

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΒΕΡΟΙΑΣ (ΔΕΥΑΒ)  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ  
Αρ. μελέτης: 5/2021**

**ΕΡΓΟ: Β' ΦΑΣΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ  
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ  
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ  
ΚΑΤΩ ΒΕΡΜΙΟΥ ΔΗΜΟΥ  
ΒΕΡΟΙΑΣ**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Η παρούσα μελέτη περιλαμβάνει τις εργασίες για την ολοκλήρωση της κατασκευής του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων στον οικισμό Κάτω Βερμίου του Δήμου Βέροιας.

Το Κάτω Βέρμιο βρίσκεται στο δυτικό ορεινό τμήμα του Νομού Ημαθίας με μέσο υψόμετρο περίπου 1.400 μέτρα. Η αυξημένη δυναμική του οικισμού οφείλεται κυρίως στην τουριστική του ανάπτυξη καθώς δέχεται πλήθος επισκεπτών, τόσο κατά την χειμερινή περίοδο με την λειτουργία του χιονοδρομικού κέντρου Σελίου, όσο και την θερινή περίοδο που κατακλύζεται από παραθεριστές.

### **ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ**

Ο πληθυσμός του οικισμού με βάση την απογραφή του 2001 ήταν 138 κάτοικοι. Επειδή η περιοχή είναι τουριστική, παρουσιάζεται σημαντική πληθυσμιακή διακύμανση στην διάρκεια του έτους. Για τον υπολογισμό του πληθυσμού σχεδιασμού, λήφθηκαν υπόψη τα στοιχεία της υπηρεσίας μας, όπου είναι καταγεγραμμένες 846 κατοικίες και έτσι θεωρώντας 1,5 άτομα ανά κατοικία προκύπτουν:

$$846 \times 1,5 = 1.269 \text{ κάτοικοι}$$

Ο σχεδιασμός του δικτύου αποχέτευσης πρέπει να γίνει για τον πληθυσμό της περιοχής μετά από 40 χρόνια. Για την πρόβλεψη του πληθυσμού χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του ανατοκισμού, όπου δεχόμαστε σταθερό ποσοστό αύξησης. Ο πληθυσμός μετά από  $n$  έτη δίνεται από τη σχέση:

$$E_n = P_0 \times (1 + \varepsilon/100)^n$$

όπου:  $E_n$  = πληθυσμός μετά από  $n$  έτη

$P_0$  = σημερινός πληθυσμός

$\varepsilon$  = ετήσια αύξηση πληθυσμού

Με την παραδοχή ετήσιας αύξησης 1,3%, ο πληθυσμός σχεδιασμού για το έτος 2050 θα είναι:

$$E_n = 1.269 \times (1 + 1,3/100)^{40} = 2.127 \text{ κάτοικοι}$$

### **ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

Για τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού έγιναν οι ακόλουθες παραδοχές:

- Μέση ημερήσια υδατική κατανάλωση: 200 lt/κατ/ημ.
- Στην αποχέτευση καταλήγει το 80% της μέσης ημερήσιας κατανάλωσης:  
 $Q_E = 0,8 * Q_{ΥΔΡ}$
- Μέγιστη μέση ημερήσια κατανάλωση (παροχή):  $Q_H = 1,5 * Q_E$
- Μέγιστη ωριαία (στιγμιαία) παροχή:  $Q_P = P * Q_H$ , όπου  $P = (\alpha + \beta/\sqrt{Q_H}) \leq 3$  με  $\alpha = 1,5$  και  $\beta = 2,5$

- Εισροές από τον υπόγειο υδροφορέα: 20% της  $Q_p$

Αναλυτικά ο υπολογισμός των παροχών σχεδιασμού για τους αγωγούς του δικτύου αποχέτευσης παρουσιάζεται στους πίνακες υδραυλικών υπολογισμών.

## ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο σχεδιασμός του δικτύου έχει γίνει με στόχο την αποφυγή κατά το δυνατόν μεγάλων βαθών εκσκαφής (άνω των 2,00 μ.), όπως και μεγάλων κλίσεων που οδηγούν σε ιδιαίτερα υψηλές ταχύτητες. Σχεδόν σε όλο το μήκος του δικτύου ακολουθούνται οι φυσικές κλίσεις του εδάφους.

### Κριτήριο ελάχιστης διαμέτρου.

Η ελάχιστη διατομή για αγωγούς ακαθάρτων σύμφωνα με το Π.Δ. 696/74 είναι 20 cm.

### Κριτήριο μέγιστου ποσοστού πλήρωσης.

Το ποσοστό πλήρωσης των αγωγών δεν υπερβαίνει το 50% για αγωγούς από Φ200 έως Φ400.

### Κριτήριο μέγιστης και ελάχιστης ταχύτητας.

Η μέγιστη των λυμάτων δεν υπερβαίνει τα 3 m/sec, ενώ η ταχύτητα για 10% πληρότητα αγωγού δεν είναι μικρότερη από 0,3 m/sec.

### Κριτήριο ελάχιστης κλίσης αγωγού.

Η ελάχιστη κλίση των αγωγών είναι 0,6%. Στις περιπτώσεις αυτές έγινε έλεγχος της ταχύτητας των λυμάτων και βρέθηκε ότι πληρούν το κριτήριο ελάχιστης ταχύτητας αυτοκαθαρισμού.

## ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ

Οι αγωγοί αποχέτευσης υπολογίστηκαν και διαστασιολογήθηκαν ως κλειστοί αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια με τη χρήση της σχέσης του Manning:

$$V = 1/n * R^{2/3} * J^{1/2}$$

όπου  $V$  η ταχύτητα ροής,  $n$  ο συντελεστής τραχύτητας του αγωγού που λαμβάνεται ίσος με 0,013 για αγωγούς από PVC,  $R$  η υδραυλική ακτίνα του αγωγού και  $J$  η κατά μήκος κλίση της Γραμμής Ενέργειας (Γ.Ε.) που για ροή με ελεύθερη επιφάνεια συμπίπτει με την κλίση του πυθμένα του αγωγού. Η υδραυλική ακτίνα του αγωγού ισούται με:

$$R = E/\Pi$$

όπου  $E$  η επιφάνεια της διατομής του αγωγού και  $\Pi$  η βρεχόμενη περίμετρός του.

## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Το δίκτυο του οικισμού αποτελείται από αγωγούς ακαθάρτων από PVC σειράς 41 με διαμέτρους Φ200 και Φ250. Τα φρεάτια του δικτύου είναι φρεάτια επίσκεψης, αλλαγής κατεύθυνσης, κλίσης, συμβολής κλπ. Τα φρεάτια είναι προκατασκευασμένα ή χυτά με λαιμό, κυκλικής διατομής με εσωτερική διάσταση 1,20 μ και 0,60 μ.

Τα λύματα του οικισμού συλλέγονται από τους δευτερεύοντες και τριτεύοντες αγωγούς (νέους και υφιστάμενους) και καταλήγουν στους κύριους αγωγούς A1, A2 και A3. Οι αγωγοί A2 και A3 συμβάλλουν στο φρεάτιο 1 του αγωγού A0. Στην συνέχεια οδηγούνται στο φρεάτιο 0 όπου καταλήγει και ο αγωγός A1. Το φρεάτιο 0 του αγωγού A0 θα κατασκευαστεί στο τέλος του υφιστάμενου αγωγού από PVC διαμέτρου Φ315 που οδηγεί τα λύματα στην υφιστάμενη Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) του οικισμού.

Οι αγωγοί A0, A2 από την αρχή του έως το φρεάτιο 4, A3 από την αρχή του έως το φρεάτιο 5 και A3-1 από την αρχή του έως το φρεάτιο 8, έχουν διατομή Φ250. Όλο το υπόλοιπο τμήμα του δικτύου έχει διατομή Φ200.

### **Υφιστάμενη κατάσταση (περιγραφή προηγούμενης εργολαβίας)**

Με προηγούμενη εργολαβία έχουν υλοποιηθεί 2198,00μ. αποχέτευσης. Η προς υλοποίηση φάση αφορά 6808,00μ. αποχέτευσης

### **ΣΚΑΜΑΤΑ ΒΑΡΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ**

Το βάθος των σκαμάτων κατά το σχεδιασμό επιδιώχθηκε να είναι μεγαλύτερο από 1,20 μ. (πάχος εδάφους πάνω από την άντρυγα 0,80μ.) για να μην υπάρχει κίνδυνος θραύσης του αγωγού από εξωτερικά φορτία και μικρότερο από 2,00 μ. (για λόγους οικονομίας και ευκολίας κατασκευής).

Το πλάτος των σκαμάτων που θα τοποθετηθούν οι αγωγοί ισούται με το πλάτος του αγωγού που θα τοποθετηθεί μέσα σ' αυτό συν 0,50 μ. (0,25 μ κενό από κάθε πλευρά του αγωγού). Ο αγωγός εγκιβωτίζεται με άμμο (μέχρι 0,15μ κάτω και 0,20μ πάνω από αυτόν), πάνω από τη στρώση της άμμου τοποθετείται ένα πλέγμα επισημάνσης από PVC και στην συνέχεια επαναπληρώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής πολύ καλά συμπτυκνωμένα σε περίπτωση χωματόδρομου και με αμμοχάλικο σε περίπτωση ασφαλτοστρωμένου δρόμου. Τέλος οι ανώτερες στρώσεις εξαρτώνται από το είδος του δρόμου που πρέπει να αποκατασταθεί (αν είναι άσφαλτος κατασκευάζονται 0,10μ υπόβαση κατά ΠΤΠ Ο-150, 0,10 βάση κατά ΠΤΠ Ο-155, ασφαλική προεπάλειψη, 0,05μ. ασφαλική βάση κατά Π.Τ.Π Α-260 και 0,05μ ασφαλική στρώση κυκλοφορίας κατά Π.Τ.Π. Α-265).

### **ΦΡΕΑΤΙΑ**

Τα φρεάτια του δικτύου ακαθάρτων εξασφαλίζουν την επισκεψιμότητα του δικτύου και τοποθετούνται σε σημεία συμβολής αγωγών, αλλαγής κατεύθυνσης, κλίσης ή διαμέτρου του αγωγού ή σε αποστάσεις ανά 50-70μ σε περιπτώσεις μεγάλων ευθύγραμμων τμημάτων σταθερής κλίσης και διαμέτρου.

Είναι προκατασκευασμένα ή χυτά με λαιμό, κυκλικής διατομής. Τα φρεάτια συμβολής αγωγών έχουν διάσταση εσωτερικής διαμέτρου 1,20μ, ενώ όλα τα υπόλοιπα 0,60μ.

### **ΑΝΑΜΟΝΕΣ ΟΙΚΙΑΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ**

Θα τοποθετηθούν και οι αγωγοί των ιδιωτικών συνδέσεων. Οι αγωγοί θα είναι από PVC σειράς 41 και διαμέτρου Φ160 και θα εκτείνονται μέχρι το όριο του δρόμου. Θα τοποθετηθεί σαμάρι με μούφα συγκολλητό στους αγωγούς υπονόμων και πώμα ονομαστικής διαμέτρου 160 χιλ.

Βέροια 22/02/2021

Ο Συντάκτης

Ελευθεριάδης Μιχάλης  
Πολιτικός Μηχανικός