



**"ΑΓΩΓΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΟΥ
Π. ΠΑΝΤΕΛΗΜΟΝΑ ΠΡΟΣ Ε.Ε.Λ."**

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 32/2021
(Σε αντικατάσταση της υπ' αριθμ. 46/2016
λόγω επικαιροποίησης των τιμολογίων)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΗΛΙΑΔΟΥ ΙΩΑΝΝΑ
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η Προϊσταμένη Τ.Υ.

ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ - ΦΛΩΡΟΥ ΕΥΔΟΚΙΑ
Πολιτικός Μηχανικός

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1	Αντικείμενο της μελέτης	2
1.2	Χρησιμοποιηθέντα στοιχεία	2
2	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	2
2.1	Γενική περιγραφή περιοχής	2
2.2	Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης – προβλήματος	3
2.3	Δημογραφικά στοιχεία	3
2.4	Πολεοδομικά – Χωροταξικά δεδομένα	4
2.5	Εδαφολογικά – Γεωλογικά στοιχεία	5
3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ.....	7
3.1	Αγωγοί με ελεύθερη ροή (Αγωγοί βαρύτητας)	7
3.2	Βασικές αρχές χάραξης αγωγών μεταφοράς λυμάτων	7
4	ΧΑΡΑΞΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	10
4.1	Χάραξη δικτύου Π. Παντελεήμονα – Περιγραφή επιλεγόμενης λύσης	10
4.2	Επιλογή υλικού σωλήνων – Κατασκευαστικές λεπτομέρειες	11
4.2.1	Αγωγοί βαρύτητας	11
4.2.2	Φρεάτια επίσκεψης ή συμβολής	12
5	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	12
5.1	Υπολογισμός παροχών σχεδιασμού	12
5.1.1	Παροχή λυμάτων οικισμού Παλαιού Παντελεήμονα	12
5.1.2	Υπόγειες εισροές	13
5.1.3	Παροχές σχεδιασμού	14
5.2	Υδραυλικός υπολογισμός εξωτερικού αγωγού λυμάτων	14

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Αντικείμενο της μελέτης

Η τεχνική έκθεση αφορά στην οριστική υδραυλική μελέτη του κεντρικού εξωτερικού αγωγού αποχέτευσης λυμάτων, που θα οδηγούν τα λύματα, από το κεντρικό φρεάτιο συλλογής του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης του οικισμού Παλαιού Παντελεήμονα, στο κεντρικό φρεάτιο συλλογής λυμάτων, του εσωτερικού δικτύου του οικισμού Νέου Παντελεήμονος, και από εκεί με τον υφιστάμενο αγωγό τα λύματα θα καταλήγουν στην Εγκατάσταση Βιολογικής Επεξεργασίας της Νότιας Πιερίας. Στην υδραυλική μελέτη θα γίνει υπολογισμός της παροχής λυμάτων και θα διαστασιολογηθεί ο αγωγός βαρύτητας ο οποίος θα μεταφέρει τα λύματα.

1.2 Χρησιμοποιηθέντα στοιχεία

Για την εκπόνηση της μελέτης συγκεντρώθηκαν από τον μελετητή οι σχετικές με την παροχή μελέτες, οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για την συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών και στοιχείων. Οι μελέτες αυτές καθώς και τα υπόλοιπα στοιχεία (χάρτες και βιογραφικά) που χρησιμοποιήθηκαν κατά τη σύνταξη της μελέτης είναι:

- Χάρτες οριζοντιογραφίας της ευρύτερης περιοχής της Γ.Υ.Σ σε κλίμακα 1:5.000
- Δημοσιογραφικά στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας
- Σύγχρονη βιβλιογραφία επί των αποχετεύσεων οικισμών – αστικών περιοχών
- Τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής μελέτης.

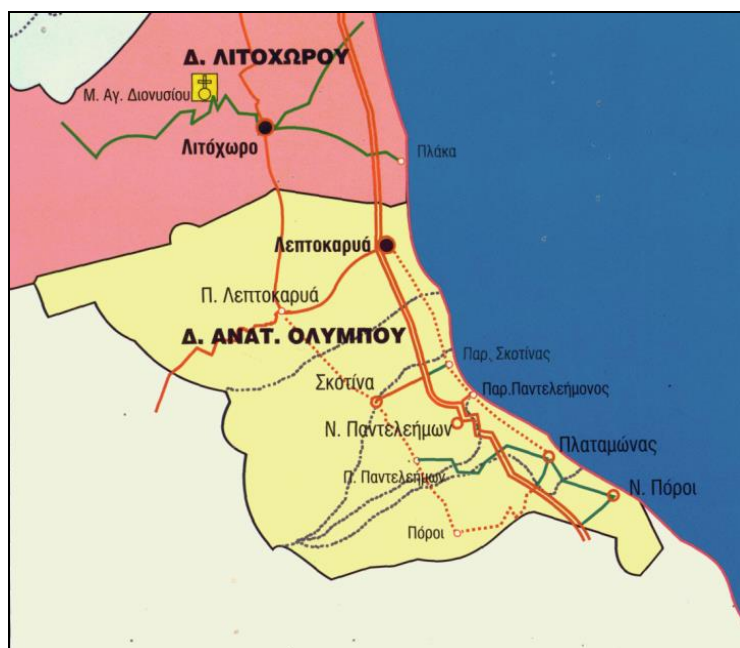
2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ – ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 Γενική περιγραφή περιοχής

Η υπό μελέτη περιοχή περιλαμβάνει τον οικισμό του Π. Παντελεήμονα που μαζί με τις Τ.Κ. Παντελεήμονα, Πόρων, Σκοτίνας και τις Δ.Κ. Λεπτοκαρυάς, Πλαταμώνα αποτελούν τη Δ.Ε. Ανατολικού Ολύμπου. Ο Π. Παντελεήμονας βρίσκεται νοτιοδυτικά του Ν. Πιερίας και είναι ένας ορεινός οικισμός. Η Δ.Ε. Ανατολικού Ολύμπου βρίσκεται στο νότιο τμήμα του Νομού Πιερίας, συνορεύει προς βορρά με τη Δ.Ε. Λιτοχώρου, προς νότο και δυσμάς με το Ν. Λαρίσης και ανατολάς με την θάλασσα.

Η γεωγραφική θέση της περιοχής είναι σημαντική και στις μέρες μας, καθώς βρίσκεται πάνω στον κύριο άξονα ανάπτυξης της χώρας που συμβολίζεται με δύο βασικά δίκτυα μεταφορών, τον αυτοκινητόδρομο Πάτρα – Αθήνα – Θεσσαλονίκη – Εύζωνοι (Π.Α.Θ.Ε.) και την αντίστοιχη Σιδηροδρομική Γραμμή. Οι αποστάσεις της έδρας του Δήμου από τα αστικά

κέντρα του ευρύτερου χώρου είναι: Κατερίνη 25 χλμ., Θεσσαλονίκη 90 χλμ. και Λάρισα 75χλμ.



Σχήμα 2-1: Δημοτική Ενότητα Ανατολικού Ολύμπου

2.2 Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης – προβλήματος

Ο οικισμός του Π. Παντελεήμονα παρουσιάζει έντονα προβλήματα από την έλλειψη βιολογικού καθαρισμού. Ο οικισμός είναι χαρακτηρισμένος ως παραδοσιακός και τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει ραγδαία αύξηση του πληθυσμού. Διαθέτει σε ένα τμήμα του εσωτερικό δίκτυο λυμάτων ενώ το υπόλοιπο πρέπει να κατασκευαστεί. Τα λύματα από το υφιστάμενο εσωτερικό δίκτυο συγκεντρώνονται στο κεντρικό φρεάτιο (Αρχή μελέτης) και από εκεί διατίθενται χωρίς καμία επεξεργασία σε παρακείμενο ρέμα. Η κατάσταση αυτή της διάθεσης των ανεπεξέργαστων λυμάτων σε ρέμα εγκυμονεί κινδύνους για την υγεία των κατοίκων της περιοχής και κυρίως για την μόλυνση του υδροφόρου ορίζοντα.

2.3 Δημογραφικά στοιχεία

Στα πλαίσια της μελέτης δόθηκε ιδιαίτερη σημασία στον σημερινό πληθυσμό και στην εξέλιξή του ώστε να υπολογιστεί η απαιτούμενη ποσότητα για το σχεδιασμό του εξωτερικού αγωγού μεταφοράς λυμάτων. Γι' αυτό λήφθηκε υπόψη όλος ο πληθυσμός του Π. Παντελεήμονα ο οποίος θα εξυπηρετούνταν από ένα ολοκληρωμένο μελλοντικά εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης. Σύμφωνα με στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας για το 2001 ο πληθυσμός του Π. Παντελεήμονα είναι 21 κάτοικοι. Από το 1971 έως το 2010 ο πληθυσμός του Π. Παντελεήμονα παρουσίασε σημαντική αύξηση.

Η ραγδαία ανάπτυξη του πληθυσμού οφείλεται στην ανάπτυξη της ευρύτερης περιοχής, στην διατήρηση του οικισμού ως παραδοσιακός και στον τουρισμό.

Με βάση τα στοιχεία του πίνακα 2-1 και σε συμφωνία με τη δημοτική αρχή (λαμβάνοντας υπόψη και την τουριστική ανάπτυξη του οικισμού), η ετήσια αύξηση του πληθυσμού και του αριθμού των τουριστών για τις εικοσαετίες 2010-2020 και 2020-2040 εκτιμήθηκε σε 1,5%.

Θεωρώντας σαν αφετηρία τον πληθυσμό του έτους 2001, η εκτίμηση του συνολικού πληθυσμού για το έτος στόχο μπορεί σε μια πρώτη προσέγγιση να γίνει με τη μέθοδο του ανατοκισμού και σύμφωνα με τον τύπο:

$$\Pi_n = \Pi_0 [(100 + \epsilon)/100]^n$$

όπου, Π_n = ο πληθυσμός μετά από n έτη

Π_0 = ο σημερινός πληθυσμός

n = χρονικό διάστημα πρόβλεψης

ϵ = το σταθερό ετήσιο ποσοστό αύξησης

Ο οικισμός του Π. Παντελεήμονα διαθέτει περίπου 150 κτίσματα και 11 καταλύματα με συνολικό αριθμό κλινών 182 και ο πληθυσμός του οικισμού ο οποίος προκύπτει για ορίζοντα σχεδιασμού 20ετίας και 40ετίας παρουσιάζεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακα 2-1: Εκτίμηση του πληθυσμού του οικισμού του Π. Παντελεήμονα για ορίζοντα σχεδιασμού 20ετίας και 40ετίας

Έτος		
2010	2030	2050
800	1.077	1.451

2.4 Πολεοδομικά – Χωροταξικά δεδομένα

Στην περιοχή μελέτης δεν υπάρχει εγκεκριμένο Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο. Το Γ.Π.Σ. της Δ.Ε. Ανατολικού Ολύμπου βρίσκεται σε εξέλιξη.

Στον οικισμό Ν. Παντελεήμονα έχει γίνει καθορισμός ορίων, όρων και περιορισμών δόμησης με την υπ' αρ. 487/1-4-1986 Απόφαση Νομάρχη Πιερίας. Επίσης, με το Π.Δ. 17.2.86 (ΦΕΚ 167Δ της 7.3.1986) έγινε ο «Χαρακτηρισμός ως παραδοσιακών των οικισμών Παλαιοί

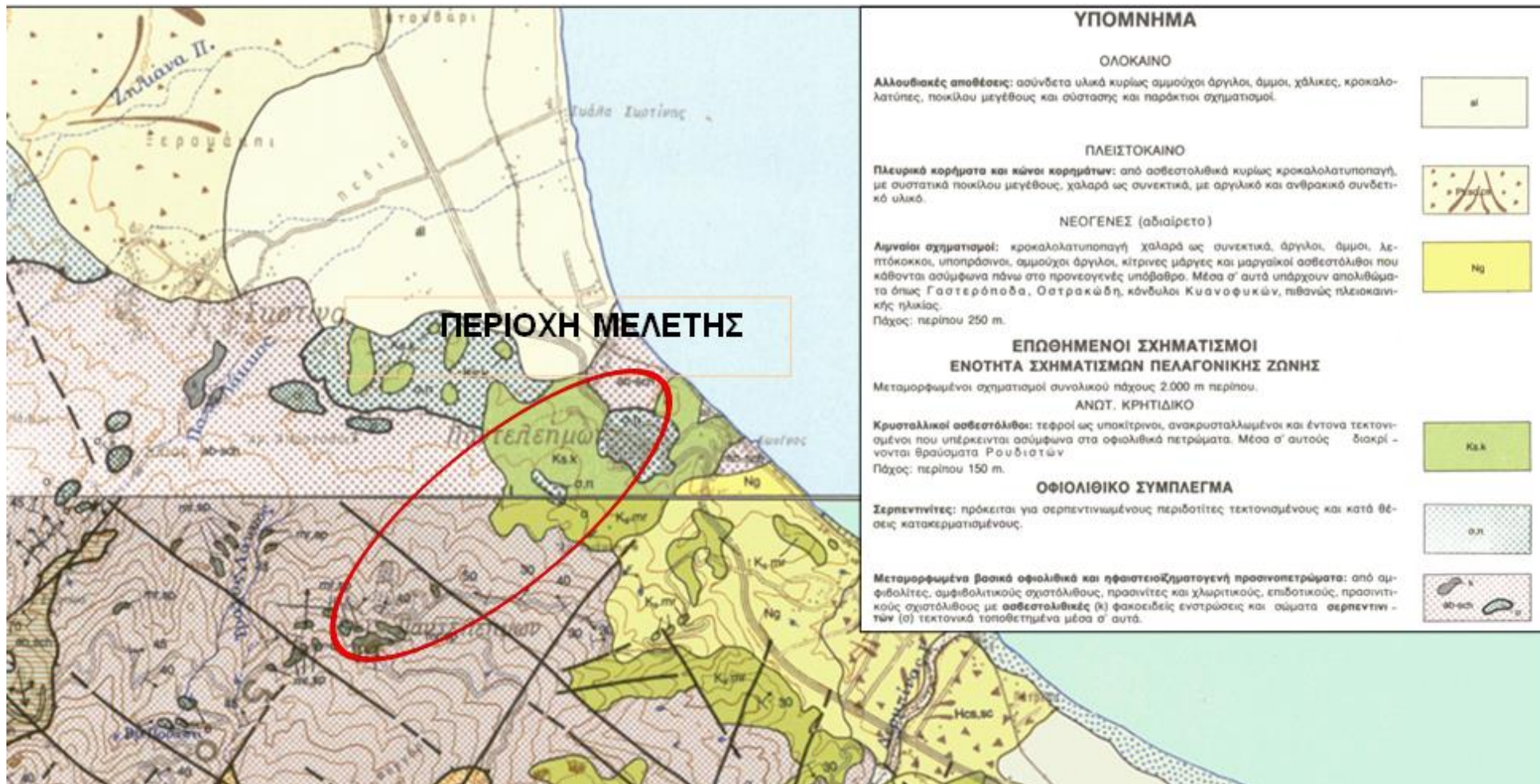
Πόροι, Παλαιά Σκοτίνα και Σκοτεινά Ν. Πιερίας και επιβολή ειδικών όρων κα περιορισμών δόμησης αυτών καθώς και του οικισμού Παντελεήμονα του ίδιου νομού».

2.5 Εδαφολογικά – Γεωλογικά στοιχεία

Στην περιοχή μελέτης απαντώνται μεταμορφωμένα οφιολιθικά πετρώματα: καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα του προανωκρητιδικού τεκτονικού καλύμματος αναπτυσσόμενα κυρίως σε μορφή τραπεζών με πάχος που κατά θέσεις υπερβαίνει τα 500m. Εντός των σχηματισμών αυτών απαντούν μικρές παρεμβολές μαρμάρων και σιπολινών. Τα πετρώματα αυτά αντιπροσωπεύονται από: Αμφιβολίτες – αμφιβολιτικοί σχιστόλιθοι: υπέρκεινται των πρασινιτών και καταλαμβάνουν τη μεγαλύτερη έκταση του καλύμματος.

Πρόκειται για πετρώματα κατά το πλείστον συμπαγή. Πρασινίτες: είναι πετρώματα υποπράσινου έως βαθυπράσινου χρώματος μερικές φορές κυανίζοντα. Έχουν ιστό μικροκοκκολεπιδοβλαστικό και υφή συμπαγή και παράλληλα προσανατολισμένη.

Η περιοχή του Π. Παντελεήμονα διαθέτει μεταμορφωμένα βασικά οφιολιθικά πετρώματα (ab.sch) που καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο τμήμα του προανωκρητιδικού τεκτονικού καλύμματος αναπτυσσόμενα κυρίως σε μορφή τραπεζών με πάχος που κατά θέσεις υπερβαίνει τα 500m. Εντός των σχηματισμών αυτών απαντούν μικρές παρεμβολές μαρμάρων και σιπολινών (mr, sp).



3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

3.1 Αγωγοί με ελεύθερη ροή (Αγωγοί βαρύτητας)

Ο υδραυλικός υπολογισμός δικτύου ακαθάρτων γίνεται με την εξής μεθοδολογία:

Η παροχή σε κάθε τμήμα αγωγού υπολογίζεται με βάση τα εκτάρια της περιοχής που εξυπηρετούνται από το εν λόγω τμήμα και τη παροχή των αγωγών που βρίσκονται ανάντη. Για κάθε αγωγό η ταχύτητα και το ποσοστό πλήρωσης υπολογίζονται με την παρακάτω μορφή της εξίσωσης του Manning που ισχύει για ομοιόμορφη ροή σε ανοιχτούς αγωγούς:

($S_f = S_o = S$ δηλαδή η κλίση της γραμμής ενέργειας είναι ίση με την κλίση του αγωγού)

$$V = \frac{1}{n} \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2}$$

όπου V : η μέση ταχύτητα της ροής (m/s)

n : ο συντελεστής τριβής κατά Manning (s/m^{1/3})

R : η υδραυλική ακτίνα της διατομής (m)

J : η κλίση της γραμμής ενέργειας (m/m)

Στον εξωτερικό αγωγό μεταφοράς λυμάτων εφαρμόστηκε η μόνιμη ροή όπου η ταχύτητα σε ένα σημείο δε μεταβάλλεται με το χρόνο. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η εφαρμογή της παραπάνω μεθοδολογίας έγινε με τη χρήση του προγράμματος υπολογισμού δικτύων ακαθάρτων της τεχνολογισμικής. Η διαστασιολόγηση του αγωγού έγινε με τη συνολική παροχή σχεδιασμού.

3.2 Βασικές αρχές χάραξης αγωγών μεταφοράς λυμάτων

Η ποσότητα των παραγόμενων λυμάτων είναι συνάρτηση της κατανάλωσης ύδατος. Για την μελέτη των έργων αποχέτευσης, λαμβάνεται υπόψη ως μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων υδάτων ποσοστό 80% της μέσης ημερήσιας κατανάλωσης ύδατος. Στην Ελλάδα έχουμε μέση κατανάλωση ύδατος 200 lt/κάτοικο/ημέρα. Η μελέτη των δικτύων ακαθάρτων γίνεται για 30-40 χρόνια. Οπότε η μελέτη θα γίνεται με βάση τον μελλοντικό πληθυσμό.

Η μελέτη των δικτύων αποχέτευσης γίνεται με τη μέγιστη ημερήσια παροχή λυμάτων η οποία προκύπτει από την μέγιστη ημερήσια κατανάλωση νερού. Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού πολλαπλασιάζεται με ένα συντελεστή ο οποίος λαμβάνεται συνήθως ίσος με 1.5 για την Ελλάδα.

Στη συνέχεια μετά από υπολογισμούς προκύπτει η μέγιστη ημερήσια παροχή η οποία αυξάνεται με ένα συντελεστή αιχμής. Η αύξηση αυτή γίνεται για να αντιμετωπιστεί η μέγιστη ωριαία απορροή (η αιχμή κατά τη διάρκεια της θερινής ημέρας). Η παραπάνω αύξηση προβλέπεται από τον ελληνικό κανονισμό. Σύμφωνα με την υπάρχουσα νομοθεσία (Προεδρικό Διάταγμα του 1974) ο συντελεστής ημερήσιας αιχμής δεν μπορεί να υπερβαίνει την τιμή 3 και δίνεται σύμφωνα με την παρακάτω σχέση:

$$P = 1.5 + \frac{2.5}{\sqrt{Q_m}}$$

όπου Q_m η μέγιστη ημερήσια παροχή των λυμάτων σε lt/sec.

Τα εσωτερικά και εξωτερικά δίκτυα αποχέτευσης σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να λειτουργούν με βαρύτητα και να λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό των αγωγών ελεύθερη ροή. Στις διατομές των αγωγών λυμάτων προβλέπεται ελεύθερη επιφάνεια για να εξασφαλίζεται ο αερισμός του δικτύου. Οι αγωγοί αποχέτευσης είναι μισογεμάτοι και στο πάνω μέρος υπάρχει αέρας. Βέβαια σε περίπτωση που έχουμε πλημμύρες ένα δίκτυο αποχέτευσης μπορεί να γεμίσει και να λειτουργεί υπό πίεση. Από την νομοθεσία ορίζονται τα παρακάτω μέγιστα επιτρεπόμενα ποσοστά πληρώσεως των κυκλικών διατομών:

- Διάμετρος μέχρι 400mm (Φ400), ποσοστό πλήρωσης έως 50%
- Διάμετρος από 500-600mm (Φ500-Φ600), ποσοστό πλήρωσης έως 60%
- Για μεγαλύτερες διατομές ποσοστό πλήρωσης έως 70%

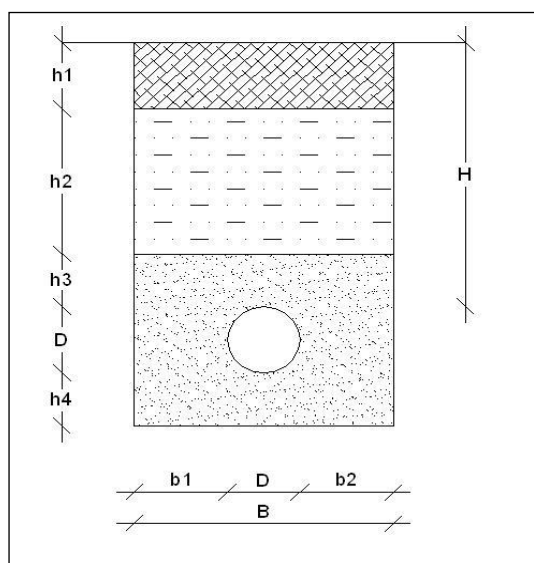
Κατά τον σχεδιασμό αγωγών αποχέτευσης λυμάτων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι ελάχιστοι και μέγιστοι περιορισμοί που προβλέπονται από το προεδρικό διάταγμα. Ως ελάχιστη διάμετρο κυκλικών αγωγών ακαθάρτων ορίζεται αυτή των 200mm (Φ200). Η μέγιστη διάμετρος της κυκλικής διατομής αγωγών εξαρτάται από το υλικό κατασκευής των σωλήνων και δεν πρέπει να υπερβαίνει την μέγιστη διάμετρο που κατασκευάζεται στην Ελλάδα.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα ροής στους αγωγούς ορίζεται στα 6m/sec και εξαρτάται από τις συνθήκες του έργου. Ο περιορισμός της ελάχιστης ταχύτητας ροής στοχεύει στην αποφυγή της καθίζησης των στερεών υλικών και την σταδιακή δημιουργία αποθέσεων στον πυθμένα. Παράλληλα ο περιορισμός της ελάχιστης ταχύτητας ροής στοχεύει στην εξασφάλιση καλών συνθηκών αερισμού των λυμάτων και την μείωση του κινδύνου διάβρωσης των τοιχωμάτων αγωγών και φρεατίων. Οι τυπικές τιμές της ελάχιστης ταχύτητας εφαρμογής κυμαίνονται από 0,45-0,8m/s.

Κατά τη σχεδίαση ενός συστήματος αποχετεύσεως είναι αναγκαίο να καθοριστούν οι ελάχιστες επιτρεπόμενες ανά διάμετρο κλίσεις έτσι ώστε να εξασφαλίζεται για μεγάλο εύρος διακύμανσης των ταχυτήτων ροής, ικανοποιητικές συνθήκες αυτοκαθαρισμού. Η κλίση θα πρέπει να έχει επιλεχθεί ώστε να αποφεύγεται η επιβράδυνση της ροής, γεγονός που γίνεται αίτιο καθίζησης των αιωρούμενων σωματιδίων (το βέλτιστο θα ήταν η σταδιακή επιτάχυνση της ροής προκειμένου μην υπάρξει εναπόθεση υλικών στον πυθμένα). Από το προεδρικό διάταγμα προβλέπεται μια ελάχιστη ταχύτητα των λυμάτων μέσα στον αγωγό ώστε να επιτυγχάνεται ο αυτοκαθαρισμός αυτών και να μην δημιουργούνται φερτά υλικά μέσα στον αγωγό. Η τιμή αυτή είναι ίση με 0.3m/sec για μια παροχή ίση με το 1/10 της παροχευτικότητας της πλήρους διατομής. Η ταχύτητα $V_{0,1}=0,3\text{m/s}$ χρησιμοποιείται μόνο για τον καθορισμό των ελαχίστων κλίσεων και δεν μπορεί να θεωρηθεί ως κριτήριο τήρησης ελάχιστης ταχύτητας.

Οι αγωγοί τοποθετούνται συνήθως σε βάθος 2,00-2,50m και η κλίση τους παρακολουθεί κατά το δυνατόν το φυσικό έδαφος. Σε περιπτώσεις που οι κλίσεις του φυσικού εδάφους είναι αντίθετη με αυτή της ροής των λυμάτων τοποθετούνται οι αγωγοί με την ελάχιστη κλίση που προαναφέρθηκε. Η ελάχιστη υπερκάλυψη των αγωγών πρέπει να είναι 1-1,3m. Για διαμέτρους $\Phi 200$ και $\Phi 250$ συνίσταται η ελάχιστη υπερκάλυψη να είναι 1,5m. Αγωγοί που τοποθετούνται στα ελάχιστα επιτρεπόμενα βάθη πρέπει να προστατεύονται από φορτία που προέρχονται από την οδική κυκλοφορία. Σε περιπτώσεις όπου το βάθος του πυθμένα των φρεατίων είναι πάνω από 2,50m, συνίσταται να μη ξεπερνά τα 4,00m έως 4,50m.

Οι αγωγοί εδράζονται σε άμμο πάχους 0,15m και εγκιβωτίζονται επίσης με άμμο ως 0,20m πάνω από την στέψη τους. Δεξιά και αριστερά του αγωγού το πλάτος εγκιβωτισμού είναι 0,25m. Ο χάνδακας συμπληρώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής από το σημείο διακοπής εγκιβωτισμού με άμμο και άνω.



Βάθος άντυγας αγωγού:

$$H = - \text{ m}$$

Πάχος οδοστρώματος:

$$h_1 = 0.25 \text{ m}$$

Επίχωση με προϊόντα εκσκαφής:

$$h_2 = - \text{ m}$$

Άμμος εγκιβωτισμού πάνω από τον αγωγό:

$$h_3 = 0.20 \text{ m}$$

Άμμος εγκιβωτισμού κάτω από τον αγωγό:

$$h_4 = 0.15 \text{ m}$$

Άμμος εγκιβωτισμού δεξιά και αριστερά του αγωγού:

$$b_1, b_2 = 0.25 \text{ m}$$

4 ΧΑΡΑΞΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

4.1 Χάραξη δικτύου Π. Παντελεήμονα – Περιγραφή επιλεγόμενης λύσης

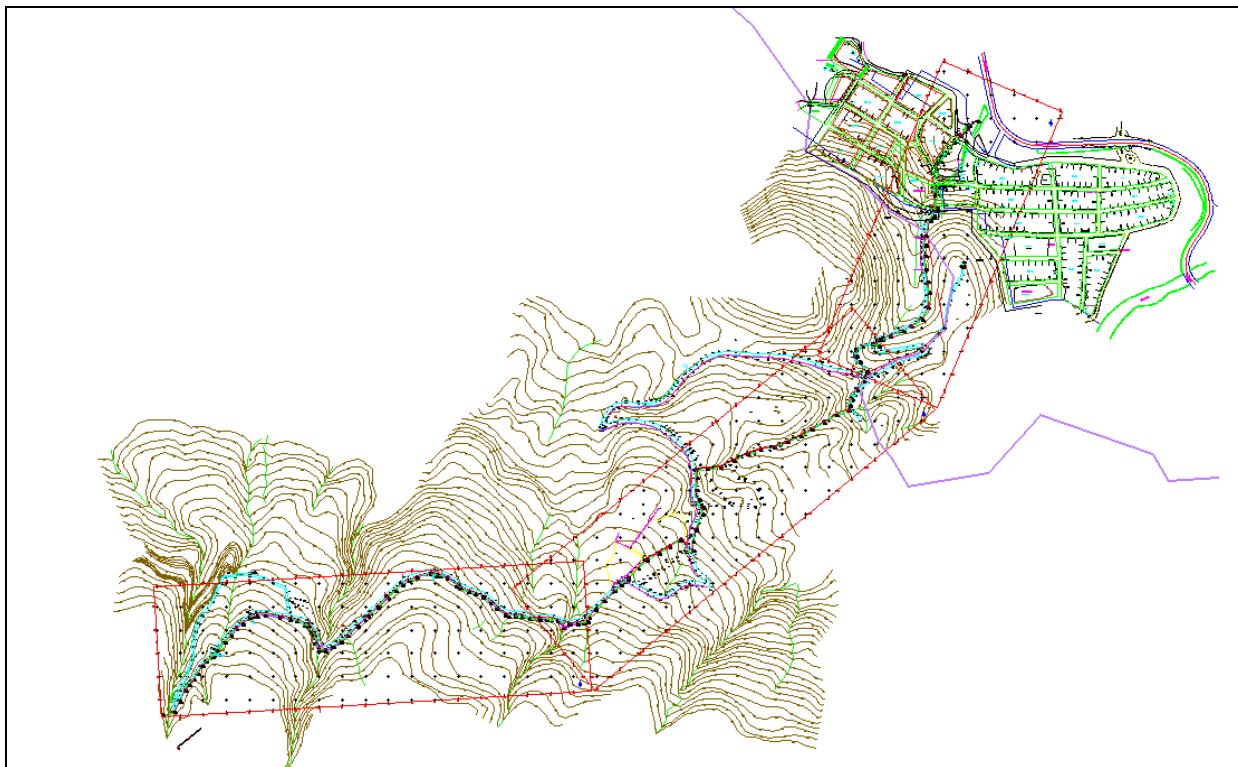
Ο οικισμός του Παλιού Παντελεήμονα βρίσκεται νότια του Ν. Πιερίας. Είναι χτισμένος σε υψόμετρο 440m στις ανατολικές πλαγιές του Ολύμπου. Στον οικισμό του Π. Παντελεήμονα υπάρχει σε ένα τμήμα δίκτυο αποχέτευσης όπου συγκεντρώνει τα λύματα σ' ένα φρεάτιο και στη συνέχεια με βυτιοφόρα μεταφέρονται στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ. Νότιας Πιερίας). Στην παρούσα μελέτη θα μελετηθεί εξωτερικός αγωγός μεταφοράς λυμάτων όπου θα μεταφέρει τα λύματα από το υπάρχον φρεάτιο στον οικισμό του Ν. Παντελεήμονα και στη συνέχεια θα οδηγούνται με υφιστάμενο αγωγό στον Βιολογικό Καθαρισμό. Ο εξωτερικός αγωγός θα είναι αγωγός βαρύτητας Φ200, συνολικού μήκους 2.780,00m περίπου, που θα μεταφέρει τα λύματα σε υπάρχον φρεάτιο στον οικισμό του Ν. Παντελεήμονα. Ο αγωγός λυμάτων θα τοποθετηθεί κατά μήκος υφιστάμενης ασφαλτοστρωμένης οδού κατά το μεγαλύτερο ποσοστό του. Σε δύο τμήματα 172m και 356m, περίπου στο μέσο της χάραξης, ο αγωγός θα διέρχεται μέσα από δασικές εκτάσεις, στα όρια καλλιεργούμενων εκτάσεων και διαμέσου μονοπατιών της περιοχής. Τα τμήματα διακρίνονται και στο σχέδιο της Γενικής οριζοντιογραφίας. Οι παρακάμψεις της οδού γίνονται για την αποφυγή των έντονων καμπυλών της οδού αλλά και για λόγους οικονομίας.

Για τη διαστασιολόγηση του αγωγού μεταφοράς λυμάτων χρησιμοποιήθηκαν οι παροχές της 40ετίας. Έτσι, η παροχή σχεδιασμού του αγωγού, που προκύπτει από την παροχή αιχμής συν τις υπόγειες εισροές για το έτος 2040 είναι 16,43 lt/sec. Το συνολικό μήκος του αγωγού είναι 2,78km περίπου. Όπως προέκυψε από τους υδραυλικούς υπολογισμούς όλο το μήκος του αγωγού (2.780,00m) θα αποτελείται από αγωγούς με διάμετρο Φ200, που είναι και η μικρότερη επιτρεπόμενη. Οι κλίσεις του φυσικού εδάφους είναι μεγάλες λόγω της μεγάλης υψομετρικής διαφοράς. Το μέσο βάθος των φρεατίων και του αγωγού είναι 1,40m και το μέγιστο βάθος είναι 2,65m.

Στην περιοχή όπου διέρχεται ο αγωγός βαρύτητας διασταυρώνεται σε ένα σημείο με τον αγωγό φυσικού αερίου. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να εφαρμοστούν οι οδηγίες από τη ΔΕΣΦΑ οι οποίες είναι οι εξής:

1. Διασταυρούμενοι αγωγοί απαγορεύονται να τοποθετούνται υψομετρικά πλησιέστερα από 0,50m, είτε διαστρώνονται από πάνω του, είτε από κάτω από τον αγωγό.
2. Οι διασταυρώσεις θα πρέπει κατά το δυνατόν να καθορίζονται σε ορθές γωνίες.
3. Απαγορεύεται εντός της ζώνης δουλειάς των 4m εκατέρωθεν του άξονα του ΑΦΑ η κάθε είδους υπόγεια εγκατάσταση (π.χ. φρεάτια), η τοποθέτηση παράλληλα ή κάθετα κάθε είδους σωληνώσεων οι οποίες απαιτούν εκσκαφές πάνω από 0,50m.

4. Εργασίες εντός της ζώνης των 4m επιτρέπονται μόνο κάτω από την επίβλεψη του προσωπικού του ΔΕΣΦΑ.



Σχήμα 4-1: Οριζοντιογραφία αγωγού αποχέτευσης λυμάτων

Το συνολικό μήκος του αγωγού μεταφοράς λυμάτων είναι 2,78km περίπου. Η χάραξη του αγωγού φαίνεται στα σχέδια OR_02-04.

4.2 Επιλογή υλικού σωλήνων – Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

4.2.1 Αγωγοί βαρύτητας

Οι σωλήνες που χρησιμοποιούνται κυρίως για την κατασκευή δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων είναι:

- πλαστικοί από σκληρό PVC
- σωλήνες από HDPE (υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου)

Από τα παραπάνω υλικά προτείνεται να χρησιμοποιηθούν στο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων σωλήνες από PVC σειράς 41. Διατίθενται στην αγορά και έχουν χρώμα κεραμιδί και προσφερόμενο μήκος 6m. Οι σωλήνες θα εγκιβωτιστούν με άμμο. Οι σωλήνες από PVC

προτιμώνται διότι δεν διαβρώνονται λόγω της χημικής αντοχής τους στις περισσότερες ουσίες, έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή στα υπερκείμενα φορτία και διακινούνται και τοποθετούνται εύκολα και γρήγορα λόγω του μικρού βάρους τους. Επιπλέον δεν δημιουργούνται επικαθίσεις λόγω της λείας εσωτερικής επιφάνειάς τους και της χημικής αδράνειας του υλικού τους, με αποτέλεσμα την αποφυγή μείωσης της εσωτερικής διαμέτρου των σωλήνων του δικτύου και έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής. Λόγω μεγάλης κλίσης στις διατομές A83 έως A85 και A93 έως A95 προτείνεται ο αγωγός να κατασκευαστεί από χαλυβδοσωλήνες ελικοειδούς ραφής, πάχους 4,5 mm, με εξωτερική επένδυση από φύλλο πολυαιθυλενίου και εσωτερική επένδυση με εποξειδική ρητίνη, σύμφωνα με τα οριζόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Οι σωλήνες από HDPE έχουν άριστη και καλύτερη αντοχή στη χημική διάβρωση, άριστη σεισμική συμπεριφορά και συνδέονται άμεσα με τους συμβατικούς σωλήνες από PVC.

4.2.2 Φρεάτια επίσκεψης ή συμβολής

Φρεάτια επίσκεψης για τους αγωγούς ακαθάρτων κατασκευάζονται ανά 40 έως 75m καθώς και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης, αλλαγή κατά μήκος κλίσης, συμβολή αγωγών και αρχή αγωγών. Τα φρεάτια θα είναι κυλινδρικά – κολουροκωνικά εσωτερικής διαμέτρου κυλίνδρου 1,20m. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο (Ευρωπαϊκό πρότυπο EN124, κλάση D400) διαμέτρου 0,60m και στα κατακόρυφα τοιχώματά τους πακτώνονται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Ο πυθμένας και τα κατακόρυφα τοιχώματα θα καλύπτονται με τσιμεντοκονία πάχους 2,0cm.

5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

5.1 Υπολογισμός παροχών σχεδιασμού

5.1.1 Παροχή λυμάτων οικισμού Παλαιού Παντελεήμονα

Για τον υπολογισμό της ποσότητας των αστικών λυμάτων θεωρήθηκε ότι η μέση ημερήσια κατανάλωση ύδατος ανά κάτοικο είναι 250 λίτρα την ημέρα. Με την παραδοχή ότι το 80% αυτής της ποσότητας καταλήγει στην αποχέτευση, η μέση ημερήσια παροχή κατανάλωσης υπολογίζεται σε 200 λίτρα /κάτοικο /ημέρα. Με βάση την τιμή αυτή οι παροχές σχεδιασμού υπολογίζονται ως εξής :

- Μέση ημερήσια παροχή ($Q = 200 \text{ l/d/κάτοικο}$) \times αριθμό κατοίκων
- Μέγιστη ημερήσια παροχή ($Q_m = 1,5 \times Q$)

- Μέγιστη ωριαία παροχή ή παροχή αιχμής ($Q_{max} = P \times Q_m$)

Ο συντελεστής αιχμής υπολογίζεται από τον τύπο:

$$P = 1,5 + \frac{2,5}{\sqrt{Q_m}}, \text{ όπου } 1,5 \leq P \leq 3,0 \text{ ενώ η παροχή } Q_m \text{ δίνεται σε l/s}$$

Οι παροχές του υπό μελέτη οικισμού που προκύπτουν από την αστική κατανάλωση νερού δίνονται από τον πίνακα 5-1.

Πίνακας 5-1: Παροχές λυμάτων για τον οικισμό του Παλαιού Παντελεήμονα

Έτος στόχος	Αριθμός κατοίκων	Μέση ημερήσια παροχή	Μέγιστη ημερήσια παροχή	Συντελεστής αιχμής	Παροχή αιχμής
	Κατ.	l/s	l/s	-	l/s
2030	1.077	2,49	3,74	3,00	11,22
2050	1.451	3,36	5,04	3,00	15,12

5.1.2 Υπόγειες εισροές

Στις παροχές του πίνακα 5-2 πρέπει να αθροιστούν στη συνέχεια οι υπόγειες εισροές, οι οποίες εξαρτώνται από τη στάθμη των υπόγειων υδάτων, τη διαπερατότητα του εδάφους και την στεγανότητα των δικτύων και κυμαίνονται από 0,05l/s έως 0,5l/s ανά εκτάριο εξυπηρετούμενης επιφάνειας, ή από 0,1l/s έως 2l/s ανά χιλιόμετρο αγωγού.

Για την υπό εξέταση περιοχή θεωρήθηκε μέσος συντελεστής υπογείων εισροών ίσος με 0,40l/s ανά km. Οι υπόγειες εισροές υπολογίζονται ως εξής:

Πίνακας 5-2: Υπόγειες εισροές εσωτερικού δικτύου Παλαιού Παντελεήμονα

Συντελεστής υπόγειων εισροών εσωτερικού δικτύου	Μήκος εξωτερικού δικτύου	Υπόγεια εισροή
l/s ανά km	km	l/s
0,40	2,78	1,112

5.1.3 Παροχές σχεδιασμού

Οι παροχές σχεδιασμού της 20ετίας και της 40ετίας για τον οικισμό του Παλαιού Παντελεήμονα προκύπτουν από το άθροισμα των παροχών λυμάτων και των υπόγειων εισροών και δίνονται στον πίνακα 5-3.

Πίνακας 5-3: Παροχές σχεδιασμού για τον οικισμό του Παλαιού Παντελεήμονα

Έτος στόχος	Μέση ημερήσια παροχή	Μέγιστη ημερήσια παροχή	Παροχή αιχμής
	l/s	l/s	l/s
2021	3,60	4,85	12,33
2041	4,47	6,15	16,23

5.2 Υδραυλικός υπολογισμός εξωτερικού αγωγού λυμάτων

Η υδραυλική επίλυση του εξωτερικού αγωγού αποχέτευσης λυμάτων έγινε με τη βοήθεια του προγράμματος υδραυλικού υπολογισμού δικτύων ακαθάρτων της Τεχνολογισμικής. Η επίλυση έδειξε ότι ο αγωγός επαρκεί πλήρως για της παροχές σχεδιασμού της 40ετίας. Οι ταχύτητες που αναπτύσσονται είναι σε κάθε περίπτωση πολύ μικρότερες από τα άνω επιτρεπόμενα όρια. Επίσης στα σημεία με μικρές κλίσεις των αγωγών οι ελάχιστες ταχύτητες δεν πέφτουν κάτω από το 0,3m/s για πλήρωση αγωγού ίση με το 10% της διαμέτρου του. Ο εξωτερικός αγωγός λυμάτων επαρκεί για την ελάχιστη διάμετρο αγωγού Φ200 που υπάρχει στο εμπόριο λόγω της μικρής παροχής λυμάτων του οικισμού.

Αναλυτικά οι υδραυλικοί υπολογισμοί όπως προκύπτουν από το υδραυλικό πρόγραμμα Δίκτυα ακαθάρτων της Τεχνολογισμικής παρουσιάζονται στο Παράρτημα των Υδραυλικών Υπολογισμών.

Η Συντάξασα

Ηλιάδου Ιωάννα
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ