



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΧΑΛΚΙΔΑΣ
Δ.Ε.Υ.Α. ΧΑΛΚΙΔΑΣ**

ΕΡΓΟ: Αντλιοστάσια ακαθάρτων και αγωγοί μεταφοράς ακαθάρτων προς ΕΕΛ

ΠΡΑΞΗ: Έργα συλλογής – μεταφοράς – επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων οικισμών Παραλίας Αυλίδας, Βαθέως και Δροσιάς, Δήμου Χαλκιδέων»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ε.Π. «Υποδομές Μεταφορών- Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη 2014-2020»
Συγχρηματοδότηση από το Ταμείο Συνοχής
Κωδικός Πράξης/MIS (ΟΠΣ): 5003401

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ 6.422.764,23 €, χωρίς ΦΠΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

**ΧΑΛΚΙΔΑ
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2017**

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Αντικείμενο του έργου αποτελεί η συγκέντρωση και μεταφορά λυμάτων των οικισμών Παραλίας Αυλίδας, Φάρου, Βαθέως και Δροσιάς του Δήμου Χαλκιδέων, στη Νέα Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ). Τα λύματα θα οδηγούνται στη Νέα Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) που θα κατασκευαστεί σε οικόπεδο, το οποίο εντοπίζεται σε απόσταση 5.600m νοτιοανατολικά του οικισμού Δροσιάς και 3.000m περίπου από τον οικισμό Βαθέως. Η ΕΕΛ αποτελεί αντικείμενο άλλου διαγωνισμού. Σημειώνεται ότι για τα εσωτερικά αποχετευτικά δίκτυα έχουν εκπονηθεί και εγκριθεί οι σχετικές μελέτες, ενώ η δημοπράτηση της κατασκευής των έργων έγινε το Μάιο του 2013 με χρηματοδότηση από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη».

Ειδικότερα, στο πλαίσιο του παρόντος διαγωνισμού κατασκευάζονται τα εξής έργα:

- Εξωτερικοί αγωγοί μεταφοράς λυμάτων στα κεντρικά αντλιοστάσια (Α/Σ) και από αυτά στην ΕΕΛ.
- Τρία (3) τοπικά αντλιοστάσια λυμάτων (Α/Σ 5 Βαθέως, Α/Σ 4 Φάρου και Α/Σ 3 Παραλίας Αυλίδας), τα οποία θα οδηγούν τα λύματα στο Κεντρικό Αντλιοστάσιο Αυλίδας.
- Δύο (2) κεντρικά αντλιοστάσια λυμάτων (Α/Σ Αυλίδας & Α/Σ Ανθηδώνας)
- Δύο (2) ενδιάμεσα αντλιοστάσια κατάθλιψης λυμάτων που απαιτούνται για μεταφορά των λυμάτων και προτείνονται στο πλαίσιο της βελτιστοποίησης της λύσης για την επίτευξη οικονομοτεχνικού και ενεργειακά βιώσιμου σχεδιασμού.

Επισημαίνεται ότι για τα ανωτέρω επτά (7) εν συνόλω αντλιοστάσια δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός τους, καθώς αποτελεί αντικείμενο της εργολαβίας με τίτλο «Έργα συλλογής – μεταφοράς – επεξεργασίας και διάθεσης λυμάτων οικισμών Παραλίας Αυλίδας, Βαθέως και Δροσιάς, Δήμου Χαλκιδέων», υπόεργο: «Ε.Ε.Λ. και έργα διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων».

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

2.1 Πληθυσμιακά

Βάσει της επίσημης απογραφής της Ε.Σ.Υ.Ε. το 2011, ο μόνιμος πληθυσμός των υπό μελέτη οικισμών του Δήμου Χαλκιδέων ανέρχεται σε 11.691 κατοίκους.

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με την εξέλιξη του πληθυσμού των υπό μελέτη οικισμών, όπως αυτός καταγράφηκε κατά τις τρεις τελευταίες δεκαετίες:

Πίνακας 2.1: Εξέλιξη πληθυσμού υπό μελέτη οικισμών (Πηγή Ε.Σ.Υ.Ε. - ΕΛΣΤΑΤ)

Οικισμοί	Μόνιμος πληθυσμός		Πραγματικός πληθυσμός		Μόνιμος πληθυσμός
	2001	1991	2001	1991	2011
Βαθύ	2.612	2.440	2.546	2.490	2.385
Παραλία	2.193	1.874	2.577	2.473	3.115
Φάρος	966	1.054	1.175	1.132	1.171
Δροσιά	3.835	3.101	4.007	3.320	5.020
Σύνολα	9.606	8.469	10.305	9.415	11.691

Σημειώνεται ότι η περιοχή που θα κατασκευαστούν τα έργα αποτελεί ελκυστική περιοχή Β' κατοικίας, ενώ λόγω της ύπαρξης κολυμβητικών ακτών, κατά τους θερινούς μήνες προσελκύεται πολύς κόσμος είτε περιστασιακά, είτε μόνιμα με την ανέγερση εξοχικών κατοικιών. Για το λόγο αυτόν, εκτιμάται ότι κατά την εκτίμηση των πληθυσμιακών δεδομένων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη

και ο παραθεριστικός πληθυσμός που προσελκύεται στην περιοχή. Ειδικότερα, σύμφωνα με στοιχεία που δόθηκαν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία της σύμβασης και περιέχονται στο Φάκελο του Έργου, ο παραθεριστικός πληθυσμός εκτιμήθηκε ως εξής:

Πίνακας 2.2: Παραθεριστικός πληθυσμός περιοχής μελέτης

Οικισμός	Παραθεριστικός Πληθυσμός παρούσας φάσης
Βαθύ	900
Παραλία	500
Φάρος	300
Δροσιά	1.100
ΣΥΝΟΛΟ	2.800

Για την πρόβλεψη της εξέλιξης του πληθυσμού στο μέλλον στους υπό μελέτη οικισμούς έγινε χρήση του τύπου του ανατοκισμού. Η μέθοδος αυτή προτείνεται με εγκύκλιο του ΥΠ.Ε.Σ. για τις προβλέψεις μελλοντικών πληθυσμών. Ο τύπος του ανατοκισμού είναι:

$$E_v = E_0 (1 + \rho/100)^v \quad (2.1)$$

όπου: E_v : ο προβλεπόμενος πληθυσμός

E_0 : ο πληθυσμός κατά το έτος απογραφής

ρ : η ετήσια αύξηση του πληθυσμού

v : τα έτη για τα οποία θα γίνει η πρόβλεψη

Ο ισοδύναμος εξυπηρετούμενος πληθυσμός προκύπτει από στοιχεία της ΕΣΥΕ (απογραφή του 2011) λαμβάνοντας υπόψη τον ετήσιο μέσο ρυθμό μεταβολής του πληθυσμού (μόνιμου και εποχικού), που λαμβάνεται ίσος με 1% για τα πρώτα 2έτη (2011-2013). Για την εκτίμηση του μελλοντικού πληθυσμού ελήφθησαν υπόψη πληθυσμιακά και αναπτυξιακά δεδομένα τα οποία δόθηκαν από τοπικούς φορείς, σε συνδυασμό με μία εκτιμητική θεώρηση του μέσου ετήσιου ποσοστού αύξησης ίσου με 7%.

Βάσει, λοιπόν, των ανωτέρω, στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο εκτιμώμενος μελλοντικός πληθυσμός των υπό μελέτη οικισμών για την επόμενη 20ετία και 40ετία, τόσο κατά την περίοδο του χειμώνα (μόνιμοι κάτοικοι), όσο και κατά την περίοδο του θέρους.

Πίνακας 2.3: Πρόβλεψη μελλοντικής αύξησης πληθυσμού (Χειμώνας)

Οικισμός	Απογραφή (2001)	Απογραφή (2011)	Πληθυσμός 2013 ($\rho=1,0\%$)	Πληθυσμός Σχεδιασμού (20ετία) ($\rho=0,7\%$)	Πληθυσμός Σχεδιασμού (40ετία) ($\rho=0,7\%$)
Βαθύ	2.546	2.385	2.433	2.797	3.216
Παραλία	2.577	3.115	3.178	3.653	4.200
Φάρος	1.175	1.171	1.195	1.373	1.579
Δροσιά	4.007	5.020	5.121	5.888	6.769
ΣΥΝΟΛΟ	10.305	11.691	11.926	13.711	15.764

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται ο πληθυσμός αιχμής (θέρους) στις διάφορες φάσεις θεώρησης της μελέτης.

Πίνακας 2.4: Εξυπηρετούμενος πληθυσμός (Θέρους)

Οικισμός	Απογραφή (2011)	Πληθυσμός 2013	Παραθεριστικός Πληθυσμός (2013)	Πληθυσμός αιχμής 2013	Πληθυσμός Σχεδιασμού (2033)	Πληθυσμός Σχεδιασμού (2053)
Βαθύ	2.385	2.433	900	3.333	3.832	4.406
Παραλία	3.115	3.178	500	3.678	4.228	4.861
Φάρος	1.171	1.195	300	1.495	1.718	1.976
Δροσιά	5.020	5.121	1.100	6.221	7.152	8.223
ΣΥΝΟΛΟ	11.691	11.926	2.800	14.726	16.931	19.465

2.2 Υλικά κατασκευής σωλήνων

Για το βαρυντικό δίκτυο επιλέγονται πλαστικοί σωλήνες οι οποίοι αποτελούν την εξέλιξη των τελευταίων ετών και χρησιμοποιούνται ευρύτατα στις αποχετεύσεις αφού παρουσιάζουν σοβαρά πλεονεκτήματα. Σε σύγκριση με άλλους σωλήνες (μέχρι διάμετρο 200mm) έχουν μικρότερο βάρος, γεγονός που καθιστά εύκολη τη μεταφορά και τοποθέτησή τους. Επιπλέον, είναι ανθεκτικοί στη διάβρωση, εξασφαλίζουν σταθερή υγρή διατομή (δεν γίνεται απόθεση φερτών στα τοιχώματά τους), έχουν μεγάλη ελαστικότητα και είναι φθινοί.

Συνηθέστεροι πλαστικοί σωλήνες είναι αυτοί που κατασκευάζονται από PVC (χλωριούχο πολυβινύλιο) γιατί παρουσιάζουν σημαντικά πλεονεκτήματα, τεχνικά και οικονομικά.

Οι σωλήνες από PVC δεν διαβρώνονται από τα λύματα και έχουν ικανοποιητική αντοχή στις εξωτερικές πιέσεις. Η σύνδεσή τους είναι εύκολη, γρήγορη και στεγανή.

Το τελευταίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την αποφυγή εισροών.

Για την κατασκευή των καταθλιπτικών αγωγών προτείνεται η χρήση αγωγών από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς (PE-HD 3ης γενιάς) 16atm.

Οι πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο κατάλληλης αντοχής (PE-HD), αποτελούν την εξέλιξη των τελευταίων ετών και χρησιμοποιούνται ευρύτατα, αφού παρουσιάζουν σοβαρά πλεονεκτήματα, τεχνικά και οικονομικά.

Σε σύγκριση με άλλους σωλήνες (διαμέτρου μέχρι 200 mm) έχουν μικρότερο βάρος, γεγονός που καθιστά εύκολη τη μεταφορά και τοποθέτησή τους. Επιπλέον, είναι ανθεκτικοί στη διάβρωση, εξασφαλίζουν σταθερή υγρή διατομή (δεν γίνεται απόθεση φερτών στα τοιχώματά τους), έχουν μεγάλη ελαστικότητα και είναι οικονομικοί.

Οι σωλήνες από PE-HD δεν διαβρώνονται από τα λύματα και έχουν ικανοποιητική αντοχή στις εξωτερικές πιέσεις. Η σύνδεσή τους είναι εύκολη, γρήγορη και στεγανή. Το τελευταίο είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την αποφυγή εισροών.

2.2.1 Διατομές Αγωγών

Οι διατομές που χρησιμοποιούνται στα δίκτυα αποχέτευσης των κατοικημένων περιοχών είναι οι κλειστές. Για το συγκεκριμένο δίκτυο επιλέχθηκαν κλειστές κυκλικές. Από υδραυλικής άποψης, η κυκλική διατομή θεωρείται ότι είναι καλύτερη γιατί η περίμετρος της βρεχόμενης επιφάνειας είναι η

μικρότερη σε σχέση με τις άλλες διατομές. Έτσι, η μεταφορά του υγρού γίνεται με τις μικρότερες απώλειες τριβών. Στον παρακάτω πίνακα δίδονται σε mm οι τυποποιημένες κυκλικές διατομές:

Πίνακας 2.5: Κυκλικές διατομές σωλήνων αποχέτευσης υπόγειων δικτύων - Σωλήνες PVC-u 100 ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ-476 (ΣΕΙΡΑ 41), DIN 19534 ΚΑΙ ISO DIS 4435

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ D	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ S	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ D	ΒΑΡΟΣ G
mm	mm	mm	kg/m
110	3,0	104,0	1,53
125	3,1	118,8	1,82
160	3,9	152,2	2,88
200	4,9	190,2	4,50
250	6,1	237,8	7,02
315	7,7	299,6	11,07
355	8,7	337,6	14,06
400	9,8	380,4	17,83
500	12,2	475,6	27,80
630	15,4	599,2	44,07

Πίνακας 2.6: Τεχνικά χαρακτηριστικά σωλήνων υπογειων δικτυων από πολυαιθυλενιο 3^{ης} γενιας

ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ atm	PN 16		
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜ.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΒΑΡΟΣ
mm	mm	mm	kg/m
16	-	-	-
20	2,0	16	0,114
25	2,3	20,4	0,167
32	3,0	26	0,274
40	3,7	32,6	0,423
50	4,6	40,8	0,656
63	5,8	51,4	1,04
75	6,8	61,4	1,45
90	8,2	73,6	2,10
110	10,0	90	3,11
125	11,4	102,2	4,04
140	12,7	114,6	5,04
160	14,6	130,8	6,61
180	16,4	147,2	8,36
200	18,2	163,6	10,3
225	20,5	184	13,0
250	22,7	204,6	16,0
280	25,4	229,2	20,1
315	28,6	257,8	25,5
355	32,2	290,6	32,3

ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ atm	PN 16		
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜ.	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΒΑΡΟΣ
mm	mm	mm	kg/m
400	36,3	327,4	41,0
450	40,9	368,2	52,0
500	45,4	409,2	64,1
560	50,8	458,4	80,3
630	57,2	515,6	101,8

Επειδή με τα ακάθαρτα συμπαρασύρονται και διάφορα ευμεγέθη υλικά, τα οποία είναι δυνατόν να φράξουν τους σωλήνες εάν η διατομή τους είναι πολύ μικρή, είναι απαραίτητο, ανεξάρτητα από τους υδραυλικούς υπολογισμούς, οι διατομές των σωλήνων των υπονόμων να μην είναι μικρότερες από ορισμένα ελάχιστα όρια. Έτσι, η διάμετρος του αγωγού δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από:

- $D_{min} = 16\text{cm}$ για τις ιδιωτικές συνδέσεις.
- $D_{min} = 20\text{cm}$ για τους αγωγούς των λυμάτων.

* (Π.Δ. 696/1974, άρθρο 209 §6, εδαφ. β)

Όσον αφορά στη μέγιστη διάμετρο των αγωγών κυκλικής διατομής για τα δίκτυα ακαθάρτων υδάτων, σύμφωνα με τις Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές, εξαρτάται από το υλικό κατασκευής των σωλήνων και δεν πρέπει να υπερβαίνει τη μέγιστη διάμετρο των σωλήνων που κατασκευάζονται ή μπορούν να κατασκευαστούν στην Ελλάδα. Η μέγιστη διάμετρος των επιτόπου κατασκευαζόμενων αγωγών κυκλικής διατομής εξαρτάται από τη σκοπιμότητα, τη μέθοδο και το κόστος κατασκευής.

2.2.2 Κλίσεις αγωγών και ταχύτητες ροής

Οι βασικές αρχές για τον καθορισμό των κλίσεων των αγωγών ακαθάρτων πρέπει να ικανοποιούν κάποιες βασικές απαιτήσεις:

- Η ροή στους αγωγούς πρέπει να είναι με ελεύθερη επιφάνεια και όχι με πίεση.
- Οι κλίσεις των αγωγών και της ελεύθερης επιφάνειας ροής πρέπει να ορίζονται σε συνάρτηση με την κλίση του εδάφους και τις επιθυμητές κατά περίπτωση αντίστοιχες ταχύτητες ροής.
- Η κλίση του αγωγού, για την οποία το έργο είναι οικονομικότερο, είναι η παράλληλη προς τη κλίση του εδάφους, όπου βέβαια αυτό είναι δυνατό.
- Οι αντίστοιχες ταχύτητες ροής πρέπει να περιορίζονται μεταξύ επιτρεπόμενων ή επιθυμητών ορίων μέγιστης U_{max} και ελάχιστης U_{min} ταχύτητας ώστε να μην κατακάθονται τα στερεά υλικά και να μην διαβρώνεται ο αγωγός.

Σύμφωνα με τις Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές, η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα στους αγωγούς ακαθάρτων ορίζεται σε 6m/sec, αλλά με την επισήμανση ότι αυτή εξαρτάται από το είδος και τις ειδικές συνθήκες κάτω από τις οποίες βρίσκεται ο αγωγός. Οι προδιαγραφές επιτρέπουν παρεκκλίσεις από το συγκεκριμένο όριο σε ειδικές περιπτώσεις και ύστερα από ειδική αιτιολόγηση πχ για να αποφευχθούν έργα πτώσης.

Οι μέγιστες κλίσεις ορίζονται ως εξής:

- Για αγωγούς σύνδεσης οικιών με το δίκτυο είναι $J_{max} = 1/10 - 1/15$.
- Για αγωγούς δικτύων και διαμέτρου 40mm - 1400mm είναι $J_{max} = 1/20$

Όταν απαιτείται η κατασκευή αγωγών με πολύ μικρές κλίσεις, είτε λόγω της διαμόρφωσης του εδάφους είτε για να αποφευχθούν μεγάλες εκσκαφές, επιβάλλεται η εκλογή των διαμέτρων και των κλίσεων να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι ταχύτητες να αυξάνουν προς τα κατόπι για να αποφεύγονται οι αποθέσεις.

Ειδικότερα για τους συλλεκτήρες και τους πρωτεύοντες αγωγούς θα πρέπει να γίνεται έλεγχος της ταχύτητάς τους για τις παροχές που θα προκύψουν τα πρώτα έτη της κατασκευής τους.

Στην πράξη, ελάχιστη ταχύτητα για γεμάτο αγωγό ακαθάρτων λαμβάνονται τα 0.30m/sec. Η ταχύτητα αυτή είναι η γνωστή ταχύτητα αυτοκαθαρισμού.

Οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών καθορίζονται λαμβάνοντας υπ' όψιν την ελάχιστη ταχύτητα για αυτοκαθαρισμό. Όταν οι τοπογραφικές συνθήκες είναι δυσμενείς (πχ ελάχιστες κλίσεις εδάφους ή οδών) ως ελάχιστη ταχύτητα μπορεί να ληφθεί και μικρότερη, κατόπιν αιτιολόγησης και με την προϋπόθεση ότι θα προβλέπεται τακτικός καθαρισμός των αγωγών.

Για τους καταθλιπτικούς αγωγούς, η ταχύτητα πλήρους ροής είναι:

$$0,5 < u < 5 \text{ m/sec.}$$

Οι απαιτούμενες ελάχιστες κλίσεις αγωγών ανά διάμετρο για τις οποίες εξασφαλίζονται οι συνθήκες ροής αυτοκαθαρισμού (ήτοι, η ελάχιστη ταχύτητα ροής για τα 10% της διοχετευτικότητας των αγωγών να μην είναι μικρότερη των 0,4 ή 0,5 m/sec), δίνονται ενδεικτικά στον πιο κάτω πίνακα.

Πίνακας 2.7: Ελάχιστες κλίσεις αγωγών ανά διάμετρο

D (cm)	20	25	30	35	40	50	60	80	100
Ελαχ. ‰ Για v = 0,40m/sec	7,80	5,50	4,10	3,20	2,60	1,90	1,40	0,94	0,69*
Ελαχ. ‰ Για v = 0,50m/sec	5,00	3,50	2,60	2,10	1,70	1,20	0,90	0,60	0,44*

* Η πρακτικά ελάχιστη κλίση στην κατασκευή είναι περίπου 0,80‰

Για τις κλίσεις που εφαρμόστηκαν στη συγκεκριμένη περίπτωση βλ. Σχέδιο Μηκοτομής, ενώ για τις ταχύτητες ροής βλ. Τεύχος Υδραυλικών Υπολογισμών.

2.3 Φρεάτια

• Φρεάτια επισκέψεων

Τα φρεάτια επισκέψεων είναι οι πιο συνηθισμένες κατασκευές ενός δικτύου που παρεμβάλλονται στους αγωγούς του δικτύου και επιτρέπουν την είσοδο ανθρώπου για επιθεώρηση, καθαρισμό, συντήρηση και απομάκρυνση εμποδίων που δυσχεραίνουν τη ροή.

Η μορφή και οι διαστάσεις τους εξαρτώνται από τη μορφή και το μέγεθος του αγωγού και μπορεί να είναι κυκλική ή ορθογωνική. Το βάθος τους εξαρτάται από την θέση του αγωγού και δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 1,20m.

Στο υπό κατασκευή έργο τα φρεάτια αυτά θα είναι προκατασκευασμένα από συνθετικά υλικά, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-2 προς τοποθέτηση υπό το κατάστρωμα της οδού κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2, ονομαστικής διαμέτρου D1000 mm, με ύψος στοιχείων βάσης και κώνου 1,10 m, 3 εισόδων και 1 εξόδου διαμέτρου έως D 315 mm.

- **Φρεάτια συμβολών**

Τα φρεάτια συμβολής λειτουργούν και ως φρεάτια επίσκεψης, αλλά ο λόγος ύπαρξής τους σε ένα αποχετευτικό δίκτυο είναι η αλλαγή διαμέτρου του αγωγού, η συμβολή άλλου ή άλλων αγωγών κλπ.

Τα κατασκευαστικά στοιχεία των φρεατίων συμβολής είναι τα ίδια με αυτά που αναφέρθηκαν στα φρεάτια επισκέψεων.

Σε περίπτωση συμβολής δύο ή περισσότερων αγωγών στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο, οι αγωγοί αυτοί πρέπει να συναντιούνται με μικρές καμπυλότητες.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών των φρεατίων για την υπόψη μελέτη είναι ίδια με αυτά των φρεατίων επισκέψεων.

- **Φρεάτια Εκκένωσης**

Τα φρεάτια εκκένωσης τοποθετούνται κατά μήκος του καταθλιπτικού αγωγού. Τοποθετούνται στα χαμηλότερα σημεία της χάραξης και χρησιμεύουν για την εκκένωση του νερού που τρέχει στον αγωγό, όταν υπάρχει λόγος για αυτό.

Πρόκειται για φρεάτιο μέσα στο οποίο βρίσκεται μια δικλείδα που διακόπτει τη ροή στον αγωγό και αναγκάζει τα λύματα να περάσουν στον αγωγό εκκένωσης.

- **Φρεάτια Αεροεξαγωγής**

Τα φρεάτια αυτά αποτελούν τυπικά φρεάτια των καταθλιπτικών αγωγών.

Οι αεροεξαγωγοί, αντίθετα με τους εκκενωτές, τοποθετούνται στα υψηλότερα σημεία της χάραξης και χρησιμεύουν στην απομάκρυνση του αέρα που συσσωρεύεται στα ψηλότερα σημεία του αγωγού.

Στα λύματα υπάρχουν αέρια που με τη ροή ελευθερώνονται και δημιουργούν προβλήματα στη ροή, με τη συγκέντρωσή τους στα ψηλότερα τμήματα του αγωγού.

Η απομάκρυνσή τους επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση στα σημεία αυτά ενός κατάλληλου μηχανισμού που επιτρέπει την έξοδο των αερίων. Το σύστημα λειτουργεί αυτόματα, ή με μια δικλείδα, που όταν ανοίγει αφήνει ελεύθερη την έξοδο του αέρα.

- **Φρεάτια Ελέγχου Ροής - Δικλείδας**

Η ύπαρξη ενός μεγάλου σε μήκος και συνεχούς καταθλιπτικού αγωγού δημιουργεί προβλήματα στην μεταφορά των λυμάτων. Για τον λόγο αυτό, ανά τακτές αποστάσεις τοποθετούνται δικλείδες που διακόπτουν την ροή.

Η ύπαρξη αυτών των δικλείδων υποδιαιρεί τον αγωγό σε μικρότερα τμήματα, που σε περίπτωση προβλημάτων ανεξαρτητοποιούνται και προσφέρονται σε επισκευή.

Οι δικλείδες τοποθετούνται μέσα σε φρεάτια με προστατευτικό κάλυμμα. Οι αποστάσεις ανάμεσα σε δύο δικλείδες κυμαίνονται ανάλογα με το είδος του αγωγού και τα χαρακτηριστικά του υγρού που μεταφέρει.

2.4 Αντιστήριξες σκαμμάτων

2.4.1 Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα

Αντιστήριξη πρανών ή παρειών τάφρων, με ξυλοζεύγματα, σανιδώματα, μαδέρια ή παρεμφερούς τύπου μεθοδολογία σε οποιοδήποτε πλάτος ή βάθος σκάμματος, ύστερα από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, με τα απαιτούμενα υλικά και συνδέσμους καθώς και την εργασία πλήρους κατασκευής, αποσύνδεσης και απομάκρυνσης των υλικών για επαναχρησιμοποίηση. Τα ξυλοζεύγματα χρησιμοποιούνται για βάθος έως 1,60 m.

Στο πρωτόκολλο παραλαβής αφανών εργασιών της αναγραφόμενης ποσότητας αντιστήριξης, θα σημειώνεται απαραίτητως ο χαρακτηρισμός εδάφους που έχει καθοριστεί για το επιμετρούμενο σκάμμα, προκειμένου να πιστοποιηθεί η αναφερόμενη εργασία.

2.4.2 Αντιστήριξη με μεταλλικά πετάσματα

Μεταλλικές αντιστηρίξεις πρανών εκσκαφών ορυγμάτων, προσωρινού χαρακτήρα, ενδεικτικού τύπου KRINGS ή ισοδυνάμου, προσαρμοσμένου στις ειδικές συνθήκες του έργου και τις τυχόν πλευρικές επιφορτίσεις από μόνιμα ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτων ή μηχανημάτων έργων. Η τοποθέτηση των αντιστηρίξεων θα γίνεται ταυτόχρονα με την εκσκαφή και η αφαίρεσή τους ταυτόχρονα με την επίχωση του ορύγματος. Η μέθοδος αντιστήριξης αυτή εφαρμόζεται για βάθος σκάμματος μεγαλύτερο των 2,50 m.

2.5 Εγκατάσταση δικτύων χωρίς ανοικτή εκσκαφή στις Διαβάσεις της Σιδηροδρομικής Γραμμής

Οι εφαρμοζόμενες μέθοδοι τοποθέτησης δικτύων χωρίς ανοικτή εκσκαφή διακρίνονται γενικά από τον τρόπο διάνοιξης του ορύγματος σε μεθόδους μετατόπισης του εδάφους (piercing) και μεθόδους αφαίρεσης του εδάφους.

Στη συνέχεια, γίνεται περιγραφή των τεχνικών που ακολουθούνται σε κάθε περίπτωση.

2.5.1 Κύρια εφαρμοζόμενα συστήματα μετατόπισης του εδάφους

1. *Κρουστική διάνοιξη οπής 'σφύρας μετατόπισης εδάφους' (Impact moling).*

Η διάνοιξη του υπογείου ορύγματος με μετατόπιση εδάφους γίνεται με χρήση εξοπλισμού αποτελούμενου από πνευματικό έμβολο εντός κατάλληλου κυλινδρικού μεταλλικού περιβλήματος συνήθως κωνικής μορφής.

2. *Δυναμική διείδυση κλειστού σωλήνα (Pipe ramming).*

Η διάνοιξη του ορύγματος γίνεται μέσω διείδυσης κλειστού χαλυβδοσωλήνα και επιτυγχάνεται με πλευρική μετατόπιση και συμπίεση του εδάφους, με χρήση σφύρας (πνευματικής ή υδραυλικής) ή υδραυλικών εμβόλων.

3. *Διάτρηση πιλοτικής οπής (Thrust Boring)*

Υδραυλική προώθηση πιλοτικής ράβδου εντός του εδάφους. Κατά την αφαίρεση της πιλοτικής ράβδου, έλκεται συγχρόνως ο αγωγός του δικτύου από το φρέαρ εξόδου προς το φρέαρ εκκίνησης, με ταυτόχρονη διεύρυνση της οπής με κατάλληλη κεφαλή προσαρμοσμένη στο άκρο του αγωγού.

Η επιλογή του κατάλληλου κάθε φορά συστήματος διάνοιξης υπογείου ορύγματος γίνεται σε συνδυασμό με την απαιτούμενη διάμετρο, τον χρόνο αυτοστήριξης του εδάφους και την ύπαρξη ή μη υπογείων υδάτων.

Μη καθοδηγούμενα συστήματα εφαρμόζονται μόνο για ευθύγραμμα τμήματα δικτύων. Η θέση διάτρησης και η κατεύθυνση ρυθμίζονται πριν την έναρξη των εργασιών, από το φρέαρ εκκίνησης. Ανάλογα με το εφαρμοζόμενο σύστημα απαιτείται και ο κατάλληλος βοηθητικός εξοπλισμός.

2.5.2 Κύρια εφαρμοζόμενα συστήματα αφαίρεσης εδάφους

1. *Έμπηξη ανοικτού σωλήνα με σφύρα (Pipe ramming)*

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοιξη υπογείου ορύγματος με έμπηξη χαλυβδοσωλήνα επένδυσης ή παραγωγικού (δικτύου) με ανοικτό άκρο μέσω εξωτερικής κρουστικής σφύρας και αφαίρεση του εδάφους, είτε συγχρόνως με την διείδυση του σωλήνα είτε σε επόμενη φάση.

2. Υδραυλική Προώθηση Σωλήνα (Pipe Jacking)

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοιξη υπογείου ορύγματος με την προώθηση των σωλήνων επένδυσης ή δικτύου μέσω υδραυλικών εμβόλων (γρύλων) από φρέαρ εκκίνησης. Τα υδραυλικά έμβολα στηρίζονται σε ειδικά διαμορφωμένο σώμα έδρασης για την μεταφορά των φορτίων ώθησης στο έδαφος.

3. Διάνοιξη με Κοχλία (Auger Boring)

Διακρίνεται σε μη κατευθυνόμενη διάνοιξη (Auger Boring) και κατευθυνόμενη διάνοιξη (Guided Auger Boring).

4. Κατευθυνόμενη Διάτρηση (Directional Drilling ή Guided Boring)

Διακρίνεται σε κατευθυνόμενη διάτρηση ή οριζόντια κατευθυνόμενη διάτρηση (Horizontal Directional Drilling). Η μέθοδος συνίσταται σε κατευθυνόμενη διάνοιξη πιλοτικής οπής και στην συνέχεια διεύρυνσή της στην τελική διάμετρο, με κεφαλή διεύρυνσης (σε μία ή περισσότερες διελεύσεις) ή με κοπτική κεφαλή και μεταφορικό κοχλία, τα οποία συνδέονται πίσω από τα στελέχη της πιλοτικής οπής όταν ο εξοπλισμός διάτρησης φθάσει στο φρέαρ εξόδου.

5. Τεχνική Μικροσηράγγων (Microtunneling)

Η μέθοδος συνίσταται σε διάνοιξη μικροσηράγγας, υδραυλική προώθηση σωλήνα και συνεχή υποστήριξη του μετώπου εκσκαφής με χρήση εξοπλισμού κατευθυνόμενου με τηλεχειρισμό.

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το εξεταζόμενο πρόβλημα αφορά στα έργα συγκέντρωσης και μεταφοράς λυμάτων των οικισμών Παραλίας Αυλίδας, Φάρου, Βαθέως και Δροσιάς του Δήμου Χαλκιδέων στη Νέα Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) που θα κατασκευαστεί σε οικόπεδο έκτασης 15,5 στρεμ., το οποίο εντοπίζεται σε απόσταση 5.600m νοτιοανατολικά του οικισμού Δροσιάς και 3.000m περίπου από τον οικισμό Βαθέως.

Στην υπό μελέτη περιοχή δεν υπάρχει ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης λυμάτων. Τα εσωτερικά δίκτυα των τεσσάρων οικισμών έχουν δημοπρατηθεί και κατασκευάζονται με τη μέθοδο της βαρύτητας. Η συλλογή των λυμάτων σε όλους τους οικισμούς γίνεται με βαρύτητα, εκτός από τον οικισμό Δροσιάς στον οποίο θα κατασκευαστούν τοπικά συστήματα άντλησης και έξι (6) καταθλιπτικοί αγωγοί από σκληρό πολυαιθυλένιο HDPE, διατομής Φ90 έως Φ250 και πίεσης 10ατμ, συνολικού μήκους 3.900m. Τα λύματα θα οδηγούνται στα δύο αντλιοστάσια του οικισμού. Το αντλιοστάσιο Α/Σ 1, στα δυτικά του οικισμού συγκεντρώνει περίπου το 80% των λυμάτων, ενώ στο αντλιοστάσιο Α/Σ 2, στα ανατολικά του οικισμού συγκεντρώνεται το υπόλοιπο 20%.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συνοπτικά στοιχεία για τα μήκη και τις διαμέτρους των εσωτερικών αποχετευτικών δικτύων των ανωτέρω οικισμών.

Πίνακας 2.8: Μήκη εσωτερικών δικτύων οικισμών

Οικισμός	Μήκος εσωτερικών δικτύων ανά διάμετρο αγωγού (m)										
	HDPE							PVC			
	Φ90	Φ160	Φ200	Φ225	Φ250	Φ315	Φ355	Φ200	Φ250	Φ315	Φ400
Βαθύ			16.864	603	343	392	1.252				
Παραλία			4.384		203	1.488					
Φάρος			5.130	1.300	1.375	330					
Δροσιά	1.200	1.400			1.300			17.400	150	300	1.800
Σύνολο	1.200	1.400	26.378	1.903	3.221	2.210	1.252	17.400	150	300	1.800

Τα λύματα κάθε οικισμού συγκεντρώνονται μέσω αποχετευτικών αγωγών, μέχρι τα όρια του οικισμού, στα αντλιοστάσια και μέσω εξωτερικού δικτύου καταθλιπτικών αγωγών υλικού HDPE θα οδηγούνται προς την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων. Οι αγωγοί αποχέτευσης διαστασιολογούνται για χρονικό ορίζοντα 40ετίας. Δεδομένης της πληθυσμιακής διακύμανσης, η διαστασιολόγηση των αγωγών ελέγχθηκε τόσο για τις συνθήκες λειτουργίας του χειμώνα της 40ετίας, όσο και για τις συνθήκες λειτουργίας της 20ετίας (έτος στόχος για την επιλογή του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού).

Σημειώνεται, όπως προαναφέρθηκε, ότι για τα εσωτερικά αποχετευτικά δίκτυα έχουν εκπονηθεί και εγκριθεί οι σχετικές μελέτες, ενώ η δημοπράτηση της κατασκευής των έργων έγινε το Μάιο του 2013 με χρηματοδότηση από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Αειφόρος Ανάπτυξη».

Στη συνέχεια, περιγράφονται οι διαδρομές που θα ακολουθήσουν οι αγωγοί μεταφοράς των λυμάτων των εξεταζόμενων οικισμών στην ΕΕΛ.

3.2 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

3.2.1. Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από οικισμό Δροσιάς έως Α/Σ Ανθηδώνας

Τα λύματα του οικισμού Δροσιάς οδηγούνται στα δύο αντλιοστάσια του οικισμού (τα οποία έχουν δημοπρατηθεί). Το αντλιοστάσιο Α/Σ 1, στα δυτικά του οικισμού συγκεντρώνει περίπου το 80% των λυμάτων, ενώ στο αντλιοστάσιο Α/Σ 2, στα ανατολικά του οικισμού συγκεντρώνεται το υπόλοιπο 20% των λυμάτων του οικισμού.

Από το αντλιοστάσιο Α/Σ 1 τα λύματα μεταφέρονται μέσω καταθλιπτικού αγωγού στο φρεάτιο ανάμειξης Φ0. Στο ίδιο φρεάτιο ανάμειξης Φ0 οδηγούνται και τα λύματα από το αντλιοστάσιο Α/Σ 2 μέσω καταθλιπτικού αγωγού.

Το τμήμα που κατασκευάζεται με την παρούσα είναι από το φρεάτιο ανάμειξης Φ0 έως και το Α/Σ Ανθηδώνας. Η μεταφορά των λυμάτων από το φρεάτιο ανάμειξης γίνεται με αγωγό βαρύτητας (ΒΑΡ Γ-Δ), υλικού PVC, μήκους 434,05m και διαμέτρου Φ400, ο οποίος διαστασιολογήθηκε προκειμένου να παροχετεύεται η παροχή σχεδιασμού (40ετία) 53,79 l/sec.

3.2.2. Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Α/Σ Ανθηδώνας προς Α/Σ ενδιάμεσο 1

Τα λύματα που συλλέγονται στο Α/Σ Ανθηδώνας, μεταφέρονται στο Α/Σ 1 ενδιάμεσο, μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού (ΚΑΤ Δ-Ε), υλικού HDPE, παροχής σχεδιασμού (40ετίας) 53,79 l/sec, μήκους 2x4.230,55 m και διαμέτρου 2x Φ280, 16 ατμοσφαιρών.

Σημειώνεται ότι απαιτήθηκε η τοποθέτηση ενδιάμεσου αντλιοστασίου για τη μεταφορά των λυμάτων έως την ΕΕΛ, προκειμένου να μειωθούν τα κόστη άντλησης (μείωση των μανομετρικών υψομέτρων, επιλογή αντλιών μικρότερης ισχύος και εξοικονόμηση ενέργειας), αλλά και για λόγους που σχετίζονται με τη λειτουργικότητα του συστήματος.

3.2.3 Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Α/Σ ενδιάμεσο 1 προς Ε.Ε.Λ

Τα λύματα που συλλέγονται στο Α/Σ ενδιάμεσο 1, μεταφέρονται στην Ε.Ε.Λ, μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού (ΚΑΤ Ε-Κ), υλικού HDPE, παροχής σχεδιασμού (40ετίας) 53,79 l/sec, μήκους 2x1.560,54 m και διαμέτρου 2x Φ280, 16 ατμοσφαιρών.

3.3.4 Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Α/Σ 3 προς Α/Σ Αυλίδας

Τα λύματα του οικισμού Παραλίας Αυλίδας που συλλέγονται στο Α/Σ 3, μεταφέρονται στο Α/Σ Αυλίδας, μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού (ΚΑΤ ΣΤ - Θ), υλικού HDPE, παροχής σχεδιασμού (40ετίας) 34,66 l/sec, μήκους 2x 3.676,03m και διαμέτρου 2x Φ250, 16 ατμοσφαιρών.

3.3.5. Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Α/Σ 4 προς Α/Σ Αυλίδας

Τα λύματα του οικισμού Φάρου που θα συλλέγονται στο Α/Σ 4, θα μεταφέρονται στο Α/Σ Αυλίδας, μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού (ΚΑΤ Ζ - Θ), υλικού HDPE, παροχής σχεδιασμού (40ετίας) 16,94 l/sec, μήκους 2x 2.184,85m και διαμέτρου 2x Φ160, 16 ατμοσφαιρών.

3.3.6. Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Α/Σ 5 προς Α/Σ Αυλίδας

Το 80% των λυμάτων του οικισμού Βαθέως θα συλλέγονται στο Α/Σ 5 κι εν συνεχεία θα μεταφέρονται στο Α/Σ Αυλίδας, μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού (ΚΑΤ Η - Θ), υλικού HDPE, παροχής σχεδιασμού (40ετίας) 25,58 l/sec, μήκους 2x 1.930,32m και διαμέτρου 2x Φ250, 16 ατμοσφαιρών. Η όδευση που επιλέχθηκε είναι η συντομότερη οδός μέσω υφιστάμενης οδού. Το υπόλοιπο 20% των λυμάτων του οικισμού βαθέως οδηγείται με βαρύτητα στο αντλιοστάσιο Αυλίδας.

3.3.7. Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Α/Σ Αυλίδας προς Α/Σ 2 ενδιάμεσο

Τα λύματα που συλλέγονται στο Α/Σ Αυλίδας, μεταφέρονται στο Α/Σ ενδιάμεσο 2, μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού (ΚΑΤ Θ- Ι), υλικού HDPE, παροχής σχεδιασμού (40ετίας) 83,58 l/sec, μήκους 2x 2.529,13m και διαμέτρου 2x Φ355, 16 ατμοσφαιρών.

Στη διαδρομή αυτή, σε απόσταση 455 μέτρων από το Α/Σ Αυλίδας, ο αγωγός διέρχεται από σιδηροδρομική γραμμή. Για τη διέλευση του αγωγού από τη σιδηροδρομική γραμμή θα εφαρμοστεί μία από τις μεθόδους που αναλύονται στην παρ. 2.5 της παρούσας Έκθεσης.

3.3.8. Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Α/Σ 2 ενδιάμεσο προς Ε.Ε.Λ.

Τα λύματα που συλλέγονται στο Α/Σ ενδιάμεσο 2, μεταφέρονται στην Ε.Ε.Λ., μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού (ΚΑΤ Ι-Κ), υλικού HDPE, παροχής σχεδιασμού (40ετίας) 83,58 l/sec, μήκους 2x 2.103,97m και διαμέτρου 2x Φ355, 16 ατμοσφαιρών.

3.3 Αντλιοστάσια Ακαθάρτων

Το αντλιοστάσιο ακαθάρτων αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά τμήματα:

- ✓ Το φρεάτιο συγκέντρωσης των ακαθάρτων.
- ✓ Τη σχάρα συγκράτησης των φερτών υλικών.
- ✓ Το θάλαμο των αντλιών.
- ✓ Το θάλαμο των μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

Η λειτουργία του αντλιοστασίου είναι αυτόματη. Η έναρξη δίδεται όταν η στάθμη των ακαθάρτων στο φρεάτιο συγκέντρωσης ανέβει σε προκαθορισμένο σημείο.

Σημειώνεται ότι αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας αποτελεί μόνο η κατασκευή των έργων πολιτικού μηχανικού των αντλιοστασίων, χωρίς των ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό τους.

4. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ

Ο Προγραμματισμός Εκτέλεσης του Έργου γίνεται με κριτήρια τη φύση και το είδος των υποέργων, τη λογική σειρά κατασκευής τους και το ύψος των διατιθέμενων πιστώσεων. Ο προτεινόμενος προγραμματισμός εκτέλεσης των έργων ακαθάρτων με την προτεινόμενη διάρκεια τους και τις απαραίτητες πιστώσεις παρουσιάζεται στον Πίνακα που ακολουθεί (διάγραμμα GANTT):

Πίνακας 4.1: Διάγραμμα χρονικού προγραμματισμού εκτέλεσης έργων

α/α	Περιγραφή εργασιών	Διάρκεια σε τρίμηνα						Προϋπολογισμός (χωρίς Φ.Π.Α. σε €)
		1	2	3	4	5	6	
1	Α. Υδραυλικά Έργα							6.422.764,23
2	Β. Αντλιοστάσια							

ΧΑΛΚΙΔΑ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2017

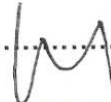
Οι Συντάξαντες


 ΜΑΡΙΑ Α. ΤΣΙΑΚΟΓΙΑΝΝΗ
 Δ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧ. Ε.Μ.Π.


 ΗΛΙΑ ΣΙΜΙΑΡΗ
 Δ.Π.Α. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧ.



Ο Προϊστάμενος της
 Τεχνικής Υπηρεσίας


 ΝΙΚΟΣ ΠΑΛΛΙΟΛΟΓΟΣ
 Δ.Π.Α. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧ. Ε.Μ.Π.