

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΥΔΑΛΛΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ**

ΕΡΓΟ: «Επέκταση δικτύου αποχέτευσης
ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ, για τη σύνδεση του
εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης των
εγκαταστάσεων του ΠΕΣΥΔΑΠ στην περιοχή
ΒΙΟ.ΠΑ. Σχιστού»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ – ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
--

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	Εισαγωγή.....	3
2	Περιγραφή Περιοχής Μελέτης.....	6
3	Εκτίμηση Παροχών Σχεδιασμού.....	7
4	Περιγραφή Έργων	10
5	Σχεδιασμός δικτύου	11
5.1	Διαστασιολόγηση Βαρυτικού Σωληνωτού Δικτύου	11
5.2	Αερισμός Δικτύων – Δημιουργία Σηπτικών Συνθηκών	12
5.3	Φρεάτια.....	13
6	Υδραυλικοί υπολογισμοί.....	14
6.1	Αποτελέσματα κόμβων	14
6.2	Αποτελέσματα συνδέσμων	15
7	Κατασκευαστικά στοιχεία	15
7.1	Τοποθέτηση Αγωγών – Εκκαφές.....	15
7.2	Αντιστηρίξεις	18
7.3	Διαστασιολόγηση έργων.....	20
7.4	Βασικά Δεδομένα Στατικών Υπολογισμών	20
7.5	Προτεινόμενα έργα	21

1 Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αφορά την επέκταση του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ, για τη σύνδεση των εγκαταστάσεων του ΔΙΚΕΠΑΖ (Κέντρο Περίθαλψης Αδέσποτων Ζώων) που λειτουργεί σε εκτός σχεδίου περιοχή στο Σχιστό Περάματος εντός του Βιομηχανικού Πάρκου και εντός των διοικητικών ορίων των Δήμων Περάματος και Κερατσινίου - Δραπετσώνας. Ταυτόχρονα γίνεται πρόβλεψη για τη μελλοντική σύνδεση και όλων των παρόδων ιδιοκτησιών και επιχειρήσεων με το υπό επέκταση δίκτυο.

Το Κέντρο καταλαμβάνει μία έκταση 5 στρεμμάτων και διαθέτει πλήρες κτηνιατρικό εξοπλισμό, χώρους διανομής, εγκαταστάσεις διοίκησης κτλ.

Με το νέο δίκτυο αποχέτευσης και την σύνδεση αυτού με το υφιστάμενο δίκτυο της ΕΥΔΑΠ, θα καλυφθούν πλήρως οι ανάγκες του κέντρου, με συνέπεια την βελτίωση της ευζωίας των φιλοξενούμενων ζώων, την διασφάλιση της υγείας των εργαζομένων και την βέλτιστη προστασία του περιβάλλοντος.

Για τις ανάγκες της μελέτης αξιοποιήθηκαν τα ακόλουθα πρωτογενή στοιχεία και δεδομένα:

- Πρόσφατες δορυφορικές φωτογραφίες υψηλής ανάλυσης
- Χάρτες της ΓΥΣ σε κλίμακα 1:5000 και 1:50000
- Τοπογραφικές αποτυπώσεις στην περιοχή του έργου
- Στοιχεία του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων
- Στοιχεία που συλλέχθηκαν από επί τόπου επίσκεψη της ομάδας μελέτης

Η εκπόνηση της μελέτης διέπεται από την ακόλουθη νομοθεσία:

- ΠΔ 696/74, όπως συμπληρώθηκε και τροποποιήθηκε με το ΠΔ 515/89 και των εκτελεστικών του Δ/των, μεταξύ των οποίων και το ΠΔ 410/85.
- Κανονισμός λειτουργίας δικτύου αποχέτευσης ΕΥΔΑΠ, ΦΕΚ 846/Β/2009

Η εκτέλεση του έργου θα υλοποιηθεί σε εφαρμογή των διατάξεων :

- του ν. 4472/2017 (Α'74) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει και ιδίως των άρθρων 118 και 119,
- του ν. 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 201/24/Ε και 2014/25/ΕΕ)» (Α' 147),
- του ν. 4314/2014 (Α' 265) "Α) Για τη διαχείριση, τον έλεγχο και την εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2014–2020, Β) Ενσωμάτωση της Οδηγίας 2012/17 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Ιουνίου 2012 (ΕΕ L 156/16.6.2012) στο ελληνικό δίκαιο, τροποποίηση του ν. 3419/2005 (Α' 297) και άλλες διατάξεις" και του ν. 3614/2007 (Α' 267) «Διαχείριση, έλεγχος και εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2007 -2013», και του ν. 3614/2007 (Α' 267) «Διαχείριση, έλεγχος και εφαρμογή αναπτυξιακών παρεμβάσεων για την προγραμματική περίοδο 2007 -2013»
- του ν. 4278/2014 (Α'157) και ειδικότερα το άρθρο 59 «Άρση περιορισμών συμμετοχής εργοληπτικών επιχειρήσεων σε δημόσια έργα»,
- του ν. 4270/2014 (Α' 143) «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/ΕΕ) – δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις», όπως ισχύει
- του ν. 4250/2014 «Διοικητικές Απλουστεύσεις - Καταργήσεις, Συγχωνεύσεις Νομικών Προσώπων και Υπηρεσιών του Δημοσίου Τομέα-Τροποποίηση Διατάξεων του π.δ. 318/1992 (Α'161) και λοιπές ρυθμίσεις» (Α' 74) και ειδικότερα το άρθρο 1 αυτού,
- του ν. 4129/2013 (Α' 52) «Κύρωση του Κώδικα Νόμων για το Ελεγκτικό Συνέδριο»,
- του άρθρου 26 του ν.4024/2011 (Α' 226) «Συγκρότηση συλλογικών οργάνων της διοίκησης και ορισμός των μελών τους με κλήρωση»,
- του ν. 4013/2011 (Α' 204) «Σύσταση ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων...»,
- του ν. 3861/2010 (Α' 112) «Ενίσχυση της διαφάνειας με την υποχρεωτική ανάρτηση νόμων και πράξεων των κυβερνητικών, διοικητικών και αυτοδιοικητικών οργάνων στο διαδίκτυο "Πρόγραμμα Διαύγεια" και άλλες διατάξεις»,
- των παραγράφων 4 και 5 του άρθρου 20, των άρθρων 80-110, της παραγράφου 1α του άρθρου 176 ν. 3669/2008 (Α' 116) «Κύρωση της Κωδικοποίησης της νομοθεσίας κατασκευής δημοσίων έργων» (ΚΔΕ),
- του ν. 3548/2007 (Α' 68) «Καταχώριση δημοσιεύσεων των φορέων του Δημοσίου στο νομαρχιακό και τοπικό Τύπο και άλλες διατάξεις»,

- του ν. 2690/1999 (Α' 45) "Κύρωση του Κώδικα Διοικητικής Διαδικασίας και άλλες διατάξεις"
- του π.δ 80/2016 "Ανάληψη υποχρεώσεων από τους διατάκτες" (Α' 145)
- του π.δ 28/2015 (Α' 34) "Κωδικοποίηση διατάξεων για την πρόσβαση σε δημόσια έγγραφα και στοιχεία",
- Της με αριθ. ΔΝΣ/61034/ΦΝ 466/29-12-2017 Απόφασης του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών «Κατάρτιση, τήρηση και λειτουργία του Μητρώου μελών επιτροπών διαδικασιών σύναψης δημοσίων συμβάσεων έργων, μελετών και παροχής τεχνικών και λοιπών συναφών επιστημονικών υπηρεσιών (Μη.Μ.Ε.Δ.) της παρ. 8 (η) του άρθρου 221 του ν. 4412/2016» (Β 4841), όπως τροποποιήθηκε με την όμοια απόφαση ΥΑ ΔΝΣ/οικ.21137/ΦΝ 466/2-5-2018 (Β 1511).
- Της με αριθ. 50844/11-5-2018 Απόφασης του Υπουργού Οικονομίας και Ανάπτυξης «Συγκρότηση και ορισμός μελών γνωμοδοτικής επιτροπής επί της επάρκειας των ληφθέντων επανορθωτικών μέτρων οικονομικών φορέων προς απόδειξη της αξιοπιστίας τους» (ΥΟΔΔ 279), όπως τροποποιήθηκε με την όμοια απόφαση 77868 - 18/07/2018 (ΥΟΔΔ 441).
- της με αρ. 117384/26-10-2017 Κοινής Υπουργικής Απόφασης (3821 Β) «Ρυθμίσεις τεχνικών ζητημάτων που αφορούν την ανάθεση των Δημοσίων Συμβάσεων έργων, μελετών, και παροχής τεχνικών και λοιπών συναφών επιστημονικών υπηρεσιών σχετικά με χρήση των επιμέρους εργαλείων και διαδικασιών του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ.)».
- της με αρ. 57654/2017 Υπουργικής Απόφασης (Β' 1781) «Ρύθμιση ειδικότερων θεμάτων λειτουργίας και διαχείρισης του Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων (ΚΗΜΔΗΣ) του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης»,
- της με αρ. 56902/215/19-5-2017 Υπουργικής Απόφασης (Β' 1924) «Τεχνικές λεπτομέρειες και διαδικασίες λειτουργίας του Εθνικού Συστήματος Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων (Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ.)»
- του άρθρου 209 του Π.Δ. 696/1974,
- του Ν.2742/1999,
- του άρθρου 100 του Ν.7852/2010,
- του Ν.4280/2014.

2 Περιγραφή Περιοχής Μελέτης

Είναι γνωστό ότι ο Πειραιάς και η ευρύτερη περιοχή του από το 1950 αποτελεί κύριο βιομηχανικό κέντρο της χώρας. Το 1977 οι επαγγελματικοί φορείς του Πειραιά υπέβαλαν αίτημα στο τότε Υπουργείο Βιομηχανίας για δημιουργία βιομηχανικής περιοχής, με σκοπό τη μετεγκατάσταση μεταποιητικών δραστηριοτήτων από περιοχές κατοικίας, ώστε να εξασφαλιστούν ευνοϊκότερες συνθήκες υποδομών και απρόσκοπτης επιχειρηματικής δράσης.

Μία από τις περιοχές, που επιλέχθηκαν για τη μετεγκατάσταση, είναι η περιοχή που τελικά δημιουργήθηκε το ΒΙ.ΠΑ. Σχιστού. Σε μικρό χρονικό διάστημα ολοκληρώθηκε η σχετική μελέτη και στο τέλος της δεκαετίας του 1990, με πρωτοβουλία της ΕΤΒΑ, κατασκευάστηκε το ΒΙ.ΠΑ. Σχιστού σε μικρότερο του αρχικού χώρο. Μετά την χάραξη των οικοπέδων και την κατασκευή βασικών έργων υποδομής (εκτός της ηλεκτροδότησης και υποδομών επικοινωνιών), στις αρχές της νέας χιλιετηρίδας άρχισε η πώληση οικοπέδων στους ενδιαφερόμενους επιχειρηματίες για να εγκατασταθούν.

Με την Υπουργική Απόφαση 4441/342/2013 (ΦΕΚ 143/Α) το Βιομηχανικό Πάρκο (ΒΙ.ΠΑ.) Σχιστού υπάχθηκε στις διατάξεις του Ν. 3982/2011, ως Επιχειρηματικό Πάρκο Τύπου Β και εγκρίθηκε ο Κανονισμός του.

Στο Επιχειρηματικό Πάρκο Σχιστού είναι σήμερα εγκατεστημένες 82 παραγωγικές μονάδες υψηλής τεχνολογίας με εξειδίκευση στις μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές, σωληνουργικές, μεταλλουργικές, ναυπηγικές, επισκευαστικές και λοιπές υπηρεσίες.

Η ορθή διαχείριση των αστικών λυμάτων αποτελεί μια από τις πρώτες προτεραιότητες στον τομέα της αναβάθμισης της ποιότητας ζωής και της επιδίωξης της βιώσιμης ανάπτυξης. Η διάθεση των λυμάτων χωρίς επεξεργασία, υποβαθμίζει δραστικά το περιβάλλον καθώς δημιουργεί πλήθος απωθητικών προβλημάτων (δυσσομία, ρύπανση των επιφανειακών και των υπόγειων νερών, υγιεινολογικοί κίνδυνοι, αντιαισθητικά φαινόμενα όπως ο ευτροφισμός κλπ.).

Η κατασκευή και λειτουργία ενός αγωγού συλλογής και μεταφοράς ακαθάρτων:

- Προστατεύει τις περιοχές που εξυπηρετούνται από την υποβάθμιση του υδάτινου περιβάλλοντός τους

- Αναβαθμίζει την ποιότητα ζωής των εργαζομένων και των φιλοξενούμενων ζώων
- Δημιουργεί θέσεις εργασίας κατά την κατασκευή των έργων
- Καλύπτει τις απαιτήσεις της οδηγίας 91/271/ΕΕ σε σχέση με την συλλογή αστικών λυμάτων



Σχήμα 1. Περιοχή μελέτης

3 Εκτίμηση Παροχών Σχεδιασμού

Κατά τεκμήριο, οι αγωγοί ακαθάρτων σχεδιάζονται με παροχευετικότητα επαρκή για την κάλυψη των μελλοντικών αναγκών της περιοχής που καλύπτουν, για μια δεδομένη περίοδο σχεδιασμού. Οι παροχές σχεδιασμού των αγωγών εκτιμώνται για τις συνθήκες πληθυσμού και κατανάλωσης νερού που αναμένονται για το τέλος αυτής της περιόδου.

Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για την επιλογή της περιόδου αυτής είναι:

- Η ωφέλιμη διάρκεια ζωής των επιμέρους έργων
- Η ευκολία ή δυσκολία επέκτασης των έργων
- Η μεγάλη ή μικρή αβεβαιότητα στην εκτίμηση της εξέλιξης του πληθυσμού και γενικότερα της ανάπτυξης της περιοχής
- Οικονομικοί παράγοντες, όπως το συνολικό κόστος των έργων και το επιτόκιο της χρηματοδότησης

Η περίοδος σχεδιασμού των αγωγών αποχέτευσης, σύμφωνα με τις ελληνικές ισχύουσες προδιαγραφές (Π.Δ. 696/74), γενικά θεωρείται 40 έτη. Διεθνώς η περίοδος σχεδιασμού δεν ξεπερνά τα 50 έτη σε καμία περίπτωση για τους συλλεκτήρες, ενώ για τους δευτερεύοντες και τριτεύοντες αγωγούς παίρνεται υπόψη η τελική (έσχατη) προβλεπόμενη ανάπτυξη του οικισμού.

Ειδικότερα στην προκειμένη περίπτωση εκτιμάται ότι το δίκτυο θα εξυπηρετεί κατά μέγιστο τις ανάγκες 20 εργαζομένων και 50 σκυλιών.

Η εκτίμηση των υδατικών καταναλώσεων γίνεται μόνο για τις χρήσεις εκείνες που οδηγούν σε φόρτιση του δικτύου ακαθάρτων. Στον ελλαδικό χώρο η τυπική τιμή της οικιακής κατανάλωσης σχεδιασμού κυμαίνεται περί τα 150 l/ ημέρα/ κάτοικο στην περίπτωση των μικρών οικισμών (μέχρι 2000 κατοίκους) και φτάνει μέχρι και τα 200 l/ ημέρα/ κάτοικο για μεγαλύτερους οικισμούς.

Στη περίπτωση σχολείων, ιατρείων, πάρκων και άλλων δημοτικών χρήσεων, λαμβάνεται υδατική κατανάλωση 10 l/ ημ/ κάτοικο (ή χρήστη γενικότερα) ενώ για τουριστική χρήση λαμβάνεται αυξημένη υδατική κατανάλωση 250 - 350 l/ ημέρα/ κλίνη.

Με βάση τα ανωτέρω λαμβάνεται για τους εργαζόμενους μέση υδατική κατανάλωση της τάξης των **10 l/ ημέρα/ χρήστη**.

Εκτός από την περίπτωση που υπάρχουν επαρκή και αξιόπιστα στοιχεία από μετρήσεις σε υφιστάμενους αγωγούς ακαθάρτων, οι εκτιμήσεις των παροχών ακαθάρτων βασίζονται στις αντίστοιχες παροχές ύδρευσης, αφού αφαιρεθούν οι ποσότητες που δεν καταλήγουν στους υπονόμους. Οι ποσότητες αυτές, που κατά μεγάλο μέρος μετατρέπονται σε υδρατμούς,

καταναλώνονται κυρίως για πότισμα γλαστρών, κήπων και πάρκων, για πλύσιμο αυτοκινήτων και δρόμων και για καθαρισμούς σπιτιών.

Οι υπόλοιπες ποσότητες που καταλήγουν στην αποχέτευση εκτιμώνται συνήθως ως ένα σταθερό ποσοστό στις καταναλώσεις ύδρευσης, το οποίο εξαρτάται από τις τοπικές συνθήκες και κυμαίνεται από 60% μέχρι 80%. Για την εκτίμηση των παροχών σχεδιασμού οι ισχύουσες ελληνικές προδιαγραφές (Π.Δ. 696/74) επιβάλλουν το ποσοστό αυτό να θεωρείται 80%. Αυτό το ποσοστό θα χρησιμοποιηθεί στους υδραυλικούς υπολογισμούς.

Στο δίκτυο ακαθάρτων θα καταλήγουν επίσης και οι απορροές από τον καθαρισμό των χώρων διαβίωσης των φιλοξενούντων ζώων. Για την περίπτωση αυτή εκτιμάται ότι θα χρησιμοποιούνται ταυτόχρονα 3 βρύσες (Φ20 – DN15 P-PR) με παροχή 0,15 lt/s έκαστη.

Ο συντελεστής αιχμής για τον υπολογισμό της μέγιστης ωριαίας παροχής ακαθάρτων υπολογίζεται σύμφωνα με το ΠΔ 696/74. Οι διηθήσεις και παρασιτικές εισροές λαμβάνονται ίσες με το 10% της μέσης ημερήσιας παροχής ακαθάρτων.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		
Πληθυσμός	20	χρήστες
Κατανάλωση	10,00	l/κατ/ημ
Ειδική παροχή ακαθάρτων	8,00	l/κατ/ημ
Μέση ημερήσια παροχή	0,16	m ³ /d
Μέση ημερήσια παροχή για 8ωρο	0,0056	l/sec
Μέγιστη ημερήσια παροχή	0,0167	l/sec
Συντελεστής αιχμής λ ₂	20,86	
Παροχή αιχμής	0,3477	l/sec
Τελικές παρασιτικές εισροές	0,0006	l/sec
Καθαρισμός σκυλιών	0,45	l/sec
Παροχή σχεδιασμού	0,80	l/sec

Οι ανωτέρω παροχές είναι πολύ μικρές και προφανώς δύνανται με ασφάλεια να παραληφθούν από την ελάχιστη διατομή των Φ200 που επιβάλλουν οι κανονισμοί σε ένα δίκτυο ακαθάρτων. Οι υδραυλικοί υπολογισμοί που παρουσιάζονται στο τεύχος έγιναν με εκτίμηση παροχής **10 l/s** σε

περίπτωση που μελλοντικά αποφασιστεί να γίνει επέκταση των εγκαταστάσεων, καθώς επίσης και η μελλοντική σύνδεση όλων των παρόδων ιδιοκτησιών και επιχειρήσεων.

4 Περιγραφή Έργων

Το έργο αποτελείται από ένα βαρυτικό αγωγό που εκκινεί από τις εγκαταστάσεις του ΔΙΚΕΠΑΖ. Ο αγωγός είναι διατομής D200 από PVC-U, συνολικού μήκους 804 μέτρων. Ο αγωγός καταλήγει σε φρεάτιο επί της λεωφόρου Σχιστού όπου και συνδέεται στο υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης της ΕΥΔΑΠ.

Ο αγωγός τοποθετείται σε βάθος 2,4 μέτρα περίπου και η επικάλυψη είναι τουλάχιστον 2,2 μέτρα. Δεν αναμένονται ιδιαίτερες διασταυρώσεις με ΟΚΩ στην περιοχή καθώς στο μεγαλύτερο τμήμα του ο αγωγός οδεύει επί της Λεωφόρου Σχιστού η οποία έχει μεγάλο πλάτος και η τοποθέτηση μπορεί να γίνει χωρίς προβλήματα.

5 Σχεδιασμός δικτύου

5.1 Διαστασιολόγηση Βαρυτικού Σωληνωτού Δικτύου

Για τη διαστασιολόγηση του σωληνωτού δικτύου ακαθάρτων γίνεται χρήση του τύπου του Manning (ροή με ελεύθερη επιφάνεια):

$$Q = \frac{E}{n} R^{2/3} J^{1/2}$$

όπου Q η παροχή σχεδιασμού σε m^3/s

E το εμβαδόν της βρεχόμενης επιφάνειας σε m^2

R η υδραυλική ακτίνα σε m λαμβανόμενη ίση με E/Π

Π η βρεχόμενη περίμετρος σε m

J η κλίση της γραμμής ενέργειας που ταυτίζεται με αυτήν του

πυθμένα του αγωγού αφού έχουμε ροή με ελεύθερη επιφάνεια

n ο συντελεστής τριβής κατά Manning

Για όλους τους αγωγούς από PVC (για ακάθαρτα) λαμβάνεται τιμή 0,015 για το συντελεστή τριβής κατά Manning.

Ο μέγιστος βαθμός πλήρωσης λαμβάνεται ίσος προς 0,50 για αγωγούς διαμέτρου μέχρι και 40 cm και ίσος προς 0,60 για αγωγούς διαμέτρου 50 και 60 cm. Οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να επιτυγχάνεται η ελάχιστη ταχύτητα 0,30 m/s για παροχή ίση προς το 1/10 της παροχετευτικότητας πλήρους διατομής (δλδ ελάχιστη ταχύτητα 0,56 m/s περίπου) για την αποφυγή καθιζήσεων και την προοδευτική απόφραξη των αγωγών σε συνδυασμό με την εξασφάλιση της ελάχιστης ταχύτητας αυτοαερισμού που περιγράφεται ακολούθως.

Σε τριτεύοντες αγωγούς ακαθάρτων που λειτουργούν με πολύ μικρές παροχές ακόμα και στη περίοδο αιχμής, η ανωτέρω απαίτηση είναι δύσκολο να επιτευχθεί. Σε αυτές τις περιπτώσεις προβλέπεται περιοδική πλύση των αγωγών.

5.2 Αερισμός Δικτύων – Δημιουργία Σηπτικών Συνθηκών

Η εκτίμηση της πιθανότητας παραγωγής υδροθείου στους αγωγούς γίνεται με την βοήθεια της εμπειρικής σχέσης του Pomeroy:

$$Z = \frac{0.3(EBOD) P}{J^{1/2} Q^{1/3} B}$$

όπου **EBOD** το ενεργό οργανικό φορτίο σε mg/l

J η κλίση του πυθμένα του αγωγού

Q η παροχή του αγωγού σε m³/s

P η βρεχόμενη περίμετρος σε m

B το πλάτος της ελεύθερης επιφάνειας του αγωγού σε m

Για τιμές του Z μικρότερες από 5000 η πιθανότητα παραγωγής υδροθείου είναι μικρή. Για Z στην περιοχή 5000 – 10000 αναμένεται σχηματισμός μικρών ποσοτήτων υδροθείου (0,2 – 0,4 mg/l) χωρίς όμως σοβαρούς κινδύνους. Σοβαρά προβλήματα αναμένονται για Z μεγαλύτερο του 10000 και ιδιαίτερα στην περιοχή 15000 – 20000. Γενικά επιδιώκεται η τιμή του Z να είναι μικρότερη του 10000. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις αγωγών μικρού μήκους γίνονται αποδεκτές και μεγαλύτερες τιμές με ανώτερο όριο τις 15000.

Η συγκέντρωση του ενεργού οργανικού φορτίου EBOD συνδέεται με την αντίστοιχη συγκέντρωση BOD₅ (mg/l) με τη σχέση

$$(EBOD) = (BOD_5) 1.07^{T-20}$$

όπου

T η θερμοκρασία σε °C

Η ταχύτητα αυτοαερισμού $v_{min,a}$ είναι εκείνη που εξασφαλίζει επαρκείς συνθήκες μεταφοράς οξυγόνου στη ροή ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες παραγωγής υδροθείου. Η αχύτητα αυτοαερισμού εκτιμάται από την ακόλουθη σχέση:

$$v_{min,a} = \frac{(EBOD)}{590} (m/s)$$

Το δίκτυο διαστασιολογείται ώστε κατά το δυνατό να τηρούνται και οι δυο ακόλουθες ανισότητες

$$\begin{array}{l} v \geq v_{\min,a} \\ Z \leq \varepsilon_{\text{πιτρ}} Z \end{array}$$

Όπου δεν είναι δυνατή πάντα η τήρηση αυτών (π.χ. μικρές παροχές, μικρές κλίσεις αγωγών κτλ) λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα μέτρα:

Για αγωγούς ελεύθερης ροής

- Ελαχιστοποίηση περιοχών υψηλής τύρβης για τον περιορισμό της απελευθέρωσης υδροθείου στον αέρα
- Τήρηση ικανοποιητικών περιθωρίων αερισμού και ελαχίστων ταχυτήτων κατά το σχεδιασμό
- Αύξηση της διαμέτρου του αγωγού με συνέπεια τη μείωση του λόγου βρεχόμενης περιμέτρου προς πλάτος ελεύθερης επιφάνειας

Η παραγωγή BOD₅ για αστικά λύματα εκτιμάται σε 65 g/ημ/κατ.

5.3 Φρεάτια

Τα **φρεάτια επίσκεψης – καθαρισμού** σε ευθυγραμμίες (στους αγωγούς βαρύτητας) τοποθετούνται γενικά ανά 50 μέτρα (με μέγιστη απόσταση τα 60-80 μέτρα) για λόγους καθαρισμού των αγωγών που θα έχουν μεγάλη στερεοπαροχή.

Τα **φρεάτια συμβολής** λειτουργούν και ως φρεάτια επίσκεψης, αλλά ο λόγος ύπαρξής τους στο αποχετευτικό δίκτυο είναι η αλλαγή διαμέτρου του αγωγού, η συμβολή άλλου ή άλλων αγωγών κλπ. Φρεάτια πτώσης χρησιμοποιούνται για να μετριάσθούν οι μεγάλες υψομετρικές διαφορές που συναντώνται στους αγωγούς, ώστε αυτοί να είναι επισκέψιμοι.

Τα **φρεάτια επίσκεψης** τοποθετούνται σε οριζοντιογραφικές αλλαγές και σε αλλαγές κατά μήκος κλίσεων εκτός και αν οι αλλαγές είναι πολύ μικρές και οι αγωγοί μπορούν να πάρουν τις κλίσεις αυτές με ειδικά τεμάχια χάριν οικονομίας του έργου.

Τα φρεάτια επίσκεψης των βαρυτικών αγωγών είναι κυκλικά και προκατασκευασμένα με δακτυλίους από οπλισμένο σκυρόδεμα διαμέτρου 1,20 m. Το σώμα του φρεατίου καλύπτεται με πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα, στην οποία αφήνεται άνοιγμα κυκλικό ή τετραγωνικό με

ελάχιστη διάμετρο 50 cm. Όταν ο αγωγός βρίσκεται σε αρκετό βάθος, τότε το σώμα του φρεατίου διαμορφώνεται στο ανώτερο τμήμα του σε κόλouro κώνo, που καταλήγει σε κυλινδρικό λαιμό. Όταν ο αγωγός δεν είναι σε μεγάλο βάθος, τότε μπορεί να παραλειφθεί το τμήμα του λαιμού.

Το πάχος των τοιχωμάτων του φρεατίου δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 20 cm και αυξάνεται όταν το βάθος του φρεατίου είναι μεγάλο, το έδαφος σαθρό ή όταν επιδιώκεται η αποφυγή διείσδυσης υπόγειου νερού μέσα στο φρεάτιο. Το δάπεδο του φρεατίου διαμορφώνεται με ελαφριά κλίση προς τον αγωγό για να απορρέουν τα νερά (π.χ. βροχής) που τυχόν εισήλθαν στο φρεάτιο και για να διευκολύνεται ο άνθρωπος που κατεβαίνει για συντήρηση.

6 Υδραυλικοί υπολογισμοί

6.1 Αποτελέσματα κόμβων

Κόμβος	Βάθος (m)	Ύψος (m)	Ολική εισροή (L/s)
ΔΙΚΕΠΑΖ (Δ1)	0.046	144.609	10.00
Δ2	0.063	142.783	10.00
Δ3	0.063	140.413	10.00
Δ4	0.060	138.660	10.00
Δ5	0.052	134.382	10.00
Δ6	0.048	130.248	10.00
Δ7	0.054	125.264	10.00
Δ8	0.056	123.656	10.00
Δ9	0.056	119.956	10.00
Δ10	0.054	115.534	10.00
Δ11	0.055	111.255	10.00
Δ12	0.055	107.355	10.00
Δ13	0.052	102.652	10.00
Σύνδεση με δίκτυο ΕΥΔΑΠ	0.050	98.900	10.00

6.2 Αποτελέσματα συνδέσεων

Σύνδεσμος	Παροχή L/s	Βάθος ροής (m)	Ταχύτητα (m/s)	Froude	Πλήρωση
ΔΙΚΕΠΑΖ (Δ1) -> Δ2	10.00	0.046	1.88	3.33	0.24
Δ2 -> Δ3	10.00	0.063	1.23	1.84	0.33
Δ3 -> Δ4	10.00	0.060	1.30	2.00	0.32
Δ4 -> Δ5	10.00	0.052	1.59	2.64	0.27
Δ5 -> Δ6	10.00	0.048	1.77	3.07	0.25
Δ6 -> Δ7	10.00	0.046	1.90	3.37	0.24
Δ7 -> Δ8	10.00	0.054	1.52	2.47	0.28
Δ8 -> Δ9	10.00	0.056	1.44	2.30	0.29
Δ9 -> Δ10	10.00	0.053	1.53	2.51	0.28
Δ10 -> Δ11	10.00	0.054	1.52	2.47	0.28
Δ11 -> Δ12	10.00	0.055	1.47	2.36	0.29
Δ12 -> Δ13	10.00	0.052	1.57	2.59	0.28
Δ13 -> Σύνδεση με δίκτυο ΕΥΔΑΠ	10.00	0.050	1.66	2.79	0.27

7 Κατασκευαστικά στοιχεία

7.1 Τοποθέτηση Αγωγών – Εκσκαφές

Για το συγκεκριμένο δίκτυο αποχέτευσης, θα χρησιμοποιηθούν για τους αγωγούς βαρύτητας σωλήνες από σκληρό πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) σειράς 41 και χρώματος πορτοκαλί.

Για την αποφυγή δικτύων ΟΚΩ και για την αποχέτευση και υπόγειων χώρων και διαμερισμάτων, οι βαρυτικοί αγωγοί από PVC τοποθετούνται σε ένα μέσο βάθος 2,40 m (μετρούμενο από τον πυθμένα αγωγού). Οι αγωγοί εγκιβωτίζονται με άμμο λατομείου. Στα τμήματα εκείνα που βρίσκονται εντός υδροφόρου ορίζοντα επιλέγεται ο εγκιβωτισμός με άοπλο σκυρόδεμα C12/16, ωστόσο δεν αναμένεται στο συγκεκριμένο δίκτυο η συγκεκριμένη πρόβλεψη.

Οι αγωγοί και τα φρεάτια τοποθετούνται επί των δρόμων. Οι δρόμοι στο μεγαλύτερο μέρος έχουν τσιμεντόστρωση και ασφαλτόστρωση. Στο τεύχος των προμετρήσεων αναφέρονται αναλυτικά τα τμήματα εκείνα που εντάσσονται στην κάθε κατηγορία.

Ειδικά για την επιφανειακή αποκατάσταση του σκάμματος επί της Λεωφόρου Σχιστού, θα ληφθεί υπ' όψη το αρ. πρωτ. 676674/27-05-2026 έγγραφο της Διεύθυνσης Διαχείρισης Μητροπολιτικών Υποδομών της Περιφέρειας Αττικής.

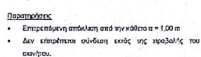
Για τον υπολογισμό των εκσκαφών, θεωρούμε ότι το πρανές είναι κατακόρυφο, δηλαδή η εφαπτομένη της γωνίας πρανούς – κατακορύφου είναι μηδέν. Το βάθος σκάμματος είναι ίσο με την απόσταση μεταξύ εδάφους και πυθμένα αγωγού, συν το βάθος κοιτόστρωσης, δηλαδή την απόσταση μεταξύ πυθμένα αγωγού και πυθμένα σκάμματος.

Για το σύνολο της εκσκαφής, η όποια αντιστήριξη απαιτείται πραγματοποιείται με τοποθέτηση μεταλλικών πετασμάτων (krings). Ως εκ τούτου τα πλάτη εκσκαφής που εμφανίζονται στο αντίστοιχο σχέδιο και έχουν ληφθεί υπόψη και στις προμετρήσεις, έχουν υπολογιστεί όπως προβλέπεται στην ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές Ορυγμάτων Υπογείων Δικτύων»

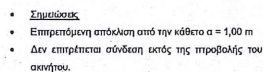
Οι αγωγοί θα εδράζονται σε υπόστρωμα άμμου πάχους 15 cm για εξομάλυνση του πυθμένα του ορύγματος. Στην περίπτωση τοποθέτησης αγωγού σε στάθμη χαμηλότερη του υδροφόρου ορίζοντα και σε λασπώδη πυθμένα, θα γίνεται προαιρετικά επιπλέον εκσκαφή του πυθμένα βάθους 20 cm και επίστρωση του με στρώση από θραυστό υλικό αναλόγου πάχους για εξυγίανση, αποστράγγιση και ενίσχυση της επιφάνειας έδρασής έναντι καθιζήσεων. Στη συνέχεια, οι αγωγοί θα εδράζονται και θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα εγκιβωτισμού C12/16 χωρίς οπλισμό.

Δεν αναμένονται προβλήματα γεωτεχνικής αστάθειας κατά μήκος της χάραξης διέλευσης των αγωγών του δικτύου αποχέτευσης.

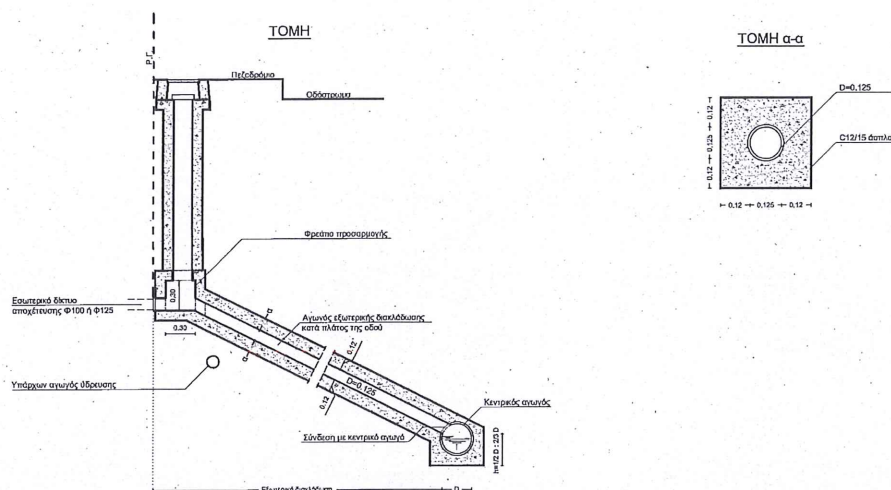
Το έδαφος της περιοχής μελέτης, θεωρείται σε ποσοστό 70% γαιώδες- ημιβραχώδες και σε ποσοστό 30% βραχώδες. Οι συνδέσεις των εγκαταστάσεων με το δίκτυο θα πραγματοποιηθούν με έναν από τους τρόπους που προτείνονται ακολούθως (Προδιαγραφές ΕΥΔΑΠ):



Σχήμα 7.1 Λύση 1 – Βασική



Σχήμα 7.2 Λύση 2 – Εναλλακτική



Σχέδιο 1β
Τρόπος Κατασκευής Εξωτερικής διακλάδωσης
Λύση 3 (ειδική περίπτωση πάνω από
υπάρχοντα αγωγό ύδρευσης)

Σχήμα 7.3 Λύση 3 – Εναλλακτική

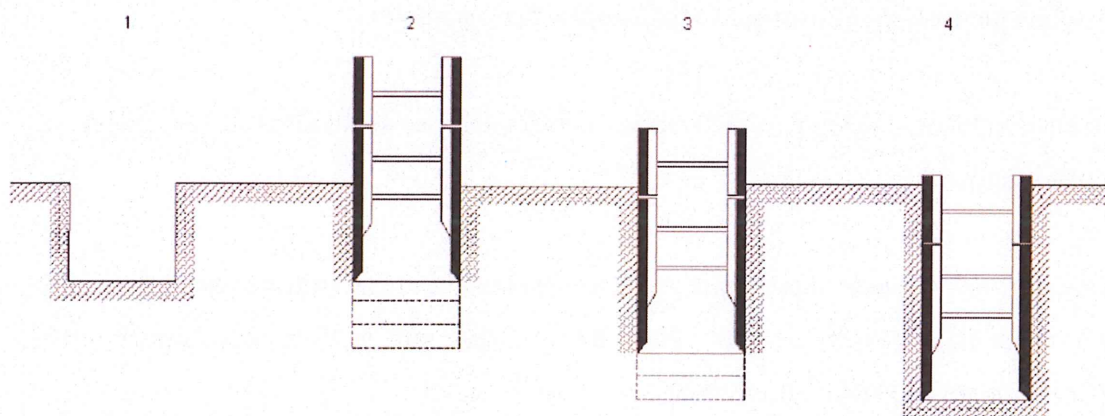
7.2 Αντιστηρίξεις

Ως ενδεδειγμένος τρόπος εξασφάλισης των σκαμμάτων κρίνεται η αντιστήριξη με χρήση δίδυμων μεταλλικών διαφραγμάτων (τύπου Krings). Η εν λόγω μέθοδος παρέχει ταχύτητα κατασκευής και οικονομικότητα, ενώ για την τοποθέτηση χρησιμοποιούνται τα χωματουργικά μηχανήματα που πραγματοποιούν την εκσκαφή.

Η τοποθέτηση των μεταλλικών διαφραγμάτων πραγματοποιείται συγχρόνως με την πρόοδο της εκσκαφής (top-down εκτέλεση εκσκαφής-αντιστήριξης). Η απομάκρυνσή τους γίνεται σταδιακά, σε συνδυασμό με τη διαδικασία επίχωσης-συμπύκνωσης, γεγονός που μετριάξει τις πιθανότητες σημαντικών εδαφικών κινήσεων και διαφορικών καθιζήσεων γειτονικών κτιρίων. Απαραίτητη είναι η δευτερογενής συμπύκνωση μετά την αφαίρεση των διαφραγμάτων για την αντιμετώπιση των κενών που παρουσιάζονται. Οι μεταλλικοί οδηγοί τους και το κάτω μέρος των πάνελς είναι δυνατόν να εμπήγνουν κάτωθεν του πυθμένα περιορίζοντας την πιθανότητα αστοχίας του,

λόγω υδραυλικής υποσκαφής, σε μη συνεκτικά εδάφη (π.χ. αμμώδη) και υψηλό υδροφόρο ορίζοντα ή λόγω ανύψωσης του πυθμένα στην περίπτωση συνεκτικών (π.χ. αργιλικών) εδαφών και μεγάλων βαθών εκσκαφής. Ακόμη πρέπει να αποφεύγεται η περίπτωση εκ των υστέρων πλήρωσης με κάποιο υλικό μεταξύ των πάνελς και φυσικού εδάφους (διαρροές του υλικού πλήρωσης και επικίνδυνες μετακινήσεις εδάφους), αλλά να επιτυγχάνεται εξαρχής πλήρης επαφή των πάνελς με το υπάρχον έδαφος.

Οι μονάδες επενδύσεως μπορούν να κατασκευασθούν είτε με τη μέθοδο της τοποθετήσεως είτε με τη μέθοδο της διεισδύσεως. Με τη μέθοδο της τοποθετήσεως το έδαφος εκσκάπτεται με μηχανικά μέσα σ' όλο το βάθος και δημιουργείται ένα ύψος επενδύσεων στο ύψος του βάθους εκσκαφής. Με την μέθοδο της διεισδύσεως οι μονάδες επενδύσεως πιέζονται στο έδαφος σε αλληλουχία με την εκσκαφή. Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες εφαρμόζεται προεκσκαφή και έπεται η βαθύτερη εκσκαφή υπό την προστασία των μονάδων επενδύσεως όπου η εκσκαφή που προηγείται κάτω από τις πλάκες δεν ξεπερνάει τα 0,50m. Για την εν λόγω περίπτωση προτείνεται η μέθοδος διεισδύσεως.



Σχήμα 7.4. Σχηματική απεικόνιση σταδιακής εκσκαφής ορύγματος με δίδυμα μεταλλικά διαφράγματα

7.3 Διαστασιολόγηση έργων

Η διαστασιολόγηση των συλλεκτήρων του δικτύου ακαθάρτων και των συνοδών έργων γίνεται λεπτομερώς στο τεύχος υδραυλικών υπολογισμών.

Όλοι οι υπολογισμοί για την διαστασιολόγηση – προμέτρηση και κοστολόγηση του έργου έγιναν με τα ακόλουθα προγράμματα της εταιρείας Τεχνολογισμική (Works 2021):

- Δίκτυα Αποχέτευσης
- Υδραυλικός Επιλυτής
- Τεύχη Δημοπράτησης

7.4 Βασικά Δεδομένα Στατικών Υπολογισμών

Ιδιαίτερο πρόβλημα απαίτησης στατικών υπολογισμών δεν υφίσταται.

Τα φρεάτια συμβολής, αλλαγής διεύθυνσης, επισκέψεως κατασκευάζονται σύμφωνα με τυποποιημένα του Υ.Δ.Ε.

Χρησιμοποιείται ο Ελληνικός Κανονισμός για τη Μελέτη και την Κατασκευή Έργων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα (Ε.Κ.Ω.Σ.) (ΦΕΚ 1329 Β.6-11-2000) και ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Ε.Α.Κ.) (ΦΕΚ 2184 Β.20.12.2000).

Κατά περίπτωση χρησιμοποιούνται :

- α) Άοπλο Σκυρόδεμα C12/15
- β) Σκυρόδεμα C16/20 C20/25 και C30/37
- γ) Οπλισμός B500c.

7.5 Προτεινόμενα έργα

Τα προτεινόμενα έργα επέκτασης του δικτύου ακαθάρτων συνίστανται από την τοποθέτηση υπόγειων σωληνωτών αγωγών PVC D200, Οι αγωγοί των βαρυτικών είναι οι ακόλουθοι:

Βαρυτικοί αγωγοί PVC	
Διάμετρος	Μήκος (m)
D200	804
Σύνολο	804

Κορυδαλλός 08/06/2026

ΓΙΑ ΤΗ ΣΥΝΤΑΞΗ



ΠΑΠΟΥΛΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΠΟΛ. ΜΗΧ/ΚΟΣ ΤΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
ΤΜ. ΜΕΛΕΤΩΝ



ΥΔΡΑΙΟΥ ΜΑΡΙΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Η ΑΝΑΠΛ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
Δ/ΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



ΤΖΙΒΑΡΙΔΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ – ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧ/ΚΟΣ

