται τα υλικά, οι ποιότητες αυτών, ο αριθμός τεμαχίων, οι διαστάσεις, ως και η κωδικοποίηση αυτών έτσι ώστε σε περίπτωση μελλοντικής ζήτησης να είναι εύκολο από την Υπηρεσία να αναζητήσει το κατάλληλο υλικό/ανταλλακτικό.

ε) Εμπειρία

Δεδομένου ότι οι Δεξαμενές πόσιμου νερού αφορούν την δημόσια υγεία και ασφάλεια, είναι απαραίτητη και απαιτητή η αποδεδειγμένη εμπειρία τόσο των συμμετεχόντων προμηθευτών όσο και των κατασκευαστών σε στεγάνωση δεξαμενών όμοιας τεχνικής και τεχνολογίας με την προδιαγεγραμμένη της παρούσας Τεχνικής Μελέτης. Για το λόγο αυτό με την προσφορά, θα πρέπει να δοθεί επί ποινή αποκλεισμού κατάλογος σταγάνωσης αντίστοιχων τύπων δεξαμενών στην Ελλάδα. Ο κατάλογος αυτός θα αφορά στεγανώσεις - εγκαταστάσεις τριών τουλάχιστον όμοιων δεξαμενών ποιότητας, τεχνικής, χωρητικότητας μεγαλύτερης ή ίσης της ζητούμενης στην παρούσα και χρήσης ύδρευσης σε δημόσιους φορείς. Θα περιλαμβάνει το αντικείμενο της προμήθειας, την ημερομηνία ανάληψης του έργου και την συνεργαζόμενη δημόσια αρχή. Ο ανωτέρω κατάλογος θα περιλαμβάνεται σε υπεύθυνη δήλωση.

20. Μετρητής Κατανάλωσης με καταγραφικό και επικοινωνιακό εξοπλισμό

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια μετρητών θα πρέπει να πληρούν επί ποινή αποκλεισμού τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα. Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί μετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/E.E. ή τη νεότερη MID 2014/32/E.E., υπό την προϋπόθεση ότι το εργοστάσιο κατασκευής φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με τη συγκεκριμένη οδηγία. Συγκεκριμένα οι μετρητές/ διατάξεις δεν θα έχουν κινούμενα μέρη και μπορούν να είναι ηλεκτρομαγνητικοί, μαγνητικού πεδίου, τεχνολογίας υπερήχων ή οποιασδήποτε άλλης δόκιμης τεχνολογίας, η οποία δεν απαιτεί κινούμενα μέρη (παρεμβαλλόμενα στη ροή του νερού), θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη μετάδοσης ενδείξεων και θα τροφοδοτούνται από εσωτερική πηγή ενέργειας (μπαταρία) και να πληρούν επί ποινή αποκλεισμού τα κάτωθι:

- Ονομαστική διατομή υδρομετρητή: DN15mm
- Σχέση $R=Q3/Q1 > 600$
- Μόνιμη παροχή $Q3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Σπείρωμα σύνδεσης άκρων: $G \frac{3}{4} \text{ "B}$
- Σχέση $Q2/Q1 = 1,6$
- Σχέση $Q4/Q3 = 1,25$
- Κλάση θερμοκρασίας T30
- Κλάση πίεσης MAP 16
- Κλάση απώλειας πίεσης ΔΡ63 για τη ζητούμενη μόνιμη παροχή Q3.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μετρητών θα πρέπει να πληρούν επί ποινή αποκλεισμού τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα.

Για τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά που δεν αναφέρονται παραπάνω, οι μετρητές θα είναι σύμφωνοι με το νεότερο πρότυπο EN14154.

Οι προμηθευτές θα πρέπει να περιγράφουν ξεκάθαρα στις προσφορές τους τα πραγματικά μετρολογικά χαρακτηριστικά του μετρητή. Η επαλήθευση των αναφερόμενων μετρολογικών χαρακτηριστικών είναι δυνατόν να πραγματοποιηθεί, εάν κριθεί σκόπιμο από την υπηρεσία, σε διαπιστευμένο από ανεξάρτητο φορέα, εργαστήριο μετρητές της Ελλάδος ή της Ευρωπαϊκής ένωσης, επιλογής της υπηρεσίας. Η μη επαλήθευση των δηλωμένων στην προσφορά μετρολογικών χαρακτηριστικών, συνεπάγεται αποκλεισμό της προσφοράς.

Οι μετρητές θα χρησιμοποιηθούν για τοποθέτηση σε παροχές πόσιμου νερού και θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για το σκοπό αυτό.

Οι μετρητές θα τοποθετηθούν είτε σε εξωτερικό χώρο εντός φρεατίων επί του πεζοδρομίου είτε σε εσωτερικό χώρο όπου είναι εγκατεστημένος συλλέκτης (κολεκτέρ), σε κάθετη ή οριζόντια θέση λειτουργίας. Για τους αναφερόμενους λόγους η μετρολογική τους κλάση θα εξασφαλίζεται για κάθε θέση τοποθέτησης και η εγκατάστασή τους στο δίκτυο δε θα πρέπει να απαιτεί ευθύγραμμα τμήματα αγωγών πριν και μετά τον μετρητή

Οι μετρητές θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού.

Ως ονομαστική πίεση λειτουργίας ορίζονται τα 16 bar (MAP16) και ως ελάχιστο εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας 0,1 έως 30°C (T30).

Οι μετρητές θα πρέπει να έχουν έγκριση προτύπου κυκλοφορίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης σύμφωνα με όσα περιγράφονται ανωτέρω.

Το υλικό κατασκευής του σώματος των μετρητών μπορεί να είναι κατασκευασμένο είτε από συνθετικό υλικό που θα διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και θα πληροί τις συνθήκες καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό, είτε από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας, περιεκτικότητας σε χαλκό από 60% έως 75% με κατάλληλες αναλογίες κασσίτερου, ψευδάργυρου, κλπ. ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μηχανικές ιδιότητες. Επιθυμητό είναι το κράμα ορείχαλκου να φέρει την δυνατόν χαμηλότερη περιεκτικότητα σε μόλυβδο. Σε κάθε περίπτωση η περιεκτικότητα σε μόλυβδο θα πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού, να είναι μικρότερη του 2,0%.

Η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων, κλπ. των ορειχάλκινων τμημάτων, με ξένη ύλη ή κόλληση απαγορεύεται.

Οι μετρητές θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τη μέτρηση της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις ροής, οι οποίες θα αθροίζονται ξεχωριστά, με δυνατότητα ένδειξης κάθε μιας.

Όλα τα σπειρώματα του σώματος των μετρητών θα έχουν τις προβλεπόμενες από τους σχετικούς περί σπειρωμάτων κανονισμούς ανοχές και θα εξασφαλίζουν ομαλή και ασφαλή κοχλίωση.

Ο αριθμός σειράς των υδρομετρητών θα είναι χαραγμένος ή εκτυπωμένος με έντονα ανεξίτηλα στοιχεία ύψους 4-6mm επί της άνω επιφάνειας ανάγνωσης του υδρομετρητή.

Η άρθρωση συναρμογής καλύμματος - περικαλύμματος μετρητικού μηχανισμού πρέπει να εξασφαλίζει ασφαλή και ομαλή λειτουργικότητα.

Ο μετρητής θα διαθέτει οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης τεχνολογίας με βαθμό προστασίας IP68. Στην οθόνη ενδείξεων θα απεικονίζεται με απόλυτη ευκρίνεια ακόμα και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού ή έντονης ηλιοφάνειας και υπό μεγάλη γωνία ανάγνωσης ο αθροιστής του μετρητή με δυνατότητα καταγραφής μέχρι 999.999,999 m³ και τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Ο αθροιστής του μετρητή
- Ο συναγερμός παραβίασης του μετρητή
- Ο συναγερμός ανίχνευσης διαρροής,
- Ο συναγερμός ανίχνευσης θραύσης αγωγού,
- Ένδειξη χαμηλής μπαταρίας,
- Ένδειξη παραβίασης και
- Ένδειξη παροχής

Οι μετρητές θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη καταγραφής και μετάδοσης των δεδομένων η οποία δεν θα αποτελεί επιπλέον εξάρτημα αλλά θα πρέπει να εμπεριέχεται εντός του σώματος του μετρητή, δε θα πρέπει να είναι εμφανής και δεν θα είναι δυνατόν να αφαιρεθεί. Η διάταξη μετάδοσης θα πρέπει να ενεργοποιείται από τον χρήστη και ο μετρητής θα πρέπει να είναι έτοιμος χωρίς καμία προσθήκη να ενταχθεί ασύρματα σε όλες τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων (AMR).

Οι μετρητές θα είναι εξοπλισμένοι με ειδική προστασία του παραγόμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου ή της ακτίνας εκπομπής των υπερήχων ή οποιασδήποτε άλλης τεχνολογίας μέτρησης χρησιμοποιούν, από εξωτερικές πηγές επιρροής.

Σε ειδική θέση επί του μετρητή όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου θα πρέπει κατ' ελάχιστον να αναφέρονται επί ποινή αποκλεισμού τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID και συγκεκριμένα:

- Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή,
- Ο τύπος του μετρητή,
- Η κλάση ακρίβειας,
- Η μόνιμη παροχή σε m³/h,
- Το έτος κατασκευής,
- Η σήμανση CE,
- Η μέγιστη πίεση λειτουργίας σε bars (MAP),
- Η κλάση θερμοκρασίας (T),
- Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας,
- Ο σειριακός αριθμός του μετρητή και της ενσωματωμένης διάταξης μετάδοσης και
- Ο αριθμός της έγκρισης τύπου του μετρητή.

Τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά, η ακρίβεια ενδείξεων, τα ανεκτά σφάλματα, η πτώση πίεσης, η στεγανότητα και η αντοχή στην πίεση θα είναι σύμφωνα με τους παραπάνω αναφερόμενους κανονισμούς και οδηγίες.

Για κατασκευαστικά, κλπ στοιχεία που δεν αναφέρονται στην παρούσα διακήρυξη ισχύουν τα προβλεπόμενα από τους παραπάνω κανονισμούς.

Οι μετρητές θα πρέπει να είναι πλήρως προστατευμένοι, με βαθμό προστασίας IP68 και να μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες συνθήκες τοποθέτησης.

Οι μετρητές θα πρέπει να έχουν δυνατότητα συναγερμού και ομαλής μέτρησης της παροχής σε περίπτωση ύπαρξης αέρα στο διερχόμενο νερό. Επίσης οι μετρητές θα πρέπει να μπορούν να καταγράφουν χωρίς να επηρεάζονται τα μετρολογικά τους χαρακτηριστικά στην περίπτωση που στο διερχόμενο νερό υπάρχουν φερτά υλικά.

Η διάταξη μετάδοσης ενδείξεων που θα φέρουν ενσωματωμένη οι προσφερόμενοι μετρητές θα είναι νέας γενιάς, μεγάλης ακριβείας και θα πρέπει να λειτουργεί σε συχνότητες μετάδοσης 868MHz/ 433MHz ή άλλης συχνότητας ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε.. Οι συχνότητες επικοινωνίας θα πρέπει να είναι κατάλληλες για χρήση με πρωτόκολλο Wireless Mbus.

Η διάταξη μετάδοσης ενδείξεων θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομη και θα τροφοδοτείται από ενσωματωμένη μπαταρία λιθίου. Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη από τον κατασκευαστή και να έχει υπολογισθεί λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένο ρυθμό επικοινωνίας (που θα αναφέρεται στην προσφορά του προμηθευτή) προς το δίκτυο AMR/AMI. Ως ρυθμός επικοινωνίας νοείται η συχνότητα αποστολής πακέτων ασύρματης επικοινωνίας από τον μετρητή. Βάσει των παραπάνω προϋποθέσεων η διάρκεια ζωής του μετρητή θα πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη ή ίση των δώδεκα (12) ετών. Η ημερομηνία λήξης της μπαταρίας θα πρέπει να αναφέρεται σε ειδική θέση επί του μετρητή όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου.

Η διάταξη μετάδοσης ενδείξεων θα πρέπει να φέρει καταγραφικό τιμών το οποίο θα μπορεί να καταγράφει την ένδειξη ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατόπιν εντολής από τον χειριστή. Για το λόγο αυτό θα φέρει επίσης ρολόι πραγματικού χρόνου για την καταγραφή των ενδείξεων. Η μετάδοση των καταγεγραμμένων δεδομένων, θα πραγματοποιείται κατ' εντολή του χειριστή, μέσω του συστήματος ασύρματης επικοινωνίας. Το καταγραφικό δεν θα αποτελεί επιπλέον εξάρτημα αλλά θα πρέπει να εμπεριέχεται εντός του σώματος του μετρητή.

Η θερμοκρασία λειτουργίας της διάταξης θα πρέπει να είναι από 0οC έως και +50οC, ο βαθμός προστασίας IP68 και θα μπορεί να λειτουργήσει σε συνθήκες πλήρους βύθισης συνεχίζοντας την καταγραφή της κατανάλωσης ακόμα και εάν δεν είναι δυνατή η μετάδοση των δεδομένων.

Η διάταξη μετάδοσης ενδείξεων θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα λειτουργίας τόσο σε κατάσταση αμφίδρομης επικοινωνίας κατά την οποία ο χρήσης λαμβάνει τις ενδείξεις του μετρητή, όσο και σε κατάσταση μονόδρομης επικοινωνίας κατά την οποία ο μετρητής σε

χρονικό διάστημα που παραμετροποιείται από το χρήστη στέλνει τις ενδείξεις προς το σταθερό δίκτυο.

Η απόσταση μετάδοσης θα πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή και θα πρέπει να δηλώνεται στην τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα. Σε κάθε περίπτωση η απόσταση μετάδοσης θα είναι τουλάχιστον 500 μέτρα σε άμεση οπτική.

Οι διατάξεις θα πρέπει να έχουν δοκιμαστεί και να συμμορφώνονται με τα πρότυπα EN60950, EN300 220 και EN301 489 της Ε.Ε ή άλλα αντίστοιχα.

Η διάταξη μετάδοσης θα επιτρέπει στην Υπηρεσία να λαμβάνει ενδείξεις και να συλλέγει τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Τύπο/ Αριθμό μετρητή,
- Ένδειξη μετρητή,
- Ένδειξη συναγερμών και
- Επίπεδο σήματος

Οι ελάχιστοι συναγερμοί που θα πρέπει να καταγράφονται και να εκπέμπουν συναγερμό στο χρήστη κατά τη διαδικασία λήψης των ενδείξεων είναι:

- Ανίχνευση διαρροή εντός της οικίας,
- Αντίστροφη παροχή,
- Θραύση του αγωγού εντός της οικίας,
- Ένδειξης κακόβουλης ενέργειας στον υδρομετρητή μ,
- Διακοπή παροχής,
- Ύπαρξη αέρα στο δίκτυο και
- Χαμηλή Μπαταρία

Η διάταξη θα πρέπει να μπορεί να ανιχνεύσει εσωτερικές διαρροές εντός της οικίας του καταναλωτή με την χρήση ειδικού αλγορίθμου. Π.χ. συνεχής παροχή για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα που θα ορίζεται από την υπηρεσία.

Ο προγραμματισμός των διατάξεων ή η αλλαγή παραμέτρων λειτουργίας θα πρέπει να γίνεται από το χρήστη οποιαδήποτε στιγμή.

Τα μέγιστα ανεκτά σφάλματα σε κάθε περιοχή μέτρησης ορίζονται το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 14154 και είναι τα ακόλουθα :

- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q2 (συμπεριλαμβανομένης) και της Q4, $\pm 2\%$.
- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q1 (συμπεριλαμβανομένης) και Q2 (εξαιρουμένης), $\pm 5\%$.

Οι μετρητές πρέπει να αντέχουν τη συνεχή πίεση του νερού για την οποία είναι κατασκευασμένοι (πίεση λειτουργίας) χωρίς να παρουσιάζονται προβλήματα ή ελαττώματα. Η πίεση λειτουργίας θα είναι 16 bar (MAP16).

Η κλάση απώλειας φορτίου υπό την μόνιμη παροχή Q3 πρέπει να είναι μέχρι ΔΡ63 για υδρομετρητές με έγκριση τύπου σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/E.E. ή τη νεότερη MID 2014/32/E.E.

Η τοποθέτηση των μετρητών θα γίνει από τον Ανάδοχο, (θα δοθεί κατάλογος από την Τεχνική Υπηρεσία με πλήρη στοιχεία των προς αντικατάσταση μετρητών ήτοι τη διεύθυνση, τον αριθμό σειράς και τα στοιχεία του καταναλωτή) σε υφιστάμενο φρεάτιο που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία στην πρόσοψη του κτίσματος του καταναλωτή – χρήστη. Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει την αντικατάσταση στην υφιστάμενη θέση των μετρητών χωρίς να βαρύνεται με το κόστος της δημιουργίας νέων ή της αποκατάστασης φθαρμένων υποδομών εκτός του κόστους των παρελκόμενων σύνδεσης (σφαιρικός κρουνός με σύστημα κλειδώματος, ασφάλεια, ρακορ, συστολές και προεκτάσεις).

Στη διαδικασία της αντικατάστασης των μετρητών περιλαμβάνονται τουλάχιστον οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς, της ένδειξης κατανάλωσης και της θέσης του προς αντικατάσταση μετρητή.
- Η αποξήλωση του παλιού υδρομετρητή ή/ και του υφιστάμενου σφαιρικού κρουνού ανάντη της θέσης εγκατάστασης του μετρητή.
- Η τοποθέτηση του νέου μετρητή και των παρελκόμενων αυτού
- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του νέου μετρητή
- Η τοποθέτηση στους παλαιούς μετρητές, των πλαστικών ταπών προστασίας των σπειρωμάτων που αφαιρέθηκαν από τους νέους μετρητές.
- Η φόρτωση των παλαιών μετρητών και η επιστροφή τους σε σημείο που θα τους υποδειχθεί στις εγκαταστάσεις της υπηρεσίας
- Η σύνταξη πρωτοκόλλου παράδοσής τους η οποία θα συνοδεύεται από ψηφιακό υλικών (φωτογραφίες) των θέσεων εγκατάστασης και λίστα με τις αντιστοιχίσεις των παλαιών και νέων μετρητών με πλήρη στοιχεία (αριθμούς σειράς, καταναλώσεις κλπ)

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Έγκριση MID του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Έγκριση MID του εργοστασίου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό IP68 του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό EN17025 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού και
- Βεβαίωση αποδοχής της συγκεκριμένης προμήθειας και εγγύησης για ένα (1) έτος από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού η οποία θα πρέπει να απευθύνεται στο συμμετέχοντα οικονομικό φορέα και να αφορά το συγκεκριμένο διαγωνισμό.

Υδραυλικός εξοπλισμός Σφαιρικοί Κρουνοί DN15

Οι σφαιρικοί κρουνοί προορίζονται για τοποθέτηση ανάντη της θέσης εγκατάστασης των υδρομετρητών DN15 θα διαθέτουν τηλεσκοπικό στέλεχος για την αυξομείωση της απόστασης μεταξύ δυο συνδεδεμένων εξαρτημάτων (π.χ. αντικαταστάσεις υδρομετρητών με διαφορετικό μήκος, κλπ) και θα διαθέτουν σύστημα κλειδώματος για την δυνατότητα κλειδώματος μιας παροχής μέσω ειδικού κλειδιού πασπαρτού.

Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι κατασκευασμένοι, δοκιμασμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο EN 13828.

Οι σφαιρικοί κρουνοί πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, θα είναι κατάλληλοι για ονομαστική πίεση λειτουργίας 25bar και θα πρέπει να με κλειστό το τηλεσκοπικό στέλεχος να έχουν μήκος 90mm και με το τηλεσκοπικό στέλεχος σε πλήρη ανάπτυξη τουλάχιστον 104mm.

Θα αναγράφονται, πάνω στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
- Διάμετρο σφαιρικού κρουνού
- Πίεση λειτουργίας PN και
- Έτος κατασκευής

Η υδραυλική πίεση δοκιμής του κρουνού πρέπει να είναι 40 bar ενώ η πίεση στεγανότητας 25 bar. Η δοκιμή στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με πίεση αέρα μέσα σε λουτρό νερού.

Ο κρουνός θα φέρει τηλεσκοπική διάταξη η οποία θα αποτελεί ξεχωριστό ολισθαίνων στέλεχος, κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό του σώματος του κυρίως κρουνού. Το ολισθαίνων στέλεχος θα είναι προσαρμοσμένο στον κρουνό με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχεται απόλυτη στεγανότητα σε οποιαδήποτε θέση ανοίγματος και αν βρίσκεται.

Η ελεύθερη διατομή του τηλεσκοπικού στελέχους θα είναι απόλυτα όμοια με αυτή της σφαίρας του κυρίως κρουνού. Η δυνατότητα αυξομείωσης του συνολικού μήκους του κρουνού, με τη χρήση του τηλεσκοπικού στελέχους θα είναι τουλάχιστον 14 mm.

Ο κρουνός στη μία πλευρά του θα φέρει θηλυκό σπείρωμα $\frac{1}{2}$ " , ενώ στο άλλο άκρο θα υπάρχει "τρελό ρακόρ" με σπείρωμα θηλυκό $\frac{3}{4}$ " σύμφωνα με το ISO 228 (DIN 259 BSP 2779). Στο τρελό ρακόρ θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη οπή δια ασφάλιση μέσω σύρματος. Ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί στη δυνατότητα αντικατάστασης ή ρύθμισης της στεγανοποιητικής διάταξης του άξονα του κρουνού, επί τόπου, χωρίς την αποσυναρμολόγησή του από το δίκτυο.

Επίσης, επί ποινή αποκλεισμού, ο σφαιρικός κρουνός θα πρέπει να ασφαρίζεται σε κλειστή ή ανοικτή θέση, ή να μπορεί να λειτουργεί ελεύθερα μέσω ειδικού συστήματος κλειδώματος το οποίο θα φέρει. Δεν γίνονται αποδεκτές λύσεις με διατάξεις κλειδώματος που απαρτίζονται από σύρμα με μολυβδοσφραγίδα ή λουκέτα με αλυσίδα, απλά κλειδιά κλπ. Το ξεκλείδωμα του κρουνού θα πρέπει να γίνεται με ένα κλειδί "πασπαρτού" που θα είναι αδύνατο να αντιγραφεί. Τα κλειδιά θα πρέπει απαραίτητα να είναι αδιαίρετα και να αποτελούν ένα ενιαίο τεμάχιο αδύνατο να διαχωριστεί ή να αποσυναρμολογηθεί σε παραπάνω του ενός τμήματα έτσι ώστε να μη μπορεί να χαθεί κάποιο τμήμα του στο χώρο εγκατάστασης. Μέσω του κλειδιού θα πρέπει να αφαιρείται το σύστημα κλειδώματος του κρουνού με μοναδικό τρόπο αποκλειόμενων μεθόδων που δύναται να αντιγραφούν όπως μέσω κοχλίωσης κλειδιού - συστήματος κλειδώματος κλπ.

Τα υλικά κατασκευής και τα χαρακτηριστικά των κρουνών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Σώμα κρουνού, τηλεσκοπική διάταξη και τρελό ρακόρ: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165.
- Σφαίρα: διάμετρος οπής 14 χιλ τουλάχιστον, υλικό κατασκευής ορείχαλκος CW617N, βάση του προτύπου EN 12165 διαμανταρισμένη, γυαλισμένη και χρωμιωμένη με τραχύτητα επιφάνειας Rz = 0,5 m κατά DIN 4766.
- Στεγανοποίηση σφαίρας: σε δύο σημεία με δακτυλίους από καθαρό TEFLON (P.T.F.E).
- Στεγανοποίηση άξονα: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E.),
- Άξονας/ Στυπιοθλίπτης: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή CW614N βάση του EN12164 ή ανοξείδωτο χάλυβα,
- Μοχλός χειρισμού: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165, όμοιας ποιότητας με το σώμα του κρουνού.
- Βίδα Συγκράτησης: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή CW614N βάση του EN12164 ή ανοξείδωτο χάλυβα,
- Στεγανοποίηση τηλεσκοπικού στελέχους: με δακτυλίους από EPDM (τουλάχιστον δύο),
- Ασφάλιση τηλεσκοπικού στελέχους: με δακτυλίους (τουλάχιστον δύο) από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή CW614N βάση του EN12164 ή ανοξείδωτο χάλυβα,

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10° C έως 95° C.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινής αποκλεισμού:

- Τεχνικά φυλλάδια/ κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό σύμφωνα με το EN13828 του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση αποδοχής της συγκεκριμένης προμήθειας και εγγύησης για ένα (1) έτος από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού η οποία θα πρέπει να απευθύνεται στο συμμετέχοντα οικονομικό φορέα και να αφορά το συγκεκριμένο διαγωνισμό.

Ασφάλειες DN15

Οι ορειχάλκινες ασφάλειες προορίζονται για την προστασία των μετρητών κατανάλωσης DN15 από μη εξουσιοδοτημένη χρήση. Οι ασφάλειες θα πρέπει να ασφαρίζονται στην θέση εγκατάστασής τους μέσω ειδικής ασφάλειας στο ένα τους άκρο έτσι ώστε να είναι αδύνατη η απομάκρυνση τους από το δίκτυο. Οι ασφάλειες θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμες, κατασκευασμένες από ορείχαλκο ποιότητας CW614N/ CW617N, κυλινδρικής μορφής και κατάλληλων διαστάσεων ώστε να καλύπτουν πλήρως τα ρακόρ σύνδεσης των μετρητών όπου και αν αυτά είναι τοποθετημένα και θα πρέπει να περιστρέφονται ελεύθερα γύρω από τα ρακόρ ώστε να μην είναι δυνατή η αποσυναρμολόγηση του ρακόρ με οποιοδήποτε τρόπο. Οι ασφάλειες θα αποτελούνται, από δυο μέρη και θα είναι έτσι κατασκευασμένες ώστε να τοποθετούνται με ένα και μόνο τρόπο. Τα δύο μέρη θα συνδέονται στη μία μεριά μέσω κατάλληλων εγκοπών ενώ στην άλλη θα φέρουν διάταξη κλειδώματος αποτελούμενη από ειδικό κοχλία ασφάλισης και σπείρωμα. Ο κοχλίας θα έχει τέτοια διαμόρφωση ώστε να μπορεί να ελέγχεται μόνο με την χρήση ειδικού κλειδιού χειρισμού το οποίο θα είναι πρακτικά αδύνατο να αντιγραφεί και δε θα κυκλοφορεί στο εμπόριο.

Τα κλειδιά θα πρέπει απαραίτητα να είναι αδιαίρετα και να αποτελούν ένα ενιαίο τεμάχιο αδύνατο να διαχωριστεί ή να αποσυναρμολογηθεί σε παραπάνω του ενός τμήματα έτσι ώστε να μη μπορεί να χαθεί κάποιο τμήμα του στο χώρο εγκατάστασης. Μέσω του κλειδιού θα πρέπει να αφαιρείται το σύστημα κλειδώματος του κρουνού με μοναδικό τρόπο αποκλειόμενων μεθόδων που δύναται να αντιγραφούν όπως μέσω κοχλίωσης κλειδιού - συστήματος κλειδώματος κλπ.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινής αποκλεισμού:

- Τεχνικά φυλλάδια/ κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού

«ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΥΛΗΣ»

- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση αποδοχής της συγκεκριμένης προμήθειας και εγγύησης για ένα (1) έτος από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού η οποία θα πρέπει να απευθύνεται στο συμμετέχοντα οικονομικό φορέα και να αφορά το συγκεκριμένο διαγωνισμό.

Σημείωση : Όλοι οι ανωτέρω όροι τεχνικών προδιαγραφών είναι απαραίτητο να καλύπτονται πλήρως από τους συμμετέχοντες εργολάβους - προμηθευτές. Τεχνικές Προσφορές οι οποίες σύμφωνα με τα ανωτέρω θα είναι ελλιπείς ή ασαφείς ή θα αποκλίνουν από τις Τεχνικές Προδιαγραφές, θα κρίνονται ως απαράδεκτες και θα απορρίπτονται.

ΦΥΛΗ, 12 / 10 /2020

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Δ/ΝΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ**

**ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ ΧΑΡΙΛΑΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΤΕ**

**ΣΤΑΜΟΥ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΠΕ**