

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ
Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών
(Δ.Ε.Υ.Α.Λ-ΑΓ.Θ)

Αριθ. Μελέτης 1/2020

ΕΡΓΟ: “Αντικατάσταση τροφοδοτικού αγωγού
ύδρευσης Λουτρακίου”

Προϋπολογισμός: 60.000,00 Ευρώ (χωρίς Φ.Π.Α.)
Χρηματοδότηση: Πόροι ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ
Κ.Α.: 15.02.20.0002

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. Γενικά

Η μελέτη αφορά τις εργασίες μερικής αντικατάστασης των δύο κεντρικών κλάδων του τροφοδοτικού αγωγού ύδρευσης της πόλης του Λουτρακίου από την κεντρική δεξαμενή έως το υφιστάμενο δίκτυο στην οδό Γαλήνης, από σωλήνες πολυαιθυλενίου 3^{ης} γενιάς και τα αντίστοιχα εξαρτήματα που απαιτούνται για τον έλεγχο και προστασία του δικτύου, καθώς και την σύνδεση του με τους κλάδους του κεντρικού αγωγού στην παραπάνω οδό με τη χρήση κατάλληλων ειδικών εξαρτημάτων.

Η κατασκευή του νέου δικτύου θα πραγματοποιηθεί στο σύνολο της σε διανοιγμένες οδούς, κρίνεται δε άμεση και επιτακτική προκειμένου να αντικατασταθεί το υφιστάμενο πεπαλαιωμένο δίκτυο που παρουσιάζει συχνές βλάβες και διέρχεται εντός ιδιοκτησιών δυσχεραίνοντας τον εντοπισμό και την αποκατάσταση των βλαβών.

Η άμεση αντικατάσταση του τμήματος του αγωγού με την παρούσα μελέτη θα εκμηδενίσει τον κίνδυνο διακοπής της υδροδότησης της πόλης σε περίπτωση βλάβης. Για το λόγο αυτό προτείνεται η χρηματοδότηση του αντίστοιχου έργου ως τμήμα του Κ.Α. 15.02.20.0002 του Τεχνικού Προγράμματος και του Προϋπολογισμού 2020, σύμφωνα με το άρθρο 236 §10 του ν.4412/2016 περί της ανάθεσης συμβάσεων κατά τμήματα βάσει της αξίας μόνο του τμήματος του έργου.

Τέλος με τον επανασχεδιασμό του δικτύου βάσει των πραγματικών υφιστάμενων και μελλοντικών αναγκών της πόλης όπως παρουσιάζεται στην παρ. 2 (υδραυλικοί υπολογισμοί), επιτεύχθηκε ο δραστικός περιορισμός του κόστους του έργου, εξοικονομώντας σημαντικούς πόρους για την επιχείρηση.

Το εν λόγω έργο είναι αυτοτελές και ανεξάρτητο και θα λειτουργήσει πλήρως μετά την κατασκευή του.

Ο Προϋπολογισμός και το Τιμολόγιο Μελέτης συντάχθηκαν σύμφωνα με την Δ11γ/0/9/7/7-2-2013 απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών Μεταφορών & Δικτύων "Αναπροσαρμογή και συμπλήρωση Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Οδοποιίας, Υδραυλικών, Λιμενικών, Οικοδομικών, Πρασίνου και Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών Οδοποιίας, Υδραυλικών και Λιμενικών." (ΦΕΚ Β' 363/19-2-2013) και τις διορθωτικές επεμβάσεις που ακολούθησαν με την Δ11γ/0/3/20/20-3-2013 όμοια απόφαση, όπως επικαιροποιήθηκαν σύμφωνα με την αριθ. ΔΝΣ/οικ.35577/ΦΝ 466 (ΦΕΚ 1746 Β'-19 Μαΐου 2017) «Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων».

Για την εκτέλεση του έργου ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) που εγκρίθηκαν με την υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΦΕΚ 2221 Β/30-7-2012) Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων: "Εγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα", όπως ισχύει. Συμπληρωματικά με τις ΕΤΕΠ ισχύουν για όσα αντικείμενα δεν καλύπτονται απ' αυτές, οι Τεχνικές Προδιαγραφές της Μελέτης «Αντικατάσταση Δικτύου Ύδρευσης πόλεως Λουτρακίου» ως και τις πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές Της ΕΔΕΥΑ.

Με την παρούσα μελέτη, λαμβάνεται επιπλέον υπόψη η αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής ΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17 του ΥΠΟΜΕΔΙ αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ.1322/7-9-2016) καθώς και 9 ΕΤΕΠ (Εγκύκλιοι 30/2013, 22/2014 και 26/2014 του ΥΠΟΜΕΔΙ) και η αντικατάστασή τους με αντίστοιχες Προσωρινές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ).

2. Υδραυλικοί υπολογισμοί

2.1 Μεθοδολογία υπολογισμού

Για τον υπολογισμό των αναγκών της πόλης και των γειτονικών εκτός σχεδίου περιοχών σε νερό ελήφθησαν υπόψη τα στοιχεία πραγματικής κατανάλωσης όπως καταγράφονται στους μηχανογραφικούς καταλόγους της ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ.

Από τις μετρήσεις των θερινών τετραμήνων των ετών 2018 και 2019 προκύπτουν για την περιοχή που υδρεύεται από την Κεντρική Δεξαμενή Λουτρακίου συνολικές καταναλώσεις ύψους 362.653 και 348.056 m³ αντίστοιχα.

Από τις παραπάνω συνολικές ποσότητες εξάγεται η μέση ημερήσια κατανάλωση της πόλης. Οι μέσες τιμές πολλαπλασιάζονται με τον συντελεστή αιχμής που εκφράζει το λόγο της μέγιστης ημερήσιας κατανάλωσης προς την αντίστοιχη μέση της περιόδου που είναι 1,30-1,40 με τυπική τιμή 1,35. Ωστόσο λόγω του παραθεριστικού χαρακτήρα του Λουτρακίου ο συντελεστής αιχμής λαμβάνεται 1,45.

Από την ημερήσια κατανάλωση αιχμής Q_{dmax} και για ενεργό χρόνο 18 ωρών λαμβάνεται η μέση ωριαία κατανάλωση, η οποία πολλαπλασιάζεται με τον συντελεστή αιχμής μας δίνει την ωριαία κατανάλωση αιχμής Q_{hmax} .

Για την εξασφάλιση επάρκειας των αγωγών σε ορίζοντα 30ετίας (με μέση ετήσια αύξηση των καταναλωτών 1%) η παραπάνω μέγιστες καταναλώσεις προσαυξάνονται κατά 30%.

Τα αποτελέσματα των παραπάνω υπολογισμών για την περιοχή εξυπηρέτησης της Κεντρικής Δεξαμενής Λουτρακίου για τα έτη 2018 και 2019 παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα:

Κατανάλωση νερού	2018 m ³	2019 m ³
Συνολική β' 4μήνου	362.653	348.056
Μέση ημερήσια Q_d (m ³ /d)	3.022	2.900
Ημερήσια αιχμή Q_{dmax} (m ³ /d)	4.382	4.205
Μέση ωριαία Q_h (m ³ /h)	243	234
Ωριαία αιχμή Q_{hmax} (m ³ /h)	352	339
Πρόβλεψη 30ετίας Q_{hmax} (m ³ /h)	458	441

Οι παραπάνω μέγιστες καταναλώσεις της τελευταίας γραμμής του πίνακα αποτελούν τις παροχές σχεδιασμού των τροφοδοτικών αγωγών της μελέτης.

2.2 Διαστασιολόγηση σωλήνων

Σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές οι αγωγοί ύδρευσης των εσωτερικών δικτύων σχεδιάζονται και λειτουργούν ως αγωγοί ελεύθερης ροής (υπό υδροστατική πίεση λόγω βαρύτητας), καθώς δεν επιτρέπεται από τους κανονισμούς η υδροληψία απευθείας από καταθλιπτικούς αγωγούς.

Για όλους τους αγωγούς ελεύθερης ροής εφαρμόζεται η εξίσωση συνέχειας:

$$Q = A_{υγρ} * V$$

όπου:

Q = η παροχή σχεδιασμού (m^3/sec)

$A_{υγρ}$ = το εμβαδόν της υγρής διατομής (m^2)

V = η μέση ταχύτητα της ροής (m/sec)

Η ταχύτητα με βάση τη σχέση ταχύτητας-κλίσης-απωλειών προκύπτει από τον τύπο Manning-Strickler:

$$V = K_{str} \cdot R_h^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

όπου:

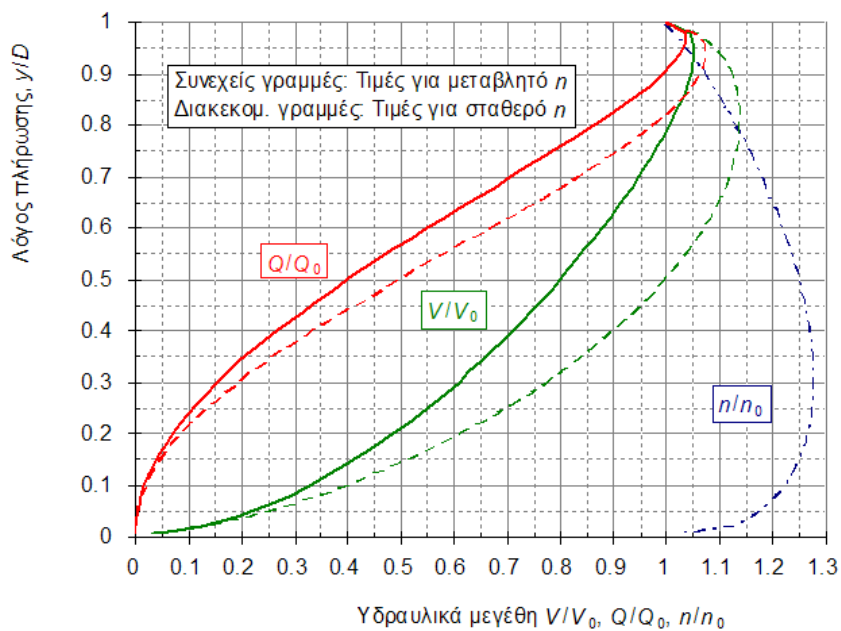
V = η μέση ταχύτητα της ροής (m/sec)

K_{str} = η σταθερά Strickler

R_h = η υδραυλική ακτίνα (m)

J = η κλίση της γραμμής ενέργειας

Στο ακόλουθο γράφημα απεικονίζεται γραφικά η συσχέτιση του λόγου πλήρωσης y/D με άλλα υδραυλικά μεγέθη για συνθήκες ροής εντός κυκλικού αγωγού με ελεύθερη επιφάνεια. Τα μεγέθη V_0 , Q_0 , n_0 , αναφέρονται σε συνθήκες ολικής πλήρωσης του αγωγού.



Με βάση τα γεωμετρικά στοιχεία των αγωγών από σωλήνες πολυαιθυλενίου 3^{ης} γενιάς και τη μέση κλίση κάθε κλάδου, υπολογίστηκαν οι ταχύτητες και οι παροχές για διάφορες διαμέτρους αγωγών που παρουσιάζονται αναλυτικά στον σχετικό πίνακα υδραυλικών υπολογισμών.

2.3 Υδραυλικοί έλεγχοι – Σχεδιασμός του έργου

Οι παροχές σχεδιασμού των αγωγών εκλέγονται ώστε ο καθένας από τους δύο να επαρκεί για να καλύψει τις απαιτήσεις αιχμής της πόλης (σε περιπτώσεις βλάβης του άλλου κλάδου).

Όπως παρατηρούμε από τον πίνακα υδραυλικών υπολογισμών τόσο οι υφιστάμενες διατομές των αγωγών, όσο και οι προτεινόμενες από αρχική μελέτη αντικατάστασης του δικτύου ύδρευσης της πόλης εξασφαλίζουν παροχές υπέρογκες σε σχέση με τις πραγματικές ανάγκες. Χαρακτηριστικό είναι ότι η παροχή δικτύου διαμέτρου αντίστοιχης με το υφιστάμενο προς την οδό Γαλήνης (Φ315) προκύπτει μεγαλύτερη κατά 250% από τις ανάγκες της πόλης ύστερα από 30 έτη.

Η υπερδιαστασιολόγηση των τεχνικών έργων αποτελεί σύνηθες φαινόμενο εξαιτίας διόγκωσης των δεδομένων σχεδιασμού ελλείψει πραγματικών στοιχείων ή με απευθείας επιλογή αγωγών ίδιας διαμέτρου χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι σημαντικά βελτιωμένες συνθήκες ροής των σύγχρονων αγωγών (μικρότεροι συντελεστές τραχύτητας), οδηγώντας στην εκτόξευση του κόστους του έργου χωρίς ουσιαστικό λειτουργικό όφελος.

Στον ίδιο πίνακα παρατίθενται οι ενδεδειγμένες διατομές των 2 κεντρικών αγωγών:

- Κλάδος οδού Γαλήνης: διάμετρος $\Phi 225$ με παροχή σχεδιασμού $Q = 454 \text{ m}^3/\text{h}$
- Κλάδος οδού Περιάνδρου: διάμετρος $\Phi 250$ με παροχή σχεδιασμού $Q = 558 \text{ m}^3/\text{h}$

Συμπερασματικά η σημερινή προσέγγιση με βάση τις ανάγκες που προκύπτουν από τις πραγματικές καταναλώσεις αποτελεί ορθότερη τεχνική λύση, καθώς είναι σημαντικά οικονομικότερη τόσο στην κατασκευή, όπως προκύπτει από τον συνημμένο πίνακα σύγκρισης κόστους, όσο και στη συντήρηση λόγω του δραστικού περιορισμού των διαστάσεων των σωλήνων, χωρίς επιπτώσεις στην αρτιότητα και λειτουργικότητα του έργου.

3. Περιγραφή εργασιών

Στην παρούσα μελέτη περιλαμβάνονται:

- Η κατασκευή κεντρικού τροφοδοτικού δικτύου (διπλός αγωγός) το οποίο θα διαιρείται σε επί μέρους ανεξάρτητα τμήματα ελεγχόμενα από δικλείδες για την απομόνωση τους σε περίπτωση ζημιών.
- Η τοποθέτηση των κατάλληλων βαλβίδων εξαερισμού και δικλείδων εκκένωσης του δικτύου.

- Η σύνδεση του νέου δικτύου με το ενεργό δίκτυο της πόλης, του 1^{ου} κλάδου στην δικλείδα του κεντρικού αγωγού της οδού Γαλήνης και του 2^{ου} κλάδου στον υφιστάμενο τροφοδοτικό αγωγό (τέρμα οδού Γαλήνης-Αγ. Φανούριο).
- Η σύνδεση των τμημάτων του εσωτερικού δικτύου που τροφοδοτούνται από τους αγωγούς που θα καταργηθούν.

Το συνολικό μήκος του δικτύου όπως προκύπτει από την προμέτρηση ανέρχεται σε **610** μέτρα και οι αγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι διαμέτρων Φ250, Φ225 και Φ90 πίεσης 10 ατμ.

Οι εργασίες κατασκευής του δικτύου περιλαμβάνουν σε γενικές γραμμές τα εξής:

- Αποξήλωση οδοστρώματος ή πεζοδρομίου στο πλάτος του σκάμματος που προβλέπει η μελέτη.
- Εκσκαφή σύμφωνα με τις τυπικές διατομές της μελέτης.
- Τοποθέτηση του αγωγού στο σκάμμα.
- Συγκόλληση του αγωγού πολυαιθυλενίου, των ειδικών τεμαχίων και των εξαρτημάτων.
- Τοποθέτηση και σύνδεση δικλείδων και λοιπών ειδικών τεμαχίων και κατασκευή φρεατίων.
- Δοκιμές στεγανότητας και αντοχής του αγωγού.
- Συνδέσεις με το υδροδίκτυο στα όρια της περιοχής εκτέλεσης του παρόντος έργου.
- Επίχωση με άμμο και επιλεγμένα προϊόντα εκσκαφής.
- Προμήθεια και τοποθέτηση ταινίας προστασίας και εντοπισμού αγωγού μετά την πρώτη στρώση επίχωσης με προϊόντα εκσκαφής.
- Καθαρισμός – απολύμανση του δικτύου.
- Αποκαταστάσεις ασφαλτικών οδοστρωμάτων και τσιμεντοστρώσεων.

ΓΙΑ ΤΗ Δ.Ε.Υ.Α.Λ-ΑΓ.Θ

Λουτράκι, 20- 01- 2020
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Λουτράκι, 20- 01- 2020
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ – ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Διευθυντής Τ.Υ.

ΑΣΗΜΙΝΑ ΜΠΙΤΖΙΝΗ
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ3

ΤΑΣΟΣ Κ. ΜΑΣΤΡΑΝΤΩΝΑΚΗΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός ΠΕ