



ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:
«ΑΓΩΓΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ
ΠΟΛΗΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ»

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 16/2018

Δ.Ε.Υ.Α. ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αφορά την κατασκευή νέων ενισχυτικών αγωγών συνολικού μήκους 11,1 km στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της πόλης της Κατερίνης καθώς επίσης και την κατασκευή διάταξης πιεζόθραυσης στον δίδυμο αγωγό προσαγωγής της δεξαμενής του Σβορώνου. Η κατασκευή των ενισχυτικών αγωγών είναι επιβεβλημένη δεδομένου ότι οι κύριοι αγωγοί του υφιστάμενου εσωτερικού δικτύου της πόλης καθίστανται ανεπαρκείς σε περιόδους αυξημένης κατανάλωσης και ιδιαίτερα κατά την τουριστική περίοδο.

2. Υφιστάμενη κατάσταση

2.1 Δίκτυο ύδρευσης

Το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης έχει ακτινωτή διάταξη με κλάδους που τροφοδοτούνται από τον δίδυμο χαλύβδινο αγωγό προσαγωγής (2X DN600) της δεξαμενής του Σβορώνου.

Ο δίδυμος αγωγός διατρέχει την οδό Πausανία και φτάνει στην οδό Νικολάου Πλαστήρα όπου υπάρχει φρεάτιο διακλάδωσης από το οποίο ξεκινάει αγωγός διατομής DN 600 με διεύθυνση προς νότο που καταλήγει επίσης σε φρεάτιο διακλάδωσης επί της οδού 7^{ης} Μεραρχίας. Ο κλάδος που ξεκινάει από το εν λόγω φρεάτιο και κινείται επί της οδού 7^{ης} Μεραρχίας και εν συνεχεία επί της οδού Μεγ. Αλεξάνδρου, διασχίζει την πόλη με φορά από δύση προς ανατολή και αποτελεί τον βασικό κλάδο του δικτύου. Ο αγωγός έχει κλιμακωτή διάμετρο από DN 400 καταλήγοντας σε διάμετρο DN 150. Οι υπόλοιποι κύριοι κλάδοι του δικτύου τροφοδοτούνται από τον εν λόγω αγωγό σχηματίζοντας ακτινωτή διάταξη.

Τα ακτινωτά δίκτυα παρουσιάζουν μειονεκτήματα έναντι των βροχωτών εφόσον σε περίπτωση επισκευών στο δίκτυο ενδέχεται να προκύψει ανάγκη διακοπής νερού σε μεγάλα κομμάτια του δικτύου ελλείψει εναλλακτικής διαδρομής για το νερό. Ένα άλλο

σημαντικό μειονέκτημα των ανοιχτών (ακτινωτών δικτύων) είναι η πτώση της πίεσης του νερού όταν επεκτείνεται το δίκτυο για την υδροδότηση νέων περιοχών. Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι η διάταξη του δικτύου έχοντας ως βασικό αγωγό τον παραπάνω κλάδο χρονολογείται από την εποχή του 2^{ου} παγκοσμίου πολέμου όταν ο πληθυσμός και η έκταση της πόλης ήταν περίπου τέσσερις φορές μικρότερος απ' ό τι είναι σήμερα.

Επιπλέον, πέρα από τους κύριους αγωγούς του δικτύου και οι αγωγοί διανομής έχουν κατά βάση ακτινωτή διάταξη παρουσιάζοντας το μειονέκτημα της συσσώρευσης φερτών υλών στα νεκρά άκρα των σωλήνων όπου το νερό μπορεί να παραμείνει ακίνητο για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Αυτό προκαλεί συχνά δυσάρεστη οσμή και γεύση στο νερό με αποτέλεσμα να απαιτείται ξέπλυμα των αγωγών.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό της υφιστάμενης διάταξης του δικτύου ύδρευσης είναι η σχετικά μεγάλη υψομετρική διαφορά, κατά μέσο όρο >60 μέτρα, μεταξύ της δεξαμενής Σβορώνου και του μέσου υψομέτρου της πόλης. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την ανοιχτή διάταξη του δικτύου προκαλεί προβλήματα υψηλών πιέσεων σε καταναλωτές που είναι κοντά στον βασικό κλάδο τροφοδοσίας και προβλήματα χαμηλών πιέσεων στα απομακρυσμένα άκρα. Επίσης, δεδομένου ότι μεγάλα τμήματα του υφιστάμενου δικτύου είναι κατασκευασμένα από αμιαντοσιμεντοσωλήνες ή πλαστικούς σωλήνες PVC, οι υψηλές πιέσεις επιβαρύνουν το ποσοστό των απωλειών που έτσι και αλλιώς εμφανίζονται στα τμήματα αυτά λόγω παλαιότητας.

Το πρόβλημα των απωλειών είναι εντονότερο για τους σιμεντοσωλήνες εφόσον οι συνδέσεις με ελαστικούς δακτυλίους δεν εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα. Η κατάσταση επιβαρύνεται περισσότερο από την συσσώρευση πρόσθετων συνδέσμων προς αποκατάσταση θραύσεων στο παρελθόν σε διάφορες θέσεις του δικτύου. Οι θραύσεις αυτές οφείλονται στην πολύ μικρή αντοχή του αμιαντοσιμεντό σε εφελκυσμό υπό κάμψη σε δράσεις που μπορεί να προκληθούν στους αγωγούς από διαφορικές καθιζήσεις ή από την επιρροή εξωτερικών φορτίων.

Οι υφιστάμενοι αγωγοί ύδρευσης, είναι τοποθετημένοι σε βάθη της τάξης του 1,20 μ.

2.2 Λοιπά δίκτυα ΟΚΩ

Πέρα από τους υδρευτικούς αγωγούς, υπάρχουν τα παρακάτω δίκτυα ΟΚΩ:

Α) Αγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας. Στα πολύγωνα που αφορά το παρόν έργο το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας είναι σε μεγάλο βαθμό υπογειοποιημένο. Οι σχετικοί αγωγοί οδεύουν παράλληλα με τους αγωγούς ύδρευσης, πολύ κοντά οριζοντιογραφικά και υψηλότερα μηκοτομικά.

Β) Αγωγοί αερίου. Στην πόλη υπάρχει πλήρως ανεπτυγμένο δίκτυο αερίου. Οι αγωγοί οδεύουν επί του καταστρώματος κυκλοφορίας των οδών κοντά στο όριο του ασφαλτικού.

Γ) Δίκτυα αποχέτευσης λυμάτων και ομβρίων. Σε όλη την έκταση της πόλης που αφορά το παρόν έργο υπάρχει χωριστικό αποχετευτικό δίκτυο. Οι αποχετευτικοί αγωγοί και τα φρεάτια επίσκεψης οδεύουν κατά μήκος των οδών επί του καταστρώματος κυκλοφορίας κοντά στους άξονες των οδών.

Δ) Τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Υπάρχουν υπόγεια τηλεπικοινωνιακά δίκτυα οπτικών ινών τα οποία οδεύουν κατά μήκος των οδών επί του ασφαλτικού ή του πεζοδρομίου. Γενικά για την κατασκευή του έργου, θα απαιτηθεί συχνή εκτέλεση εργασιών κατασκευής σωληνογραμμής κάτω από δίκτυα ΟΚΩ, τα οποία απαιτείται να αντιμετωπίζονται, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες των οικείων φορέων διαχείρισης.

3. Προτεινόμενο έργο

3.1. Νέοι κύριοι αγωγοί

Θα κατασκευαστούν νέοι κύριοι ενισχυτικοί αγωγοί στο εσωτερικό δίκτυο που μαζί με τους υφιστάμενους θα σχηματίζουν ένα συνολικό δίκτυο κυρίων αγωγών βροχωτής διάταξης. Τα μήκη του νέου δικτύου κατανέμονται ανά διάμετρο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος (mm)	Μήκος (m)	Υλικό
500	1271	Χυτοσίδηρος
400	1434	“
355	2729	Πολυαιθυλένιο
250	1409	“
200	2613	“
160	1638	“

Το τυπικό βάθος τοποθέτησης των νέων αγωγών θα είναι 1,2 μ. Κάθε φορά που ολοκληρώνεται πλήρως η κατασκευή ενός τμήματος, θα γίνονται οι δοκιμές αποδοχής του και θα τίθεται σε λειτουργία.

Οι αγωγοί ονομαστικής διαμέτρου DN500 και DN400 θα είναι κατασκευασμένοι από ελατό χυτοσίδηρο ενώ όλοι οι υπόλοιποι αγωγοί θα κατασκευαστούν με σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) CE 100, τρίτης γενιάς, MRS10 (Minimum Required Strength = Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή = 10 MPa), τυποποιημένοι κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2003. Η κλάση αντοχής των σωλήνων θα είναι 12,5 Atm (SDR 13.6).

Η συναρμολόγηση των χυτοσιδηρών σωλήνων θα γίνει με ειδικά φλαντζοτά χυτοσιδηρά τεμάχια ενώ για τη συναρμολόγηση των αγωγών πολυαιθυλενίου θα γίνει με ειδικά

τεμάχια ηλεκτροσύντηξης (ηλεκτρομούφες) CE100 SDR 13.6. Στην στέψη της ζώνης αγωγού θα τοποθετηθεί ταινία σήμανσης δικτύου ύδρευσης χρώματος μπλέ.

Το τυπικό ελεύθερο πλάτος του σκάμματος είναι 0,80 μ που είναι και το ελάχιστο ανεκτό πλάτος εργασίας. Στην περίπτωση που τοποθετούνται αντιστηρίξεις το πλάτος αυτό προσαυξάνεται βάσει του πάχους των χρησιμοποιούμενων πετασμάτων. Στην περίπτωση που απαιτηθεί από τις τοπικές συνθήκες, εκσκαφή στενότερου σκάμματος (πχ λόγω στενότητας διατιθέμενου χώρου διέλευσης της σωληνογραμμής), τότε η κατασκευή της σωληνογραμμής θα γίνει χωρίς την είσοδο προσωπικού εντός του σκάμματος.

3.2. Διάταξη πιεζόθραυσης

Πριν τη διάβαση του δίδυμου χαλύβδινου αγωγού τροφοδοσίας από το Λεύκο ποταμό που βρίσκεται δυτικά της πόλης, προβλέπεται η κατασκευή φρεατίου πιεζόθραυσης. Κάθε αγωγός θα εκτραπεί στο φρεάτιο όπου μέσω διάταξης που θα περιλαμβάνει σχετική ρυθμιστική βαλβίδα, θα πραγματοποιείται πτώση της πίεσης στην έξοδο του φρεατίου σε κατάλληλα επίπεδα ώστε όλα τα σημεία του δικτύου κατόντι να έχουν επίπεδα πιέσεων χαμηλότερα από τα μέγιστα επιτρεπτά.

Πέρα από την προβληματική υφιστάμενη κατάσταση σχετικά με τις πιέσεις, η παρουσία του φρεατίου πιεζόθραυσης στη διάταξη κρίνεται απαραίτητη δεδομένου ότι με την προσθήκη των νέων κύριων αγωγών θα υπάρξει μείωση του ύψους των απωλειών στο δίκτυο με αντίστοιχη αύξηση των πιέσεων στο σύνολό του.

3.3. Αντιστηρίξεις

Γενικά προβλέπεται αντιστήριξη των σκαμμάτων βάθους μεγαλύτερου του 1,25 μ. Ανάλογα με το βάθος εκσκαφής και την πλευρική απόσταση από τις επιφορτίσεις κυκλοφορίας, η αντιστήριξη θα γίνεται με πετάσματα βαρέως τύπου (krings) ή με ελαφρά πετάσματα (ξύλου ή αλουμινίου) βιομηχανικού τύπου ή με ξυλοζεύγματα που τοποθετούνται μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής (place and adjust method).

3.4. Επιχώσεις

Ο εγκιβωτισμός των σωλήνων θα γίνει σε άμμο προέλευσης λατομείου. Τα πάχη των στρώσεων της άμμου κάτω και πάνω από τον σωλήνα θα είναι 0,10 μ και 0,30 μ αντίστοιχα. Το υπόλοιπο σκάμμα μέχρι και την στάθμη της αποκατάστασης θα επιχωθεί με καλά συμπυκνωμένο θραυστό υλικό.

3.5. Αποκαταστάσεις

Οι νέοι αγωγοί διέρχονται ως επί το πλείστον επί ασφαλτοστρωμένων οδών. Η αποκατάσταση της οδοστρωσίας στους ασφαλτόδρομους θα πραγματοποιηθεί με τρείς

στρώσεις συνολικού πάχους 25 εκ. Μία στρώση υπόβασης πάχους 10 εκ, μία στρώση βάσης πάχους επίσης 10 εκ και μια τελική ασφαλική στρώση κυκλοφορίας πάχους 5 εκ.

3.6. Συνοδά τεχνικά έργα

Για την σωστή λειτουργία του δικτύου είναι απαραίτητη η κατασκευή των συνοδών φρεατίων εξαερισμού εκκένωσης και δικλείδων. Τα φρεάτια εξαερισμού τοποθετούνται κυρίως στα υψηλά σημεία της χάραξης του δικτύου και μέσω των βαλβίδων εξαερισμού που εγκαθίστανται σε αυτά επιτυγχάνεται η εκκένωση του αέρα κατά την πλήρωση και λειτουργία του δικτύου και η εισαγωγή αέρα κατά την εκκένωσή του. Θα τοποθετηθούν χυτοσιδηρές βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα τριπλής ενέργειας DN50. Θα είναι δυνατή η εύκολη αφαίρεση των βαλβίδων με την παρεμβολή χυτοσιδηράς βάνας DN50. Η κατασκευή του φρεατίου θα επιτρέπει την ελεύθερη είσοδο και έξοδο του αέρα ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της βαλβίδας.

Τα φρεάτια εκκένωσης τοποθετούνται στα χαμηλά σημεία του δικτύου και μέσω αυτών επιτυγχάνεται η εκκένωση τμημάτων του δικτύου προκειμένου να διευκολυνθούν εργασίες συντήρησης. Η εκκένωση θα γίνεται στα γειτονικά φρεάτια του δικτύου ομβρίων σε κατάλληλη υψομετρικά θέση ώστε να εξασφαλίζεται πάντοτε ο φυσικός διαχωρισμός των δικτύων.

Με τα φρεάτια δικλείδων επιτυγχάνεται η απομόνωση τμημάτων του δικτύου, ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης. Οι δικλείδες χειρισμού του δικτύου θα συνδεθούν στην σωληνογραμμές και θα είναι κατάλληλα προστατευμένες και προσβάσιμες με κατάλληλα χυτοσιδηρά καλύμματα (Bouche a clee). Όλες οι συνδέσεις των δικλείδων και βανών με το δίκτυο ή μεταξύ τους θα είναι φλαντζωτές. Όλα τα ειδικά τεμάχια εντός των φρεατίων ελέγχου θα είναι χυτοσιδηρά.

Τα φρεάτια θα κατασκευαστούν από επί τόπου οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα φρεάτια θα διαμορφωθούν κατάλληλα εσωτερικά, ώστε να αποστραγγίζεται αποτελεσματικά το δάπεδο και να στερεώνεται σωστά οι συσκευές δικτύου. Οι εξωτερικές επιφάνειες των φρεατίων θα υδρομονωθούν με διπλή ασφαλική επάλειψη. Η θυρίδα εισόδου θα είναι ορθογωνικής κάτοψης και ελάχιστου καθαρού ανοίγματος 0,60 μ. Η κάθοδος του προσωπικού στα φρεάτια θα γίνεται με χυτοσιδηρές βαθμίδες που θα στερεωθούν στα τοιχώματα των φρεατίων.

Το οπλισμένο σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C20/25, το άοπλο σκυρόδεμα διαμόρφωσης κλίσεων θα είναι κατηγορίας C12/15 ενώ το σκυρόδεμα εξομάλυνσης θα είναι κατηγορίας C8/10. Ο χάλυβας οπλισμών θα είναι κατηγορίας S500.

3.7. Καλύμματα φρεατίων

Το υλικό κατασκευής των καλυμμάτων των φρεατίων, είναι ελατός χυτοσίδηρος (Ductile iron). Τα καλύμματα θα είναι τετραγωνικά ή ορθογωνικά και θα είναι καθαρού ανοίγματος 70 εκ. Τα καλύμματα που θα τοποθετηθούν σε επιφάνειες εντός φορτίων κυκλοφορίας θα είναι κατηγορίας αντοχής D400 ενώ τα καλύμματα που θα τοποθετηθούν σε επιφάνειες εκτός φορτίων κυκλοφορίας, θα είναι κατηγορίας αντοχής B125.

Το πλαίσιο θα φέρει ελαστικό δακτύλιο που θα παρέχει στεγανότητα και σταθερότητα του καλύμματος μέσα στο πλαίσιο.

Όσον αφορά στην διαχείριση αποβλήτων επισημαίνεται ότι όλα τα προϊόντα των εκσκαφών είναι στην ευθύνη του αναδόχου και οι θέσεις απόθεσής τους θα είναι σε χώρο που επιτρέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία.

Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ

Παπαδοπούλου Μαρία
Πολ/κός Μηχ/κός ΔΕΥΑΚ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Κατερίνη Αύγουστος 01/08/2018
Ο Προϊστάμενος Τ.Υ. ΔΕΥΑΚ

Παπαδόπουλος Μιχάλης
Πολ/κός Μηχ/κός