

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΑΤΤΙΚΗΣ (Δ10)

ΕΡΓΟ: «Αντιπλημμυρική προστασία
περιοχής κόμβου Πειραιώς και
Χαμοστέρνας -Β΄Φάση»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

Κ.Α.Ε. 9775.01.050
ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Α.Π. 88/16
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ 1.600.000,00 ΕΥΡΩ (ΜΕ Φ.Π.Α.)

5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της μελέτης είναι η μείωση της κατάκλισης του οδοστρώματος της οδού Πειραιώς από Π. Ράλλη έως Χαμοστέρνας από πλημμύρες.

Η αρχικά υποβληθείσα μελέτη περιελάμβανε τα απαιτούμενα έργα για την επίλυση των πλημμυρικών προβλημάτων στην Κάτω Διάβαση της οδού Χαμοστέρνας επί της οδού Πειραιώς χωρίς ανακατασκευή του υπάρχοντος αντλιοστασίου και κυρίως χωρίς εκτεταμένες κατασκευές έργων στα κατάντη.

Τα έργα που έχουν μελετηθεί αποβλέπουν στους παρακάτω στόχους:

1. Την υδροσυλλογή της απορροής των ομβρίων που συρρέουν στην οδό Χαμοστέρνας από τις γραμμές ΗΣΑΠ μέχρι την οδό Πειραιώς και την αποχέτευση τους προς τα κατάντη έτσι ώστε να μην εισρέουν στη Κάτω Διάβαση και να θέτουν εκτός λειτουργίας το Αντλιοστάσιο.

2. Την υδροσυλλογή της απορροής των ομβρίων που συρρέουν στην οδό Πειραιώς από την οδό Ηρακλειδών μέχρι την οδό Χαμοστέρνας και την αποχέτευση τους προς τα κατάντη, έτσι ώστε αφενός μεν να μην υπερχειλίζουν στη Κάτω Διάβαση, αφετέρου δε να μη λιμνάζουν στην οδό Πειραιώς (στα ανάντη της οδού Χαμοστέρνας).

3. Την σημαντική απομείωση των παροχών που καταλήγουν στην οδό Πειραιώς έτσι ώστε τα κατάντη της οδού Χαμοστέρνας τα έργα να περιορισθούν μέχρι την κεφαλή του υπάρχοντος συλλεκτήρα της οδού Σμύρνης, χωρίς να απαιτούνται εκτεταμένα και εξαιρετικά δαπανηρά έργα προς τον Κηφισό και μάλιστα στις χαράξεις των πιθανά μελλοντικών έργων εκτροπής του Ιλισσού προς τον Κηφισό και της ανακατασκευής του Κυκλοβόρου δηλαδή την κατασκευή έργου ανάσχεσης.

Τα έργα της παραγράφου 1 διαχωρίστηκαν από τα υπόλοιπα, υπεβλήθησαν με διακεκριμένη μελέτη, εγκρίθηκαν (με την απόφαση Δ10/21047/9-6-2006), αποτελούν τα έργα Α φάσης που δημοπρατήθηκαν, κατασκευάστηκαν και έχουν λειτουργήσει μέχρι σήμερα εξαιρετικά, αφού ακόμα και σε έντονες βροχοπτώσεις δεν έχει διακοπεί η κυκλοφορία της οδού Χαμοστέρνας στη διέλευση της , κάτω από την οδό Πειραιώς.

Το πρόβλημα της διακοπής της κυκλοφορίας στην οδό Πειραιώς δυστυχώς παραμένει και επομένως είναι απαραίτητη η προώθηση των υπολειπόμενων έργων για τη συνολική επίλυση του προβλήματος.

Τα έργα της παραγράφου 2 περιλαμβάνουν τα έργα υδροσυλλογής και τα έργα αποχέτευσης της οδού Πειραιώς στα ανάντη του έργου ανάσχεσης και τα έργα της παραγράφου 3 το έργο ανάσχεσης και τα έργα κατάντη της οδού Χαμοστέρνας.

Για την κατασκευή του έργου ανάσχεσης (υπόγεια δεξαμενή) απαιτείται απαλλοτρίωση οικοπέδου χωρίς επικείμενα κτίσματα και δέντρα στο Ο.Τ. 58 122.

Η πρόταση της μελέτης ήταν η αξιοποίηση της επιφάνειας από το Δήμο Αθηναίων (Αθλητικό κέντρο, παιδική χαρά, αλσύλλιο κλπ) γεγονός που επέτρεπε τον επιμερισμό της δαπάνης απαλλοτρίωσης.

Με δεδομένη την ύπαρξη πιστώσεων από την Περιφέρεια Αττικής για την κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων, την αναγκαιότητα επίλυσης του προβλήματος κατάκλισης της οδού Πειραιώς και τις χρονοβόρες διαδικασίες απαλλοτρίωσης του χώρου για την κατασκευή ανάσχεσης, η εκπονηθείσα μελέτη διαχωρίστηκε σε επιμέρους φάσεις κατασκευής σύμφωνα με τα παρακάτω:

ΕΡΓΑ Α΄ ΦΑΣΗΣ

Περιλαμβάνουν το εγκεκριμένο τμήμα της μελέτης που έχει ήδη κατασκευασθεί στην οδό Χαμοστέρνας.

ΕΡΓΑ Β΄ ΦΑΣΗΣ

Είναι οι εργασίες του παρόντος έργου και περιλαμβάνουν τα έργα υδροσυλλογής και αποχέτευσης της οδού Πειραιώς μέχρι τον υπάρχοντα αποδέκτη της οδού Σμύρνης με σκοπό την επίλυση των πλημμυρικών προβλημάτων της οδού Πειραιώς. Περιλαμβάνουν επίσης αναμονές για την μελλοντική διασύνδεση των έργων με την δεξαμενή ανάσχεσης καθώς και το έργο παράκαμψης της δεξαμενής που θα καταργηθεί όταν δημοπρατηθούν και ολοκληρωθούν τα έργα της Γ΄φάσης.

ΕΡΓΑ Γ΄ ΦΑΣΗΣ

Περιλαμβάνουν το έργο της δεξαμενής ανάσχεσης και την σύνδεση του με τα ανάντη και τα κατάντη έργα αποχέτευσης. Τα έργα αυτά δεν αφορούν την παρούσα εργολαβία γιατί απαιτείται πριν, διαδικασία της απαλλοτρίωσης. Θα δημοπρατηθούν όταν ολοκληρωθεί η διαδικασία της απαλλοτρίωσης προκειμένου να μην υπάρξουν καθυστερήσεις στην υλοποίηση του υπό Δημοπράτηση έργου .

2. ΔΙΚΤΥΑ ΟΜΒΡΙΩΝ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΚΑΤΩ ΔΙΑΒΑΣΗΣ

2.1. Κατασκευασμένα έργα

Η περιοχή της μελέτης ανήκει στη λεκάνη απορροής του συλλεκτήρα ομβρίων JB που αποτελεί τον πρώτο συμβάλλοντα του Ρέματος Προφήτη Δανιήλ ανάντη της εκβολής του στον Κηφισό στη θέση διασταύρωσής του με τον Κ.Α.Α.

Ο συλλεκτήρας JB στο κατάντη τμήμα του (Ρ. Προφήτη Δανιήλ - Κωνσταντινουπόλεως στην οδό Ταύρου) έχει ωοειδή διατομή Ω 140 / 210 με κλίση S = 0,28% και παροχετευτικότητα Q = 5,00 m³ / sec (κατά τη μελέτη WATSON) και Q = 4,00 m³ / sec (κατά τη μελέτη αναδιευθέτησης Κηφισού από τον Σ. Δάλλα).

Στο συλλεκτήρα JB κατάντη της Λ. Κωνσταντινουπόλεως αποχετεύεται η περιοχή του Δήμου Ταύρου μεταξύ των οδών Π. Ράλλη – Κωνσταντινουπόλεως – Ταύρου – Ρ. Προφήτη Δανιήλ με εξαίρεση το περιορισμένης έκτασης βορειοδυτικό τμήμα που οριοθετείται από τις οδούς Λ. Ειρήνης – Σ. Βενιζέλου και Π. Ράλλη που αποχετεύεται άμεσα στο Ρέμα Προφήτη Δανιήλ.

Ο συλλεκτήρας JB ανάντη της Λ. Κωνσταντινουπόλεως με ωοειδή διατομή Ω 120 / 180 ακολουθεί τις οδούς Ταύρου και Σμύρνης μέχρι την οδό Πειραιώς αμέσως κατάντη της διασταύρωσής της με τη Λεωφόρο Χαμοστέρνας με μειωμένη διατομή στο τελευταίο τμήμα Ω 110 / 165.

Η παροχευτικότητα πλήρους διατομής του συλλεκτήρα στην οδό Σμύρνης υπολογίζεται για τα στοιχεία της διατομής (Ω 120 / 180) και την κατά μήκος κλίση ($S = 0,44\%$) με συντελεστή τραχύτητας Manning $K = 55 = 1 / n$, ($n = 0,018$) λόγω παλαιότητας της κατασκευής σε:

$$V\pi = 55 \times (0,2897 \times 1,20)^{2/3} \times (0,0044)^{1/2} = 1,804 \text{ m / sec και}$$

$$Q\pi = 1,804 \times 1,1485 \times 1,202 = 2,984 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

Η κεφαλή του αγωγού στην οδό Πειραιώς αποτελούσε τον αποδέκτη δύο παλαιών συλλεκτήρων:

α) Το συλλεκτήρα ομβρίων της οδού Χαμοστέρνας με διατομή Ω 0,80 / 1,20 που συγκεντρώνει την απορροή λεκάνης έκτασης 145 στρεμμάτων.

Η παροχευτικότητα πλήρους διατομής του συλλεκτήρα Ω 0,80 / 1,20 της οδού Χαμοστέρνας με κλίση $S = 0,46\%$ υπολογίζεται με εφαρμογή του τύπου Manning ($K = 55$):

$$V\pi = 55 \times (0,2897 \times 0,80)^{2/3} \times (0,0046)^{1/2} = 1,213 \text{ m / sec και}$$

$$Q\pi = 1,213 \times 1,1485 \times 0,802 = 0,892 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

β) Του υφιστάμενου αγωγού ομβρίων της οδού Πειραιώς διατομής Ω 1,10 / 1,65 που συγκεντρώνει την απορροή λεκάνης έκτασης 503 στρεμμάτων.

Η παροχευτικότητα πλήρους διατομής του συλλεκτήρα Ω 1,10 / 1,65 της οδού Πειραιώς με κλίση

$S = 0,206\%$ υπολογίζεται με εφαρμογή του τύπου Manning ($K = 55$) σε:

$$V\pi = 55 \times (0,2897 \times 1,10)^{2/3} \times (0,00206)^{1/2} = 1,165 \text{ m / sec και}$$

$$Q\pi = 1,165 \times 1,1485 \times 1,102 = 1,618 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

Ο συλλεκτήρας Πειραιώς διατομής Ω 110 / 165 m έχει εκτραπεί με αγωγό διαμέτρου $D = 0,60 \text{ m}$ στο φρεάτιο Χ.Ο. – 20 του αγωγού ομβρίων που έχει κατασκευαστεί στον κλάδο Χαμοστέρνας – Πειραιώς με διάμετρο $D = 0,60 \text{ m}$ ανάντη του συλλεκτήρα Πειραιώς (κεφαλή στην οδό Ορέστου). Κατάντη της συμβολής ο αγωγός Χ.Ο. με διάμετρο $D = 0,60 \text{ m}$ έχει κατασκευαστεί στα ανάντη του πασσαλότοιχου της Κάτω Διάβασης με ροή προς την οδό Κωνσταντινουπόλεως. Το τμήμα του αγωγού Χ.Ο. από την οδό Πειραιώς μέχρι την οδό Κωνσταντινουπόλεως δεν είναι επισκέψιμο αφού διέρχεται το γήπεδο ποδοσφαίρου του Δήμου Ταύρου. Ο αγωγός Χ.Ο. αφού περάσει κάτω από τη Σιδηροδρομική Γραμμή έχει τοποθετηθεί στον κλάδο Πειραιώς – Κωνσταντινουπόλεως και εκτρέπεται υπό τη βόρεια πρόσβαση της Κάτω Διάβασης με δίδυμο αγωγό $2 \times D = 0,40 \text{ m}$ (φρεάτιο Χ.Ο. – 12 έως φρεάτιο Χ.Ο. – 10 μήκους $L = 24,00 \text{ m}$). Ο δίδυμος αγωγός αποφορτίζει σε αγωγό διαμέτρου $D = 0,60 \text{ m}$ που κατάντη αυξάνει σε $D = 1,00$ στο βόρειο κλάδο της οδού Κωνσταντινουπόλεως με εκβολή στο συλλεκτήρα Κωνσταντινουπόλεως (διασταύρωση με οδό Διομήδους) διατομής Ω 0,70 / 1,05 m. Η κλίση στο σύνολο του αγωγού Χ.Ο. κατάντη της οδού Πειραιώς είναι $S = 0,30\%$

Η παροχευτικότητα πλήρους διατομής του αγωγού Χ.Ο. με εφαρμογή του τύπου Manning ($K = 62,50$) είναι:

$$2D = 0,40 \text{ m / } S = 0,30\% : V\pi = 0,733 \text{ m / sec, } Q\pi = 0,185 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

$$D = 0,60 \text{ m / } S = 0,30\% : V\pi = 0,966 \text{ m / sec, } Q\pi = 0,273 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

2.2. Υφιστάμενες μελέτες

Η περιοχή κόμβου Πειραιώς και Χαμοστέρνας αποτελεί κομβικό σημείο για σημαντικούς ανασχεδιασμούς σημαντικών αντιπλημμυρικών και αποχετευτικών έργων όπως της εκτροπής του Ιλισού στον Κηφισό και της εκτροπής του Κυκλοβόρου προς αυτό που επηρεάζουν και τα έργα του Ρέματος Προφήτη Δανιήλ.

Για τα έργα αυτά έχει εκπονηθεί σειρά μελετών από τον Πολιτικό Μηχανικό Σωκράτη Α. Δάλλα με κατά καιρούς συμβάσεις (ΕΟΤ / 1970, ΕΥΔΑΠ / 1986 κτλ)

Παρά την πάροδο μεγάλου χρονικού διαστήματος και την πρόσφατη ολοκλήρωση των έργων αναδιευθέτησης Κηφισού, δεν υπάρχει ακόμα επιλογή τελικής λύσης για το συνδυασμό των εκτροπών Ιλισού και Κυκλοβόρου, τη διευθέτηση του Ρ. Προφήτη Δανιήλ και κατά συνέπεια για την ευρύτερη περιοχή Ρέντη – Ταύρου – Βοτανικού και Ακαδημίας Πλάτωνος.

3. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ

3.1. Γενικά

Για τον υδροτεχνικό υπολογισμό των παροχών εφαρμόστηκε η όμβρια καμπύλη:

$$i = 40,60 \times (T^{0,185} - 0,45) / (t + 0,189)^{0,796}$$

όπου : i (mm / h) = ένταση της καταιγίδας

t (h) = διάρκεια βροχόπτωσης

T (years) = περίοδος επανάλιψης

Η καμπύλη αυτή (Κουτσογιάννης, Μπαλούτσος – 2000) δίνει ένταση βροχόπτωσης λίγο μικρότερη από τη σχέση του λόφου Νυμφών (Γ. Ευστρατιάδης – 1953) και αισθητά μικρότερη από τις προηγούμενες σχέσεις του Σ. Δάλλα (Υδρομηχανική – 1966, Υδραυλική – 1983).

Στην εισηγητική έκθεση της μελέτης αποχέτευσης περιοχών Ρέντη – Βοτανικού – Ακαδημίας Πλάτωνος που εκπονήθηκε από τους μελετητές Σ. ΔΑΛΛΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Ε.Ε. για την ΕΥΔΑΠ (1986) είχαν προταθεί οι όμβριες καμπύλες του Αστεροσκοπείου Αθηνών (Γρ. Ευστρατιάδης – 1953).

Οι συντελεστές απορροής της ευρύτερης περιοχής έχει ληφθεί $c = 0,70$ (περιοχές κατοικίας) και $c = 1,00$ για το κατάστρωμα της υπογειοποιημένης οδού Χαμοστέρνας.

Ο συντελεστής τραχύτητας κατά Manning για τους νέους αγωγούς λαμβάνεται $K = 62,50 = 1 / n$ ($n = 0,016$)

Στα επόμενα δίνεται μία αναλυτική καταγραφή των προβλημάτων που υπάρχουν στα υφιστάμενα έργα αποχέτευσης ομβρίων και αιτιολογούν την αστοχία του ακόμα και σε συνήθεις βροχοπτώσεις.

3.2. Εκτροπή συλλεκτήρα Πειραιώς

Στην οδό Πειραιώς ανάντη της οδού Χαμοστέρνας συγκεντρώνεται η απορροή της περιοχής Κάτω Πετραλώνων έκτασης 448,5 στρεμμάτων αλλά και τμήματος των Άνω Πετραλώνων και του Λόφου Φιλοπάππου έκτασης 515 στρεμμάτων. Η αποχέτευση των Άνω Πετραλώνων συγκεντρώνεται σε αγωγό της οδού Τριών Ιεραρχών ($D = 0,50$ m) διέρχεται υπό τις γραμμές ΗΣΑΠ με οριζόντιο αγωγό ωοειδούς διατομής ($\Omega 100 / 150$) και καταλήγει σε σωληνωτό αγωγό διαμέτρου $D = 0,40$ m ελάχιστης κλίσης $S = 0,815\%$. Η μειωμένη παροχευτικότητα του αγωγού αυτού ($V_{\pi} = 1,07$ m / sec, $Q_{\pi} = 0,134$ m³ / sec) δεν επιτρέπει την επαρκή παροχέτευση των ομβρίων των Άνω Πετραλώνων με παροχές ομβρίων που εκτιμώνται σε $QT=1 = 0,60 \times 30,04$ mm / h $\times 0,515$ km² / 3,6 = 2,58 m³ / sec, $QT=2 = 3,22$ m³ / sec, $QT=10 = 5,07$ m³ / sec και $QT=25 = 6,39$ m³ / sec.

Έτσι η απορροή κατακλύζει τα χαμηλά σημεία της οδού Θεσσαλονίκης υπερχειλίζει με πλευρικά ανοίγματα στη Γραμμή του ΗΣΑΠ και καταλήγει στο τμήμα της οδού Χαμοστέρνας που αποχετεύεται στον Ιλισσό. Έτσι στην παρούσα διερεύνηση η απορροή των Άνω Πετραλώνων δε θεωρείται ότι επιφορτίζει την περιοχή Πειραιώς και Χαμοστέρνας.

Η περιοχή των Κάτω Πετραλώνων έκτασης 418,5 ($B1 + B2 + B3 = 418,5$) στρεμμάτων για χρόνο συρροής $t = 30 \text{ min}$ και συντελεστή απορροής $c = 0,70$ έχει πλημμυρικές παροχές $QT=1 = 2,45 \text{ m}^3 / \text{sec}$, $QT=2 = 3,06 \text{ m}^3 / \text{sec}$, $QT=5 = 4,00 \text{ m}^3 / \text{sec}$, $QT=10 = 4,81 \text{ m}^3 / \text{sec}$, και $QT=25 = 6,07 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Η πλημμυρική παροχή κατέληγε στον υφιστάμενο αγωγό ομβρίων της οδού Πειραιώς με παροχευτικότητα $1,62 \text{ m}^3 / \text{sec}$ που μετά την κατασκευή του έργου της Κάτω Διάβασης έχει παροχευτικότητα $Q = 0,185 \text{ m}^3 / \text{sec}$ (στη δίδυμη διατομή $2xD = 0,50 \text{ m}$ του αγωγού Χ.Ο.) και επιπρόσθετη εκροή από την κόφτρα προς τον αγωγό ακαθάρτων Χ.Α. με αγωγό σύνδεσης διαμέτρου $D = 0,30 \text{ m}$.

Η εκροή προς τον αγωγό ακαθάρτων υπολογίζεται σε συνθήκες πλήρωσης του υφιστάμενου αγωγού ομβρίων της οδού Πειραιώς ($y = H = 1,65 \text{ m}$) : $Va = (2g \times 1,35)^{1/2} = 5,15 \text{ m} / \text{sec}$ σε $Qa = 0,66 \times 5,15 \times \pi \times 0,302 / 4 = 0,27 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Εάν δεχθούμε στον αγωγό Χ.Ο. υπερπίεση στο τμήμα δίδυμης διατομής ($2xD = 0,40 \text{ m}$) και πλήρωση στο τμήμα του αγωγού διαμέτρου $D = 0,60 \text{ m}$ τότε η εκροή του υφιστάμενου αγωγού ομβρίων της οδού Πειραιώς ανέρχεται σε $dQ = 0,273 + 0,27 = 0,54 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Ο στραγγαλισμός της παροχής του συλλεκτήρα της οδού Πειραιώς έχει σαν αποτέλεσμα την κατάκλυση του οδοστρώματος της οδού Πειραιώς σε εκτεταμένο μήκος της από την οδό Χαμοστέρνας μέχρι την οδό Αριστοδούλου. Η ερυθρά της οδού Πειραιώς έχει στην κατακλιζόμενη περιοχή ελάχιστη στάθμη +20,33 ενώ στην διέλευση της πάνω από την οδό Χαμοστέρνας +20,81 δηλαδή το μέγιστο "βάθος της λίμνης" είναι περίπου 0,50m. Σε παροχές ομβρίων που υπερβαίνουν την $Q=0.54 \text{ m}^3/\text{s}$ αρχίζει η κατάκλυση της οδού Πειραιώς ενώ σε παροχές που η πλημμυρική στάθμη υπερβαίνει το +20,85 m εμφανίζεται υπερχειλίση στην Κάτω Διάβαση.

Το οδόστρωμα της οδού Πειραιώς προς τα κατάντη (μέχρι τη στάθμη υπερχειλίσης προς την Κάτω Διάβαση Χαμοστέρνας) λειτουργεί σαν υπερχειλίση ευρείας στέψης με διερχόμενη παροχή $dQ1 = 20,00 \times (0,04 \times 9,81)^{1/2} \times 0,04 = 0,50 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Από τη στάθμη + 20,85 m και πάνω η απορροή της Πειραιώς επιμερίζεται στο *ελεύθερο* κατάστρωμα προς το κατάντη και στην Κάτω Διάβαση με επιφόρτιση του αντλιοστασίου.

Στη στάθμη + 20,90 m η διερχόμενη παροχή στην οδό Πειραιώς υπολογίζεται σε $dQ2.1 = 23,00 \times (0,09 \times 9,81)^{1/2} \times 0,09 = 1,95 \text{ m}^3 / \text{sec}$ και στην Κάτω Διάβαση $dQ2.2 = 50,00 \times (0,05 \times 9,81)^{1/2} \times 0,05 = 1,75 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Στη στάθμη + 20,92 m η παροχή προς τα κατάντη της Πειραιώς εκτιμάται σε $dQ3.1 = 25,00 \times (0,11 \times 9,81)^{1/2} \times 0,11 = 2,86 \text{ m}^3 / \text{sec}$ και στην Κάτω Διάβαση $dQ3.2 = 60,00 \times (0,07 \times 9,81)^{1/2} \times 0,07 = 3,48 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Είναι επομένως πρόδηλο ότι το πλημμυρικό πρόβλημα στην Κάτω Διάβαση προέρχεται από την εισροή *υπερχειλίσεων* της οδού Πειραιώς που σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να αντληθούν από τις εγκατεστημένες αντλίες, δημιουργούν ραγδαία ανύψωση στάθμης στον υγρό θάλαμο θέτουν εκτός λειτουργίας το αντλιοστάσιο και δημιουργούν συνθήκες δεξαμενής σε όλο το κατάστρωμα της Κάτω Διάβασης.

3.3. Απορροή λεκάνης απορροής συλλεκτήρα Πειραιώς

3.3.1. Έργα ανάντη

Για τη συγκέντρωση της απορροής που καταλήγει στην οδό Πειραιώς από την ανάντη περιοχή των Κάτω Πετραλώνων προτείνεται η κατασκευή ικανού πλήθους φρεατίων υδροσυλλογής και νέου αγωγού στην αριστερή κατά την κάθοδο της Πειραιώς οριογραμμή. Ο αγωγός αυτός προτείνεται να κατασκευασθεί με κεφαλή αμέσως ανάντη της οδού Αριστοβούλου. Τα φρεάτια υδροσυλλογής της δεξιάς κατά την κάθοδο της Πειραιώς οριογραμμής θα εκβάλλουν στον υφιστάμενο αγωγό ομβρίων της οδού Πειραιώς.

Στη διασταύρωση της οδού Πειραιώς με τον ισόπεδο κλάδο κυκλοφορίας Κουκάκι – Πειραιώς, ο υφιστάμενος αγωγός ομβρίων της οδού Πειραιώς θα εκτραπεί στο νέο αγωγό ομβρίων έτσι ώστε η παροχή που δεν εκτρέπεται από την κόφτρα προς το φρεάτιο ΧΑ-12 του αγωγού ακαθάρτων ΧΑ και το φρεάτιο Χ.Ο.-20 της υφιστάμενης εκτροπής να αποχετευθεί προς τα κατάντη.

Σύμφωνα με τον παραπάνω σχεδιασμό το ανάντη τμήμα του αγωγού κατά μήκος της οδού Πειραιώς διαστασιολογείται για την πλημμυρική παροχή που υπερβαίνει την παροχετευτικότητα του υφιστάμενου αγωγού ομβρίων της οδού Πειραιώς ($Q_{10} = 4,81 - 1,62 = 3,19 \text{ m}^3 / \text{sec}$), $Q_{10} = Q_{\text{υπ}} - 1,62$.

Με την παραδοχή ότι το τμήμα μεταξύ των φρεατίων Χ.Ο.-10 και Χ.Ο.-12 ($D = 2 \times 0,40 \text{ m}$) θα λειτουργήσει υπό πίεση ($Q > Q_P$) η παροχετευτικότητα του αγωγού Χ.Ο. εκτιμάται από το ανάντη τμήμα μεταξύ των φρεατίων Χ.Ο.-12 και Χ.Ο.-20 υπολογίζεται σε $Q_P = dQ_{\text{ομ}} = 0,27 \text{ m}^3 / \text{sec}$ ($D = 0,60 \text{ m} / S = 0,30\%$)

Η κόφτρα εκτροπής των ακαθάρτων ($d = 0,30 \text{ m}$) με φορτίο πλήρωσης του υφιστάμενου αγωγού ομβρίων της οδού Πειραιώς ($y = H = 1,65 \text{ m}$) διάμετρο αγωγού εκροής $d = 0,30 \text{ m}$ και πτώση ροής πυθμένα $\Delta h = 2,00 \text{ m}$) επιτρέπει την απομάκρυνση προς τον αγωγό Χ.Α. παροχής $dQ_{\text{ακ}} = 0,27 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Έτσι το τμήμα του αγωγού της οδού Πειραιώς ανάντη Χαμοστέρνας που κατασκευάζεται κατά μήκος του ισόπεδου κλάδου κυκλοφορίας Κουκάκι – Πειραιώς για την πλημμυρική παροχή της περιοχής που δεν εκτρέπεται στους διατηρούμενους αγωγούς Χ.Ο. και Χ.Α.: $Q_{10} = Q_{\text{υπ}} - 0,27 - 0,27 \Rightarrow Q_{10} = 4,81 - 0,54 = 4,27 \text{ m}^3 / \text{sec}$.

Για τους παρακάτω υπολογισμούς της παροχής για τα έργα της Β' φάσης έχει ληφθεί υπόψη ότι για την λεκάνη $A = 145 \text{ στρ.}$ όπου καταλήγει στον αγωγό στην οδό Χαμοστέρνας έχει χρόνο συρροής $t = 15 \text{ min.}$ Εάν $t > 15 \text{ min}$ τότε $FX = 145 \text{ στρ.}$ Για την λεκάνη που καταλήγει στην οδό Πειραιώς $FΠ (= 354 + 23 + 41.5 + 54.5) = 473 \text{ στρ}$ έχει χρόνο συρροής $t = 30 \text{ min}$ Για βροχή $t = 15 \text{ min}$ $FX = 145 \text{ στρ}$ και $FΠ = 473 \cdot (15/30)$ Για βροχή $t = 30 \text{ min}$ $FX = 145 \text{ στρ}$ και $FΠ = 473$.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι υδροτεχνικοί υπολογισμοί παροχών.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ / CATCHMENT AREA DATA						ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ / DISCHARGE DATA		
T (ετη)	T _s (λεμτα)	i (χιλ./ωρα)	F _{ολ} (στρ)	C1	ΣCiFi	Q (μ ³ /δλπ)	Q _{αλ} (μ ³ /δλπ)	Q _{τελ} (μ ³ /δλπ)
1	15.00	43.002	381.500	0.70	267.050	3.19	0.54	2.65
1	30.00	30.038	618.000	0.70	432.600	3.61	0.54	3.07

2	15.00	53.699	381.500	0.70	267.050	3.99	0.54	3.45
---	-------	--------	---------	------	---------	------	------	------

2	30.00	37.510	618.000	0.70	432.600	4.51	0.54	3.97
---	-------	--------	---------	------	---------	------	------	------

5	15.00	70.118	381.500	0.70	267.050	5.21	0.54	4.67
5	30.00	48.979	618.000	0.70	432.600	5.89	0.54	5.35

10	15.00	84.525	381.500	0.70	267.050	6.28	0.54	5.74
10	30.00	59.042	618.000	0.70	432.600	7.10	0.54	6.56

Η παροχή για $T=10$ έτη και για $t=30$ min για το αγωγό ΑΠ προκύπτει από τη λεκάνη της Πειραιώς οπότε έχουμε : $Q=5.43-0.54=4.90 \text{ m}^3/\text{sec}$

Από τον πίνακα προκύπτει ότι η δυνατότητα παροχευτικότητας του συλλεκτήρα στην οδό Σμύρνης εξαντλείται για περίοδο επαναφοράς 1 έτος.

Για τα έργα της Γ΄φάσης η μέγιστη στάθμη στη δεξαμενή και η μέγιστη παροχή παρατηρείται σε χρόνο $t=55$ min. Στους υπολογισμούς που ακολουθούν έχει ληφθεί υπόψη ότι για την λεκάνη $A=145$ στρ. όπου καταλήγει στον αγωγό στην οδό Χαμοστέρνας $F_X=145$ στρ. για την λεκάνη που καταλήγει στην οδό Πειραιώς $F_{\Pi} (=354+23+41.5+54.5)=473$ στρ $F_{\Pi}=473 \times (15/55)$ στρ.

Η μελλοντική κατασκευή της δεξαμενής ανάσχεσης (μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας των απαλλοτριώσεων, είναι αναγκαία διότι αυξάνει την περίοδο επαναφοράς από 1 έτος σε 4 έτη εκμεταλλευόμενοι την παροχευτικότητα του συλλεκτήρα στην οδό Σμύρνης.

4. ΕΡΓΑ

4.1. Γενικά

Η αντιπλημμυρική προστασία της περιοχής Κόμβου Πειραιώς και Χαμοστέρνας επιβάλλεται να εξασφαλίζει τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Διέλευση της απορροής των ομβρίων που συγκεντρώνονται στην οδό Πειραιώς προς τα κατάντη
- Διασφάλιση της εκροής του καταθλιπτικού αγωγού του αντλιοστασίου της Κάτω Διάβασης.
- Διατήρηση του υφιστάμενου αντλητικού συγκροτήματος (ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και προσβάσιμοι χώροι πινάκων ηλεκτροδότησης και αυτοματισμών καθώς και του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους) και κατά το δυνατόν του υγρού θαλάμου
- Αξιοποίηση της παροχευτικότητας του υφιστάμενου συλλεκτήρα της οδού Σμύρνης.
- Ελαχιστοποίηση των μετατοπίσεων των κύριων αγωγών των δικτύων Ο.Κ.Ω. που υπάρχουν στην περιοχή (υψηλή και μέση τάση ΔΕΗ, υπόγειες σωληνώσεις ΟΤΕ, αγωγοί ύδρευσης με διατομή μεγαλύτερη από 200 mm, πρωτεύοντες αγωγοί ΔΕΠΑ) και παραλλαγές του υπάρχοντος δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων.

στ) Διασφάλιση επαρκών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Η ικανοποίηση του συνόλου των παραπάνω προϋποθέσεων αποτελεί το κριτήριο εφικτότητας των προτεινόμενων έργων.

Η αντιπλημμυρική προστασία της Κάτω Διάβασης Χαμοστέρνας για περίοδο επανάλιψης $T = 25$ χρόνια δεν είναι δυνατή αφού οι εισρέουσες παροχές στην περιοχή δεν μπορούν να αποχετευθούν από το κατάντη δίκτυο.

5. Έργα Β΄ Φάσης

5.2.1 Αγωγοί Πειραιώς κατάντη Χαμοστέρνας

Ο νέος αγωγός θα κατασκευασθεί από τσιμεντοσωλήνα διαμέτρου $D = 1,40$ m από το φρεάτιο εκβολής του αγωγού Γ.Ο. στο συλλεκτήρα Σμύρνης μέχρι την εγκάρσια διέλευση υπό της Χαμοστέρνας.

Σε περίπτωση που μετά από διερευνητική τομή εξακριβωθεί η οριζοντιογραφική θέση του παλαιού συλλεκτήρα σε ευμενέστερη θέση (ισόπεδος κόμβος Πειραιώς – Χαμοστέρνας) με υψόμετρο ροής ταπεινότερο από τις στάθμες του νέου αγωγού Κ.(ατάντη) Π(ειραιώς) τότε μπορεί να υπάρξει μείωση μήκους του προτεινόμενου αγωγού.

5.2.2 Αγωγός Πειραιώς στην Χαμοστέρνας

Η εγκάρσια διέλευση του αγωγού εκροής μεταξύ των φρεατίων ΑΠ0 και ΚΠ5 θα κατασκευασθεί από διάταξη τριών (3) χαλυβδοσωλήνων $\Phi 762,0 / 7,92$ με εσωτερική και εξωτερική προστασία που θα εγκιβωτισθεί σε σκυρόδεμα. Οι σωλήνες αυτοί λειτουργούν υπό πίεση.

Στο φρεάτιο ΑΠ0 προβλέπεται η κατασκευή αναμονής από χαλυβδοσωλήνες $\Phi 762,0 / 7,92$ μήκους 1 με τυφλή φλάντζα ο οποίος κατά την μελλοντική κατασκευή των έργων της Γ΄ φάσης, θα συνδεθεί με την Δεξαμενή Ανάσχεσης.

Η επιλογή του υλικού (Χ/Σ) επιβάλλεται τόσο από τη λειτουργία του (υπό πίεση με σημαντικές ταχύτητες ροής) όσο και από τη βελτιστοποίηση του συστήματος ανάσχεσης που απαιτεί διάμετρο που δεν αντιστοιχεί στις βιομηχανικά παραγόμενες σωλήνες αποχέτευσης.

Η τοποθέτησή τους θα γίνει με συμβατική μέθοδο ανοικτού ορύγματος σε οριζοντιογραφική θέση διακένων μεταξύ των πασσάλων των πασσαλότοιχων της Κάτω Διάβασης που πρέπει να προσδιορισθούν με δοκιμαστική τομή.

5.2.3 Αγωγοί Πειραιώς

Στην οριογραμμή του ισόπεδου κλάδου κυκλοφορίας Κουκάκι – Πειραιώς στη θέση του ανάντη τμήματος του υφιστάμενου αγωγού Χ.Ο. που καθαιρείται κατασκευάζεται τσιμεντοσωλήνας (Τ/Σ) διαμέτρου $D = 1,60$ m.

Στο φρεάτιο ΑΠ1 προβλέπεται να κατασκευαστεί αναμονή από τσιμεντοσωλήνα (Τ/Σ) διαμέτρου $D = 1,60 \text{ m}$ μήκους 1 m , προσωρινά σφραγισμένη προκειμένου στη Γ' φάση να συνδεθεί με τη Δεξαμενή Ανάσχεσης.

Στη διασταύρωση με την οδό Πειραιώς (φρεάτιο ΑΠ3) θα κατασκευασθεί διασύνδεση εκροής του υφιστάμενου αγωγού της οδού Πειραιώς (αγωγός διαμέτρου $D = 1,20 \text{ m}$).

Το ανάντη τμήμα του αγωγού Α(νάντη) Π(ειραιώς) προβλέπεται να κατασκευασθεί στην ακραία λωρίδα του κλάδου κυκλοφορίας Πειραιάς – Αθήνα, ώστε να μην καθαιρεθεί ο υφιστάμενος αγωγός ακαθάρτων. Στο πεζοδρόμιο υπάρχουν καλωδιώσεις της ΔΕΗ τοπικός αγωγός ύδρευσης ($\Phi 100$) και επομένως διερευνητικές τομές είναι απαραίτητες πριν από την κατασκευή του έργου.

Στο τμήμα του αγωγού στην οδό Πειραιώς θα τοποθετηθεί τσιμεντοσωλήνας διαμέτρου $D = 1,60 \text{ m}$ μέχρι το φρεάτιο ΑΠ8 ενώ το τελευταίο τμήμα (ΑΠ8 – ΑΠ9) με τσιμεντοσωλήνα διαμέτρου $D = 1,40 \text{ m}$

Στα κράσπεδα της οδού Πειραιώς προβλέπεται η κατασκευή είκοσι πέντε (25) νέων φρεατίων υδροσυλλογής τριών εσχάρων που θα συνδεθούν στον αγωγό ΑΠ.

6. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΩΝ ΤΟΜΩΝ

Κατά την κατασκευή του έργου και πριν την έναρξη των εργασιών απαιτείται η εκτέλεση διερευνητικών τομών στις διατομές που δίνονται στην οριζοντιογραφία των προτεινόμενων έργων για την εξακρίβωση της οριζοντιογραφικής και υψομετρικής θέσης των σημαντικών αγωγών και καλωδιώσεων όπως:

- ο Στον κλάδο Πειραιώς – Κωνσταντινουπόλεως (αγωγός κατάθλιψης του αντλιοστασίου)
- ο Στην οδό Κωνσταντινουπόλεως (αγωγός ύδρευσης $\Phi 600$)
- ο Στην Οδό Π. Τσαλδάρη (αγωγός ύδρευσης)
- ο Στον κλάδο Πειραιώς – Κουκάκι (αγωγός ύδρευσης $\Phi 900$)
- ο Στον κλάδο Κουκάκι – Πειραιάς (αγωγός ακαθάρτων $D = 0,70 \text{ m}$)
- ο Στον κλάδο Πειραιάς – Αθήνα (παντοροϊκός αγωγός $\Omega 1,10 / 1,65$, αγωγός ακαθάρτων $D = 0,30 \text{ m}$ και καλωδιώσεις μέσης τάσης της ΔΕΗ).
- ο Στον κλάδο Αθήνα – Πειραιάς (αγωγός ύδρευσης $\Phi 900$ και παντοροϊκός αγωγός $\Omega 1,20 \times 1,80$)
- ο Στην διασταύρωση Πειραιώς και Λαμίας (αγωγός ομβρίων, αγωγός ύδρευσης)
- ο Στον κλάδο Αθήνα – Πειραιάς (αγωγός ομβρίων, αγωγός ύδρευσης)
- ο Στον κλάδο Αθήνα – Πειραιάς (αγωγός ομβρίων)

και σε οποιαδήποτε άλλη θέση κριθεί απαραίτητο από την επίβλεψη του έργου,
κατόπιν εντολής της Δ/σας Υπηρεσίας Δ.Κ.Υ.Ε.

Η εκπόνηση κυκλοφοριακής μελέτης, η έγκρισή της από τους αρμόδιους φορείς, καθώς και οποιαδήποτε δαπάνη για τις άδειες που θα απαιτηθούν και τις κυκλοφοριακές ρυθμίσεις που θα χρειαστούν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου θα γίνουν με μέριμνα της αναδόχου εταιρείας, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, όπως αναφέρεται και στην Ε.Σ.Υ.

ΚΑΛΛΙΘΕΑ, - -2016

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Κ. ΓΚΙΚΑΣ

Πολ. Μηχ. με Δ' β.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η ΑΝ. ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ Δ10

Α. ΔΕΛΗΓΙΩΡΓΗ

Αρχιτέκτων Μηχανικός

Εγκρίθηκε με την Α.Π.

Απόφαση

της Οικονομικής Επιτροπής της Περιφέρειας Αττικής

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΑΡΑΜΑΝΟΣ

Ο ΕΛΕΓΞΑΣ

Η ΤΜ/ΡΧΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Β. ΚΟΝΤΟΜΑΡΗ

Πολ. Μηχ. με Β' β.