

Υπόεργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΝΟΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΒΙΣΑΛΤΙΑΣ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΑΞΗΣ: ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ
ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ-ΕΠΕΚΤΑΣΗ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ(ΕΕΛ) ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΝΙΓΡΙΤΑΣ ΚΑΙ ΤΕΡΠΝΗΣ ΔΗΜΟΥ
ΒΙΣΑΛΤΙΑΣ

ΥΠΟΕΡΓΟ: ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΝΙΓΡΙΤΑΣ ΚΑΙ ΤΕΡΠΝΗΣ
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΙΣΑΛΤΙΑΣ

Αριθμός μελέτης:1/2020

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ε.Π. ΎΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ & ΑΕΙΦΟΡΟΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΟΣΟ 8.677.242,46 €
(χωρίς Φ.Π.Α)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

(Επικαιροποιημένο τεύχος-2^η Έκδοση)

ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2020

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.1 ΓΕΝΙΚΑ	4
1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
1.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ	5
2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	6
2.1 ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	6
2.2 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΗΜΟΥ ΒΙΣΑΛΤΙΑΣ	6
2.3 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	7
2.3.1 Πρόβλεψη πληθυσμού.....	8
2.4 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	9
2.5 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	12
2.5.1 Κατάσταση ύδρευσης	12
2.5.2 Κατάσταση αποχέτευσης.....	12
3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	14
3.1 ΓΕΝΙΚΑ	14
3.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΝΙΓΡΙΤΑΣ ΚΑΙ ΤΕΡΠΙΝΗΣ	16
3.3 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	18
3.3.1 Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Τερπνή προς ΕΕΛ	18
3.3.2 Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Νιγρίτα προς ΕΕΛ.....	18
3.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	19
3.4.1 Διατομές Αγωγών	19
3.4.2 Κλίσεις αγωγών και ταχύτητες ροής	20
3.4.3 Ανώτατη στάθμη υδάτων.....	22
3.4.4 Βάθος τοποθέτησεως των αγωγών	23
3.4.5 Υλικά κατασκευής σωλήνων	24
3.5 ΦΡΕΑΤΙΑ	25
3.5.1 Φρεάτια δικτύου με βαρύτητα	25
• Φρεάτια επισκέψεων	25
• Φρεάτια συμβολών	27
3.5.2 Φρεάτια δικτύου με κατάθλιψη	28
• Φρεάτια Εκκένωσης.....	28
• Φρεάτια Ελέγχου Ροής - Δικλείδας.....	28
3.5.3 Αντλιοστάσιο τοπικής άντλησης λυμάτων (φρεάτιο κατάθλιψης)	29
3.6 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΠΡΑΝΩΝ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ	30
Αντιστήριξη με μεταλλικά πετάσματα (KRINGS).....	30
3.7 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ (Α/Σ)	30
3.8 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΛΙΩΝ	32
3.8.1 Αντλίες αντλιοστασίου Τερπνής.....	32
1. Σχεδιασμός της Αντλίας.....	33
2. Κατασκευή της Αντλίας.....	33
a. Υλικά κατασκευής	33
b. Σύστημα Ψύξεως.....	34
c. Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου.....	34
d. Κινητήρας	34
e. Έδρανα.....	35
f. Μηχανική στεγανοποίηση	35
g. Άξονας αντλίας	36
h. Πτερωτή	37
i. Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)	37
3. Προστασία	37
4. Ανάρτηση.....	38
3.8.2 Αντλίες φρεατίου κατάθλιψης	38
a. Υλικά κατασκευής	38
b. Κινητήρας	39

Υπόεργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας

c.	Κιβώτιο συνδέσεων καλωδίων.....	39
d.	Ψύξη.....	40
e.	Δοχείο λαδιού	40
f.	Ένσφαιροι τριβείς	40
g.	Μηχανικοί στυπιοθλίπτες.....	40
h.	Σύστημα προστασίας	40
i.	Ανάρτηση.....	41
	3.9 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	41
	3.10 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	42
	3.11 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	44
4.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΓΩΓΩΝ	46
	4.1 ΠΑΡΟΧΕΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ.....	46
	4.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ	46
	4.3 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ	48
	4.4. ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	49
	4.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΡΟΗΣ ΜΕ ΒΑΡΥΤΗΤΑ.....	50
	4.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΡΟΗΣ ΜΕ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗ	52
5.	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ	53
	5.1 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΈΡΓΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΓΩΓΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	53
	5.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΈΡΓΟΥ	53

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της παρούσης οριστικής μελέτης είναι ο σχεδιασμός του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης των οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής του Δήμου Βισαλτίας, καθώς και του αντίστοιχου εξωτερικού δικτύου για τη μεταφορά των λυμάτων στην Υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ), η οποία εντοπίζονται βόρεια - βορειοανατολικά του οικισμού της Νιγρίτας.

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αντικείμενο της εν θέματι οριστικής μελέτης αποτελεί η αντιμετώπιση του προβλήματος αποχέτευσης των οικιακών λυμάτων των οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής του Δήμου Βισαλτίας. Με την παρούσα οριστική μελέτη προτείνεται η κατασκευή του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης (αγωγοί βαρύτητας) των παραπάνω οικισμών και του αντίστοιχου εξωτερικού δικτύου για τη μεταφορά των λυμάτων στην Υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων. Σημειώνεται ότι για τον οικισμό Τερπνής προβλέπεται η κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού μεταφοράς των λυμάτων του οικισμού στην ΕΕΛ, συμπεριλαμβανομένου του αντλιοστασίου Τερπνής, στα βόρεια - βορειοανατολικά όρια του οικισμού.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι:

- Η περιγραφή της περιοχής του έργου με έμφαση στα πληθυσμιακά στοιχεία.
- Περιγραφή του τιθέμενου προβλήματος αποχέτευσης ακαθάρτων.
- Εκτίμηση του μελλοντικού πληθυσμού στο έτος στόχο του έργου (40ετία).
- Περιγραφή του νέου δικτύου ακαθάρτων.
- Διαστασιολόγηση των αγωγών και υδραυλικοί υπολογισμοί αυτών.
- Περιγραφή των απαιτούμενων έργων, του υλικού σωλήνα αποχέτευσης, των τύπων φρεατίων και υλικών κατασκευής που θα χρησιμοποιηθούν.
- Προμέτρηση.
- Προϋπολογισμός των έργων.
- Τεύχη Δημοπράτησης.

1.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ

Για την εκπόνηση της παρούσης χρησιμοποιήθηκαν:

- Τοπογραφικά διαγράμματα.
- Τοπογραφικά διαγράμματα σε κλίμακα 1:50.000 ΓΥΣ.
- Ρυμοτομικά σχέδια, κτηματολογικά διαγράμματα της πολεοδομικής μελέτης επεκτάσεως σε κλίμακα 1: 1.000.
- Γεωτεχνική μελέτη, η οποία συντάχθηκε στα πλαίσια της παρούσας σύμβασης.
- Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για το έργο «Αποχέτευση ακαθάρτων και ανακατασκευής ΕΕΛ οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας ΠΕ Σερρών», με βάση την οποία εκδόθηκε η υπ'αρ. πρωτ. 3046/23-05-2014 Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.

2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Το εξεταζόμενο πρόβλημα αφορά την αποχέτευση των ακαθάρτων των οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής του Δήμου Βισαλτίας και τη μεταφορά των ανεπεξέργαστων λυμάτων μέχρι την Υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων.

Στην υπό μελέτη περιοχή υπάρχει παντοροϊκό αποχετευτικό δίκτυο. Τα όμβρια και τα ακάθαρτα απορρέουν μέσω του χειμάρρου Χρυσορρόη, ο οποίος διανύει διαμπερώς την πόλη της Νιγρίτας και διέρχεται από το μέσον αυτής. Στον χείμαρρο Χρυσορρόη καταλήγουν, επίσης, τα όμβρια μικρών υδρολεκάνων των παρυφών της πόλης. Εντός της πόλης, ο χείμαρρος Χρυσορρόης είναι εγκιβωτισμένος μέσω ενός λιθόκτιστου πλακοσκεπούς οχετού ορθογωνικής διατομής 5x3m μήκους 1,5 km. Ο πυθμένας του οχετού είναι χωμάτινος.

Τα λύματα διατίθενται στην ευρύτερη περιοχή με αποτέλεσμα την υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος, καθώς και της ποιότητας ζωής των κατοίκων της περιοχής. Έτσι, από τη διάθεση των λυμάτων δημιουργείται κίνδυνος εκδήλωσης επιδημικών ασθενειών με άμεση επίπτωση στην υγεία των κατοίκων.

2.2 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΗΜΟΥ ΒΙΣΑΛΤΙΑΣ

Ο Δήμος Βισαλτίας είναι δήμος της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, που συστάθηκε την 1η Ιανουαρίου 2011 από τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Αχινού, Βισαλτίας, Νιγρίτας και Τραγίλου. Το νότιο - νοτιοδυτικό μέρος του είναι ορεινό (400-1000 μέτρα), ενώ το βόρειο - βορειοανατολικό μέρος του είναι πεδινό.

Ο δήμος Νιγρίτας ήταν δήμος του νομού Σερρών μέχρι το 2010, οπότε συγχωνεύθηκε στο νέο Δήμο Βισαλτίας, σύμφωνα με το Σχέδιο Καλλικράτης. Βρίσκεται στο δυτικό τμήμα του νομού. Ο δήμος αποτελείτο από 5 δημοτικά διαμερίσματα ήτοι Δ.Δ. Νιγρίτας, Δ.Δ. Ανθής, Δ.Δ. Τερπνής, Δ.Δ. Θερμών και Δ.Δ. Φλαμπόρου και είχε συνολικό πληθυσμό 9.783 κατοίκους. Έδρα του δήμου ήταν η Νιγρίτα.

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από το ηπειρωτικό της κλίμα, όπου τα καλοκαίρια είναι ζεστά με έντονη σχετικά υγρασία, λόγω των αγροτικών δραστηριοτήτων, ενώ οι χειμερινές περίοδοι κρύες.

Κύρια απασχόληση των κατοίκων της περιοχής είναι η γεωργία και η κτηνοτροφία.

Σημαντικό ρόλο στην ενασχόληση με τη γεωργία παίζουν τα γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά της περιοχής και ειδικότερα οι πεδινές εκτάσεις που καλύπτουν το σύνολο σχεδόν του Δήμου. Οι πιο διαδεδομένες καλλιέργειες είναι αυτές του ρυζιού, του κριθαριού και του σιταριού, ενώ κατά πλειοψηφία καλλιεργείται το βαμβάκι.

Οι καλλιέργειες καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μέρος της ευρύτερης περιοχής με αποτέλεσμα είδη φυσικής βλάστησης να συναντώνται στις κοίτες των καναλιών και των χειμάρρων. Τοπικά, κάνουν την εμφάνισή τους μεμονωμένα είδη δέντρων - λεύκες και ιτιές - καθώς και ορισμένα είδη θαμνώδους βλάστησης.

Εξαιτίας της άρδευσης των αγροτικών καλλιεργειών παρατηρείται έντονη εκμετάλλευση του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, με αποτέλεσμα την εμφάνιση προβλημάτων στα υπόγεια ύδατα και στην ποιότητα του εδάφους, ενώ σημαντική χαρακτηρίζεται και η εκμετάλλευση του επιφανειακού υδατικού δυναμικού.

Όσον αφορά τις αλλοιώσεις του φυσικού περιβάλλοντος της περιοχής, αυτές οφείλονται καθαρά σε ανθρωπογενή αίτια (χρήση φυτοφαρμάκων και λιπασμάτων). Επίσης, η ελεύθερη βοσκή διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην αλλοίωση της φυσικής βλάστησης.

2.3 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Βάσει της επίσημης απογραφής της Ε.Σ.Υ.Ε. το 2011, ο μόνιμος πληθυσμός του οικισμού Τερπνής υπολογίζεται σε 2.169 κατοίκους, ενώ βάσει της ίδιας υπηρεσίας ο μόνιμος πληθυσμός του οικισμού Νιγρίτας υπολογίζεται σε 4.947 κατοίκους. Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με την εξέλιξη του πληθυσμού του υπό μελέτη Δ.Δ., όπως αυτός καταγράφηκε βάσει των τριών τελευταίων απογραφών.

Πίνακας 2.1: Πληθυσμός (Πηγή Ε.Σ.Υ.Ε.)

Οικισμός	Μόνιμος πληθυσμός βάσει απογραφής 2011	Μόνιμος πληθυσμός βάσει απογραφής 2001	Μόνιμος πληθυσμός βάσει απογραφής 1991	Πραγματικός πληθυσμός 2001	Πραγματικός πληθυσμός 1991
Τερπνή	2.169	2.129	2.274	2.189	2.316
Νιγρίτα	4.947	5.561	6.076	5.566	6.186
Σύνολο	7.116	7.690	8.350	7.755	8.502

2.3.1 Πρόβλεψη πληθυσμού

Για την πρόβλεψη της εξέλιξης του πραγματικού πληθυσμού στο μέλλον στους οικισμούς Νιγρίτας και Τερπνής έγινε χρήση του τύπου του ανατοκισμού με εκτιμώμενο ετήσιο ποσοστό αύξησης ίσο με +1,74% για την 20ετία Νιγρίτας και 1,24% για την 20ετία Τερπνής, για την 40ετία των δυο οικισμών το ποσοστό ελήφθει ίσο με 1,64%. Η μέθοδος αυτή προτείνεται με εγκύκλιο του ΥΠ. ΕΣ για τις προβλέψεις μελλοντικών πληθυσμών. Ο τύπος του ανατοκισμού είναι:

$$E_v = E_o (1+\rho/100)^v$$

Όπου: E_v ⇔ ο προβλεπόμενος πληθυσμός

E_o ⇔ ο πληθυσμός κατά το έτος εκπόνησης της μελέτης

ρ ⇔ η ετήσια αύξηση του πληθυσμού

v ⇔ τα έτη για τα οποία θα γίνει η πρόβλεψη

Με βάση λοιπόν τα παραπάνω, ο μελλοντικός πληθυσμός των υπό μελέτη οικισμών για την επόμενη 20ετία και 40ετία ανέρχεται σε:

Πίνακας 2.2: Πρόβλεψη πληθυσμού

A/A	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ 2011	ΠΡΟΒΛΕΨΗ 2013	ΠΡΟΒΛΕΨΗ 20ΕΤΙΑΣ	ΠΡΟΒΛΕΨΗ 40ΕΤΙΑΣ
1	Νιγρίτα,η	4.947	5.121	7.235	10.020
2	Τερπνή,η	2.169	2.223	2.845	3.940
	ΣΥΝΟΛΟ	7.116	7.344	10.080	13.960

Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό (Π.Δ. ο σχεδιασμός του δικτύου ακαθάρτων γίνεται για τον πληθυσμό της 40ετίας.

2.4 ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από το ηπειρωτικό της κλίμα, όπου τα καλοκαίρια είναι ζεστά με έντονη σχετικά υγρασία, λόγω των αγροτικών δραστηριοτήτων, ενώ οι χειμερινές περίοδοι κρύες.

Θερμοκρασία - Βροχοπτώσεις

Όσον αφορά τη θερμοκρασία, ψυχρότερος μήνας του έτους είναι ο Ιανουάριος κατά τον οποίο επικρατούν θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 1 και 8°C. Κατά το θερμότερο μήνα του έτους, τον Ιούλιο, οι θερμοκρασίες που παρατηρούνται στο Νομό κυμαίνονται μεταξύ 19 και 30°C. Οι μεγαλύτερες θερμοκρασίες σημειώνονται στην περιοχή της λεκάνης του Στρυμόνα. Το έντονο ανάγλυφο του Νομού δημιουργεί συνθήκες θερμοκρασιακής διαφοροποίησης από περιοχή σε περιοχή. Για την περιοχή μελέτης αντιπροσωπευτικός σταθμός είναι αυτός των Σερρών, από τις μετρήσεις του οποίου προκύπτουν τα ακόλουθα για τις μέσες θερμοκρασίες αέρα:

Πίνακας 2.3: Μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες αέρα στο σταθμό των Σερρών (°C)

Μ.Σ.	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Έτος
Σέρρες	4,00	6,00	9,10	14,30	19,90	24,10	26,30	26,10	21,60	15,70	10,30	5,50	15,24

Ο σταθμός των Σερρών μπορεί να θεωρηθεί τυπικός του βιοκλίματος των χαμηλών περιοχών του Νομού που οριοθετούνται από τη λεκάνη απορροής του Στρυμόνα. Ενδιαφέρον παρουσιάζει η εξέταση των ακραίων τιμών θερμοκρασίας που εμφανίζονται κατά τη διάρκεια του έτους. Στους παρακάτω πίνακες δίνονται οι μέσες μέγιστες και οι μέσες ελάχιστες τιμές θερμοκρασίας αέρα.

Πίνακας 2.4: Μέσες μέγιστες θερμοκρασίες στο Νομό Σερρών (°C)

Μ.Σ.	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Έτος
Σέρρες	7,90	10,60	14,10	19,70	25,40	29,60	31,80	32,60	28,00	21,80	15,20	9,70	20,53

Πίνακας 2.5: Μέσες ελάχιστες θερμοκρασίες στο Νομό Σερρών (°C)

Μ.Σ.	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Έτος
Σέρρες	0,90	1,70	4,20	8,40	13,30	16,70	18,60	18,20	14,20	9,90	6,00	1,70	9,48

Όσον αφορά τις βροχοπτώσεις, με βάση τους μηνιαίους μέσους δείκτες, διαπιστώθηκε ότι το ετήσιο προφίλ των βροχοπτώσεων ακολουθεί πορεία αυξομειώσεων με δύο κύρια μέγιστα. Το πρώτο εμφανίζεται στην αρχή του χειμώνα (Νοέμβριος - Δεκέμβριος), ενώ το δεύτερο στην αρχή του θέρους (Μάιος - Ιούνιος). Οι βροχοπτώσεις του θέρους είναι μικρής διάρκειας και μεγάλης έντασης (καταιγίδες).

Πίνακας 2.6: Μέσα μηνιαία ύψη βροχής (mm)

Μ.Σ.	Ιαν	Φεβ	Μαρ	Απρ	Μαι	Ιουν	Ιουλ	Αυγ	Σεπ	Οκτ	Νοε	Δεκ	Έτος
Σέρρες	58,80	52,80	51,20	43,40	51,00	57,50	31,60	19,70	23,40	43,10	64,20	68,60	565,30

Εκτός από την εποχιακή μεταβλητότητα του ύψους της βροχόπτωσης, παρατηρείται και χωρική διαφοροποίηση. Στις πεδινές περιοχές, το ύψος των βροχοπτώσεων δεν υπερβαίνει συνήθως τα 600mm, ενώ στις ορεινές το ύψος των κατακρημνίσεων μπορεί να ξεπεράσει τα 800mm.

Άνεμος

Η εξέταση των ανεμολογικών στοιχείων της εικοσαετίας 1971 - 1991 έδειξε ότι στην περιοχή του Νομού Σερρών επικρατούν άνεμοι δυτικής και νότιας κυρίως διεύθυνσης με ένταση από ασθενής έως μέτρια. Ο συγκεκριμένος χαρακτήρας του ανέμου ακολουθείται για έναν μεγάλο αριθμό ημερών του έτους και παρατηρείται σε όλες τις εποχές. Με μικρότερη συχνότητα εμφάνισης αλλά με μεγαλύτερη ένταση πνέουν οι βόρειοι, βορειοδυτικοί και οι νοτιοανατολικοί άνεμοι.

Στην κοιλάδα του Στρυμόνα παρατηρείται ένας ισχυρός άνεμος που ονομάζεται Ρουπελιώτης ή Σιδηροκαστριώτης. Εμφανίζεται 25 με 30 ημέρες το χρόνο και μοιάζει σε ένταση και διάρκεια με το Βαρδάρη που παρατηρείται στην κοιλάδα του Αξιού.

Οι νότιοι άνεμοι οφείλονται κυρίως στη θαλάσσια αύρα ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες και τις μεταβατικές εποχές. Οι δυτικοί άνεμοι θα μπορούσαν να αποδοθούν είτε

σε συνοπτικά αίτια, είτε σε αύρες των βουνών (καταβατικές κινήσεις των αερίων μαζών από τα βουνά) κατά τη διάρκεια της ημέρας.

Γενικά, οι άνεμοι που παρατηρούνται το χειμώνα είναι οι ισχυρότεροι από αυτούς των άλλων εποχών, αλλά οι μέρες στις οποίες εμφανίζονται ισχυροί και θυελλώδεις άνεμοι είναι λίγες. Ο μήνας που μπορεί να εμφανιστούν συχνότερα οι εν λόγω άνεμοι είναι ο Νοέμβριος ενώ τους υπόλοιπους μήνες η συχνότητα εμφάνισής τους είναι σχεδόν μηδενική.

Σημαντικά είναι τα διαστήματα που παρατηρείται άπνοια καθ' όλη τη διάρκεια του έτους. Τις μεταβατικές εποχές, το 30% των ημερών παρουσιάζει άπνοια. Το χειμώνα το ποσοστό αυτό ανέρχεται στο 40%, ενώ το καλοκαίρι διαμορφώνεται κοντά στο 20%. Οι μήνες με τα μεγαλύτερα ποσοστά απνοιών είναι ο Νοέμβριος και ο Αύγουστος. Το πρωί ή το απόγευμα οι άπνοιες είναι περισσότερες.

Νέφωση - Ομίχλη - Υγρασία

Η νέφωση δε διαφέρει ουσιαστικά από αυτή του υπόλοιπου βορειοελλαδικού χώρου. Μετρούμενη σε όγδοα κάλυψης του ουράνιου θόλου κυμαίνεται από 5,5/8 τον Ιανουάριο, μέχρι 3,1/8 τον Αύγουστο ακολουθώντας απλή κύμανση. Η μέση ετήσια τιμή είναι 4,3/8.

Οι ομίχλες στην περιοχή των Σερρών (ορατότητα < 1000m) ανέρχονται ετησίως σε 25 ημέρες εμφάνισης, με τη μεγαλύτερη συχνότητα (6 μέρες/μήνα) το δίμηνο Νοεμβρίου - Δεκεμβρίου και τη μηδενική σχεδόν εμφάνιση από τον Μάιο μέχρι τον Σεπτέμβριο. Γενικά πάντως, στις παρόχθιες περιοχές του Νομού παρατηρείται μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης.

Τέλος, η σχετική ατμοσφαιρική υγρασία σε ετήσια βάση κυμαίνεται γύρω στο 70 - 75%. Οι μέσες θερινές τιμές είναι μεταξύ 55 - 60% και οι χειμερινές 80 - 85%.

2.5 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

2.5.1 Κατάσταση ύδρευσης

Οι οικισμοί Νιγρίτας και Τερπνής διαθέτουν δίκτυο ύδρευσης, το οποίο λόγω της παλαιότητάς του (τα δίκτυα κατασκευάστηκαν την περίοδο 1950 -1960) δεν μπορεί να εξασφαλίσει επάρκεια και καλή ποιότητα πόσιμου ύδατος. Η υδροληψία γίνεται για τη μεν Νιγρίτα από υφιστάμενες δεξαμενές, οι οποίες βρίσκονται περί τα 500m ανατολικά του οικισμού, για τη δε Τερπνή από υφιστάμενο υδατόπυργο.

2.5.2 Κατάσταση αποχέτευσης

Γενικά στην ευρύτερη περιοχή, υπάρχουν προβλήματα λόγω της παλαιότητας των δικτύων και της ανυπαρξίας χωριστικών δικτύων αποχέτευσης.

Ειδικότερα, ο οικισμός της Νιγρίτας διαθέτει παντοροϊκό δίκτυο, το οποίο κατασκευάστηκε τη δεκαετία 1950-1960. Το μήκος του δικτύου ανέρχεται περί τα 32km. Το εν λόγω δίκτυο χαρακτηρίζεται ανεπαρκές, δεδομένης και της παρέλευσης του χρονικού ορίζοντα σχεδιασμού του δικτύου, δύναται όμως να εξακολουθήσει να εξυπηρετεί τις ανάγκες απορροής των ομβρίων, κατόπιν σχετικής αναβάθμισης - βελτίωσης.

Επισημαίνεται η αδυναμία παροχέτευσης των ομβρίων περίξ του υφιστάμενου κεντρικού πλακοσκεπούς οχετού, με αποτέλεσμα την εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων, κατά τη διάρκεια έντονων βροχοπτώσεων, στο κεντρικό τμήμα της πόλης και ειδικότερα στην περιοχή της κεντρικής πλατείας. Επίσης, σε αρκετά τμήματα του δικτύου παρουσιάζονται φαινόμενα εμφράξεων, που δημιουργούν πλήθος λειτουργικών προβλημάτων, λόγω της συσσώρευσης φερτών (ιδίως στους αγωγούς με ήπια κλίση).

Κεντρικός αποδέκτης είναι ο χειμάρρος Χρυσορρόη, ο οποίος διασχίζει κατά μήκος την πόλη της Νιγρίτας και δέχεται εκατέρωθεν λύματα.

Υποέργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας

Στον οικισμό της Τερπνής επικρατεί ανάλογη κατάσταση με τον οικισμό της Νιγρίτας. Ειδικότερα, αναφέρεται ότι γενικά στον οικισμό υφίστανται αποχετευτικά δίκτυα παντοροϊκού τύπου, τα οποία κατασκευάστηκαν τη δεκαετία 1950-1960 και λόγω της παλαιότητας τους υπολειτουργούν. Επιπλέον, τα όποια φρεάτια υφίστανται δεν είναι προσβάσιμα, ενδεχόμενα λόγω επικάλυψής τους από άσφαλο.

Γενικός αποδέκτης των παραγόμενων λυμάτων της Τερπνής είναι ρέμα, κατάντη του οικισμού.

Το υπάρχον δίκτυο του οικισμού Τερπνής, ομοίως με τον οικισμό της Νιγρίτας, θα ήταν δυνατόν να χρησιμοποιηθεί για την εξυπηρέτηση των αναγκών απορροής των ομβρίων, κατόπιν σχετικής αναβάθμισης - βελτίωσης.

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων της περιοχής μελέτης είναι υφιστάμενη και η κατασκευή της έχει ολοκληρωθεί από το 1994. Παρά ταύτα, η εν λόγω εγκατάσταση, εκτός του διαστήματος της δοκιμαστικής λειτουργίας, δεν τέθηκε ποτέ σε λειτουργία και ως εκ τούτου βρίσκεται σε κατάσταση αδράνειας με πληθώρα προβλημάτων που απαιτούν μία σειρά από ενέργειες, όπως σύνδεση της ΕΕΛ με το αποχετευτικό δίκτυο, αντικατάσταση του πεπαλαιωμένου εξοπλισμού κλπ, προκειμένου να τεθεί σε λειτουργία. Τα έργα ανακατασκευής της ΕΕΛ αποτελούν θέμα άλλου υποέργου.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

3.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η τοπογραφία των υπό μελέτη οικισμών (Νιγρίτα και Τερπνή) του Δήμου Βισαλτίας έχει σχετικά ήπιες κλίσεις. Διευκολύνει την επιφανειακή απορροή και τη συγκέντρωση των ακαθάρτων στους κύριους συλλεκτήρες αγωγούς βαρύτητας.

Τα λύματα κάθε οικισμού συγκεντρώνονται μέσω κεντρικών αποχετευτικών αγωγών μέχρι τα όρια του οικισμού και μέσω εξωτερικού δικτύου αγωγού βαρύτητας υλικού PVC (για την Νιγρίτα) ή καταθλιπτικού αγωγού υλικού HDPE (για την Τερπνή) και ενός αντλιοστασίου (Α/Σ) οδηγούνται προς την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Νιγρίτας. Οι αγωγοί αποχέτευσης διαστασιολογούνται για χρονικό ορίζοντα 40ετίας.

3.1.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΔΑΠΑΝΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΑ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η δαπάνη μεταφοράς που τίθεται στα άρθρα με (*) των κάθε είδους αδρανών υλικών, προϊόντων δανειοθαλάμων, ασφαλτικών και προϊόντων ΑΕΚΚ υπολογίζεται από το κοντινότερο εγκεκριμένο λατομείο, δανειοθάλαμο, χώρο προμήθειας ασφαλτικών και χώρο διάθεσης ΑΕΚΚ αντίστοιχα. Συγκεκριμένα:

Χώροι διάθεσης ΑΕΚΚ λειτουργούν:

- 1) Στο 1^ο χλμ. Σερρών-Θεσσαλονίκης σε απόσταση:
 - απ’ τη Νιγρίτα 23 χλμ.
 - απ’ την Τερπνή 24,7 χλμ.
- 2) Στο 6^ο χλμ. Σερρών-Θεσσαλονίκης σε απόσταση:
 - απ’ τη Νιγρίτα 28 χλμ.
 - απ’ την Τερπνή 29,7 χλμ.
- 3) Στο Ν. Σκοπό Δήμου Εμμανουήλ Παπά σε απόσταση:
 - απ’ τη Νιγρίτα 21,4 χλμ.
 - απ’ την Τερπνή 23,2 χλμ.

Ο κοντινότερος χώρος στον τόπο του έργου βρίσκεται στο Ν. Σκοπό Δήμου Εμμανουήλ

Παπά.

Χώροι Λατομείων λειτουργούν:

- 1) Στη Συκιά Σερρών σε απόσταση:
 - απ’ τη Νιγρίτα 41,4 χλμ.
 - απ’ την Τερπνή 43,2 χλμ.
- 2) Στο Μικρό Σούλι Σερρών σε απόσταση:
 - απ’ τη Νιγρίτα 59,1 χλμ.
 - απ’ την Τερπνή 61,4 χλμ.
- 3) Στο Νικηφόρο Δράμας σε απόσταση:
 - απ’ τη Νιγρίτα 105 χλμ.
 - απ’ την Τερπνή 106,8 χλμ.

Ο κοντινότερος χώρος στον τόπο του έργου βρίσκεται στη Συκιά Σερρών.

Χώροι προμήθειας ασφαλικών λειτουργούν:

- 1) Στο 1^ο χλμ. Σερρών-Θεσσαλονίκης σε απόσταση:
 - απ’ τη Νιγρίτα 23 χλμ.
 - απ’ την Τερπνή 24,7 χλμ.
- 2) Στην Οινούσσα σε απόσταση:
 - απ’ τη Νιγρίτα 28,8 χλμ.
 - απ’ την Τερπνή 30,6 χλμ.

Επιλέγεται μέση κοντινότερη απόσταση 26 χλμ.

Για τους χώρους ανάπτυξης δανειοθαλάμων επιλέγεται μέση κοντινότερη απόσταση 10 χλμ.

Επισημαίνεται ότι η δαπάνη μεταφοράς που τίθεται στα άρθρα με (*) των κάθε είδους αδρανών υλικών, προϊόντων δανειοθαλάμων, ασφαλικών και προϊόντων ΑΕΚΚ, έχει υπολογισθεί κεντροβαρικά για κάθε άρθρο με (*) του τιμολογίου του έργου, λαμβάνοντας υπόψη τις προϋπολογισθείσες ποσότητες σε κάθε περίπτωση για τους οικισμούς Νιγρίτας & Τερπνής.

Το σύνολο των παραπάνω υπολογισμών της δαπάνης μεταφοράς αφορά την

τεκμηρίωση της τιμής των αντίστοιχων άρθρων του τιμολογίου, στα οποία η μεταφορά θεωρείται ότι υπολογίζεται από και προς οποιαδήποτε απόσταση απ’ τον τόπο του έργου. Σε καμία περίπτωση ο ανάδοχος δε δικαιούται επιπλέον αποζημίωση λόγω αλλαγής των αποστάσεων των χώρων προμήθειας κάθε είδους αδρανών υλικών, ασφαλτικών, προϊόντων δανειοθαλάμων και των χώρων διάθεσης προϊόντων ΑΕΚΚ.

3.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΝΙΓΡΙΤΑΣ ΚΑΙ ΤΕΡΠΝΗΣ

Σε όλα τα τμήματα των οικισμών θα κατασκευαστούν εσωτερικά αποχετευτικά δίκτυα με τη μέθοδο της βαρύτητας και θα είναι ακτινωτά, γεγονός που δίνει το πλεονέκτημα της εύκολης διεύρυνσής τους, σε περίπτωση επέκτασης του οικισμού προς οποιαδήποτε κατεύθυνση. Οι προτεινόμενοι αγωγοί θα είναι από υλικό PVC, σειράς 41, χρώματος πορτοκαλί και διαμέτρων Φ200, Φ250, Φ315, Φ355 και Φ400.

Το δίκτυο των ακαθάρτων του οικισμού Νιγρίτας θα αποτελείται από έναν κύριο συλλεκτήρα αγωγό, στον οποίο η ροή γίνεται με βαρύτητα, διότι οι κλίσεις του εδάφους το επιτρέπουν. Ο κύριος συλλεκτήρας ξεκινά από το νότιο άκρο του οικισμού, και διασχίζοντας τον, καταλήγει βόρεια αυτού στην υφιστάμενη ΕΕΛ.

Το δίκτυο των ακαθάρτων του οικισμού Τερπνής θα αποτελείται από έναν κύριο συλλεκτήριο αγωγό, στον οποίο η ροή γίνεται με βαρύτητα, διότι οι κλίσεις του εδάφους το επιτρέπουν. Ο κύριος συλλεκτήρας ξεκινάει από το νότιο άκρο του οικισμού, και διασχίζοντας τον, καταλήγει βόρεια αυτού στο αντλιοστάσιο Τερπνής, από το οποίο μεταφέρονται μέσω καταθλιπτικού αγωγού στην υφιστάμενη ΕΕΛ.

Στους προαναφερθέντες κεντρικούς συλλεκτήρες καταλήγουν οι πρωτεύοντες αγωγοί που εξυπηρετούν τα επιμέρους τμήματα των οικισμών. Το δίκτυο απαρτίζεται επίσης από τους δευτερεύοντες, τριτεύοντες και τεταρτεύοντες αγωγούς που συλλέγουν τα ακάθαρτα από τις ιδιωτικές συνδέσεις.

Υπόεργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας

Οι αγωγοί του δικτύου τοποθετούνται στο κέντρο των δρόμων και γενικά ακολουθούν τις κλίσεις του εδάφους. Οι κεντρικοί αποχετευτικοί αγωγοί είναι αγωγοί βαρύτητας.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι στον οικισμό Νιγρίτας, στην περίπτωση των αγωγών πλακοσκεπής θα κατασκευαστούν αγωγοί ακαθάρτων εκατέρωθεν αυτών.

Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι στον οικισμό της Νιγρίτας έχουν αφαιρεθεί τα τμήματα των αγωγών ακαθάρτων με τα αντίστοιχα φρεάτια επίσκεψής τους, τα οποία ήδη κατασκευάσθηκαν στα πλαίσια υλοποίησης των έργων:

- Ανάπλαση πλατείας Δημαρχείου
- Συμπληρωματικά έργα δίπλα από Δημαρχείο λόγω υπογείωσης καλωδίων Δ.Ε.Η

Όσον αφορά το μήκος του εσωτερικού δικτύου καθώς και του εμβαδού του οικισμού, συνοπτικά υπολογίστηκε ως εξής:

Πίνακας 3.1.1: Μήκος και έκταση οικισμού Τερπνής

Οικισμός	Μήκος εσωτερικών δικτύων αποχέτευσης (m)		Έκταση (στρέμματα)
	D200mm	D250mm	
Τερπνή	12.804,94	615,30	950
<i>ΣΥΝΟΛΟ</i>	<i>13.420,24</i>		<i>950</i>

Πίνακας 3.1.2: Μήκος καταθλιπτικών αγωγών εσωτερικού δικτύου οικισμού Τερπνής

Καταθλιπτικός αγωγός	Μήκος εσωτερικών καταθλιπτικών αγωγών Τερπνής (m)
	D90mm
<i>J354-J362</i>	<i>340,40</i>

Υποέργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας

Πίνακας 3.2: Μήκος και έκταση οικισμού Νιγρίτας

Οικισμός	Μήκος εσωτερικών δικτύων αποχέτευσης (m)					Έκταση (στρέμματα)
	D200mm	D250mm	D315mm	D355mm	D400mm	
Νιγρίτας	32.575,31	120,74	105,62	881,49	237,59	1.720
ΣΥΝΟΛΟ	33.920,74					1.720

3.3 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Τα λύματα κάθε οικισμού συγκεντρώνονται μέσω κεντρικών αποχετευτικών αγωγών μέχρι τα όρια του οικισμού και μέσω εξωτερικού δικτύου αγωγού βαρύτητας υλικού PVC (για την Νιγρίτα) ή καταθλιπτικού αγωγού υλικού HDPE (για την Τερπνή) και ενός αντλιοστασίου (Α/Σ) οδηγούνται προς την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Νιγρίτας. Οι αγωγοί αποχέτευσης διαστασιολογούνται για χρονικό ορίζοντα 40ετίας.

3.3.1 Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Τερπνή προς ΕΕΛ

Τα λύματα του οικισμού Τερπνής συγκεντρώνονται στο Α/Σ, απ' όπου και μέσω καταθλιπτικού αγωγού ΚΑΤ μήκους 2.902 m, διαμέτρου Φ200 mm και παροχής 40ετίας 27,16 lt/sec μεταφέρονται μέχρι την υφιστάμενη ΕΕΛ Νιγρίτας.

3.3.2 Διαδρομή δικτύου μεταφοράς λυμάτων από Νιγρίτα προς ΕΕΛ

Τα λύματα του οικισμού Νιγρίτας συλλέγονται στο σημείο απόληξης του αποχετευτικού του δικτύου, απ' όπου και μέσω αγωγού βαρύτητας μήκους 530,14 m και διαμέτρου Φ355 & Φ400mm μεταφέρονται μέχρι την υφιστάμενη ΕΕΛ Νιγρίτας.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αγωγών που περιγράφηκαν ανωτέρω:

Πίνακας 3.3: Χαρακτηριστικά αγωγών

A/A	Είδος αγωγού	Διάμετρος (mm)	Μήκος (m)	Παροχή 40ετίας (lt/sec)
1	Καταθλιπτικός	200	2.902	27,16
2	Βαρυτικός*	Φ355 & Φ400	282,96 & 247,18	60,43

Υπόεργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπινής Δήμου Βισαλτίας

Συνολικό Μήκος (m):	3.432,14	
----------------------------	-----------------	--

*Το μήκος του βαρυντικού αγωγού συμπεριλαμβάνεται και στα εσωτερικά δίκτυα. (Από J708 έως ΕΕΛ)

3.4 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

3.4.1 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 3.4: 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 ΤΟΙΧΩΜΑΤΟ Σ S	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ Σ D	ΒΑΡΟΣ Σ G
mm	mm	mm	kg/m
110	3,5	103	1,53
125	3,7	117,6	1,82
160	4,50	151	2,88
200	5,6	188,8	4,50
250	7,0	236	7,02
315	8,7	297,6	11,07
355	9,8	335,4	14,06
400	11,0	378	17,83
500	13,7	472,6	27,80
630	17,2	595,6	44,07

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 την 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.

3.4.2 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, π.χ. 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 κατάντη 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.

Οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών καθορίζονται λαμβάνοντας υπ’ όψιν την ελάχιστη ταχύτητα για αυτοκαθαρισμό π.χ. 0,30 m/sec για παροχή ίση με το 1/10 της παροχεταιυτικότητας πλήρους διατομής. Επιτρέπονται παρεκκλίσεις από τον κανόνα καθορισμού της ελάχιστης επιτρεπόμενης κλίσης σε ειδικές περιπτώσεις, π.χ. για την αποφυγή αντλιοστασίων ανυψώσεως ή αντιμετώπισεως θεμάτων υψηλής στάθμης υπογείων υδάτων. Όταν οι τοπογραφικές συνθήκες είναι δυσμενείς (π.χ. 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 αγωγούς υπό πίεση (πίεση που δημιουργείται με κατάθλιψη ή βαρύτητα), οι μέγιστες κατά εσωτερική διάμετρο επιτρεπόμενες ταχύτητες λαμβάνονται οι ίδιες για όλα τα υλικά των σωλήνων.

Οι συνήθεις τιμές τους είναι οι εξής:

1. Μέχρι και 125 mm.....ταχύτητα 1,55 m/sec

Υποέργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπίνης Δήμου Βισαλτίας

2. Από 125 mm Μέχρι και 175 mm.....ταχύτητα 1,85 m/sec
3. Από 175 mm Μέχρι και 350 mm.....ταχύτητα 2,00 m/sec
4. Από 350 mm Μέχρι και 450 mm.....ταχύτητα 2,10 m/sec
5. Από 450 mm Μέχρι και 600 mm.....ταχύτητα 2,20 m/sec
6. Από 600 mm Μέχρι και 800 mm.....ταχύτητα 2,30 m/sec
7. Από 800 mm Μέχρι και 1000 mm.....ταχύτητα 2,40 m/sec
8. Άνω των 1000 mm.....ταχύτητα 2,50 m/sec

Οι επιτρεπόμενες ελάχιστες ταχύτητες λαμβάνονται κατά κανόνα για όλες τις διαμέτρους ίσες με 0,50 m/sec. Για διαμέτρους μεγαλύτερες των 600 mm μπορεί να γίνουν δεκτές ελάχιστες ταχύτητες ίσες με 0,70 m/sec.

Για τη διευκόλυνση της μεταφοράς των φυσαλίδων αέρος εντός των αγωγών πρέπει να επιδιώκονται κατά μήκος κλίσεις των αγωγών όχι μικρότερες από τις εξής, αναλόγως με την περίπτωση φοράς:

1. Ανερχόμενοι αγωγοί κατά τη φορά ροής
Ελάχιστη κλίση.....1‰
2. Κατερχόμενοι αγωγοί κατά τη φορά ροής
Ελάχιστη κλίση.....4‰
3. Αγωγοί, όπου το νερό προβλέπεται να κυκλοφορεί κατά τις δυο φορές
Ελάχιστη κλίση.....4‰

3.4.3 Ανώτατη στάθμη υδάτων

Προκειμένου για τους αγωγούς ακαθάρτων με ροή βαρύτητας, τα μέγιστα ποσοστά πλήρωσης των διατομών είναι:

- για κυκλικές διατομές διαμέτρου μέχρι 50cm: $h/H = 0,50$
- για κυκλικές διατομές διαμέτρου μέχρι 50 - 60 cm: $h/H = 0,60$
- για κυκλικές διατομές μεγαλύτερης διαμέτρου: $h/H = 0,70$

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί είναι πλήρους ροής δηλαδή $h/H = 1,00$.

3.4.4 Βάθος τοποθέτησεως των αγωγών

Το βάθος στο οποίο τοποθετούνται οι αγωγοί των ακαθάρτων εξαρτάται από κάποιους παράγοντες, όπως είναι:

1. Το βάθος των υπογείων των κτισμάτων που προβλέπεται να αποχετευτούν και το οποίο επηρεάζει το βάθος τοποθέτησης των αγωγών των ακαθάρτων.
2. Το είδος της κυκλοφορίας στις οδούς κάτω από τις οποίες τοποθετούνται οι αγωγοί, έτσι ώστε να αντέχουν στις εξωτερικές πιέσεις των οχημάτων της οδού.
3. Η θέση των υπόλοιπων δικτύων κοινής ωφέλειας.

Ο ακριβέστερος υπολογισμός του ελάχιστου βάθους H_{min} τοποθέτησεως του αγωγού ακαθάρτων από το κατάστρωμα της οδού μπορεί να γίνει με το τύπο:

$$H_{min} = h_u + 0.02 L + d + 0.10 \quad (1)$$

όπου:

h_u = το βάθος του δαπέδου του υπογείου κάτω από τη στάθμη του καταστρώματος της οδού

L = το μήκος του αγωγού που συνδέει το υπόγειο της οικοδομής με τον αγωγό αποχέτευσης ακαθάρτων

d = η διάμετρος του αγωγού σύνδεσης

2% είναι η ελάχιστη κλίση του αγωγού σύνδεσης

Εκτός από την παραπάνω συνθήκη, για να μην πλημμυρίζουν τα υπόγεια με ανάστροφη ροή στον αγωγό σύνδεσης θα πρέπει, για απλή πλήρωση του αγωγού να είναι:

$$H_{min} - D \geq h_u \quad (2)$$

Στην περίπτωση που η ροή μεταβληθεί για οποιονδήποτε λόγο και ο αγωγός βρεθεί υπό πίεση με την πιεζομετρική γραμμή να βρίσκεται ψηλότερα από την άντυγά του θα πρέπει:

$$H_{min} - D - h_o \geq h_u \quad (3)$$

Όπου: h_0 το ύψος της πιεζομετρικής γραμμής πάνω από την άντυγα του αγωγού.

Μεταξύ των τιμών που δίνουν οι 3 σχέσεις εκλέγεται η μεγαλύτερη H_{min} .

3.4.5 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 στην διάβρωση, εξασφαλίζουν σταθερή υγρή διατομή (δεν γίνεται απόθεση φερτών στα τοιχώματά τους), έχουν μεγάλη ελαστικότητα και είναι φθηνοί.

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 δίκτυο της μελέτης αυτής επιλέχθηκαν σωλήνες από σκληρό PVC.

Η κατασκευή σωλήνων από χλωριούχο πολυβινύλιο (σκληρό PVC) έλυσε πολλά προβλήματα αφού αυτοί:

- Αντέχουν στις αλλοιώσεις που επέρχονται με την πάροδο του χρόνου λόγω φθοράς.
- Αντιστέκονται στις μεταβολές λόγω αυξομείωσης θερμοκρασίας, επίδρασης οξέων, αλκαλίων κλπ.
- Είναι ομοιογενές ανθεκτικό υλικό, ελαφρύ και εύκολο στην μεταφορά και προμηθεύεται από τις εταιρίες στο επιθυμητό μήκος.

- Δεν απαιτείται εσωτερική επάλειψη με εποξειδικές ρητίνες για την προστασία του υλικού από τις επιδράσεις των λυμάτων.

Ο συντελεστής τραχύτητας, σύμφωνα με τις οδηγίες για τον έλεγχο των μελετών δικτύων για σωλήνες από PVC, ύστερα από χρήση είναι 0,1mm.

Για την κατασκευή των καταθλιπτικών αγωγών προτείνεται η χρήση αγωγών από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς (PE-HD 3ης γενιάς) 10atm.

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.

3.5 ΦΡΕΑΤΙΑ

Τα φρεάτια αποτελούν απαραίτητα τεχνικά έργα για την απρόσκοπτη και σωστή λειτουργία του δικτύου, καθώς και για την προσπέλαση και συντήρηση των αγωγών.

3.5.1 Φρεάτια δικτύου με βαρύτητα

- **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 την 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.

Το σώμα του φρεατίου καλύπτεται με πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα, στην οποία αφήνεται άνοιγμα κυκλικό ή τετραγωνικό με ελάχιστη διάμετρο 50cm. Όταν ο αγωγός βρίσκεται σε αρκετό βάθος, τότε το σώμα του φρεατίου διαμορφώνεται στο ανώτερο τμήμα του σε κώλουρο κώνο, που καταλήγει σε κυλινδρικό λαιμό. Όταν ο αγωγός δεν είναι σε μεγάλο βάθος, τότε μπορεί να παραληφθεί το τμήμα του λαιμού. Οι πλευρές του φρεατίου κατασκευάζονται συνήθως από σκυρόδεμα. Ο ξυλότυπος μπορεί να χρησιμοποιηθεί επανειλημμένα σε όλα τα όμοια φρεάτια.

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

Συγκεκριμένα, στο υπό μελέτη έργο μελετήθηκαν φρεάτια επισκέψεως τύπου E, τα οποία διαφοροποιούνται ανάλογα με το βάθος του αγωγού:

- Φρεάτιο E1 για βάθος $H < 2$ m
- Φρεάτιο E2: $2 \text{ m} < H < 3$ m
- Φρεάτιο E3 για βάθος $H > 3$ m

Τα φρεάτια αυτά θα είναι χυτά και κυκλικά και έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Εσωτερική διάμετρος 1,20 m
- Πάχος τοιχωμάτων 0,25 m
- Πάχος τοιχωμάτων λαιμού 0,20 m
- Διάμετρος καλύμματος 0,60 m

Τα φρεάτια αυτά είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα C 25/30 με οπλισμό S500 και ‘πατάνε’ πάνω σε μια στρώση από άοπλο σκυρόδεμα καθαριότητας C 12/15 πάχους 0,10 m. Οι αγωγοί που συμβάλουν στο φρεάτιο απέχουν 0,30 m από τον πυθμένα του φρεατίου.

- **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.

Όταν οι σωλήνες εισόδου και εξόδου δεν είναι της ίδιας διαμέτρου τότε η άνω άντυγα των αγωγών πρέπει να τοποθετείται στο ίδιο υψόμετρο. Με τον τρόπο αυτό δεν υπάρχει κίνδυνος ανάστροφης ροής στον συμβάλλοντα αγωγό.

Ο πυθμένας των φρεατίων συμβολής τοποθετείται συχνά χαμηλότερα από την στάθμη των συμβαλλόντων αγωγών έτσι ώστε να δημιουργείται χώρος για την απόθεση φερτών υλικών.

Στις περιπτώσεις αυτές το φρεάτιο θα πρέπει να καθαρίζεται τακτικά αλλιώς θα δημιουργηθούν προβλήματα ροής και οσμών.

Συνήθης θέση των φρεατίων συμβολής είναι οι διασταυρώσεις των δρόμων που είναι και οι συμβολές των αγωγών του δικτύου.

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

3.5.2 Φρεάτια δικτύου με κατάθλιψη

- **Φρεάτια Εκκένωσης**

Τα φρεάτια εκκένωσης τοποθετούνται κατά μήκος του καταθλιπτικού αγωγού. Τοποθετούνται στα χαμηλότερα σημεία της χάραξης και χρησιμεύουν για την εκκένωση των λυμάτων που ρέουν 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.

Στην παρούσα μελέτη, για τον καταθλιπτικό αγωγό μεταφοράς των λυμάτων από το αντλιοστάσιο Τερπνής απαιτείται η τοποθέτηση ενός εκκενωτή.

Το φρεάτιο εκκένωσης αυτό είναι χυτό και έχει διαστάσεις 2,00 x 2,55 m και ύψος 2,50 m. Είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα C 25/30 με οπλισμό S 500 και ‘πατάει’ πάνω σε μια στρώση από άοπλο σκυρόδεμα καθαριότητας C 12/15 πάχους 0,10 m. Τα τοιχώματα έχουν πάχος 0,20 m και ο πυθμένας 0,25 m. Και αυτό το φρεάτιο καλύπτεται από χυτοσιδηρό κάλυμμα διαμέτρου 0,60 m.

Ο αγωγός που περνάει μέσα από το φρεάτιο στηρίζεται πάνω σε ένα βάθρο από οπλισμένο σκυρόδεμα C 25/30, πάχους 0,20 m, μήκους 0,50 m και ύψους 1,00 m.

- **Φρεάτια Ελέγχου Ροής - Δικλείδας**

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

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

Υποέργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας

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.

Στην παρούσα μελέτη, για τον καταθλιπτικό αγωγό μεταφοράς των λυμάτων από το αντλιοστάσιο Τερπνής απαιτείται η τοποθέτηση δυο φρεατίων.

Το φρεάτιο ελέγχου ροής - δικλείδας είναι χυτό και έχει διαστάσεις 1,20 x 1,20 m και ύψος 2,00 m. Είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα C 25/30 με οπλισμό S 500 και ‘πατάει’ πάνω σε μια στρώση από άοπλο σκυρόδεμα καθαριότητας C 12/15 πάχους 0,10 m. Τα τοιχώματα έχουν πάχος 0,20 m και ο πυθμένας 0,25 m και το χυτοσίδηρο κάλυμμα είναι διαμέτρου 0,60 m. Μέσα στο φρεάτιο τοποθετείται μία δικλείδα.

3.5.3 Αντλιοστάσιο τοπικής άντλησης λυμάτων (φρεάτιο κατάθλιψης)

Τα αντλιοστάσια τοπικής άντλησης λυμάτων (φρεάτια κατάθλιψης) είναι φρεάτια στα οποία τοποθετούνται αντλίες για την άντληση των λυμάτων.

Προβλέπεται η εγκατάσταση δυο (2) υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων (το ένα αντλητικό συγκρότημα θα καλύπτει την ανάγκη εφεδρείας), παροχής και ικανού μανομετρικού σύμφωνα με τους σχετικούς υπολογισμούς, ενός (1) αισθητήριου στάθμης τύπου υπερήχων για την εκκίνηση και στάση των αντλιών, ένας (1) φλωτεροδιακόπτης στο χαμηλότερο σημείο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για την προστασία των αντλιών από «ξηρά» λειτουργία και δυο φλωτεροδιακοπών στάθμης για την ανάγκη εκκίνησης και στάσης των αντλιών (σε περίπτωση βλάβης της συσκευής υπερήχων), καθώς και όλων των αναγκαίων υλικών και μικροϋλικών. Όλα τα παραπάνω θα εγκατασταθούν μέσα στον υγρό θάλαμο.

Η στέψη του φρεατίου θα βρίσκεται στο επίπεδο του εδάφους. Η λειτουργία των αντλιών θα είναι εναλλασσόμενη.

Υποέργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας

Παράπλευρα της οδού που θα κατασκευαστεί το φρεάτιο τοπικής άντλησης θα τοποθετηθεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, σε κατάλληλο ανοιγόμενο μεταλλικό ερμάριο τύπου pillar για τοποθέτηση στην ύπαιθρο, πακτωμένο σε βάση από σκυρόδεμα.

3.6 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΠΡΑΝΩΝ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ

Αντιστήριξη με μεταλλικά πετάσματα (KRINGS)

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 μετά την εκσκαφή και η αφαίρεσή τους με σταδιακή εξόλκηση κατά την επίχωση του ορύγματος. **Η μέθοδος αντιστήριξης αυτή εφαρμόζεται για βάθη εκσκαφής μεγαλύτερα των 1,25 μέτρων.**

3.7 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ (Α/Σ)

Κατά τη μελέτη ενός αποχετευτικού δικτύου δημιουργείται συνήθως η ανάγκη άντλησης των ακαθάρτων, γιατί η μεταφορά τους με βαρύτητα δεν είναι δυνατή.

Το αντλιοστάσιο ακαθάρτων αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά τμήματα:

- ✓ Το φρεάτιο συγκέντρωσης των ακαθάρτων (υγρός θάλαμος).
- ✓ Τον ξηρό θάλαμο εγκατάστασης των αντλιών.
- ✓ Τον χώρο 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.

Όσον αφορά την παρούσα μελέτη, προτείνεται η κατασκευή ενός αντλιοστασίου βορειοανατολικά του οικισμού Τερπνής.

Υπόεργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπινής Δήμου Βισαλτίας

Το εν λόγω αντλιοστάσιο, θα έχει μορφή “υγρού θαλάμου”, αφού η κατασκευή του θα είναι υπόγεια με υπέργειο οικίσκο. Μορφολογικά, το αντλιοστάσιο αποτελείται από τρία τμήματα:

1. Υγρό θάλαμο.
2. Υπόγειο ξηρό θάλαμο (φρεάτιο) εγκατάστασης αντλητικών συγκροτημάτων, δικλείδων και λοιπών ειδικών υδραυλικών εξαρτημάτων αντλιοστασίου.
3. Υπεργειο οικίσκο τοποθέτησης Η/Ζ και γενικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η παροχή με την οποία θα κατασκευαστεί και θα τοποθετηθεί ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός, έχει ως εξής:

$$A/\Sigma: Q_{\text{αρχμής (20ετίας)}} = 20,77 \text{ lt/sec}, H_{20\text{ετίας}} = 20\text{m}$$

Τα μικρά σχετικά μεγέθη της παροχής και η ανάγκη υπάρξεως οπωσδήποτε εφεδρείας καθορίζουν ότι πρέπει να τοποθετηθούν από μια κύρια και μία εφεδρική αντλία για τον καταθλιπτικό αγωγό, των οποίων η λειτουργία θα εναλλάσσεται αυτόματα. Ο κινητήρας κάθε αντλίας θα είναι τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Τα στοιχεία κάθε αντλίας δίνονται στη συνέχεια:

$$A/\Sigma: Q_{\text{max}} = 20,77 \text{ lt/sec} = 74,80 \text{ m}^3/\text{hr}, L = 2.902\text{m}$$

$$\text{Μανομετρικό } H = 20\text{m}, \text{ Ισχύς αντλίας } P = 6,79 \text{ kW}$$

Επιλέγεται αντλία για $Q = 76 \text{ m}^3/\text{hr}$, $H = 20\text{m}$ και $P = 7,50 \text{ kW}$.

Συνολικά θα τοποθετηθούν δύο (2) αντλίες κατάθλιψης, ήτοι μία (1) εν λειτουργία και μία (1) εφεδρική. Η μία αντλία θα βρίσκεται πάντοτε σε κανονική λειτουργία και η δεύτερη σε αναμονή ως εφεδρεία, ενώ θα υπάρχει συνεχής, αυτόματη εναλλαγή της θέσης λειτουργίας για ισοκατανομή του χρόνου λειτουργίας και ομοιόμορφη φθορά των αντλιών. Οι δύο εγκατεστημένες αντλίες θα είναι όμοιες και ισοδύναμες.

Επίσης, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός (1) αισθητήριου στάθμης τύπου υπερήχων για την εκκίνηση και στάση των αντλιών, ένας (1) φλωτεροδιακόπτης στο

χαμηλότερο σημείο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για την προστασία των αντλιών από «ξηρά» λειτουργία και δυο (2) φλωτεροδιακοπών στάθμης για την ανάγκη εκκίνησης και στάσης των αντλιών (σε περίπτωση βλάβης της συσκευής υπερήχων) καθώς και όλων των αναγκαίων υλικών και μικροϋλικών. Όλα τα παραπάνω θα εγκατασταθούν μέσα στον υγρό θάλαμο.

Το υλικό του καταθλιπτικού αγωγού θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 3^{ης} γενιάς (MRS 10, PE 100). Επιπλέον, θα είναι ονομαστικής λειτουργίας 10 atm στους 20°C και θα πληρούν τις προβλεπόμενες προδιαγραφές. Οι σωλήνες θα είναι χρώματος μαύρου και θα συνδέονται μεταξύ τους με αυτογενή μετωπική συγκόλληση.

3.8 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΤΛΙΩΝ

3.8.1 Αντλίες αντλιοστασίου Τερπνής

Η παροχή της κάθε αντλίας θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα 1:

Α/Σ	Αριθμός Αντλιών	Q/αντλία (m ³ /h)	H _{ΤΟΤ} (m)	N _{ΥΔΡΑΥΛ} στο ΣΛ (%)	Ισχύς κινητήρα (kW)	Περίσσεια ισχύος στο ΣΛ	Περίσσεια ισχύος στο χειρότερο ΣΛ
ΤΕΡΠΙΝΗΣ	1+1	76,2	20	> 55 %	>=7.5	>40 %	>40 %

Ο αριθμός των στροφών της αντλίας θα είναι μικρότερος από 1500 RPM . Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί τουλάχιστον δεκαπέντε (15) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα «υποβρυχίου τύπου», ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με ένα καλώδιο τροφοδοσίας κινητήρα (SUBCAB) τουλάχιστον δέκα (10) μέτρων και ανοξείδωτο σύστημα ανάρτησης καλωδίων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Η αντλία θα συνοδεύεται από χυτοσιδηρή συστολική καμπύλη (suction pipe unit) μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας με οπή επιθεώρησης και μεταλλική βάση στήριξης αυτής .

1. Σχεδιασμός της Αντλίας

Η αντλία θα είναι αντλία λυμάτων υποβρυχίου τύπου, κατάλληλη τόσο για υγρή όσο και για ξηρή εγκατάσταση.

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά με την ειδική μεταλλική βάση της και την ειδική καμπύλη αναρρόφησης με διάμετρο τουλάχιστον DN150. Η ειδική μεταλλική βάση αυτή θα στερεωθεί σε βάση από μπετόν με ειδικά ανοξείδωτα βύσματα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

2. Κατασκευή της Αντλίας

a. Υλικά κατασκευής

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A48 CLASS 35B ή BS1452 GRADE 260 ή DIN1691 GG25, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI304 ή DIN 17440 X5CrNi1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή (Durasolid). Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από Nitrile rubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων, και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες

που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

b. Σύστημα Ψύξεως

Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξης. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C. Τα αντλητικά συγκροτήματα πρέπει να διαθέτουν μανδύα ψύξεως (cooling jacket), με κλειστό σύστημα ψύξης.

c. Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες. Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου. Η συμπίεση του ελαστικού παρεμβύσματος θα γίνεται με τρόπο που θα αυτασφαλίζεται σε τυχόν τράβηγμα του καλωδίου.

d. Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης H), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας υψηλότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φυσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για δεκαπέντε (15) εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 140°C και να κλείνουν στους 70°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα

Υποέργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας

περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring. Η σύνδεση των καλωδίων και των ακροδεκτών του στάτορα θα γίνεται με κοχλιωτή σύνδεση σύσφιξης μόνιμα στερεωμένης πάνω στον τερματικό πίνακα. Συνδέσεις με ακροδέκτες ή κοινός τρόπος σύνδεσης αγωγού με παξιμάδι και ροδέλα δεν γίνονται αποδεκτές.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (συνδυασμένο αποτέλεσμα τιμής τάσεως, συχνότητας και ειδικού βάρους) θα είναι τουλάχιστον 1.15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του +/- 10%. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 85°C. Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Για λόγους ασφάλειας (περίπτωση μόνης λειτουργίας), ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένος έτσι ώστε στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας αλλά και στο χειρότερο (τέρμα δεξιά στην καμπύλη) , να εξασφαλίζεται περίσσεια ισχύος τουλάχιστον ίση με τον πίνακα 1.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP68.

e. Έδρανα

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

f. Μηχανική στεγανοποίηση

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, σε μορφή φυσιγγίου, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλιπτών.

Ο κάτω πρωτεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, μεταξύ του σαλίγκαρου της αντλίας και του θαλάμου επιθεώρησης, θα περιέχει έναν στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14).

Ο άνω δευτερεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, τοποθετημένος μεταξύ του θαλάμου επιθεώρησης και του περιβλήματος του κινητήρα, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14). Η επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με δικό του σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση, ούτε η ικανότητα στεγανοποίησης θα εξαρτάται από τη διεύθυνση περιστροφής του άξονα.

Άλλες μέθοδοι στεγανοποίησης (δηλαδή χωρίς 2 μηχανικούς στυπιοθλίπτες) δεν θα θεωρούνται ισοδύναμες και δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Επίσης, το κάτω μέρος του θαλάμου επιθεώρησης θα είναι εφοδιασμένο με ελικοειδή διαμόρφωση (spiral groove), για απομάκρυνση της άμμου με υδροδυναμικό τρόπο από την περιοχή του μηχανικού στυπιοθλίπτη, με αποτέλεσμα τον αυξημένο χρόνο ζωής του τελευταίου.

g. Άξονας αντλίας

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξειδωτος χάλυβας αξόνων κατά AISI431 και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

h. Πτερωτή

Λόγω αυξημένης πιθανότητας παρουσίας σημαντικής ποσότητας άμμου, είναι κρίσιμη η επιλογή των βέλτιστων υλικών κατασκευής για τη μακροζωία του υδραυλικού μέρους.

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο ASTM-A 532– Alloy III A, υψηλής χρωμώσεως (HARD-iron) > 60HRC, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ημι-ανοικτού τύπου, ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις), χωρίς οξείες στροφές. Τα πτερύγια θα πρέπει να έχουν υποστεί βαφή (σκλήρυνση) για μεγαλύτερη αντοχή στη φθορά. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ιώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η πτερωτή θα είναι ημι-ανοικτού τύπου, με πτερύγια κλίνοντα προς τα πίσω και να λειτουργεί σε συνδυασμό με σύστημα block τεμαχισμού, κατασκευασμένο και αυτό από υψηλής χρωμώσεως χυτοσίδηρο (HARD-iron), σταθερό, που τοποθετείται στην αναρρόφηση του σαλίγκαρου της αντλίας. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι αυτο-καθαριζόμενα.

i. Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λείες και αρκετά μεγάλες ώστε να περνούν στερεά και η έξοδος του θα είναι τουλάχιστον ίση με τον πίνακα 1.

3. Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν:

- Ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 140°C.
- Αισθητήρα για την ανίχνευση υγρασίας στον θάλαμο επιθεώρησης.

Για τη διακριτή λήψη των 2 παραπάνω πιθανών βλαβών, τα σήματα θα οδηγούνται στον ηλεκτρικό πίνακα, όπου θα συνδέονται σε ηλεκτρονικό προστασίας κατασκευής

του ιδίου οίκου των αντλιών το οποίο είναι εφοδιασμένο με λυχνίες σήμανσης καταστάσεων και βλαβών.

4. Ανάρτηση

Μέσα στο κεντρικό αντλιοστάσιο Τερπνής τοποθετείται γερανογέφυρα ανυψωτικής ικανότητας 2,0 τόνων, της οποίας όλες οι κινήσεις γίνονται με τα χέρια χωρίς την εγκατάσταση ηλεκτροκινητήρων.

Τα επιμέρους κομμάτια της γερανογέφυρας είναι:

1. Ανυψωτικός μηχανισμός (βαρούλκο)
2. Κύριος φορέας της γέφυρας
3. Σιδηροτροχιές κίνησης

Σε περίπτωση βλάβης της αντλίας, έμπειρο προσωπικό κατεβαίνει στον θάλαμο που θα είναι τοποθετημένη η αντλία και αποσυνδέει την αντλία από τη βάση της για την αντικατάστασή ή επισκευή της.

3.8.2 Αντλίες φρεατίου κατάθλιψης

Τα παραπάνω αντλητικά συγκροτήματα συνοδεύονται από τουλάχιστον δέκα (10) μέτρα καλώδια κινητήρα, πέλμα επικάθισης που πακτώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής και άνω μηχανισμό στερέωσης διπλών οδηγών ράβδων.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο.

a. Υλικά κατασκευής

Χυτά μέρη:	Χυτοσίδηρος	1691	GG20	G
Άξονας:	Ανοξείδ. χάλυβας	17440	x	20Cr 13
Δακτύλιος στεγανότητας O -rings:	Viton	rubber	(90°	IRH)
Πτερωτή:	Χυτοσίδηρος	1691	GG20	G

b. Κινητήρας

Ο κινητήρας είναι κατακόρυφος ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

Η αντλία μπορεί να πραγματοποιεί δεκαπέντε (15) εκκινήσεις την ώρα.

Το υδραυλικό τμήμα της αντλίας συμπεριλαμβανομένων και των στυπιοθλιπτών είναι σχεδιασμένο να δουλεύει με πιέσεις έως και 0.6 Μρα.

Στο εξωτερικό τμήμα του υδραυλικού κελύφους υπάρχει σύστημα περιστρεφόμενων ανοξειδωτων μαγαιριών (κοπτήρες) για τον τεμαχισμό των μακρόινων.

Σύστημα εκκίνησης: Inverter.

Ο κινητήρας είναι εμβαπτιζόμενου τύπου και κλάσης μόνωσης F που σημαίνει maximum θερμοκρασία λειτουργίας 155°C, ενώ επιτρέπει και μία αύξηση θερμοκρασίας 100°C. Τα υλικά μόνωσης είναι επιλεγμένα με τη μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και τα περισσότερα από αυτά έχουν χαρακτηριστεί κλάσεως H (180°C) ή πολύ κοντά στην κλάση μόνωσης H. Αυτό σημαίνει μία αναμενόμενη διάρκεια λειτουργίας πολύ μεγαλύτερη από αυτήν που απαιτείται για την κλάση μόνωσης F.

Οι κινητήρες είναι σχεδιασμένοι για να αποδίδουν την ονομαστική τάση λειτουργίας τους έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργούν συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες με αποκλίσεις της τάξεως του 5% από την ονομαστική συχνότητα και το βολτάζ. Διακυμάνσεις του βολτάζ της τάξεως του 10% είναι πιθανές χωρίς να υπερθερμανθεί ο κινητήρας.

c. Κιβώτιο συνδέσεων καλωδίων

Το κιβώτιο ενώσεων είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο από τα υγρά που μπορεί να το περιβάλλουν διότι διαθέτει διπλό στεγανωτικό (seal unit).

d. Ψύξη

Η αντλία ψύχεται από τον αέρα και από το ρευστό περιβάλλον.

e. Δοχείο λαδιού

Το λάδι λιπαίνει και ψύχει τους στυπιοθλίπτες και δρα σαν προστατευτικό μεταξύ του αντλούμενου υγρού και του ηλεκτροκινητήρα.

f. Ένσφαιροι τριβείς

Ο άνω τριβέας αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο ένσφαιρο τριβέα και ο κάτω είναι διπλής κατεύθυνσης γωνιακής επαφής ένσφαιρος τριβέας. Είναι δε επαρκώς γρασαρισμένοι για 50.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

g. Μηχανικοί στυπιοθλίπτες

Η αντλία έχει δύο (2) μηχανικούς στυπιοθλίπτες, οι οποίοι λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλον και απομονώνουν - σφραγίζουν τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας. Η ύπαρξη δύο μηχανικών στυπιοθλιπτών έχει σαν αποτέλεσμα την πλήρη προστασία του κινητήρα, αφού και αν ακόμα πέσει νερό από τον κάτω στυπιοθλίπτη στο ελαιοδοχείο, ο κινητήρας προστατεύεται από τον άνω μηχανικό στυπιοθλίπτη. Η είσοδος νερού στο ελαιοδοχείο γίνεται έντονα αντιληπτή, αν το χρώμα του λαδιού γίνει άσπρο σαν γάλα. Στην περίπτωση αυτή προβαίνουμε στην αλλαγή του κάτω μηχανικού στυπιοθλίπτη και του λαδιού, χωρίς να έχουμε ρισκάρει ένα πιθανό κάψιμο του κινητήρα αφού αυτός προστατεύεται από τον άνω.

Σημαντικό πρέπει να θεωρείται το γεγονός ότι η αντλία με νερό στο ελαιοδοχείο δουλεύει χωρίς κανένα πρόβλημα για διάστημα 14 ημερών.

h. Σύστημα προστασίας

Ο στάτορας έχει ενσωματωμένους δύο θερμικούς διακόπτες συνδεδεμένους εν σειρά, οι οποίοι ανοίγουν στους 125°C και ρίχνουν το ρελέ στον πίνακα διακόπτοντας τη λειτουργία της αντλίας.

i. Ανάρτηση

Όσον αφορά το φρεάτιο κατάθλιψης η αντλία θα συνοδεύεται από πέλμα επικάθισης από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο θα πακτώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής. Η αντλία θα συνδέεται σταθερά στο πέλμα επικάθισης και θα ολισθαίνει πάνω σε δύο τουλάχιστον ανοξείδωτες οδηγούς ράβδους, εκτεινόμενες από την κορυφή του αντλιοστασίου μέχρι το πέλμα επικάθισης της αντλίας. Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο. Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής. Στεγανότητα του πέλματος επικάθισης με στεγανοποιητικό δακτυλίδι, παρεμβύσματα ή διάφραγμα, το οποίο πρέπει να αντικαθίσταται, δεν θα γίνεται αποδεκτή. Κανένα τμήμα της αντλίας δεν χρειάζεται στήριξη κατευθείαν στον πυθμένα της δεξαμενής, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης.

3.9 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Η λειτουργία των αντλιών (του αντλιοστασίου 1 και Φρεατοαντλιοστασίου-φρεατίου κατάθλιψης) είναι αυτόματη (με εγκατάσταση καταλλήλου πίνακα αυτοματισμού PLC) με κριτήριο εκκίνησης ή στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων τη στάθμη των λυμάτων στο θάλαμο. Στην οροφή του υγρού θαλάμου τοποθετείται αισθητήρας στάθμης υπερήχων ο οποίος ανιχνεύει την στάθμη των λυμάτων σε πραγματικό χρόνο. Όταν η στάθμη των λυμάτων φτάσει στο ενεργό ύψος, όπως υπολογίστηκε στο τεύχος υδραυλικών υπολογισμών, τότε μια εκ των δύο αντλιών λυμάτων εκκινεί για την εκκένωση του θαλάμου. Ο αυτοματισμός έχει την ευθύνη για την κυκλική λειτουργία των αντλιών ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη φθορά αυτών. Σε περίπτωση βλάβης στη μια αντλία εκκινεί την εφεδρική.

Επιπροσθέτως του μετρητή στάθμης, θα τοποθετηθούν και τρεις (3) διακόπτες στάθμης τύπου πλωτήρα. Οι διακόπτες στάθμης θα ελέγχουν την λειτουργία των αντλιών στην περίπτωση που υπάρξει δυσλειτουργία στο σύστημα μέτρησης στάθμης.

Το Η/Ζ θα συνδέεται με τον αυτοματισμό ώστε σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης να εκκινεί αυτόματα. Η επικοινωνία για την ειδοποίηση σε περίπτωση έκτακτων αναγκών θα επιτυγχάνεται με μονάδες επικοινωνίας GSM/GPRS/3G/4G για αποστολή σχετικών μηνυμάτων σε κινητά τηλέφωνα υπευθύνων και email.

Επίσης, στο στεγασμένο αντλιοστάσιο ο λογικός ελεγκτής θα ελέγχει με συγκεκριμένο χρονοπρόγραμμα την έναυση και παύση του ανεμιστήρα απόσμησης καθώς και ενδεχόμενη βλάβη εκκίνησης του συστήματος απόσμησης.

Στον πυθμένα του αντλιοστασίου, εγκαθίστανται συνολικά δύο (2) αντλίες λυμάτων, εκ των οποίων η μία (1) είναι εφεδρική. Το αντλητικό συγκρότημα αναρροφά τα λύματα από το θάλαμο αναρρόφησης και εν συνεχεία τα καταθλίβει σε ιδιαίτερο σωλήνα, ο οποίος φέρει βάνα διακοπής και βαλβίδα αντεπιστροφής. Οι σωληνώσεις κατάθλιψης συνδέονται με τον καταθλιπτικό αγωγό που είναι από PE-HD.

Κατά την εγκατάσταση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα γίνουν οι απαραίτητοι από τον κατασκευαστή έλεγχοι και δοκιμές λειτουργίας. Για τα μηχανήματα και τμήματα της εγκατάστασης τα οποία είναι κατασκευασμένα στην Ελλάδα η δοκιμή θα γίνεται και στο εργοστάσιο κατασκευής.

3.10 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Για το κτίριο του αντλιοστασίου θα προβλεφθεί σύστημα απόσμησης το οποίο θα καλύπτει τον ξηρό και τον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου. Ο αερισμός του ξηρού θαλάμου πραγματοποιείται με αεραγωγό Φ200 πακτωμένου στο σκυροδετημένο περίβλημα του αντλιοστασίου. Ο αεραγωγός αυτός θα εισάγει αέρα στο χώρο του ξηρού θαλάμου από το περιβάλλον.

Ο σκοπός της εγκατάστασης των μονάδων απόσμησης, είναι η δέσμευση των οσμών των λυμάτων και η αδρανοποίηση τους, ώστε να αποφευχθεί η διάχυση τους και η όχληση στο περιβάλλον (εσωτερικό και εξωτερικό). Οι μονάδες απόσμησης θα πρέπει τεκμηριωμένα να δεσμεύουν αποτελεσματικά τα αέρια H₂S, SO₂, τις πτητικές οργανικές ενώσεις μερκαπτάνες (VOCs), κλπ., και τα χημικά θα έχουν χρόνο ζωής χωρίς αντικατάσταση 36 μήνες τουλάχιστον.

Ειδικότερα, οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσκομίσουν βεβαιώσεις και τεχνικά έντυπα των κατασκευαστικών οίκων των συστημάτων απόσμησης, στα οποία θα φαίνεται με σαφήνεια η ονομαστική δυναμικότητα των μονάδων (σε παροχή αποσμούμενου αέρα), η μέγιστη μετωπική ταχύτητα εισόδου του αέρα στο στοιχείο, καθώς και η σύσταση και η ονομαστική δυναμικότητα των φίλτρων σε απομάκρυνση των χημικών ενώσεων που περιγράφηκαν προηγουμένως και η πτώση πίεσης του αέρα. Επιπροσθέτως, οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσκομίσουν βεβαίωση του προμηθευτικού οίκου των χημικών φίλτρων για δωρεάν παροχή δειγματοληψίας για το έλεγχο κορεσμού των, ώστε να γνωρίζει ο φορέας πότε πρέπει αυτά να αντικατασταθούν. Τέλος, οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσκομίσουν τα αναγνωρισμένα πιστοποιητικά διασφάλισης ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου των φίλτρων (π. χ. ISO 9001).

Για τον περιορισμό της δυσοσμίας προτείνεται η αναρρόφηση του αέρα από τον ξηρό θάλαμο και τον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου και η απόρριψη του στο περιβάλλον. Ο αέρας που θα αποσμεύεται δεν θα επανακυκλοφορεί, αλλά θα διατίθεται στην ατμόσφαιρα σε ύψος 0,5m πάνω από την οροφή του οικίσκου.

Το πλήρες σύστημα απόσμησης θα υπολογισθεί για ελάχιστη δυναμικότητα 10 ανανεώσεων αέρα/ώρα του όγκου του χώρου και θα περιλαμβάνει:

- α) κατάλληλη χοάνη από ανοξείδωτο χαλυβδοέλασμα ή κατάλληλα στόμια αναρρόφησης τα οποία θα καλύπτουν τον ξηρό και υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου,
- β) τους αεραγωγούς συλλογής του προς επεξεργασία αέρα Φ200 mm,

Υποέργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπινής Δήμου Βισαλτίας

- γ) την κυρίως μονάδα απόσμησης με κατάλληλο σύστημα φίλτρων 1ου (κατακράτηση υγρασίας και σκόνης) και 2ου σταδίου (φίλτρων απόσμησης),
- δ) το διάφραγμα ρύθμισης της παροχής αέρα (damper),
- ε) το κιβώτιο του φυγοκεντρικού ανεμιστήρα (fan section),
- στ) το τμήμα σύνδεσης της μονάδας απόσμησης με το κιβώτιο ανεμιστήρα,
- ζ) τον κυκλικό αεραγωγό απόρριψης του αέρα. από αντιδιαβρωτικό υλικό.

Οι αεραγωγοί θα είναι καταλλήλων διαστάσεων για ταχύτητα του προς επεξεργασία αέρα < 15 m/sec, ο ανεμιστήρας θα είναι κατασκευασμένος από κατάλληλο υλικό (ανοξειδωτος ή πλαστικός) για να αποφεύγεται η διάβρωση από τα οξείδια που περιέχει ο προς επεξεργασία αέρας, το δε φίλτρο να προσφέρεται στο εμπόριο και να μην έχει υψηλό λειτουργικό κόστος.

Ως μέσο απόσμησης προτιμάται ο ενεργός άνθρακας σε συνδυασμό με υδατοδιάλυμα κατάλληλο για το σκοπό αυτό, βιοαποικοδομήσιμου αβλαβούς για τον άνθρωπο και το περιβάλλον, ενώ στην περίπτωση επιλογής του ενεργού άνθρακα, το σύστημα θα πρέπει να συνοδεύεται και από εξοπλισμό αφύγρανσης του μέσου. Σε περίπτωση επιλογής διαφορετικού υλικού φίλτρασης αυτό πρέπει να είναι τεκμηριωμένης και πιστοποιημένης αποτελεσματικότητας.

Η τεχνολογία των φίλτρων θα βασίζεται στην προσρόφηση και χημική οξείδωση των δύσοσμων ουσιών που περιέχονται στον αέρα μέσω προσροφητικών υλικών. Ο δύσοσμος αέρας διοχετεύεται μέσα από ένα στρώμα προσροφητικού υλικού (**συνδυασμός ενεργού άνθρακα και αδρανών υλικών εμποτισμένων με οξειδωτικά υλικά**). Έτσι, οι οσμηρές ουσίες καταστρέφονται και ο αέρας που εξέρχεται των συσκευών δεν μυρίζει πλέον.

3.11 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η πυροπροστασία του αντλιοστασίου θα περιλαμβάνει δύο (2) φωτιστικά ασφαλείας, δύο (2) φορητούς πυροσβεστήρες χημικής σκόνης, έναν (1) φορητό πυροσβεστήρα διοξειδίου του άνθρακα και έναν (1) αυτοδιεγειρόμενο πυροσβεστήρα οροφής.

3.11.1 Φωτιστικά ασφαλείας

Θα τοποθετηθούν δύο (2) φωτιστικά ασφαλείας πάνω από τις εξόδους διαφυγής του αντλιοστασίου, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια και την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

3.11.2 Πυρόσβεση

- Πυροσβεστήρας CO2
ΕΤΕΠ 04-05-06-01
- Πυροσβεστήρας ξηρής σκόνης
ΕΤΕΠ 04-05-06-01
- Αυτοδιεγείρομενος πυροσβεστήρας οροφής
ΕΤΕΠ 04-05-07-01

Στο αντλιοστάσιο, σε κατάλληλες θέσεις που είναι εύκολη η προσπέλαση θα τοποθετηθούν:

- ✓ 1 φορητός πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, χωρητικότητας 5kg (κατάλληλος για ηλεκτρικές συσκευές και εγκαταστάσεις – κατηγορία πυρκαγιάς E).
- ✓ 2 φορητοί πυροσβεστήρες χημικής σκόνης χωρητικότητας 6kg (γενικής χρήσης - κατηγορία πυρκαγιάς A, B, C, D).

Οι πυροσβεστήρες αυτοί θα τοποθετηθούν σε βάση στήριξης και θα έχουν χοάνη εκτόξευσης, στρόφιγγα και χειρολαβή.

Επιπλέον, θα τοποθετηθεί ένας αυτοδιεγείρομενος πυροσβεστήρας οροφής χημικής σκόνης χωρητικότητας 6 kg στην οροφή του χώρου του Η/Ζ.

4. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΓΩΓΩΝ

4.1 ΠΑΡΟΧΕΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Προτού αναλυθεί ο τρόπος υπολογισμού των παροχών των ακαθάρτων με τις οποίες γίνεται η διαστασιολόγηση, είναι αναγκαίο να αναφερθεί η διάκριση των διαφόρων ειδών παροχών. Έτσι διακρίνονται τα εξής είδη παροχών:

- ✓ Η μέση ημερήσια παροχή λυμάτων Q_m , η οποία χρησιμοποιείται συνήθως στους υπολογισμούς των ετήσιων εξόδων λειτουργίας των εγκαταστάσεων καθαρισμού και των αντλητικών συγκροτημάτων.
- ✓ Η μέγιστη ημερήσια παροχή Q_{max} , με την οποία υπολογίζονται οι διαστάσεις των δεξαμενών, των εγκαταστάσεων καθαρισμού και των έργων διάθεσης των ακαθάρτων κατόπιν των εγκαταστάσεων επεξεργασίας.
- ✓ Η ελάχιστη ημερήσια παροχή Q_{min} , με την οποία ελέγχονται τα παραπάνω έργα σε κατακάθιση στερεών ουσιών.
- ✓ Η μέγιστη ωριαία παροχή (παροχή αιχμής) $Q_{max \text{ ωριαία}}$ κατά το 24ωρο της μέγιστης ημερήσιας παροχής Q_{max} . Με την παροχή αυτή υπολογίζονται οι αγωγοί του δικτύου των ακαθάρτων, οι αγωγοί των εγκαταστάσεων καθαρισμού, η ισχύς των αντλητικών συγκροτημάτων και οι καταθλιπτικοί αγωγοί.
- ✓ Η ελάχιστη ωριαία παροχή $Q_{min \text{ ωριαία}}$ κατά το 24ωρο της ελάχιστης ημερήσιας παροχής Q_{min} . Με την παροχή αυτή ελέγχονται τα παραπάνω έργα σε κατακάθιση στερεών ουσιών, δηλαδή ελέγχεται η ελάχιστη ταχύτητα ροής για να μην προκαλείται κατακάθιση στερεών. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των έργων.

4.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ

Η μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Q_m = \frac{\Sigma V}{365} \quad (1)$$

όπου: $\Sigma V \Leftrightarrow$ ο όγκος των ακαθάρτων που αποχετεύονται στο δίκτυο σε ένα έτος.

Γενικά γίνεται δεκτό ότι $Q_m = Q_H$, δηλαδή ότι η μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων είναι ίση με τη μέση ημερήσια κατανάλωση του οικισμού σε καθαρό νερό.

Επιπλέον, συχνά γίνεται δεκτό ότι η μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων είναι ίση με τη μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων άλλου οικισμού με παρόμοιες παραμέτρους πληθυσμού και καταναλώσεις καθαρού νερού.

Η μέση ημερήσια κατανάλωση σε πόσιμο νερό μπορεί να υπολογισθεί από:

- ✓ Στατιστικά στοιχεία των οικισμών βάσει των σημερινών συνθηκών ύδρευσης.
- ✓ Στατιστικά στοιχεία άλλων οικισμών με παρόμοιες παραμέτρους ύδρευσης με τους υπό εξέταση οικισμούς.
- ✓ Τη βιβλιογραφία που δίνει τυπικές καταναλώσεις για οικισμούς με όμοια χαρακτηριστικά.

Στην παρούσα μελέτη, έγινε η παραδοχή ότι η μέση ημερήσια ειδική κατανάλωση νερού στη συγκεκριμένη περιοχή είναι 200 lit/κατ/ημέρα.

Από τη βιβλιογραφία είναι γνωστό ότι ισχύει:

$$Q_H = q_H \times d \times A \quad (2)$$

όπου: d η πυκνότητα πληθυσμού της περιοχής μελέτης (κατ/ ha)

A η μέση επιφάνεια που αποχετεύει ο αγωγός

Οι Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές δέχονται ότι για την μέση ημερήσια παροχή ακαθάρτων ισχύει:

$$Q_m = 0.80 \times Q_H \quad (3)$$

Αυτό σημαίνει ότι ένα ποσοστό της τάξης των 20% δεν εισέρχεται στο αποχετευτικό δίκτυο αλλά χρησιμοποιείται για άλλους σκοπούς (π.χ. άρδευση, πλύσιμο οδών κλπ) ή είναι απώλειες του δικτύου ύδρευσης.

Υπόεργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπίνης Δήμου Βισαλτίας

Με αντικατάσταση προκύπτει:

$$Q_m = 0.80 \times q_H \times d \times A \quad (4)$$

Η μέγιστη ημερήσια παροχή εξαρτάται από έναν συντελεστή λ που παίρνει τιμές από 1,2 έως 2,5 (τυπική τιμή: 1,5).

Έτσι, για την μέγιστη ημερήσια παροχή μπορούμε να γράψουμε:

$$Q_{\max} = \frac{1.5 \times 0.80 \times q_H \times d \times A}{86400} \text{ σε lit/sec} \quad (5)$$

Ο συντελεστής αιχμής δίνεται από την σχέση:

$$\rho = 1.50 + \frac{2.50}{\sqrt{Q_{\max}}} \quad (6)$$

Αν από την παραπάνω σχέση προκύψουν τιμές του $\rho > 3$ τότε παίρνουμε $\rho = 3$.

Τελικά η παροχή των αμιγών ακαθάρτων δίνεται από την σχέση:

$$Q_q = \rho \times Q_{\max} \quad (7)$$

Σύμφωνα με το άρθρο 209 του ΠΔ 696/74 η παροχή αιχμής υπολογίζεται βάσει της μέσης ημερήσιας παροχής κατά την ημέρα με τη μέγιστη κατανάλωση.

4.3 ΠΡΟΣΘΕΤΕΣ ΕΙΣΡΟΕΣ

Η διείσδυση υπόγειου νερού μέσα στους αγωγούς ενός αποχετευτικού δικτύου είναι ανεπιθύμητη, γιατί ελαττώνει την αποχετευτική τους ικανότητα και για τον λόγο αυτό πρέπει να αποφεύγεται.

Για την αποφυγή της διείσδυσης οι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται σε στεγνό έδαφος (πάνω από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα) ή όταν αυτό δεν είναι δυνατό οι αρμοί τους να γίνονται υδατοστεγείς.

Η ποσότητα του νερού που τελικά θα διεισδύσει μέσα στους αγωγούς εξαρτάται από παράγοντες όπως:

- Την στάθμη του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα πάνω από την άνω επιφάνεια του αγωγού.
- Την υδατοπερατότητα του εδάφους.
- Την στεγανότητα των συνδέσεων μεταξύ των αγωγών.
- Την στεγανότητα των συνδέσεων μεταξύ αγωγών και φρεατίων.
- Την στεγανότητα των συνδέσεων μεταξύ αγωγών και ιδιωτικών συνδέσεων

Συνήθως, οι εισροές στο αποχετευτικό δίκτυο εκτιμώνται με βάση την αποχετευόμενη έκταση (ha) ή το μήκος των αγωγών (km) και την πυκνότητα οικήσεως. Στην συγκεκριμένη περίπτωση οι εισροές υπολογίστηκαν ως 10% της Q_q .

4.4. ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Λαμβάνοντας υπ’ όψιν τα ανωτέρω, η παροχή σχεδιασμού δίνεται τελικά από την σχέση:

$$Q_{\sigma\chi\epsilon\delta} = Q_q + Q_{\epsilon\iota\sigma\rho} \quad (6)$$

Στους παρακάτω πίνακες, δίνονται η παροχή διήθησης, η μέγιστη ωριαία αιχμή και η παροχή σχεδιασμού (20ετία & 40ετία) για τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό του υπό μελέτη οικισμού.

A. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ - ΠΑΡΟΧΕΣ 20ετίας

A/A	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ 2011	ΠΡΟΒΛΕΨΗ 2013	ΠΡΟΒΛΕΨΗ 20ΕΤΙΑΣ	QH	Qm	Qmax	p	Qq	Qδιηθ. (l/sec)	Qσχεδ. (l/sec)
1	Νιγρίτα,η	4.947	5.121	7.235	16,75	13,40	20,10	2,06	41,35	4,14	45,49

Υπόεργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπνής Δήμου Βισαλτίας

2	Τερπνή,η	2.169	2.223	2.845	6,59	5,27	7,90	2,39	18,88	1,89	20,77
	ΣΥΝΟΛΟ	7.116	7.344	10.080	23	19	28		60	6	66

B. ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ - ΠΑΡΟΧΕΣ 40ετίας

A/A	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΡΟΒΛΕΨΗ 2013	ΠΡΟΒΛΕΨΗ 20ΕΤΙΑΣ	ΠΡΟΒΛΕΨΗ 40ΕΤΙΑΣ	QH	Qm	Qmax	p	Qq	Qδιηθ. (l/sec)	Qσχεδ. (l/sec)
1	Νιγρίτα,η	5.121	7.235	10.020	23,19	18,56	27,83	1,97	54,94	5,49	60,43
2	Τερπνή,η	2.223	2.845	3.940	9,12	7,30	10,94	2,26	24,69	2,47	27,16
	ΣΥΝΟΛΟ	7.344	10.080	13.960	32	26	39		80	8	88

4.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΡΟΗΣ ΜΕ ΒΑΡΥΤΗΤΑ

Ο υπολογισμός των υδραυλικών στοιχείων των αγωγών βασίζεται στις ποσότητες που υπολογίστηκαν με τις σχέσεις που περιγράφηκαν παραπάνω.

Για τον υπολογισμό χρησιμοποιήθηκαν οι γνωστοί, γενικού τύπου της Υδραυλικής.

- **Διάμετρος**

Ισχύει η εξίσωση συνέχειας:

$$Q = S \times u \quad (7)$$

όπου: Q η παροχή σε m³/sec

S η διατομή του αγωγού σε m²

u η ταχύτητα ροής σε m /sec

Από τον τύπο των Manning - Strickler είναι:

$$u = \frac{1}{n} \times \left(\frac{D}{4} \right)^{\left(\frac{2}{3} \right)} \times \sqrt{J} \quad (8)$$

όπου: u η ταχύτητα σε m/sec

$\frac{D}{4} = R$ η υδραυλική ακτίνα σε m

J η κλίση του αγωγού

η ο συντελεστής τραχύτητας που για σωλίνες PVC παίρνει την τιμή 0.0133.

Με αντικατάσταση στην εξίσωση συνέχειας έχουμε:

$$D = 1.5483 \times \left(\frac{n \times Q}{\sqrt{J}} \right)^{\frac{3}{8}} \quad (9)$$

Από αυτή την εξίσωση λαμβάνεται η διάμετρος υπολογισμού σε m. Αν η διάμετρος στους αγωγούς βαρύτητας είναι μικρότερη από 0.2m τότε λαμβάνεται $D = 0,2m$.

Για κάθε άλλη περίπτωση λαμβάνεται η πλησιέστερη, μεγαλύτερη διάμετρος εμπορίου.

- **Αποχετευτικότητα για πλήρη αγωγό**

Λύνοντας την ίδια εξίσωση ως προς Q με D την διάμετρο εμπορίου που επιλέχθηκε προκύπτει η αποχετευτικότητα για πλήρη αγωγό:

$$Q_0 = 0.3115 \times \frac{D^{\frac{8}{3}} \times \sqrt{J}}{n} \quad (10)$$

- **Ταχύτητα για πλήρη αγωγό**

Λύνοντας την εξίσωση συνέχειας ως προς u προκύπτει η ταχύτητα για πλήρη αγωγό:

$$u = \frac{4Q_0}{\pi D^2} \quad (11)$$

- **Ποσοστό πλήρωσης**

Το ελεύθερο ύψος, πάνω από την ανώτατη στάθμη ύδατος λαμβάνεται από πίνακες ή

γραφήματα με στοιχείο εισόδου $\delta = \frac{Q}{Q_0}$.

- **Ταχύτητα ροής**

Από τους ίδιους πίνακες ή γραφήματα λαμβάνεται ο λόγος $\varepsilon = \frac{u}{u_0}$. Επιλύοντας ως προς u , λαμβάνεται η ταχύτητα ροής σε m/sec.

4.6 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΡΟΗ ΜΕ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗ

Για τη μελέτη των καταθλιπτικών αγωγών ακαθάρτων λαμβάνονται υπ’ όψιν δύο ελάχιστες ταχύτητες ροής. Συγκεκριμένα, αν σε συνθήκες χαμηλής παροχής οι αντλίες σταματήσουν, τα υλικά που καθιζάνουν θα αποτεθούν στον πυθμένα του αγωγού. Στην περίπτωση αυτή, η ελάχιστη ταχύτητα είναι αυτή που απαιτείται για την μετακίνηση των στερεών που κατακάθισαν. Στην περίπτωση που οι αντλίες σταματούν μόνο κάτω από εξαιρετικές συνθήκες, η ελάχιστη ταχύτητα ροής στους αγωγούς είναι ίση με την ταχύτητα καθιζήσεως.

Οι μέγιστες ταχύτητες σ’ έναν καταθλιπτικό αγωγό δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 4,00m/sec για αντλούμενα ανεπεξέργαστα λύματα και 6,00m/sec για επεξεργασμένα. Ταχύτητες της τάξεως 0,60 - 1,30 m/sec για καταθλιπτικούς αγωγούς θεωρούνται επαρκείς για την ταχύτητα μετακίνησης στερεών που έχουν καθιζάνει.

Στην περίπτωση των καταθλιπτικών αγωγών, αρχικά εκλέγεται μια διάμετρος D . Για την συγκεκριμένη διάμετρο υπολογίζεται από την εξίσωση συνέχειας η ταχύτητα u , ώστε να βρίσκεται στα επιτρεπτά όρια.

Στη συνέχεια, υπολογίζεται το μανομετρικό ύψος H_m :

$$H_m = \Delta H + h_f \quad (12)$$

Όπου: $\Delta H \Leftrightarrow$ η υψομετρική διαφορά κατά την οποία αντλούνται τα λύματα

$h_f \Leftrightarrow$ οι απώλειες (γραμμικές και τοπικές), που προέρχονται από τις τριβές μέσα στους σωλήνες κατάθλιψης, εντός και εκτός του αντλιοστασίου.

5. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ - ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΟΥ

5.1 ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΈΡΓΟΥ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΑΓΩΓΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Ο συνολικός προϋπολογισμός του έργου, με διαχωρισμό σε δομικό - ηλεκτρομηχανολογικό μέρος, δίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Αναλυτική παρουσίαση του προϋπολογισμού περιλαμβάνεται στο Τεύχος «Προμέτρηση – Προϋπολογισμός».

5.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΈΡΓΟΥ

Ο Προγραμματισμός Εκτέλεσης του Έργου γίνεται με κριτήρια την φύση και το είδος των υποέργων, τη λογική σειρά κατασκευής τους και το ύψος των διατιθέμενων πιστώσεων. Οι προτεινόμενοι προγραμματισμοί εκτέλεσης των έργων ακαθάρτων με την προτεινόμενη διάρκεια τους και τις απαραίτητες πιστώσεις παρουσιάζονται στους Πίνακες που ακολουθούν (διαγράμματα GANTT):

Πίνακας 5.1: Διάγραμμα GANTT

α/α	Περιγραφή εργασιών	Διάρκεια σε τρίμηνα							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1	Χωματουργικές εργασίες, Αντιμετώπιση υδάτων, Αντιστηρίξεις								
2	Κατασκευές από σκυρόδεμα, στεγανοποιήσεις - αρμοί, Οικοδομικές εργασίες								
3	Μεταλλικά στοιχεία και κατασκευές, Σωληνώσεις - Δίκτυα, Συσκευές δικτύων σωληνώσεων								
4	Εργασίες οδοποιίας-οδοστρωσίας και αποκαταστάσεων								
5	Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες								

Υπόεργο: Αποχέτευση Ακαθάρτων οικισμών Νιγρίτας και Τερπίνης Δήμου Βισαλτίας

Πίνακας 5.2: Διάγραμμα χρονικού προγραμματισμού εκτέλεσης έργων

α/α	Περιγραφή εργασιών	Διάρκεια σε τρίμηνα								Προϋπολογισμός (σε €)
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	A. Υδραυλικά Έργα									8.677.242,46 €
2	B. Αντλιοστάσιο									

Νιγρίτα 29/01/2020

Οι Συντάξαντες

Ελισσάβητ Ανθυμίδου

Αγρ.-Τοπογράφος Μηχ.

Σταμάτης Ντάλλης

Μηχανολόγος Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η Προϊσταμένη

του Τμήματος Τεχνικών Έργων

Ευφροσύνη Χατζηδημητριάδου

Πολιτικός Μηχανικός