

ΔΕΥΑ ΦΛΩΡΙΝΑΣ



ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΦΛΩΡΙΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΔΕΥΑΦ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ



ΑΝΚΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Α.Ε.
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Φον Καραγιάννη 1-3, 50131 Κοζάνη
τηλ 2461. 024022 fax 2461. 038628
e-mail: anko@anko.gr



ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΡΑΣΗΣ: 112/ΖΖΑ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

| | |
|--|-----------|
| 1. ΓΕΝΙΚΑ..... | 2 |
| 1.1. Ανάθεση – Αντικείμενο Μελέτης..... | 2 |
| 1.2. Χρησιμοποιηθέντα στοιχεία..... | 2 |
| 2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ..... | 3 |
| 2.1. Υφιστάμενη κατάσταση - Προτεινόμενα έργα..... | 3 |
| 3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ | 5 |
| 3.1. Διοικητικά και γεωγραφικά στοιχεία..... | 5 |
| 3.2. Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά..... | 5 |
| 3.3. Περιοχή μελέτης..... | 9 |
| 3.4. Γεωλογία περιοχής μελέτης..... | 10 |
| 4. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ | 14 |
| 4.1. Τύποι - Παραδοχές - Μεθοδολογία υδραυλικών υπολογισμών..... | 14 |
| 4.2. Οικονομοτεχνική αξιολόγηση τύπου σωληνώσεων δικτύου..... | 15 |
| 4.3. Χαρακτηριστικά αντλιοστασίου..... | 21 |
| 4.4. Καταθλιπτικός αγωγός..... | 22 |
| 4.5. Τοποθέτηση αγωγών..... | 23 |
| 4.6. Φρεάτια και συσκευές του δικτύου..... | 25 |
| 4.7. Ανάλυση διαδρομής καταθλιπτικού αγωγού..... | 26 |
| 5. ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ | 27 |

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1. Ανάθεση – Αντικείμενο Μελέτης

Τίτλος του τελικού έργου είναι ο ακόλουθος:

«ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΦΛΩΡΙΝΑ ΜΕ ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΔΕΥΑΦ».

Η μελέτη εκπονήθηκε σε στάδιο οριστικής μελέτης, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Π.Δ. 696/74, από ομάδα εργασίας της ANKO αποτελούμενη από τους:

- ΠΕΚΟΠΟΥΛΟΣ ΔΗΜΗΤΡΗΣ *Μηχανολόγος Μηχανικός – Υπεύθυνος έργου*
- ΕΛΕΥΘΕΡΙΑΔΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ *Τοπογράφος Μηχανικός – Υδραυλικός M.Sc.*
- ΜΠΟΥΡΤΖΟΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ *Τοπογράφος Μηχανικός*

Η ομάδα εργασίας θεωρεί υποχρέωσή της να ευχαριστήσει το προσωπικό της ANKO που με την πολύτιμη βοήθειά του συνέβαλλε στην εκπόνηση αυτής της μελέτης.

Επίσης, ευχαριστεί το προσωπικό της ΔΕΥΑ Φλώρινας και του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας για την πολύτιμη βοήθειά του σε όλα τα στάδια υλοποίησης της παρούσας μελέτης.

1.2. Χρησιμοποιηθέντα στοιχεία

Κατά τη σύνταξη της μελέτης αυτής τέθηκαν στη διάθεσή μας και χρησιμοποιήθηκαν από τους συντάκτες τα εξής στοιχεία:

- Χάρτες κλίμακας 1:5000 και χάρτες της Γεωγραφικής Υπηρεσίας Στρατού (Γ.Υ.Σ.).
- Ορθοφωτοχάρτες του Ολοκληρωμένου Συστήματος Διαχείρισης Επιδοτήσεων (Ο.Σ.Δ.Ε.).
- Δημογραφικά στοιχεία από τις απογραφές της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ.).
- Πλήρης τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής μελέτης.

2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

2.1. Υφιστάμενη κατάσταση - Προτεινόμενα έργα

Η Περιφέρεια Δυτικής Μακεδονίας, σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Δυτικής Μακεδονίας, προωθούν διαχρονικά την ανάπτυξη της Πανεπιστημιούπολης Φλώρινας στο βόρειο τμήμα της, όπου βρίσκονται οι εγκαταστάσεις της Παιδαγωγικής Σχολής και της Σχολής Καλών Τεχνών.

Οι εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στην Φλώρινα δεν διαθέτουν δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων και η διάθεση των λυμάτων γίνεται σε στεγανούς βόθρους.

Ωστόσο η αναγκαιότητα πολύ συχνών εκκενώσεων αλλά και η ύπαρξη πολύ υψηλού υδροφόρου ορίζοντα στην περιοχή δημιουργούν λειτουργικά προβλήματα και υψηλό κόστος, με αποτέλεσμα να ληφθεί απόφαση εκτέλεσης του απαιτούμενου έργου ώστε να εξυπηρετηθεί η λειτουργία του Πανεπιστημίου.

Σε συνεργασία με την ΔΕΥΑ Φλώρινας προκρίθηκε ως βέλτιστη τεχνικά λύση η απευθείας μεταφορά των ακαθάρτων στο πλησιέστερο υφιστάμενο δίκτυο λυμάτων και από εκεί προς την ΕΕΛ Φλώρινας.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, προτείνεται η κατασκευή δικτύου μεταφοράς ακαθάρτων για τις εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, μέσω αντλιοστασίου ανύψωσης, έως το πλησιέστερο υφιστάμενο δίκτυο λυμάτων που βρίσκεται νότιο-δυτικά σε απόσταση 1270m περίπου, στα όρια του οικισμού της πόλης της Φλώρινας. (βλ. **Εικόνα 1**).

Για την διασύνδεση του αγωγού λυμάτων των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου με το υφιστάμενο δίκτυο θα κατασκευαστεί εξωτερικό δίκτυο μεταφοράς ακαθάρτων (καταθλιπτικός αγωγός) συνολικού μήκους 1,27Km ενώ το αντλιοστάσιο ανύψωσης θα κατασκευαστεί εντός της έκτασης του γηπέδου των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου (δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας μελέτης).

Επίσης θα κατασκευαστεί συμπληρωματικό εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης μικρού μήκους στον χώρο των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου, ώστε να οδηγηθούν τα λύματα από τα κεντρικά φρεάτια συλλογής στο αντλιοστάσιο ανύψωσης. (δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας μελέτης).

Αναφορικά με την περιοχή εκτέλεσης των έργων, το δίκτυο μεταφοράς ακαθάρτων συνολικού μήκους 1,27Km άρχεται στην έκταση των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου σε υψόμετρο 623m περίπου και καταλήγει σε υφιστάμενο δίκτυο σε υψόμετρο 641m περίπου.

Η περιοχή μεταξύ του Πανεπιστημίου και του υφιστάμενου δικτύου χαρακτηρίζεται από πολύ ομαλό ανάγλυφο με γενική κλίση ~ 1,5%.



Εικόνα 1: Δορυφορική εικόνα ευρύτερης περιοχής μελέτης (Πηγή υποβάθρου: Google Earth)

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

3.1. Διοικητικά και γεωγραφικά στοιχεία

Στην έξοδο της πόλης Φλώρινας προς την Νίκη και σε απόσταση 1,5Km από τα όρια του εγκεκριμένου σχεδίου πόλης, είχαν γίνει από το Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης κτίρια, σε ιδιόκτητη γη έκτασης περί τα 50 στρ., στα οποία σήμερα στεγάζονται ορισμένες από τις σχολές του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας, και συγκεκριμένα οι σχολές της άλλοτε Παιδαγωγικής Ακαδημίας και των Βαλκανικών σπουδών, ενώ η σχολή Εικαστικών και Εφαρμοσμένων Τεχνών του Πανεπιστημίου Δυτικής Μακεδονίας στεγάζεται σε τμήμα των κτιριακών εγκαταστάσεων των σχολών Τ.Ε.Ε. και του 3ου Ενιαίου Λυκείου, οι οποίες βρίσκονται πίσω από τα κτίρια της άλλοτε Παιδαγωγικής Ακαδημίας, σε γη έκτασης περί τα 20 στρ. ιδιοκτησίας Δήμου Φλώρινας.

Το προτεινόμενο έργο του δικτύου μεταφοράς ακαθάρτων του Πανεπιστημίου έως το υφιστάμενο δίκτυο είναι συνολικού μήκους 1,27 χλμ περίπου ενώ το απαιτούμενο αντλιοστάσιο ανύψωσης θα κατασκευαστεί εντός της έκτασης του γηπέδου των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου (δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας μελέτης).

3.2. Γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά

Η περιοχή μελέτης εντοπίζεται στο δυτικό τμήμα της λεκάνης Φλώρινας ανατολικά - βορειοανατολικά της πόλης της Φλώρινας.

Ειδικότερα, το προτεινόμενο δίκτυο μεταφοράς ακαθάρτων εκτείνεται από το γήπεδο των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Φλώρινας έως το υφιστάμενο δίκτυο.

Η λεκάνη της Φλώρινας αποτελεί τμήμα της ευρύτερης Νεογενούς ενδο-ορεινής τεκτονικής λεκάνης η οποία άρχεται στο Μοναστήρι (Bitola) της π.Γ.Δ.Μ. και διαμέσου της Φλώρινας, Αμυνταίου και Πτολεμαΐδας απολήγει στην περιοχή βόρεια της Κοζάνης. Στο σύνολο της η λεκάνη, από το βορειότερο τμήμα της στην π.Γ.Δ.Μ. μέχρι την λοφοσειρά της Κοζάνης, έχει μήκος 100 χλμ περίπου και μέσο πλάτος 15 χλμ περίπου. Η διεύθυνση της είναι ΒΒΔ-ΝΝΑ, παράλληλη προς τον ορεογραφικό άξονα των Ελληνίδων οροσειρών.

Η λεκάνη αυτή δεν εμφανίζεται στο σύνολο της ενιαία αλλά διακόπτεται σε επί μέρους υπολεκάνες από εξάρματα και λοφοσειρές.

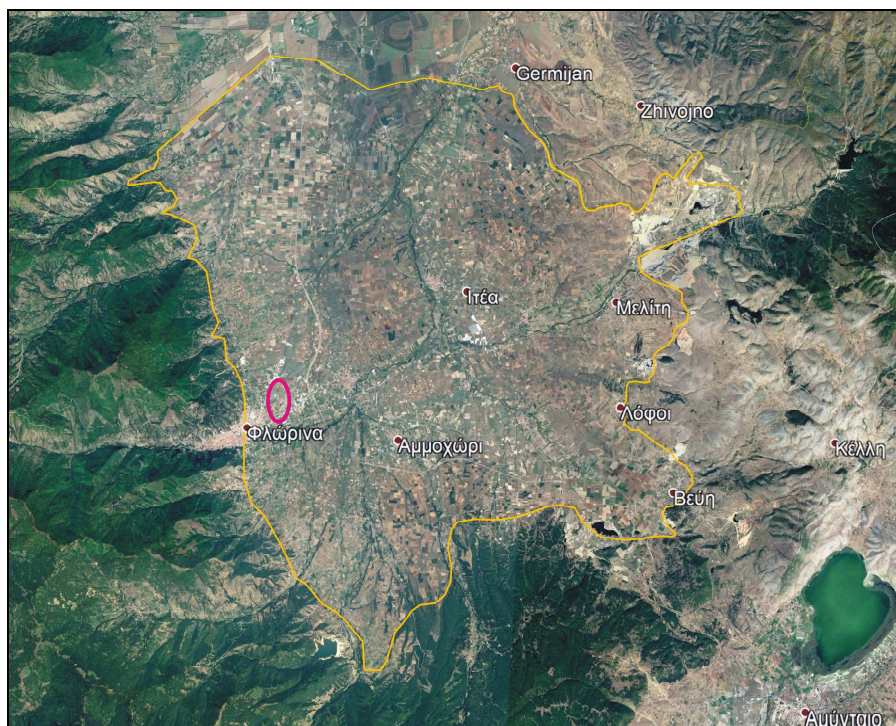
Τα κυριότερα εξάρματα είναι του Κλειδιού – Ξινού Νερού – Αετού το οποίο χωρίζει το βόρειο τμήμα της που καθορίζεται ως λεκάνη Φλώρινας με το νότιο τμήμα που ονομάζεται λεκάνη Πτολεμαΐδος – Αμυνταίου και το εξάρμα Κομάνου (Α.Υ. 750 μ.) το οποίο χωρίζει την λεκάνη Πτολεμαΐδας από την λεκάνη Σαριγκιόλ στα νότια.

Η λεκάνη της Φλώρινας αποτελεί τεκτονικό βύθισμα με έκταση -εντός της Ελληνικής επικράτειας- 320 Km² περίπου. Αναπτύχθηκε κατά την διεύθυνση του κύριου ορογραφικού άξονα των Ελληνίδων (ΒΔ- ΝΑ) και οριοθετείται στα δυτικά από τις οροσειρές του Βαρνούντα και του Βέρνου (με υψηλότερη κορυφή το Βίτσι, 2128 m), ανατολικά από όρος Βόρας (Καϊμακτσαλάν, 2524 m) και νότια από την λοφοσειρά (έξαρμα) Κλειδιού - Ξινού Νερού - Αετού. Προς Βορρά η λεκάνη εκτείνεται μέχρι το Μοναστήρι (Bitola) της π.Γ.Δ.Μ.

Αναφορικά με την περιοχή εκτέλεσης των έργων, το δίκτυο μεταφοράς ακαθάρτων - συνολικού μήκους 1,27 χλμ περίπου άρχεται στην έκταση των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου σε υψόμετρο 623m περίπου και καταλήγει σε υφιστάμενο δίκτυο σε υψόμετρο 641m στην βόρειο ανατολική οδική έξοδο της πόλης της Φλώρινας προς την Νίκη.

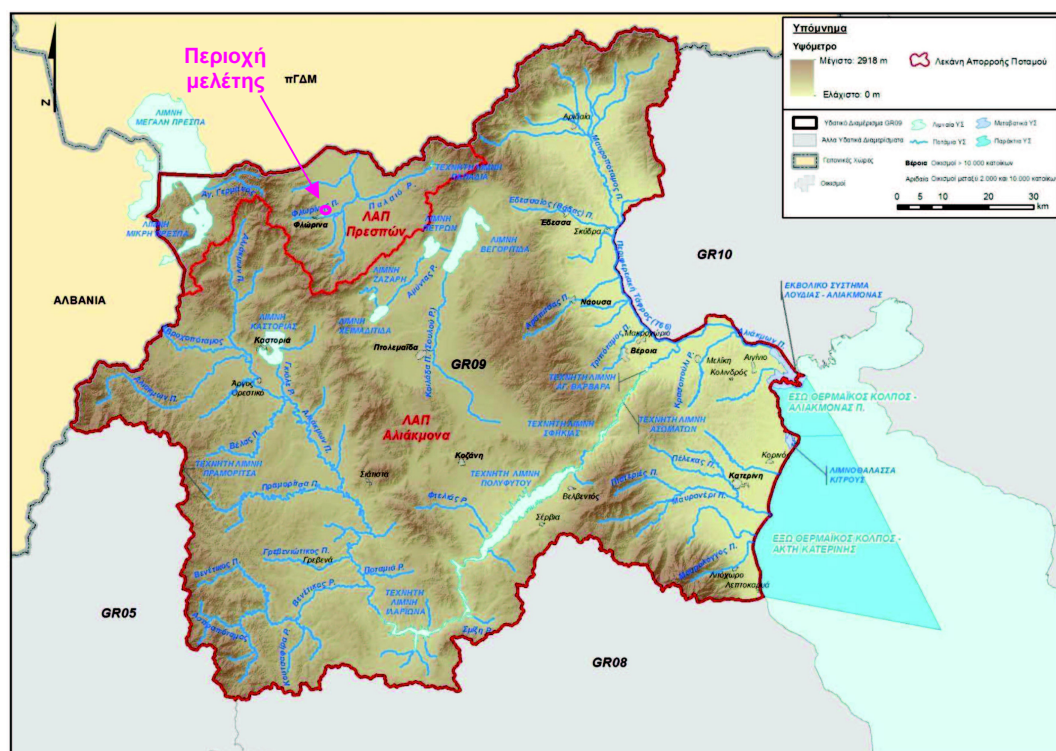
Η περιοχή μεταξύ του Πανεπιστημίου και του υφιστάμενου φρεατίου χαρακτηρίζεται από πολύ ομαλό ανάγλυφο με γενική κλίση ~ 1,5% προς τα βόρεια - βορειοδυτικά.

Τέλος, από την επιτόπια έρευνα στην περιοχή εκτέλεσης των έργων μελέτης δεν εντοπίστηκαν φαινόμενα αστάθειας εδαφών συνέπεια του πολύ ομαλού (πρακτικά "επίπεδου") μορφολογικού ανάγλυφου.



Εικόνα 2: Δορυφορική εικόνα λεκάνης Φλώρινας (στην Ελληνική επικράτεια) και θέση της περιοχής μελέτης (Πηγή υποβάθρου: Google Earth)

Αναφορικά με το υδρογραφικό δίκτυο η περιοχή υπάγεται στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (09) και πιο συγκεκριμένα στην Λεκάνη Απορροής Ποταμού (Λ.Α.Π.) Πρεσπών (βλ. **Εικόνα 3**).



Εικόνα 3: Γεωμορφολογικός χάρτης Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Μακεδονίας (09) (Εξάρχου Νικολόπουλος Μπενσασσών κ.α., 2014)

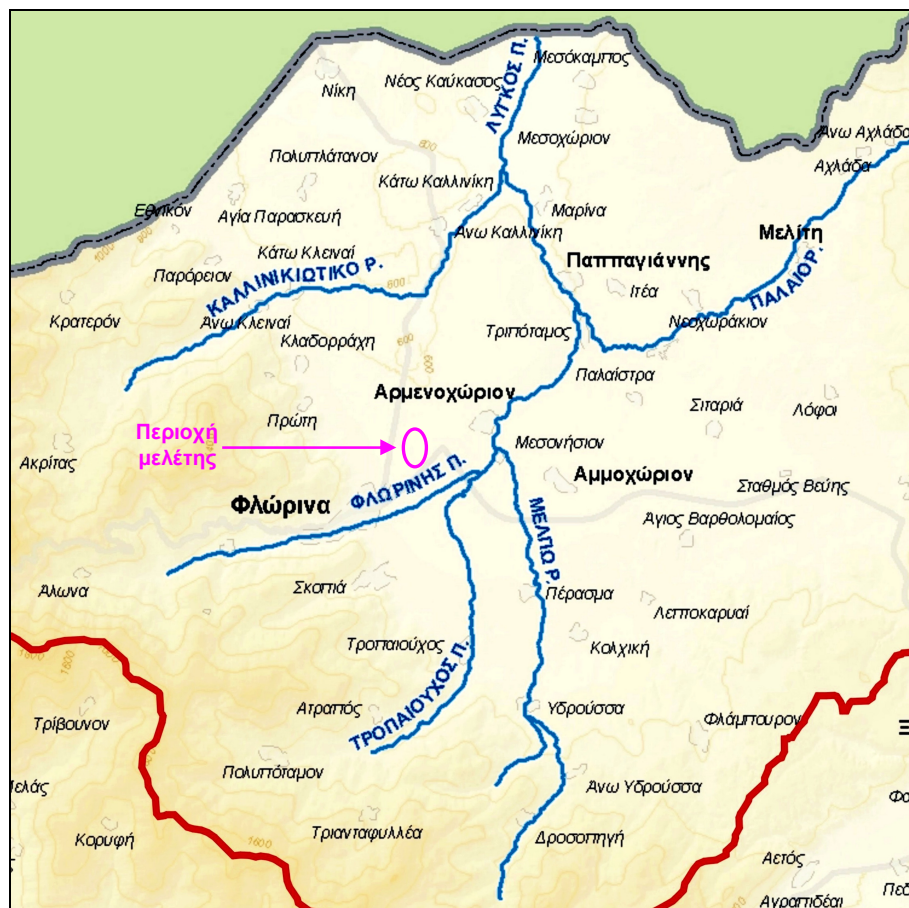
Το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Μακεδονίας (EL09) εντοπίζεται στο βορειοδυτικό τμήμα της χώρας και περιλαμβάνει τις Λεκάνες Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) Πρεσπών EL01 και Αλιάκμονα EL02.

Η έκτασή του είναι 13.615,56 km² και διοικητικά υπάγεται στις Περιφέρειες Δυτικής Μακεδονίας (65,1%) και Κεντρικής Μακεδονίας (33,1%). Μικρά εποχιακά τμήματα του ΥΔ, υπάγονται στις Περιφέρειες Ηπείρου (0,4%) και Θεσσαλίας (1,4%).

Η ΛΑΠ Πρεσπών αποτελεί το βόρειο - βορειοδυτικό τμήμα του ΥΔ Δυτικής Μακεδονίας και η έκτασή της ανέρχεται σε 1.209,43 km².

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο δυτικό τμήμα της λεκάνης της Φλώρινας. Η λεκάνη της Φλώρινας διαρρέεται από πολυάριθμα υδρορέματα και ποταμούς (βλ. **Εικόνα 4**) τα οποία αποστραγγίζουν τις:

- βόρειες πλαγιές του εξάρματος Κλειδιού – Ξινού νερού,
- τις δυτικές πλαγιές του όρους Βόρας και
- τις ανατολικές πλαγιές του Βαρνούντα και του Βέρνου.



Εικόνα 4: Απόσπασμα χάρτη Λεκάνης Απορροής Πρεσπών (ΥΠΕΚΑ – Ειδική Γραμματεία Υδάτων)

Ειδικότερα, στο νότιο τμήμα της λεκάνης κατέρχεται πλήθος υδατορεμάτων από τις βόρειες πλαγιές του εξάρματος Κλειδιού – Ξινού Νερού και από τις νοτιοδυτικές πλαγιές του όρους Βόρας στην περιοχής Βεύης, Κέλλης και Λόφων τα οποία απολήγουν είτε στον ποταμό Φλωρίνης είτε στο Μεγάλο Ρέμα.

Στην περιοχή Αρμενοχωρίου - Τριποτάμου το Μεγάλο Ρέμα συνενώνεται με τον ποταμό Φλωρίνης ενώ στην συνέχεια βορείως του Τριποτάμου δέχεται και τα νερά του «Παλαιού Ρέματος» το οποίο αποστραγγίζει τις δυτικές πλαγιές του όρους Βόρας της περιοχής Μελίτης - Αχλάδας.

Από το τμήμα αυτό και βορείως ο ποταμός ονομάζεται «Λύγκος» και διαρρέει την λεκάνη της Φλώρινας, με γενική διεύθυνση N-B, προς την ΠΓΔΜ.

Ο ποταμός Λύγκος αποτελεί τμήμα της ευρύτερης υδρολογικής λεκάνης του Αξιού και τελικό αποδέκτη όλων των επιφανειακών απορροών της λεκάνης της Φλώρινας.

Αναφορικά με την εγγύς περιοχή ενδιαφέροντος θα πρέπει να σημειωθούν τα κάτωθι βασικά χαρακτηριστικά:

- χαρακτηρίζεται από πολύ ομαλό μορφολογικό ανάγλυφο,
- δέχεται σημαντικό ύψος ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων,
- υφίσταται πυκνό δίκτυο κύριων (Ε.Ο. Φλώρινας-Νίκης, Ε.Ο. Φλώρινας-Έδεσσας, Εγνατία Οδός) και δευτερευόντων οδών,
- κατά μήκος των κύριων οδικών αξόνων έχουν αναπτυχθεί εμπορικές δραστηριότητες,
- διέρχεται η σιδηροδρομική γραμμή Φλώρινας - Θεσσαλονίκης,
- στις γεωργικές εκτάσεις λαμβάνει χώρα έντονη αγροτική δραστηριότητα.

Συνέπεια των προαναφερθέντων είναι η περιοχή να διαρρέεται από ένα σύνθετο και πυκνό δίκτυο τεχνητά διαμορφωμένων καναλιών - αποστραγγιστικών τάφρων καθώς και από σημαντικό αριθμό εποχιακών -κατά βάση- υδατορεμάτων.

Σημειώνεται ότι μεγάλο τμήμα των επιφανειακών απορροών παραλαμβάνονται από τα κανάλια και τις αποστραγγιστικές τάφρους που βρίσκονται παραπλεύρως των κύριων οδών.

Η περιοχή που βρίσκεται νοτίως της σιδηροδρομικής γραμμής αποστραγγίζει προς νότο στον ποταμό Φλωρίνης ο οποίος στο τμήμα αυτό έχει γενική διεύθυνση Δ/ΝΔ - Α/ΒΑ ενώ η περιοχή βορείως αυτής αποστραγγίζει προς τα ΒΑ καταλήγοντας μέσω ενός σύνθετου δικτύου τεχνητών αποστραγγιστικών τάφρων και μικρών εποχιακών υδατορεμάτων καταλήγοντας τελικά στο Λύγκο ποταμό.

Τέλος, η περιοχή που βρίσκεται δυτικά Ε.Ο. Φλώρινας-Νίκης αποστραγγίζει σε τάφρο που βρίσκεται παραπλεύρως της οδού και η οποία βορειότερα καταλήγει σε υδατόρεμα το οποίο εκβάλλει στο υδατόρεμα Καλλινικιώτικο.

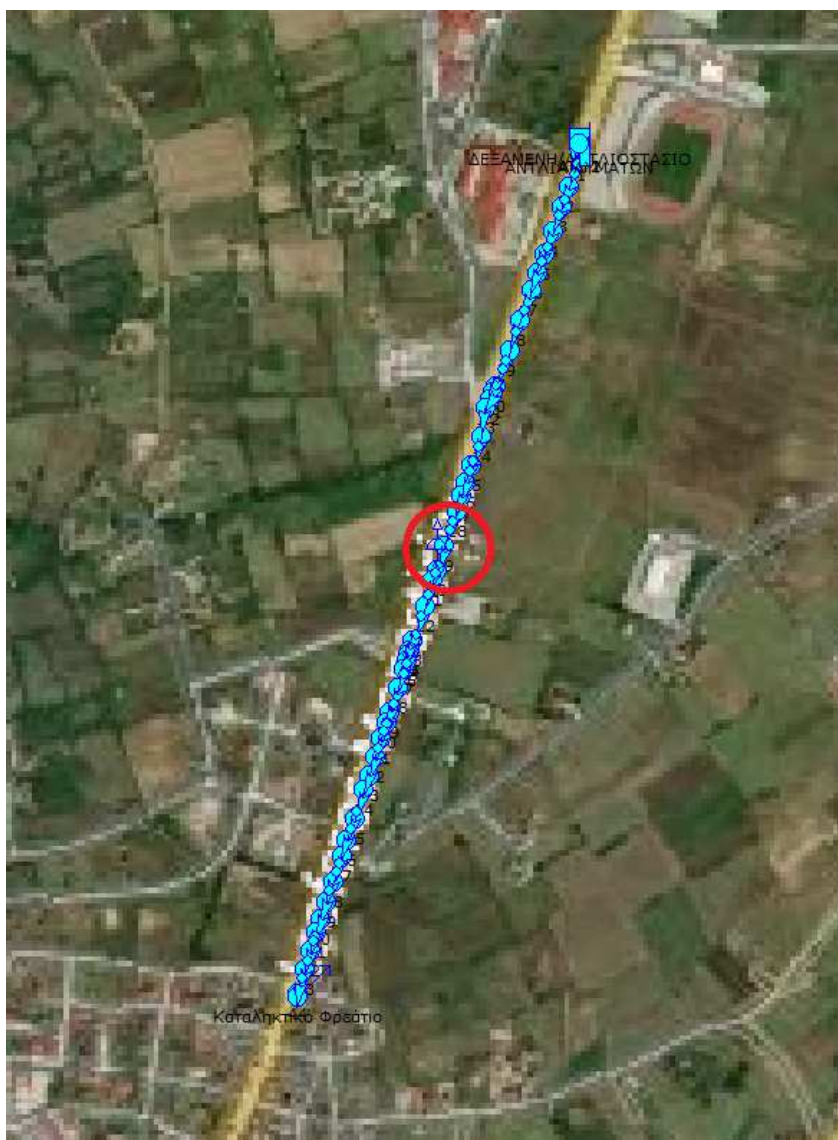
Όπως προαναφέρθηκε, τελικός αποδέκτης τόσο του Καλλινικιώτικου όσο και των υπολοίπων υδατορεμάτων και ποταμών της περιοχής είναι ο Λύγκος.

Τέλος η περιοχή ενδιαφέροντος καλύπτεται στο μεγαλύτερο τμήμα της από αγροτικές καλλιέργειες ενώ κατά μήκος των κύριων οδικών αξόνων έχουν αναπτυχθεί εμπορικές δραστηριότητες.

3.3. Περιοχή μελέτης

Αναφορικά με την περιοχή εκτέλεσης των έργων, το δίκτυο μεταφοράς ακαθάρτων συνολικού μήκους 1,27Km άρχεται στην έκταση των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου σε υψόμετρο 623m περίπου και καταλήγει στο πλησιέστερο υφιστάμενο δίκτυο λυμάτων σε υψόμετρο 641m.

Στον ορθοφωτοχάρτη που ακολουθεί εμφανίζεται η γενική άποψη του δικτύου του καταθλιπτικού αγωγού μεταφοράς λυμάτων του Πανεπιστημίου έως το καταληκτικό φρεάτιο καθώς και το φρεάτιο αερεξαγωγού (κύκλος σε κόκκινο χρώμα).



Εικόνα 5: Περιοχή μελέτης σε ορθοφωτοχάρτη (πηγή υποβάθρου: Bing Maps)

3.4. Γεωλογία περιοχής μελέτης

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφονται και σχολιάζονται ανά τμήματα οι τεχνικογεωλογικές συνθήκες, τα προβλήματα που οι συνθήκες αυτές υπαγορεύουν και αναμένονται κατά την κατασκευή των έργων και η ανάγκη περαιτέρω γεωλογικών και γεωτεχνικών ερευνών για την αποσαφήνιση αυτών.

Από την επιτόπια έρευνα και γεωλογική χαρτογράφηση διαπιστώθηκαν τα κάτωθι:

- Το γεωλογικό υπόβαθρο στην περιοχή εκτέλεσης των έργων αποτελείται αποκλειστικά από προσχωματικά ιζήματα που προέρχονται από την διάβρωση και εξαλλοίωση των παλαιότερων πετρωμάτων και την μεταφορά των υλικών σε χώρους με μικρότερο υψόμετρο και ήπιο μορφολογικό ανάγλυφο.
- Λιθολογικά πρόκειται για κοκκώδεις αποθέσεις αποτελούμενες από συνάγματα ασύνδετων και χαλαρών υλικών (πλαστικών αργίλων, αργιλοϊλύων, άμμων ποικίλης κοκκομετρίας, ψηφίδων και χάλικων) με συχνές εναλλαγές τόσο κατά την κατακόρυφη όσο και οριζόντια ανάπτυξη τους.
- Τοπικά -κυρίως παραπλεύρως οδών- έχουν απορριφθεί τεχνητές επιχωματώσεις (μπάζα) αποτελούμενες από ποικίλης προέλευσης, σύστασης και κοκκομετρίας (γαιώδη λεπτομερή, χονδρόκοκκα, προϊόντα εκσκαφών, οικοδομικά υλικά, σκουπίδια κ.λπ.). Οι τεχνητές επιχωματώσεις δεν θα αποτελέσουν υπόβαθρο του έργου, ωστόσο επισημαίνεται η -κατά θέση- ύπαρξη τους καθώς θα πρέπει να απομακρύνονται πριν την εκσκαφή των απαιτούμενων ορυγμάτων.
- Δεν εντοπίζονται στην περιοχή εκτέλεσης των έργων βραχώδεις σχηματισμοί.
- Λόγω του πολύ ομαλού (πρακτικά "επίπεδου") μορφολογικού ανάγλυφου δεν δημιουργούνται φαινόμενα αστάθειας πρηνών και κατολισθήσεων,
- Κύριο χαρακτηριστικό εδαφών με συχνές εναλλαγές στην κοκκομετρική σύνθεση είναι η ανισοτροπία στην μηχανική συμπεριφορά που παρουσιάζουν.
- Το τυπικό βάθος τοποθέτησης των αγωγών του δικτύου μεταφοράς ακαθάρτων των εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου Φλώρινας είναι της τάξης του 1,04m ενώ το μέγιστο βάθος δεν θα υπερβαίνει -τοπικά- τα 1,10m.
- Από προγενέστερες γεωτεχνικές έρευνες που έχουν εκτελεστεί στην περιοχή προκύπτει ότι τα ανώτερα εδαφικά τμήματα (<2 μ.) χαρακτηρίζονται -κατά βάση- από υποβαθμισμένα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά.
- Η περιοχή εκτέλεσης των έργων χαρακτηρίζεται γενικά από υψηλή στάθμη υπόγειων υδάτων.
- Ο συνδυασμός των υποβαθμισμένων (κατά βάση) φυσικών και μηχανικών χαρακτηριστικών των ανώτερων εδαφικών τμημάτων και της υψηλής στάθμης των υπόγειων υδάτων δημιουργεί -γενικότερα- τις κατάλληλες συνθήκες έτσι ώστε να μην διατηρούνται κάθετα πρηνή σε σημαντικό βάθος ή για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι το κυριότερο "πρόβλημα" που αναμένεται να παρουσιαστεί και θα πρέπει να αντιμετωπιστεί κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου είναι η υψηλή στάθμη των υπόγειων υδάτων της περιοχής φαινόμενο που ενδεχομένως να έχει επίπτωση και στην ευστάθεια των πρανών των ορυγμάτων που θα διανοιχθούν για την τοποθέτηση των αγωγών του δικτύου μεταφοράς ακαθάρτων.

Σημειώνεται ότι οι διακυμάνσεις της υπόγειας στάθμης συνδέονται με την κυκλική δίαιτα των υπόγειων νερών τα οποία κατά την υγρή περίοδο παρουσιάζουν άνοδο της στάθμης ενώ κατά την ξηρή θερινή περίοδο παρουσιάζουν προοδευτική πτώση της στάθμης, μέχρι την έναρξη των φθινοπωρινών βροχών. Συνεπώς κρίσιμος παράγοντας είναι ο χρόνος υλοποίησης του προτεινόμενου έργου (υγρή – ξηρή περίοδος) και οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες.

Με εξαίρεση την υψηλή στάθμη των υπόγειων υδάτων δεν αναμένονται ιδιαίτερα τεχνικογεωλογικά προβλήματα καθώς -παρά τα μέτρια φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά του γεωλογικού υποβάθρου- το πολύ ομαλό ανάγλυφο συντελεί στο να μην δημιουργούνται σημαντικά προβλήματα τεχνικογεωλογικής φύσεως.

Αναφορικά με την κατάταξη των εδαφών και τον χαρακτηρισμό των εκσκαφών και σύμφωνα με το ΦΕΚ 2221 Β/30-07-2012, τα προς εκσκαφή εδάφη με πλάτος ορύγματος μέχρι και 5,0μ. για την τοποθέτηση, εγκατάσταση ή κατασκευή υπογείων δικτύων κάθε είδους κατατάσσονται, ως προς την σύσταση και την μέθοδο εκσκαφής, σε τέσσερις -4- κατηγορίες (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων»):

▪ **«Χαλαρά - ασταθή εδάφη»**

Φυτικές γαίες, ιλύς, τύρφη και λοιπά εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά, μη συνεκτική άμμος και αμμοχάλικα διαμέτρου μέχρι 70mm, τα οποία λόγω πολύ μικρής περιεκτικότητας σε άργιλο (ποσοστό λεπτόκοκκου εδάφους), είναι χαλαρά ή δεν παρουσιάζουν καμία συνοχή.

▪ **«Γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη»**

Κατά την εκσκαφή των οποίων δεν απαιτείται η χρήση κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες) ή εκρηκτικών. Είναι δυνατόν να γίνει η εκσκαφή αποτελεσματικά με υδραυλικό εκσκαφέα (τσάπα) ισχύος έως 120Hp χωρίς την χρήση κρουστικού εξοπλισμού όπως αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες.

▪ **«Βραχώδη εδάφη»**

Όλα τα μη αποσαθρωμένα συμπαγή πετρώματα, τα οποία δεν μπορούν να εκσκαφθούν αν δεν χαλαρωθούν με κρουστικό εξοπλισμό όπως αερόσφυρες και υδραυλικές σφύρες ή με την χρήση εκρηκτικών υλών.

▪ **«Εξαιρετικά σκληρά κροκαλοπαγή και γρανιτικά εδάφη»**

Μη αποσαθρωμένα συμπαγή ισχυρώς τσιμεντωμένα κροκαλοπαγή πετρώματα και γρανιτικά πετρώματα και γενικά ιδιαιτέρως σκληρά πετρώματα η εκσκαφή των οποίων είναι δυσχερής και μικρής αποδόσεως και απαιτεί κρουστικό εξοπλισμό ή χρήση εκρηκτικών.

Σύμφωνα με τις προαναφερθείσες διατάξεις οι σχηματισμοί που εντοπίστηκαν στην περιοχή εκτέλεσης των έργων κατατάσσονται στα "Γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη" και ως εκ τούτου προτείνεται **να ληφθεί ποσοστό εκσκαφής σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες 100%.**

4. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

4.1. Τύποι - Παραδοχές - Μεθοδολογία υδραυλικών υπολογισμών

Οι βασικές παραδοχές για την εκτέλεση των υπολογισμών του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων είναι οι εξής :

1. Οι απώλειες πιεζομετρικού φορτίου στους αγωγούς του δικτύου υπολογίζονται από τον τύπο Darcy - Weisbach σε συνδυασμό με τον τύπο των Colebrook - White, με τον οποίο γίνεται ο προσδιορισμός του συντελεστή απωλειών. Οι χρησιμοποιούμενοι τύποι δίνονται από τις παρακάτω σχέσεις :

$$H = f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{2,51}{Re \sqrt{f}} + \frac{K_s}{3,71D} \right)$$

όπου : f : Ο συντελεστής απωλειών

L : Το μήκος του αγωγού σε m

D : Η διάμετρος του αγωγού σε m

V : Η ταχύτητα ροής σε m/sec

g : Η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $9,81m/sec^2$

K_s : Η απόλυτη Τραχύτητα του υλικού των αγωγών

Re : Ο αριθμός Reynolds που δίνεται από τη σχέση $Re = V \cdot D / \nu$

ν : Η κινηματική συνεκτικότητα του νερού ίση με $1,1 \times 10^{-6} m^2/sec$

2. Η επίλυση του δικτύου γίνεται με την γραμμική μέθοδο (Linear method) όπως αυτή αναπτύχθηκε από τον αμερικανό καθηγητή Wood το έτος 1972 μέσω ειδικού προγράμματος σε ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Με τη μέθοδο αυτή γραμμικοποιούνται οι εξισώσεις Darcy Weisbach σε κάθε αγωγό ικανοποιώντας τη συνθήκη ότι γύρω από κάθε βρόγχο αθροιστικά οι απώλειες πιεζομετρικού φορτίου πρέπει να μηδενίζονται. Χρησιμοποιώντας και τις εξισώσεις συνέχειας ροής στους κόμβους προκύπτει ένα σύστημα γραμμικών εξισώσεων ίσων με τους αγωγούς του δικτύου, που επιλύεται με διαδοχικές προσεγγίσεις.

Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής υπερέχει της μεθόδου Hardy - Cross ή της μεθόδου Newton - Raphson γιατί δεν απαιτεί αρχικές εκτιμήσεις των παροχών των αγωγών και απαιτεί πολύ λιγότερες επαναλήψεις.

Στα δεδομένα του προγράμματος περιλαμβάνονται τα μήκη, οι διάμετροι και η τραχύτητα των σωληνώσεων, οι αριθμοί, οι ζητήσεις και τα υψόμετρα εδάφους των κόμβων, καθώς και τα σημεία του δικτύου με σταθερό αρχικό πιεζομετρικό φορτίο (δεξαμενές, μειωτές πίεσης, κλπ.).

Στα αποτελέσματα της επίλυσης περιλαμβάνονται οι παροχές, οι ταχύτητες, οι ολικές απώλειες, η κλίση της πιεζομετρικής γραμμής και οι διαθέσιμες πιέσεις στους κόμβους.

Η εισαγωγή των δεδομένων για την επίλυση του δικτύου (μήκη, διάμετροι σωλήνων, υψόμετρο κόμβων) εισάγεται μέσω βάσης δεδομένων γεωγραφικού συστήματος πληροφοριών (GIS) με το οποίο γίνεται ταυτόχρονα η αρίθμηση των κόμβων και των αγωγών του δικτύου, καθώς και ο υπολογισμός των ζητήσεων στους κόμβους.

3. Οι μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες ροής είναι εκείνες που καθορίζονται από τη σχετική εγκύκλιο του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.
4. Ο συντελεστής τραχύτητας K_s λαμβάνεται ίσος με 0,3 mm για την εκτίμηση των γραμμικών απωλειών λαμβανομένων υπ' όψη της απαιτούμενης προσαύξησης κατά 15% για τις τοπικές απώλειες του δικτύου διανομής (διασταυρώσεων, καμπυλών, ειδικών τεμαχίων κλπ.).
 - Η υδραυλική επίλυση του δικτύου έγινε λαμβάνοντας υπόψη τη μέγιστη ωριαία παροχή λειτουργίας

Τα αποτελέσματα των επιλύσεων του εξωτερικού δικτύου εμφανίζονται στο τεύχος «ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΠΙΛΥΣΕΙΣ» της παρούσας Μελέτης.

4.2. Οικονομοτεχνική αξιολόγηση τύπου σωληνώσεων δικτύου

Σε συνέχεια της υδραυλικής επίλυσης και της αρχικής διαστασιολόγησης των επί μέρους διαμέτρων σωληνώσεων του εξωτερικού δικτύου και προκειμένου να αποφασισθεί ο τύπος των σωληνώσεων, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν στο παρόν έργο, έγινε οικονομοτεχνική αξιολόγηση, όπου έγιναν παραδοχές και χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία που αναφέρονται ακόλουθα:

- Η σύγκριση των σωληνώσεων έγινε με βάση την εσωτερική διάμετρό τους και όχι με βάση την ονομαστική τους διάμετρο καθόσον οι πλαστικές σωληνώσεις ιδιαίτερα σε μεγάλες διαμέτρους και κλάσης πίεσης έχουν πολύ μεγάλο πάχος με αποτέλεσμα να περιορίζεται σημαντικά η εσωτερική διάμετρό τους.
- Η ελάχιστη κλάση πίεσης υλικών για τις σωληνώσεις των εξωτερικών δικτύων λήφθηκε τουλάχιστον ίση με 12,5 atm ανεξάρτητα των υδραυλικών απαιτήσεων

λειτουργίας προκειμένου να υπάρχει αυξημένη μηχανική αντοχή των σωληνώσεων κατά την λειτουργία.

- Αξιολογήθηκαν τα ακόλουθα είδη σωληνώσεων :
 - χαλύβδινες σωληνώσεις με εξωτερική επένδυση πολυαιθυλενίου και εσωτερική τσιμεντοκονία,
 - σωληνώσεις από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας K9 με εξωτερική προστασία με επιψευδαργύρωση και εσωτερική με τσιμεντοκονία,
 - σωληνώσεις PVC κλάσεων πίεσης 12,5atm,
 - σωληνώσεις πολυαιθυλενίου 3^{ης} γενιάς (HDPE) κλάσεων πίεσης 12,5atm.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ – ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΥΛΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

1. Σωληνώσεις PVC

Πλεονεκτήματα

- ⇒ Η τεχνική σύνδεσης και κατασκευής των σωληνώσεων είναι γνωστή και υπάρχει μεγάλη εμπειρία από τους κατασκευαστές παρόμοιων έργων
- ⇒ Τα ειδικά τεμάχια που χρησιμοποιούνται είναι συνήθως χυτοσιδηρά, τα οποία συναντώνται ευρέως στην αγορά και είναι εύκολης σύνδεσης.
- ⇒ Δεν απαιτείται ιδιαίτερος εξειδικευμένος εξοπλισμός για την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους κατά την διάρκεια της κατασκευής
- ⇒ Κατά την συντήρηση του δικτύου το προσωπικό των φορέων δεν απαιτείται να είναι ιδιαίτερα εκπαιδευμένο για να ανταποκρίνεται στις ανάγκες συντήρησης
- ⇒ Απαιτούνται απλές δοκιμές καλής εγκατάστασης (δοκιμές στεγανοποίησης και υδραυλική δοκιμή)

Μειονεκτήματα

- ⇒ Παράγονται σε ευθύγραμμη μήκη σωληνώσεων (τυπικά 6 m) με κώδωνα στο ένα άκρο τους στο οποίο ευρίσκεται ο στεγανοποιητικός ελαστικός δακτύλιος (O ring). Κατά την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους (με απλή εισαγωγή του ευθέως άκρου του ενός εκ των δύο σωληνώσεων στο κώδωνα του άλλου) υπάρχει περίπτωση εισαγωγής ξένων σωματιδίων μεταξύ του στεγανοποιητικού δακτυλίου και του σωλήνα με αποτέλεσμα πρόωρη φθορά και σταδιακή δημιουργία διαρροών.

- ⇒ Το υλικό κατασκευής δεν ανέχεται μεγάλες καταπονήσεις σε κρούση με αποτέλεσμα συχνές θραύσεις των σωληνώσεων κατά την εγκατάσταση και κατά την διάρκεια της λειτουργίας του δικτύου (ιδιαίτερα εάν το υλικό της επιχώσης δεν είναι το προδιαγραφόμενο αλλά περιλαμβάνει πέτρες ή άλλα παρόμοια υλικά).
- ⇒ Το PVC παρουσιάζει πρόβλημα πρόωρης γήρανσης όταν παραμένει εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία με αποτέλεσμα να καθίσταται ψαθιρό, γεγονός που αγνοείται συνήθως κατά την διάρκεια της κατασκευής ιδιαίτερα όταν χρησιμοποιούνται σωληνώσεις που έχουν αποθηκευτεί σε υπαίθριους χώρους για μεγάλο χρονικό διάστημα πριν την χρήση τους. Συνέπεια της ψαθιρότητας του υλικού είναι η αύξηση του ποσοστού των θραύσεων και διαρροών ακόμα και σε νέα σχετικά δίκτυα.
- ⇒ Απαιτείται εγκατάσταση πακτώσεων σε μεγαλύτερη έκταση από είδη σωληνώσεων με συγκόλληση καθόσον όλα τα μέρη του είναι μηχανικά ασύνδετα μεταξύ τους.

2. Σωληνώσεις πολυαιθυλενίου 3^{ης} γενιάς (HDPE)

Πλεονεκτήματα

- ⇒ Οι σωλήνες παράγονται σε κουλούρες για διάμετρο μέχρι Φ125 με αποτέλεσμα το μεγαλύτερο μέρος των δικτύων (ιδιαίτερα για μικρού έως μεσαίου μεγέθους οικισμούς) να κατασκευάζεται ταχύτερα και με λιγότερες συνδέσεις των σωληνώσεων του δικτύου μεταξύ τους.
- ⇒ Η σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους γίνεται αυτογενή συγκόλληση με αποτέλεσμα πολύ μεγάλη ασφάλεια έναντι διαρροών κατά την διάρκεια λειτουργίας του δικτύου.
- ⇒ Λόγω της ελαστικότητας του υλικού είναι δυνατή η σταδιακή αλλαγή διεύθυνσης χωρίς απαραίτητα την χρήση ειδικών τεμαχίων όπως καμπύλες, που καθιστά ευκολότερη την εγκατάστασή τους.
- ⇒ Μεγάλη αντοχή σε καταπόνηση σε κρούση και συγκριτικά χαμηλότερη ευαισθησία σε γήρανση μετά από παρατεταμένη έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.
- ⇒ Πολύ καλή συμπεριφορά σε θραύση σε περίπτωση επιχώσεων με ξένα σώματα (πέτρες κλπ) λόγω αυξημένης ελαστικότητας και αντοχής.

- ⇒ Δύνανται να χρησιμοποιηθούν τα κλασσικά ειδικά τεμάχια σύνδεσης δικλείδων κλ.π (π.χ. θηλυκά ενωτικά) καθόσον οι εξωτερικές διαμέτροι των σωληνώσεων πολυαιθυλενίου είναι ίδιες με εκείνες των σωληνώσεων PVC (αν και δεν προτείνεται γιατί αυτές οι συνδέσεις όπως αναφέρθηκε προηγούμενα είναι πηγή διαρροών του δικτύου)
- ⇒ Απαιτούνται απλές δοκιμές καλής εγκατάστασης (δοκιμές στεγανοποίησης και υδραυλική δοκιμή).
- ⇒ Λόγω της ελαστικότητάς τους αλλαγές διεύθυνσης μπορούν να γίνουν με καμπύλωση του αγωγού (ακολουθώντας το σκάμμα εγκατάστασης)
- ⇒ Απαιτούν συγκριτικά λιγότερες πακτώσεις ως προς είδη σωληνώσεων με συνδέσεις κεφαλής καθόσον ο σωλήνας είναι ενιαίος μηχανικά σε όλο το μήκος του.

Μειονεκτήματα

- ⇒ Απαιτείται ειδικός εξοπλισμός στην συγκόλληση των σωληνώσεων μεταξύ τους (αυτογενή συγκόλληση), ο οποίος θα επιτρέπει την ορθή μετωπική συγκόλληση με έλεγχο της θερμοκρασίας, του χρόνου και της διατηρούμενης αξονικής δύναμης κατά την διάρκεια της συγκόλλησης.
- ⇒ Το προσωπικό κατασκευής του δικτύου και του φορέα που είναι υπεύθυνος για την συντήρησή του πρέπει να εκπαιδευτεί στις απαιτούμενες τεχνικές σύνδεσης
- ⇒ Τα ειδικά τεμάχια διασύνδεσης είναι ακριβότερα και απαιτούν ιδιαίτερη Τεχνική εγκατάστασης (π.χ. πλαστικοί λαιμοί αυτοσυγκολούμενοι και χρήση μεταλλικών φλαντζών τόννου για φλαντζωτές συνδέσεις)
- ⇒ Ο φορέας συντήρησης του δικτύου θα πρέπει να προβεί στην προμήθεια του σχετικού εξοπλισμού σε περιπτώσεις επισκευών ή μικρών επεκτάσεων του δικτύου.
- ⇒ Στις μεγάλες διαμέτρους απαιτείται αυξημένη προσοχή για την επιτυχή μετωπική συγκόλληση των σωληνώσεων μεταξύ τους λόγω του μεγέθους και του αυξημένου βάρους τους.

3. Χαλύβδινες σωληνώσεις με εξωτερική προστασία πολυαιθυλενίου και εσωτερική με τσιμεντοκονία

Πλεονεκτήματα

- ⇒ Η κατασκευή των σωληνώσεων είναι τυπική και υπάρχει μεγάλη εμπειρία κατά την κατασκευή τους και δεν απαιτεί πλην των συγκολλητών ιδιαίτερες τεχνικές εγκατάστασης.
- ⇒ Η σύνδεση των σωληνώσεων γίνεται με συγκόλληση η οποία επιτρέπει ασφαλή κατασκευή του έργου.
- ⇒ Τα ειδικά τεμάχια που απαιτούνται για την κατασκευή κόμβων μπορούν να κατασκευαστούν επιλεκτικά επιτόπου ή να προμηθευτούν ειδικά εξαρτήματα κατά περίπτωση.
- ⇒ Είναι εφικτή η σύνδεση με συγκόλληση εξαρτημάτων όπως εξαιρεστικά χωρίς να απαιτείται η χρήση ειδικών τεμαχίων.
- ⇒ Δεν απαιτείται ιδιαίτερος εξειδικευμένος εξοπλισμός για την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους κατά την διάρκεια της κατασκευής.
- ⇒ Έχουν καλή μηχανική αντοχή η οποία επιλέγεται ανάλογα με την επιθυμητή αντοχή σε πίεση επιλέγοντας διαφορετικό πάχος σωλήνωσης.
- ⇒ Απαιτούν συγκριτικά λιγότερες πακτώσεις ως προς είδη σωληνώσεων με συνδέσεις κεφαλής καθόσον ο σωλήνας είναι ενιαίος μηχανικά σε όλο το μήκος του.

Μειονεκτήματα

- ⇒ Απαιτούν εγκατάσταση και συντήρηση καθοδικής προστασίας έναντι ηλεκτροχημικής διάβρωσης από το έδαφος ενώ είναι σύνηθες ότι μετά από αρκετό χρονικό διάστημα όταν δεν γίνεται συστηματικός έλεγχος και παρακολούθηση της κανονικής λειτουργίας της καθοδικής προστασίας να δημιουργείται τοπικά ηλεκτροχημική διάβρωση των σωληνώσεων.
- ⇒ Είναι ευάλωτοι κατά την κατασκευή σε τραυματισμό της εξωτερικής προστασίας τους με αποτέλεσμα την ανάπτυξη πιθανής ηλεκτροχημικής διάβρωσης στην περίπτωση ελλιπούς λειτουργίας του συστήματος καθοδικής προστασίας.
- ⇒ Είναι ευάλωτοι στα σημεία συγκόλλησης αναχωρήσεων από τους χαλύβδινους αγωγούς όπως «καρφώματα» σύνδεσης εξαιρεστικών.
- ⇒ Απαιτείται εγκιβωτισμός με άμμο και προσεκτική διαχείριση και επίχωση προκειμένου να αποφευχθούν τραυματισμοί της εξωτερικής προστασίας των σωληνώσεων κατά την μεταφορά και εγκατάστασή τους.

⇒ Απαιτούνται πέραν των απλών δοκιμών καλής εγκατάστασης (δοκιμές στεγανοποίησης και υδραυλική δοκιμή) πρόσθετες δοκιμές ελέγχου συγκολλήσεων όπως με διεισδυτικά υγρά ή/και ραδιογραφίες συγκολλήσεων.

4. Σωληνώσεις από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης πάχους K9 (ductile iron) με εξωτερική προστασία με επιψευδαργύρωση και εσωτερική με τσιμεντοκονία

Πλεονεκτήματα

- ⇒ Έχουν ιδιαίτερα υψηλή μηχανική αντοχή.
- ⇒ Έχουν άριστη αντοχή στην ηλεκτροχημική διάβρωση με αποτέλεσμα να έχουν ιδιαίτερα μεγάλη μακροζωία.
- ⇒ Έχουν πολύ καλή συμπεριφορά σε διαφορετικά υλικά επίχωσης και συνήθως απαιτείται μία στρώση άμμου (χωρίς να είναι απαραίτητη) προκειμένου να ευθυγραμμιστούν οι σωληνώσεις μεταξύ τους και επιτρέπουν επίχωση ακόμα και με ακατέργαστα προϊόντα εκσκαφής.
- ⇒ Παράγονται σε μήκη τυπικά 6m με κώδωνα και η τεχνική σύνδεσης και κατασκευής των σωληνώσεων είναι απλή καθόσον είναι παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιείται στην κατασκευή πλαστικών σωληνώσεων με κώδωνα. Επίσης είναι δυνατή η σταδιακή αλλαγή διεύθυνσης σε κάθε τμήμα και λόγω της επιτρεπόμενης γωνιακής εκτροπής των σωληνώσεων που επιτρέπεται από την ελαστική σύνδεση των επί μέρους τμημάτων μεταξύ τους.
- ⇒ Έχουν επιδείξει πολύ καλή συμπεριφορά σε μικρομετακινήσεις του εδάφους από σεισμούς καθόσον οι συνδέσεις τους είναι ελαστικές ανά 6,0m περίπου.
- ⇒ Ο ελαστικός δακτύλιος από φυσικό καουτσούκ έχει πολύ μεγάλη διάρκεια ζωής (μεγαλύτερη από 60 χρόνια) με συνέπεια εφόσον ολοκληρωθούν με επιτυχία οι δοκιμασίες της σωλήνωσης να αναμένεται πολύ μεγάλος χρόνος καλής λειτουργίας του δικτύου.
- ⇒ Δεν απαιτείται ιδιαίτερος εξειδικευμένος εξοπλισμός για την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους κατά την διάρκεια της κατασκευής
- ⇒ Απαιτούνται απλές δοκιμές καλής εγκατάστασης (δοκιμές στεγανοποίησης και υδραυλική δοκιμή)
- ⇒ Σταδιακές αλλαγές διεύθυνσης μπορούν να γίνουν χωρίς ειδικά τεμάχια λόγω της επιτρεπόμενης γωνιακής εκτροπής ($3 - 4^\circ$) που επιτρέπουν οι σύνδεσμοι σύνδεσης (τυπικά ανά 6m).

Μειονεκτήματα

- ⇒ Απαιτείται προσοχή κατά την σύνδεση των σωληνώσεων μεταξύ τους και την τοποθέτηση του ελαστικού παρεμβύσματος στεγάνωσης από την είσοδο ξένων σωματιδίων τα οποία μπορούν να επηρεάσουν την στεγανότητα των σωληνώσεων.
- ⇒ Πρέπει να γίνεται προσεκτική εγκατάσταση του στεγανοποιητικού δακτυλίου και χρήση κατάλληλου λιπαντικού προκειμένου να διατηρηθούν οι χημικές και μηχανικές ιδιότητες του στεγανοποιητικού υλικού για περιόδους 60-100 έτη.
- ⇒ Τα σημεία σύνδεσης των σωληνώσεων μεταξύ τους αποτελούν πιθανά σημεία διαρροών.
- ⇒ Απαιτείται εγκατάσταση πακτώσεων σε μεγαλύτερη έκταση από είδη σωληνώσεων με συγκόλληση καθόσον όλα τα μέρη του είναι μηχανικά ασύνδετα μεταξύ τους.

Όλα τα παραπάνω ετέθησαν υπόψη στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, η οποία μας γνωστοποίησε την τελική της απόφαση για την επιλογή σωληνώσεων **με υλικό κατασκευής πολυαιθυλένιο (HDPE) 3^{ης} γενιάς 12,5 atm.**

4.3. Χαρακτηριστικά αντλιοστασίου

Όπως αναφέρθηκε στην περιγραφή της διάταξης του δικτύου ακαθάρτων, το αντλιοστάσιο θα διοχετεύει τα λύματα προς το πλησιέστερο υφιστάμενο δίκτυο λυμάτων της Φλώρινας και από εκεί στην νέα εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ.).

Το αντλιοστάσιο θα διοχετεύει τα λύματα μέσω καταθλιπτικού αγωγού μήκους **1273m**.

Το αντλιοστάσιο θα σχεδιαστεί με δυναμικότητα κατάλληλη ώστε να διοχετεύει επαρκώς την αναμενόμενη ημερήσια εισροή των λυμάτων σ' αυτό.

Τα αναλυτικά στοιχεία του αντλιοστασίου λυμάτων περιλαμβάνονται στη συνολική μελέτη διαμόρφωσης του πανεπιστημίου και δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας μελέτης.

Η ονομαστική παροχή του αντλιοστασίου προσδιορίζεται στα **25m³/h** και το μανομετρικό ύψος των αντλιών στα **27ΜΣΥ**.

4.4. Καταθλιπτικός αγωγός

Οι καταθλιπτικός αγωγός του αντλιοστασίου σχεδιάζεται ώστε να ικανοποιεί τις εξής απαιτήσεις σχεδιασμού:

- Δυνατότητα παροχέτευσης της μέγιστης ωριαίας παροχής της 40ετίας.
- Ο χρόνος παραμονής των λυμάτων στον καταθλιπτικό αγωγό την χειμερινή περίοδο να μην υπερβαίνει κατά το δυνατόν τις 2-3 ώρες (G. Martz "υδραυλική των οικισμών-αποχετεύσεις" παρ. 6.6.5 σελ.183 έκδοση 1987) και εν πάσει περιπτώσει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερος για αποφυγή σήπτικων καταστάσεων.
- Η μέγιστη και ελάχιστη ταχύτητα ροής των λυμάτων στον καταθλιπτικό αγωγό κατά την λειτουργία των αντλιών να είναι αντίστοιχα 2,5 m/sec και 0,7 m/sec.
- Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος των σωλήνων να είναι 100 mm.

Για τον προσδιορισμό της διαμέτρου του καταθλιπτικού αγωγού έγινε υδραυλική επίλυση για παροχή **Q=6,944lt/sec (25,00m³/h)** για διάφορες διαμέτρους με στόχο τον προσδιορισμό των κατά μήκος απωλειών του αγωγού σε m/km.

Σημειώνεται ότι θα γίνει χρήση σωλήνων πολυαιθυλενίου 12.5atm (HDPE PN12,5).

Η επίλυση γίνεται για σωλήνες διαμέτρου DN125, DN140, DN160. Ο συντελεστής τραχύτητας λαμβάνει την τιμή $k_s=0,30\text{mm}$ ενώ λαμβάνονται τοπικές απώλειες **2ΜΣΥ**. Στη συνέχεια δίνονται τα αποτελέσματα αυτών των υπολογισμών:

ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΑΠΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΩΣ ΚΑΤΑΛΗΚΤΙΚΟ ΦΡΕΑΤΙΟ

A. Διάμετρος/κλάση: Φ125 PN12,5 (D_{εσ}=106,6mm)

Μήκος αγωγού: L=1273,5m

Παροχή σχεδιασμού: Q=6,944lt/sec

Συντελεστής τραχύτητας: $K_s=0,30\text{mm}$

Προσαύξηση τοπικών απωλειών: P=2.

Συντελεστής κινηματικής συνεκτικότητας: $\nu=1,1168 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$

Ταχύτητα ροής: V=0,78 m/sec

H_{απ}/L=8,10 m/km

H_{απ}=10,32m

Β. Διάμετρος/κλάση: Φ140 PN12,5 (Dεσ=119,4mm)

Μήκος αγωγού: L=1273,5m

Παροχή σχεδιασμού: Q=6,944lt/sec

Συντελεστής τραχύτητας: Ks=0,30mm

Συντελεστής προσαύξησης τοπικών απωλειών: P=2.

Συντελεστής κινηματικής συνεκτικότητας: $\nu=1,1168 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$

Ταχύτητα ροής: V=0,62 m/sec

H_{απ}/L=4,52 m/km

H_{απ}=5,75m

Γ. Διάμετρος/κλάση: Φ160 PN12,5 (Dεσ=136,4mm)

Μήκος αγωγού: L=1273,5m

Παροχή σχεδιασμού: Q=6,944lt/sec

Συντελεστής τραχύτητας: Ks=0,30mm

Συντελεστής προσαύξησης τοπικών απωλειών: P=2.

Συντελεστής κινηματικής συνεκτικότητας: $\nu=1,1168 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$

Ταχύτητα ροής: V=0,48 m/sec

H_{απ}/L=2,29 m/km

H_{απ}=2,92m

Με βάση τα αποτελέσματα των παραπάνω υπολογισμών για τον καταθλιπτικό αγωγό επιλέγεται η διάμετρος: **Φ140 PN12,5Atm.**

4.5. Τοποθέτηση αγωγών

Το δίκτυο θα υλοποιηθεί με σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) Φ180 12,5atm. Ο κανόνας τοποθέτησης των αγωγών σε βάθος είναι το 0,87m, μετρούμενο από την επιφάνεια του εδάφους έως τον άξονα του αγωγού. Τα τυπικά πλάτη ορυγμάτων του δικτύου προκύπτουν από τον ακόλουθο Πίνακα βάσει των διατομών των αγωγών που εγκαθίστανται και των βαθών τοποθέτησής τους:

| Εξωτερική διάμετρος αγωγού σε mm De | Βάθος εκσκαφής σε m | | | |
|-------------------------------------|---------------------|------------|------------|-------|
| | <1,25 | >1,25÷1,75 | >1,75÷4,00 | >4,00 |
| 250 | 600 | 600 | 700 | 900 |
| 300 | 700 | 700 | 800 | 900 |
| 350 | 750 | 800 | 900 | 1000 |
| 400 | 800 | 900 | 1000 | 1100 |
| 450 | 950 | 1050 | 1050 | 1150 |
| 500 | 1000 | 1100 | 1100 | 1200 |

| | | | | |
|--------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 600 | 1100 | 1200 | 1200 | 1300 |
| 700 | 1200 | 1300 | 1300 | 1400 |
| 800 | 1400 | 1400 | 1500 | 1600 |
| 900 | 1600 | 1700 | 1700 | 1800 |
| 1000 | 1700 | 1800 | 1800 | 1900 |
| ≥1500 | De+1000 | De+1000 | De+1100 | De+1200 |

Όταν ο αγωγός τοποθετείται σε βάθος μεγαλύτερο του 1,25m, είναι υποχρεωτική η χρήση αντιστηρίξεων. Στις περιπτώσεις αυτές, ως πλάτος ορύγματος λαμβάνεται το πλάτος από τον ανωτέρω Πίνακα προσαυξημένο κατά 20cm. Επιπλέον, όσον αφορά στην παρειά του σκάμματος, προμετράται προσαυξημένη κατά 20cm πάνω από τη στάθμη εδάφους. Αυτό συμβαίνει ώστε να αποφευχθούν πιθανές καταπτώσεις προϊόντων εκσκαφής, τα οποία αποθέτονται παραπλεύρως του σκάμματος.

Τα πλάτη αυτά, όπως προαναφέρθηκε, αναφέρονται σε βάθη εκσκαφής έως 1,25m. Σε μεγαλύτερα βάθη χρησιμοποιούνται αντιστηρίξεις και τα πλάτη μεγαλώνουν αναλόγως (**0,60m ή 0,80m ή 0,90m**).

Η τοποθέτηση του αγωγού στο όρυγμα θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει επικάλυψη πάνω από τον άξονα του σωλήνα (σε σχέση με την ερυθρά του δρόμου) ίση τουλάχιστον με 0,80m.

Αρχικά θα χρησιμοποιηθεί άμμος για τον εγκιβωτισμό του αγωγού. Η πρώτη στρώση πάχους 0,10m θα τοποθετείται κάτω από τον αγωγό μέχρι τον πυθμένα του ορύγματος ενώ οι επόμενες στρώσεις, θα τοποθετηθούν μέχρι 0,30m πάνω από την άντυγά του.

Στη συνέχεια η επόμενη στρώση επίχωσης των σκαμμάτων θα γίνει (ανάλογα με την περίπτωση) με συμπυκνωμένο θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150 σε στρώσεις πάχους μικρότερου των 25cm ή με προϊόντα εκσκαφής σε στρώσεις πάχους μικρότερου των 40cm.

Σε περιπτώσεις κατασκευής των έργων σε υφιστάμενες ασφατικές οδούς θα γίνει αποκατάσταση του οδοστρώματος.

Αναλυτικά, στα ασφατικά οδοστρώματα (ποδηλατόδρομος), πάνω από το θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150, θα κατασκευαστεί μία στρώση υπόβασης πάχους 0,10m με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150, μία στρώση βάσης πάχους 0,10m από θραυστό υλικό λατομείου σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-155 και στη συνέχεια μία ασφατική στρώση κυκλοφορίας σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265 πάχους 0,05m.

Εξαίρεση αποτελεί ο κεντρικός δρόμος στο τελευταίο τμήμα, όπου θα πραγματοποιηθεί πλήρης αποκατάσταση ασφατικού οδοστρώματος. Η διαφορά με τις υπόλοιπες

ασφαλτικές αποκαταστάσεις (ποδηλατόδρομοι) έγκειται στο γεγονός ότι θα παρεμβάλλεται μεταξύ της στρώσης βάσης (πάχους 0,10m από θραυστό υλικό λατομείου σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Ο-155) και της ασφαλικής στρώσης κυκλοφορίας (πάχους 0,05m σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-265) μία επιπλέον ασφαλική στρώση βάσης πάχους 0,05m, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α-260. Σε αυτήν την περίπτωση θα πραγματοποιούνται ασφαλικές στρώσεις βάσης των 10cm, όπου προϋπάρχει άσφαλτος.

Στα τμήματα όπου απαιτείται αποξήλωση πλακών πεζοδρομίου θα γίνεται αποκατάσταση στην αρχική μορφή.

Τέλος, στα χέρσα τμήματα θα πραγματοποιείται επίχωση με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής σε στρώσεις πάχους μικρότερου των 40cm με συμπύκνωση 40%.

Όλες οι παραπάνω περιπτώσεις εκσκαφής, επίχωσης και αποκατάστασης των οδοστρωμάτων εμφανίζονται στο Σχέδιο της μελέτης **ZZAUD01**.

4.6. Φρεάτια και συσκευές του δικτύου

Εξαεριστικές δικλίδες διπλής ενέργειας (εισαγωγής – εξαγωγής αέρα) θα τοποθετηθούν στα ψηλότερα σημεία του καταθλιπτικού αγωγού, ώστε να είναι δυνατή η εξαέρωσή του σε περίπτωση συγκέντρωσης αέρα.

Θα κατασκευαστεί ένα (1) φρεάτιο αερεξαγωγού επί του καταθλιπτικού αγωγού.

Φρεάτιο εξαερισμού του καταθλιπτικού αγωγού θα κατασκευαστεί στον **Κόμβο 20**, όπως δείχνεται στο σχέδιο **ZZAUH01**. Ο **Κόμβος 20** βρίσκεται στο μέσον του καταθλιπτικού αγωγού και για το λόγο αυτό τοποθετείται βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενέργειας (αεροεξαγωγός - αεροεισαγωγός) PN16.

Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα καλύπτονται με χυτοσιδηρά καλύμματα για περιπτώσεις φρεατίων σε ασφαλτόδρομο και χωματόδρομο ή σε περιπτώσεις που τα φρεάτια βρίσκονται εκτός δρόμων το καπάκι μπορεί να είναι χαλύβδινο από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα (Σχέδιο **ZZAUD02**).

Παρακάτω εμφανίζονται οι Κόμβοι στους οποίους θα κατασκευαστούν φρεάτια, ο αριθμός της Οριζοντιογραφίας όπου εμφανίζονται, το είδος και ο τύπος τους καθώς και οι εσωτερικές τους διαστάσεις.

| ΤΥΠΟΙ & ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|--------|-------------------------|---------------------|------------------------|------------|-----------|------------|
| α/α | Σχηματική διάταξη κομβολογίου | Κόμβος | Σχέδιο οριζοντιογραφίας | Περιγραφή θέσης | Κωδικός τύπου φρεατίου | Τύπος | Μήκος [m] | Πλάτος [m] |
| 1 | Διάταξη Νο 1 | 20 | ZZAUH01 | Φρεάτιο αερεξαγωγού | M1 | ΜΟΝΟΘΑΛΑΜΟ | 2,00 | 1,50 |

Αναλυτικά οι δικλείδες και τα εξαρτήματα των φρεατίων υπάρχουν στο Τεύχος της μελέτης που παραδίδεται με τίτλο «**ΚΟΜΒΟΛΟΓΙΟ**».

Στο σημείο που καταλήγει ο καταθλιπτικός αγωγός ζητήθηκε από την Υπηρεσία να κατασκευαστεί φρεάτιο ηρεμίας πριν την είσοδο των λυμάτων σε φρεάτιο όπου καταλήγουν και άλλοι αγωγοί λυμάτων παρακείμενων δικτύων. Για το λόγο αυτό προτείνεται η κατασκευή διπλού φρεατίου βάσει του Σχεδίου **ZZAUD03**. Στον πρώτο θάλαμο θα καταλήγουν τα λύματα, μέσω του καταθλιπτικού αγωγού, και από εκεί με υπερχειλίση στον δεύτερο θάλαμο. Να σημειωθεί ότι στον πρώτο θάλαμο θα συνδεθούν και οι αγωγοί των υφιστάμενων δικτύων ενώ στην έξοδο του δευτέρου θαλάμου θα πραγματοποιηθεί σύνδεση με τον υφιστάμενο αγωγό εξόδου.

4.7. Ανάλυση διαδρομής καταθλιπτικού αγωγού

Ο καταθλιπτικός αγωγός από το νέο αντλιοστάσιο μέχρι το υφιστάμενο δίκτυο έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- ✓ Από την έξοδο του αντλιοστασίου (**Κόμβος A/S_1**) κατακόρυφη όδευση μήκους 2,38m (**Κόμβος A/S_2**).
- ✓ Έξοδος του αγωγού από τον χώρο του Πανεπιστημίου προς τον παρακείμενο ποδηλατόδρομο.
- ✓ Όδευση του αγωγού επί του ποδηλατόδρομου έως τον **Κόμβο 10**.
- ✓ Διέλευση από ασφατική οδό και από πεζοδρόμια εναλλάξ έως τον **Κόμβο 14**.
- ✓ Όδευση του αγωγού επί του ποδηλατόδρομου έως τον **Κόμβο 20**, όπου θα κατασκευαστεί το φρεάτιο αερεξαγωγού.
- ✓ Συνέχιση όδευσης επί του ποδηλατόδρομου έως τον **Κόμβο 44**.
- ✓ Κατασκευή διπλού καταληκτικού φρεατίου (ηρεμίας) στον Κόμβο ΚΦ για είσοδο των λυμάτων του Πανεπιστημίου καθώς και των 2 άλλων παρακείμενων δικτύων στον πρώτο του θάλαμο.
- ✓ Σύνδεση του δεύτερου θαλάμου του καταληκτικού φρεατίου με το υφιστάμενο δίκτυο (PVC Φ315).

5. ΣΥΝΟΨΗ ΤΩΝ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΡΓΩΝ

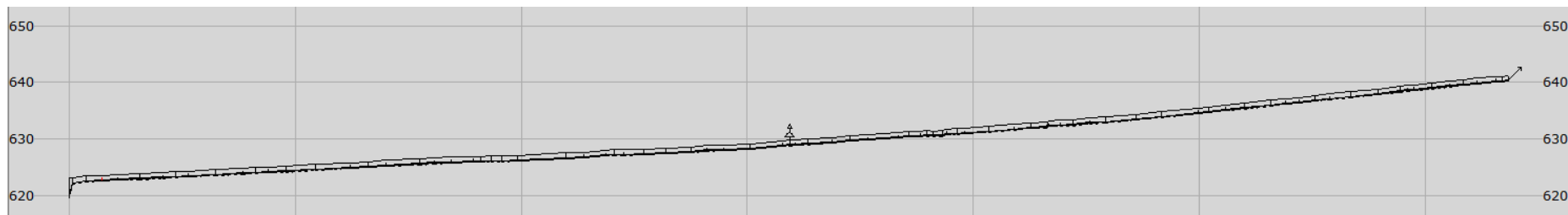
Τα κύρια έργα της παρούσας μελέτης είναι τα ακόλουθα:

1. Αποξήλωση υφιστάμενου φρεατίου λυμάτων και κατασκευή νέου διθάλαμου καταληκτικού φρεατίου του καταθλιπτικού αγωγού μεταφοράς λυμάτων του Πανεπιστημίου.
2. Κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού από το νέο αντλιοστάσιο έως το νέο καταληκτικό φρεάτιο, με αγωγούς πολυαιθυλενίου HDPE 3^{ης} γενιάς 12,5Atm με τα εξής χαρακτηριστικά:

⇒ **Φ140:** **Μήκος 1.275,00 m**

3. Κατασκευή 1 **φρεατίου αερεξαγωγού** εσωτερικών διαστάσεων 2.00 x 1.50 m επί του καταθλιπτικού αγωγού στον **Κόμβο 20**.

Στην Εικόνα 6 που ακολουθεί εμφανίζεται η μηκοτομή του καταθλιπτικού αγωγού καθώς και η θέση του φρεατίου αερεξαγωγού.



Εικόνα 6: Μηκοτομή καταθλιπτικού αγωγού μέσω του προγράμματος υδραυλικών επιλύσεων WORKS της Τεχνολογισμικής

Για τον Ανάδοχο "ΑΝΚΟ Α.Ε."

Συντάχθηκε

ΕΛΕΥΘΕΡΙΔΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ
ΑΓΡ/ΜΟΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΜΕΡΑΚΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΣΤΑΥΡΙΔΗΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Π.Ε.

Εγκρίθηκε με την αριθμ. 85/2023 (ΑΔΑ: 6Δ1ΕΟΕΕΖ-Ξ23) Απόφαση Δ.Σ. Δ.Ε.Υ.Α.Φ. και την 73/2024 (ΑΔΑ: ΨΚΕ3ΟΕΕΖ-8ΜΖ) Απόφαση Δ.Σ. Δ.Ε.Υ.Α.Φ.