

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**

**Δ.Ε.Υ.Α. ΘΑΣΟΥ**

**«ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΑΛΑ ΡΑΧΩΝΙΟΥ - ΣΚΑΛΑ  
ΚΑΛΛΙΡΑΧΗΣ»**

**01. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ**

**ΜΑΥΡΙΔΗΣ ΘΩΜΑΣ**

**Πολιτικός μηχανικός**

**ΕΡΥΘΡΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ 34**

**τηλ 2510 226618**

**ΚΑΒΑΛΑ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2021**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>2</b>
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	2
1.2 ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	2
<b>2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>3</b>
2.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	3
2.2 ΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	4
2.2.1 ΘΕΣΗ.....	4
<b>3. ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>5</b>
3.1 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ .....	5
3.2 ΥΔΡΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ .....	5
<b>4. ΑΓΩΓΟΙ.....</b>	<b>5</b>
4.1 ΥΔΙΚΟ .....	5
4.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	6
4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	6
4.2.2 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	7
4.2.3 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ .....	8
<b>5. ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>9</b>
5.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	9
5.2 ΜΟΡΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	9
5.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	10
5.3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	10
5.3.2 ΑΓΩΓΟΙ.....	10
<b>6. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΥΠΟΔΟΜΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>11</b>
6.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΛΑΣ ΡΑΧΩΝΙΟΥ ΕΩΣ ΛΕΞΑΜΕΝΗ ΣΚΑΛΑΣ ΚΑΛΛΙΡΑΧΗΣ.....	11
6.2 ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ .....	11
6.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ .....	11
<b>7. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>11</b>
7.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	11
7.2 ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΡΓΟΥ .....	12

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αποτελεί τμήμα της μελέτης «**ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΑΛΑ ΡΑΧΩΝΙΟΥ - ΣΚΑΛΑ ΚΑΛΛΙΡΑΧΗΣ**». Το δίκτυο αυτό προβλέπεται να αντικαταστήσει το υφιστάμενο εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης από τη γεώτρηση στην περιοχή Σκάλας Ραχωνίου έως τη δεξαμενή Σκάλας Καλλιράχης και κρίνεται ως απαραίτητο για τη **την εξάλειψη των συχνών βλαβών στον υφιστάμενο αγωγό** κατά τη λειτουργία του.

### **1.2 ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η υδραυλική μελέτη συντάχθηκε από το μελετητή υδραυλικών έργων,

- Μαυρίδη Θωμά, πολιτικό μηχανικό, ΕΡΥΘΡΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ 34, ΚΑΒΑΛΑ, κατόχου Μελετητικού Πτυχίου με αριθμό Μητρώου 7415, τάξης Β' στην κατηγορία 13 (ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ μελέτες) και 8 (ΣΤΑΤΙΚΕΣ μελέτες).

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική αποτύπωση συντάχθηκε από το

- Κρίκη Στυλιανό, πτυχιούχο τοπογράφο μηχανικό,
- μετά την 437/11.02.2020 σύμβαση με τον πρόεδρο της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης ΘΑΣΟΥ (Δ.Ε.Υ.Α.Θ.) κ. Μανίτσα Κωνσταντίνο.

Η σύμβαση της μελέτης έγινε σύμφωνα με:

- ❖ το Νόμο 3316/2005 (ΦΕΚ 42Α' /22.02.2005) με θέμα "Ανάθεση και εκτέλεση δημοσίων συμβάσεων εκπόνησης μελετών και παροχής συναφών υπηρεσιών και άλλες διατάξεις".
- ❖ Τις διατάξεις του άρθρου 328 του Ν. 4412/2016 περί Δημοσίων Συμβάσεων Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών.
- ❖ Την Απόφαση του Υπουργού ΥΠΟΜΕΔΙ με αριθμό ΔΝΣγ /32129/ΦΝ 466/2017 (ΦΕΚ 2519/Β'/20-7-2017) απόφαση Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ «Έγκριση Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών μελετών και παροχής τεχνικών και λοιπών συναφών επιστημονικών υπηρεσιών κατά τη διαδικασία της παρ. 8 δ του άρθρου 53 του ν. 4412/2016 (Α' 147)»
- ❖ την Εγκύκλιο 3/2019 του Υπουργείου Υποδομών & Μεταφορών (Αρ. Πρωτ. ΔΝΣ/12546/ΦΝ439.6), Αναπροσαρμογή τιμής συντελεστή (τκ) του Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών Μελετών και Υπηρεσιών για το έτος 2019
- ❖ το Π.Δ. 138/2009 «Μητρώα Μελετητών και εταιρειών Μελετών (ΦΕΚ Α' 185)»
- ❖ Την Απόφαση 07/2020 του Διοικητικού Συμβουλίου της Δ.Ε.Υ.Α. ΘΑΣΟΥ

Η εκπόνηση της μελέτης γίνεται σύμφωνα με:

- ❖ Το Νόμο 3316/2005 (ΦΕΚ 42Α' /22.02.2005) με θέμα "Ανάθεση και εκτέλεση δημοσίων συμβάσεων εκπόνησης μελετών και παροχής συναφών υπηρεσιών και άλλες διατάξεις".
- ❖ Το Νόμο Ν. 4412/2016 περί Δημοσίων Συμβάσεων Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών.
- ❖ Το Προεδρικό διάταγμα π.δ.696/1974 (ΦΕΚ 301Α' /08.10.1974) "Περί αμοιβών μηχανικών δια σύνταξιν μελετών, επίβλεψιν, παραλαβήν κλπ. Συγκοινωνιακών, Υδραυλικών και κτιριακών Έργων, ως και Τοπογραφικών Κτηματογραφικών και Χαρτογραφικών Εργασιών και σχετικών τεχνικών προδιαγραφών μελετών" όπως τροποποιήθηκε με το π.δ.515/1989 (ΦΕΚ 219 Α' /05.10.1989).
- ❖ την υπ' αρ. ΔΝΣγ/οικ.3577/ΦΝ 466/4-5-2017 απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών «Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων» (Φ.Ε.Κ. Β'1746/19.05.2017).

Προϊστάμενη Αρχή για την παρούσα μελέτη είναι το Διοικητικό Συμβούλιο της Δ.Ε.Υ.Α. ΘΑΣΟΥ και Διευθύνουσα Υπηρεσία η Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Θάσου.

Επιβλέπων της μελέτης ορίσθηκε ο Τσώνης Γεώργιος, πολιτικός μηχανικός.

## **2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ**

### **2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το έργο «**ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΚΑΛΑ ΡΑΧΩΝΙΟΥ - ΣΚΑΛΑ ΚΑΛΛΙΡΑΧΗΣ**» ευρίσκεται εντός του «Καλλικρατικού» ενιαίου Δήμου ΘΑΣΟΥ.

**Πίνακας 1:** Πραγματικός πληθυσμός των Δημοτικών και Τοπικών Κοινοτήτων της Περιφερειακής Ενότητας Θάσου (απογραφή 2011)

<b>Περιφερειακή Ενότητα Θάσου</b>	<b>Πληθυσμός</b>
Δ.Κ Θάσου	3.431
Δ.Κ Θεολόγου	1.962
<b>Δ.Κ. Καλλιράχης</b>	<b>1.036</b>
Δ.Κ. Λιμεναρίων	2.464
Δ.Κ Ποταμιάς	1.472
Δ.Κ Πρίνου	1.630
Τ.Κ Μαριών	537
Τ.Κ. Παναγίας	915
Τ.Κ. Ραχωνίου	835
Τ.Κ. Σωτήρος	396

## 2.2 ΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

### 2.2.1 ΘΕΣΗ

Στον παρακάτω δορυφορικό χάρτη φαίνονται οι οικισμοί της περιοχής και η χάραξη του αγωγού.



### **3. ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

#### **3.1 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ**

Η παροχή του δικτύου ύδρευσης ενός οικισμού εξαρτάται από το επίπεδο διαβίωσης του πληθυσμού, τις παραγωγικές του δραστηριότητες, την εποχή και ώρα αναφοράς, την ποιότητα του δικτύου κτλ.

Για ατομικές ημερήσιες καταναλώσεις η Αμερικανική βιβλιογραφία δίδει ολικές τιμές μεταξύ  $W=310-800$  l/d.E ενώ η Γερμανική βιβλιογραφία για τις Ευρωπαϊκές συνθήκες  $W=225-400$  l/d.E. Για τις Ελληνικές συνθήκες τα στοιχεία των διαφόρων ΔΕΥΑ δίδουν χαμηλότερες τιμές,  $W=55-275$  l/d.E. Για τους οικισμούς της περιοχής του Δήμου ΘΑΣΟΥ έχει ληφθεί υπόψη μέση ημερήσια κατανάλωση κατά άτομο  $W=250$  l/d.E.

Η ημερήσια παροχή δεν είναι σταθερή σε όλες τις εποχές ούτε και κατά τη διάρκεια της ημέρας. Οι μικροί οικισμοί παρουσιάζουν εντονότερες διακυμάνσεις της παροχής. Η μέγιστη ημερήσια παροχή  $max Q_d$ , εμφανίζεται τους καλοκαιρινούς μήνες, και κυμαίνεται για μικρούς οικισμούς από  $f_s(d)=1.5$  μέχρι  $3.5$  της μέσης ημερήσιας παροχής  $Q_d$ . Ο συντελεστής αιχμής  $f_s(d)$  λαμβάνεται ως  $2.00$ .

Στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης υφίστανται απώλειες νερού από τις συνδέσεις των αγωγών ανάλογα με τη παλαιότητα τους, την ποιότητα κατασκευής και το είδος των αγωγών. Το ποσοστό απωλειών  $f$  εκτιμάται είτε ανάλογα του μήκους των αγωγών του δικτύου είτε συνηθέστερα ανάλογα με την παροχή. Στην παρούσα μελέτη λαμβάνεται  $f=10\%$  της παροχής  $Q_d$ .

#### **3.2 ΥΔΡΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ**

Οι υδροδοτούμενοι οικισμοί από το «ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΚΑΛΑΣ ΡΑΧΩΝΙΟΥ ΕΩΣ ΣΚΑΛΑ ΚΑΛΛΙΡΑΧΗΣ» είναι:

- ΣΚΑΛΑ ΚΑΛΛΙΡΑΧΗΣ
- Περιοχή «ΚΛΙΣΜΑ»

### **4. ΑΓΩΓΟΙ**

#### **4.1 ΥΛΙΚΟ**

Στο υπό μελέτη έργο επιλέγεται να χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο.

Το μίγμα του πολυαιθυλενίου - υψηλής πυκνότητας HDPE (compound) των σωλήνων θα είναι τρίτης γενιάς τύπου, PE 100 (MRS 10 MPa κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2)

Ως MRS (Minimum Required Strength: ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή) είναι η αντοχή του υλικού.

Τα στοιχεία των επιλεγόμενων αγωγών δίνονται παρακάτω:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟ PE 3ης ΓΕΝΙΑΣ			ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
16 PN κατά EN 12201-2			ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)		ΒΑΡΟΣ	ΠΛΑΤΟΣ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ
	min	max	Kg/m	m
200	18,2	20,2	10,50	0,70

## **4.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ**

### **4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Τα εξαρτήματα ενός εξωτερικού δικτύου ύδρευσης είναι

- δικλείδες ελέγχου
- οι βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα
- οι βαλβίδες αντεπιστροφής
- οι εκκενωτές

Στα χαμηλότερα σημεία των αγωγών κατασκευάζονται ειδικά φρεάτια εκκενώσεως για να υπάρχει η δυνατότητα πλήρους καθαρισμού του δικτύου. Τα φρεάτια αυτά περιέχουν μία δικλείδα ελέγχου η οποία συνδέεται με τον αγωγό με ειδικό τεμάχιο ΤΑΥ από ΡΕ. Το εκκενούμενο νερό οδηγείται στον αποδέκτη των ομβρίων με αγωγό διαμέτρου Φ150 ιδίου υλικού. Σε περίπτωση αδυναμίας εξεύρεσης αποδέκτη πλησίον του φρεατίου η απαγωγή γίνεται με άντληση.

Στα υψηλότερα σημεία των αγωγών όπου συγκεντρώνεται αέρας και μπορεί να προκληθεί στένωση της διατομής τοποθετούνται εξαερωτές διπλής ενέργειας ονομαστικής διαμέτρου DN 100 πίεσης PN25 και θα λειτουργούν αυτόματα. Τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια του δικτύου και συνδέονται με τους αγωγούς με ειδικά χυτοσίδηρά τεμάχια ΤΑΥ. Τα φρεάτια φέρουν κάλυμμα από ελατό χυτοσίδηρο με εξαερισμό, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124, κατηγορίας D400.

Τα φρεάτια είναι ορθογωνικά ή τετραγωνικά από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25-B500C. Όλες οι επιφάνειες τους θα υδρομονωθούν με διπλή στρώση από τσιμεντοειδές υλικό εσωτερικά και εξωτερικά, θα φέρουν δε κάλυμμα Φ600 από ελατό χυτοσίδηρο κατηγορίας D400 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 124.

Στον αγωγό μεταφοράς νερού από τη γεώτρηση Σκάλας Ραχωνίου έως τη σύνδεσή του με τη δεξαμενή Σκάλας Καλλιράχης προβλέπεται η κατασκευή είκοσι δύο (22) φρεατίων ελέγχου, είκοσι ένα (21) φρεατίων εκκένωσης και είκοσι ένα (21) φρεατίων αεροεξαγωγών.

#### **4.2.2 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Οι δικλείδες ελέγχου επιτρέπουν τη ρύθμιση της ροής του στους αγωγούς. Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο και προς τις δύο πλευρές. Κατ' εξαίρεση οι δικλείδες εκκένωσης επιτρέπεται να φέρουν παρεμβύσματα στεγανοποίησης μόνον από την μία πλευρά.

Η πίεση λειτουργίας τους θα είναι 25 atm. Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5996:1984-12 με ελαστική έμφραξη με ωτίδες και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα, ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%. Το μήκος των δικλείδων θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ISO 5752:1982-06 και το πρότυπο ISO 5996:1984-12. Μεταξύ των ωτίδων σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα σύμφωνα με το πρότυπο EN 681-1:1996.

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων για PN 25 θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου τύπου GGG-50 κατά DIN EN 1693. Το σώμα της δικλείδας θα έχει ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209:1977-08 για την ονομαστική διάμετρο (DN και μέγεθος), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία κατασκευαστή και αριθμό παραγωγής.

Το σώμα των δικλείδων, εσωτερικά και εξωτερικά, θα βάφεται με αντισκωριακό υπόστρωμα (rust primer) ψευδαργυρικής βάσεως, μετά από εκτέλεση αμμοβολής κατηγορίας SA ½ (κατά τους Σουηδικούς Κανονισμούς), πάχους τουλάχιστον 50 μm. Η τελική βαφή θα είναι εσωτερική και εξωτερική και θα γίνεται με χρώματα υψηλής αντοχής σε διάβρωση, όπως χρώματα εποξειδικής βάσεως, ενδεικτικού τύπου RILSAN NYLON 11. Εξωτερικά το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 300 μm και εσωτερικά τουλάχιστον 200 μm.

Οι δικλείδες θα είναι μη ανυψούμενου βάρους. Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5% σύμφωνα με το DIN 17440. Η δικλείδα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάρους θα επιτυγχάνεται με δακτυλίους O-RING υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60°C, ή με άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης, με την προϋπόθεση ότι δεν θα απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάρους θα εξασφαλίζει απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάρους και διάταξης στεγάνωσης. Η αντικατάσταση του βάρους και της διάταξης στεγάνωσης θα γίνεται χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της δικλείδας. Το περικόχλιο του βάρους (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος για PN 25 και μεγαλύτερο θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου ποιότητας GGG 50 κατά EN 1693. Επίσης θα είναι αδιαίρετος και επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό, υψηλής αντοχής κατά EN 681 κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη.

Η κίνηση του σύρτη θα γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της δικλείδας. Οι δικλείδες θα έχουν στο επάνω άκρο του βάρους κεφαλή σχήματος κολούρου πυραμίδας, με τετράγωνες βάσεις διαστάσεων 40x40 mm και 50x50 mm και ωφέλιμο μήκος τουλάχιστον 50 mm, προσαρμοσμένη και στερεωμένη με ασφαλιστικό κοχλία στο άκρο του βάρους. Η τετράγωνη αυτή κεφαλή τοποθετείται για να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας με τα συνηθισμένα κλειδιά χειρισμού των δικλείδων.

**Οι δικλείδες επιλέγεται να είναι PN 25 έτσι ώστε να χρησιμοποιηθούν και για τις δοκιμές στεγανότητας του δικτύου (απαιτούμενη πίεση δοκιμών  $1,5 \times PN \text{ αγωγού} = 1,5 \times 16 = 24 \text{ atm}$ ).**



#### **4.2.3 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ**

Οι βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα λειτουργούν στις εξής περιπτώσεις:

- ↳ Κατά την πλήρωση του δικτύου για την απαγωγή του εκδιωκόμενου αέρα.
- ↳ Κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας του δικτύου για την απαγωγή του διαλυμένου μέσα στη μάζα του νερού αέρα, που ελευθερώνεται.
- ↳ Σε περίπτωση πλήγματος για την εγκατάσταση μέσα στον αγωγό των συνθηκών ατμοσφαιρικής πίεσης με άμεση εισαγωγή αέρα.

Οι συσκευές συνδέονται μόνιμα με το δίκτυο, θα εγκαθίστανται σε φρεάτια χωρίς λιμνάζοντα ακάθαρτα νερά. Οι βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα θα πληρούν κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες απαιτήσεις.

- θα εξασφαλίζουν την αυτόματη εισαγωγή και εξαγωγή αέρα, αφ' ενός μεν κατά τις εργασίες ταχείας πλήρωσης και εκκένωσης του αγωγού και αφ' ετέρου κατά την συνήθη λειτουργία του αγωγού, μέσω διπλών πλωτήρων, σφαιρικών ή άλλου σχήματος.
- Η διάμετρος του μικρού ακροφυσίου θα είναι τουλάχιστον 4 mm. Για την πίεση λειτουργίας ο πλωτήρας, εφόσον δημιουργηθεί αέρας, θα ελευθερώνει το ακροφύσιο και θα το αποφράσσει μόλις εξαντληθεί ο αέρας.
- Το μεγάλο ακροφύσιο των αεροβαλβίδων θα μένει ανοικτό κατά την λειτουργία τους, εφόσον εξακολουθεί να εξέρχεται αέρας ή έστω και μίγμα αέρα-νερού, και θα κλείνει όταν εξέρχεται μόνο νερό.
- Ο πλωτήρας του μεγάλου ακροφυσίου θα φθάσει το ακροφύσιο μόλις εξαντληθεί ο αέρας και σε καμία περίπτωση δεν θα το αποφράσσει, ανεξάρτητα από την συγκέντρωση ή μη αέρα, παρά μόνο στην περίπτωση κατά την οποία θα δημιουργηθεί μέσα στον αγωγό πίεση μικρότερη της ατμοσφαιρικής.
- Οι αεροβαλβίδες θα μπορούν να συναρμολογούνται και να αποσυναρμολογούνται επί τόπου.
- Οι αεροβαλβίδες θα εξασφαλίζουν την εκκένωση του αέρα με ταχύ ρυθμό και θα παρέχουν ασφάλεια στον πλωτήρα του μεγάλου ακροφυσίου κατά την πλήρωση του αγωγού με νερό, ώστε να μην κλείνει η βαλβίδα προτού όλος ο αέρας εξέλθει από τον αγωγό.

Οι βαλβίδες θα έχουν πίεση λειτουργίας 25 atm. Το σώμα, και το κάλυμμα των θα κατασκευασθεί από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου GGG-50 κατά DIN EN 1693 ενώ το φλοτέρ η βαλβίδα και το κάλυμμα εξαγωγής από ABS (Στυρόλιο βουταδιενίου ακρυλονιτρίλιου)

## **5. ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### **5.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης περιλαμβάνει το σύνολο των αγωγών, εξαρτημάτων και εγκαταστάσεων για τη μεταφορά επαρκούς ποσότητας υγιεινού πόσιμου νερού από την υδροληψία στη δεξαμενή ή στις εγκαταστάσεις άλλης υδροληψίας που υπάρχει για τις ανάγκες υδροδότησης μιας περιοχής.

Οι απαιτήσεις που πρέπει να εκπληρούνται από το δίκτυο είναι:

- Να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη παροχή σε κάθε σημείο και για κάθε χρονική στιγμή.
- Να τηρούνται οι κανόνες της υγιεινής.
- Οι αγωγοί κατά τη λειτουργία τους πρέπει να είναι πάντα γεμάτοι και η ροή συνεχής.
- Το ανώτατο όριο πιέσεως εξαρτάται από την αντοχή των σωλήνων και την εξασφάλιση από διαρροές.

Τα στοιχεία ενός δικτύου είναι

- Οι αγωγοί
- Οι υδροληψίες
- Οι δεξαμενές συγκέντρωσης
- Οι αντλιοστάσια
- Τα εξαρτήματα

### **5.2 ΜΟΡΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ**

Τα δίκτυα υδρεύσεως των οικισμών μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κυρίως κατηγορίες

- a. Ακτινωτά δίκτυα
- b. Δίκτυα βρόγχων

Τα ακτινωτά δίκτυα αποτελούνται από το κύριο αγωγό και τα τμήματα (κλάδοι) που ξεκινούν από αυτόν και επεκτείνονται με κατιούσα σειρά μεγέθους. Διακρίνονται ο κύριος αγωγός, οι δευτερεύοντες αγωγοί και οι τριτεύοντες. Τα ακτινωτά δίκτυα είναι οικονομικά υστερούν όμως από άποψη ευκαμψίας και ασφάλειας.

Τα δίκτυα βρόγχων αποτελούνται από σειρά βρόγχων συνδεδεμένων μεταξύ τους με ένα ή περισσότερους αγωγούς. Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι η δυνατότητα της κυκλοφορίας του νερού και προς τις δύο κατευθύνσεις. Παρέχεται λοιπόν η ευχέρεια απομονώσεως τμήματος του δικτύου, με κατάλληλο χειρισμό των βαλβίδων χωρίς διακοπή του νερού στην υπόλοιπη περιοχή. Επίσης η αμφίδρομη κυκλοφορία μειώνει τον κίνδυνο αποθέσεως και ανωμαλιών γενικά των σωλήνων.

Τα εξωτερικά δίκτυα είναι κατά κανόνα ακτινωτής μορφής, ενώ στα εσωτερικά δίκτυα των οικισμών επιλέγεται η βρογχοειδής διάταξη των αγωγών.

## 5.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ

### 5.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στα δίκτυα των αγωγών υδρεύσεως επικρατεί η ροή με πίεση. Ο υπολογισμός ενός δικτύου υδρεύσεως συνίσταται στον καθορισμό

- της διαμέτρου των αγωγών και των υδραυλικών στοιχείων της ροής (φορά, ταχύτητα, πίεση).
- του τύπου των τυχόν απαιτούμενων αντλιών και των υδραυλικών στοιχείων των (παροχή, μανομετρικό).
- της θέσης τοποθέτησης των διαφόρων εξαρτημάτων (εξαερωτές, εκκενωτές κτλ).

### 5.3.2 ΑΓΩΓΟΙ

Οι εξισώσεις που περιγράφουν τη ροή ρευστού σ' έναν αγωγό (ασυμπίεστο ρευστό, μόνιμη ροή) είναι:

1. ΕΞΙΣΩΣΗ ΣΥΝΕΧΕΙΑΣ του CASTELLI :  $Q = A_i \cdot V_i$ , Όπου Q η παροχή,  $A_i$  το εμβαδόν διατομής και  $V_i$  η ταχύτητα σε τυχούσα θέση  $i$ .
2. ΘΕΩΡΗΜΑ ΤΟΥ BERNOULLI :  $E = \rho g z + \rho \frac{v^2}{2} + p$  σταθερή, Όπου E η ενέργεια κατά μήκος μιας γραμμής ροής χωρίς την παρουσία τριβών,  $p$  η υδροστατική πίεση,  $z$  το υψόμετρο,  $V_i$  η ταχύτητα σε τυχούσα θέση  $i$ ,  $g$  η επιτάχυνση της βαρύτητας  $\sim \rho$  η πυκνότητα του ρευστού και  $a \sim I$  ο συντελεστής CARIOLES.
3. Η ΕΞΙΣΩΣΗ DARCY- WEISBACH ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΤΡΙΒΩΝ:  $\Delta H = \lambda (V D / \nu, k/D) \cdot (L/D) \cdot (V^2 / 2g)$ , Σε περίπτωση ύπαρξης τριβών μεταξύ των σημείων  $i$  και  $i+1$  τότε εμφανίζεται μία απώλεια ενεργείας  $\Delta H$  είναι δηλαδή  $E_i = E_{i+1} + \Delta H$ . Όπου D ένα γεωμετρικό μέγεθος διατομής,  $k$  η τραχύτητα της επένδυσης,  $L$  η απόσταση των δύο σημείων και  $\nu$  η κινηματική συνεκτικότητα του ρευστού..
4. Η ΑΡΧΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΟΡΜΗΣ:  $F = d(M)dt$ , αποτελεί την εφαρμογή του δεύτερου νόμου του NEWTON στη κίνηση των ρευστών

Η ταξινόμηση της ροής γίνεται με τη βοήθεια των αριθμών του REYNOLDS  $R_E$  και του FROUDE  $Fr$ . Ο αριθμός του REYNOLDS για ροή σε ανοικτούς αγωγούς ορίζεται από τη σχέση  $R_E = VR/\nu$  όπου  $R = A/P$  (διατομή ρευστού/βρεχόμενη περίμετρο) = υδραυλική ακτίνα,  $\nu$  η κινηματική συνεκτικότητα του νερού και  $V$  η μέση ταχύτητα του νερού. Ο αριθμός του FROUDE για ροή σε ανοικτούς αγωγούς ορίζεται από τη σχέση  $Fr = V^2/gh$  όπου  $h$  = το βάθος ροής.

Όταν τα υγρά μόρια μετακινούνται σε παράλληλες τροχιές και δεν αναμιγνύονται μεταξύ τους η ροή λέγεται στρωτή. Αυτό συμβαίνει για τιμές  $R_E < 500$ , όταν δηλαδή οι ταχύτητες είναι πολύ μικρές σε αγωγούς μικρών διαστάσεων. Διαφορετικά η ροή χαρακτηρίζεται τυρβώδης.

Για τυρβώδεις ροές ισχύει η εξίσωση των DARCY-WEISBACH

$$V = \sqrt{2 * g / \lambda * \sqrt{R * I}}, \text{ όπου } I = \Delta H / L, \lambda = \lambda(R_e, k/R).$$

Οι απώλειες  $\lambda$  για κυκλικούς αγωγούς και για πλήρη ροή δίδονται από τον ημιθεωρητικό τύπο των PRANTLE-COLEBROOK:

$$1 / \sqrt{\lambda} = -2 * \log(2.51 / (R_e * \sqrt{\lambda}) + k / (3.71 * d)) \text{ όπου,}$$

- $R_E = Vd/\nu$  ο αριθμός του REYNOLDS,
- $\nu = 1.31 * 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  η κινηματική συνεκτικότητα του νερού στους  $10^\circ \text{ C}$ .
- $k = 0.001 \text{ mm}$ , η απόλυτη τραχύτητα για HD-PE, λαμβανομένων όμως υπόψη και των σημειακών απωλειών λαμβάνεται  $k = 0.12 \text{ mm}$ .

Ο έλεγχος της παροχетеυτικότητας του γίνεται με τη σχέση του SHING,

$$vollQ = \pi * d^2 / 4 * \sqrt{2 * g * I * d} * (-2 * \log(2.51 * \nu / (d * \sqrt{2 * g * I * d} + k / (3.71 * d)))$$

Οι περιορισμοί στους οποίους υπόκειται η διαστασιολόγηση των δικτύων ύδρευσης είναι:

1. Η κλίση των αγωγών δεν πρέπει να είναι μικρότερη της τιμής  $I=1\%$ . Τούτο για την διευκόλυνση της μετακίνησης των φυσαλίδων και να μπορεί να εκκενούνται εύκολα ο αγωγός.
2. Η ταχύτητα ροής στη κατάσταση αιχμής πρέπει να είναι μεγαλύτερη της  $v= 0.40$  m/s για την αποφυγή αποθέσεων.
3. Η ταχύτητα ροής πρέπει να παρουσιάζει τιμές κατά το δυνατόν μικρότερες της  $v= 2.00$  m/s για την αποφυγή μεγάλων απωλειών τριβής.

## **6. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΥΠΟΔΟΜΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### **6.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΛΑΣ ΡΑΧΩΝΙΟΥ ΕΩΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΚΑΛΑΣ ΚΑΛΛΙΡΑΧΗΣ**

Το υφιστάμενο εξωτερικό δίκτυο από γεώτρηση Σκάλας Ραχωνίου έως δεξαμενή Σκάλας Καλλιράχης αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- έναν αγωγό PVC διαμέτρου  $\Phi 160/16$  atm που συνδέει τη γεώτρηση Σκάλας Ραχωνίου με το φρεάτιο φόρτισης περιοχής Ραχωνίου.
- έναν αγωγό PVC διαμέτρου  $\Phi 160/10$  atm που συνδέει το φρεάτιο φόρτισης περιοχής Ραχωνίου με τη δεξαμενή Σκάλας Καλλιράχης.

### **6.2 ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ**

Η υδροληψία του εξωτερικού δικτύου γίνεται από τη γεώτρηση Σκάλας Ραχωνίου στη θέση «Μάρμαρα» έχει δυνατότητα εκμεταλεύσιμης παροχής  $60 \text{ m}^3/\text{h}$ . Στη γεώτρηση λειτουργεί αντλία παροχευετικότητας  $12.12 \text{ l/s}$  και  $106 \text{ m}$  μανομετρικού. **Με την επιλεγείσα λύση θα έχουμε παροχευετικότητα  $14.72 \text{ l/s}$  ( $53 \text{ m}^3/\text{h}$ ) χρησιμοποιώντας την ίδια αντλία.**

### **6.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**

Η γεώτρηση καταθλίβει το νερό μέσω ενός καταθλιπτικού αγωγού μήκους  $1,5$  χλμ προς μία δεξαμενή ρύθμισης σε υψόμετρο περίπου  $100\text{m}$  που βρίσκεται στη θέση Αη Γιώργης στη Σκ.Ραχωνίου. Από τη δεξαμενή αυτή εκκινεί βαρυντικός αγωγός που διανύει μια απόσταση  $8,5$  χλμ περίπου για να καταλήξει στην αποθηκευτική δεξαμενή ( $\Delta 2$ ) της Σκ.Καλλιράχης. Η όδευση των δύο αγωγών παρουσιάζει πολλά προβλήματα: διέρχεται μέσα από ιδιοκτησίες, παρουσιάζει συχνές θραύσεις και διαρροές, δεν υπάρχουν εξαρτήματα ελέγχου και συντήρησης κλπ.

Λόγω της παλαιότητας του υφιστάμενου εξωτερικού δικτύου για την υδροδότηση της δεξαμενής Σκάλας Καλλιράχης έχουμε **μεγάλη συχνότητα βλαβών**. Αυτό σε συνδυασμό με το ότι η λειτουργία του δικτύου εξαρτάται από δύο ανεξάρτητα τμήματα δημιουργούνται προβλήματα **ανεπάρκειας** ιδιαίτερα κατά τη θερινή περίοδο που αυξάνεται ο πληθυσμός της περιοχής Σκάλας Καλλιράχης λόγω τουρισμού.

## **7. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ**

### **7.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το έργο ενοποιεί την υδροδότηση της δεξαμενής Σκάλας Καλλιράχης από τη γεώτρηση Σκάλας Ραχωνίου και θα έχει ως συνέπεια την εξάλειψη των **βλαβών στο σύστημα τροφοδοσίας της**. Καθώς η σχετική δαπάνη διαχείρισης των Α.Ε.Κ.Κ. αποτελεί μικρό ποσοστό της συνολικής δαπάνης του έργου, σύμφωνα με το **με αριθμό πρωτ. ΔΚΠ 839/28-06-2017 έγγραφο της Δ/σης Κανόνων και Ποιότητας, Τμήμα Τευχών Δημοπράτησης και Τιμολόγησης έργων, του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών**, θεωρείται ότι περιλαμβάνεται στο ποσοστό Γ.Ε & Ο.Ε. και πρέπει να ληφθεί υπόψη στη διαμόρφωση της προσφοράς του διαγωνιζόμενου.

## 7.2 ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΡΓΟΥ

Ο σχεδιασμός του έργου «ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΚΑΛΑΣ ΡΑΧΩΝΙΟΥ ΕΩΣ ΣΚΑΛΑ ΚΑΛΛΙΡΑΧΗΣ» περιλαμβάνει:

1. τον καταθλιπτικό εξωτερικό αγωγό ύδρευσης από PE 100, διαμέτρου DN 200 – 16 at, μήκους 1.355 μέτρων, από τη γεώτρηση Ραχωνίου έως τη σύνδεσή του με το διατηρούμενο τμήμα του εξωτερικού αγωγού από PE 100, διαμέτρου DN 160 – 16 at, με τα απαιτούμενα τέσσερα (4) φρεάτια ελέγχου, τρία (3) φρεάτια εκκένωσης και δύο (2) φρεάτια αεροεξαγωγών.
2. Το διατηρούμενο τμήμα του εξωτερικού αγωγού ύδρευσης από PE 100, διαμέτρου DN 160 – 16 at, μήκους 1.163 μέτρων με την προσθήκη τριών (3) φρεατίων ελέγχου, δύο (2) φρεατίων εκκένωσης και τριών (3) φρεατίων αεροεξαγωγών.
3. τον καταθλιπτικό εξωτερικό αγωγό ύδρευσης από PE 100, διαμέτρου DN 200 – 16 at, μήκους 9.466 μέτρων, από τη σύνδεσή του με το διατηρούμενο τμήμα του εξωτερικού αγωγού από PE 100, διαμέτρου DN 160 – 16 at, έως τη δεξαμενή Σκάλας Καλλιράχης με τα απαιτούμενα δεκαπέντε (15) φρεάτια ελέγχου, δεκαέξι (16) φρεάτια εκκένωσης και δεκαέξι (16) φρεάτια αεροεξαγωγών.

ΚΑΒΑΛΑ 10/12/2021

ο συντάξας



**ΜΑΥΡΙΔΗΣ Θ. ΘΩΜΑΣ**  
ΔΙΠΛ. ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡ.: 46514  
ΕΡΥΘΡΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ 34 - ΚΑΒΑΛΑ  
Τ Η Λ.: 2 5 1 0 . 2 2 6 6 1 8  
Α.Φ.Μ.: 029592360 - Δ.Ο.Υ.: Β' ΚΑΒΑΛΑΣ

Μαυρίδης Θωμάς  
Πολιτικός Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ  
Θάσος 17/12/2021  
ο επιβλέπων



Τσένης Γεώργιος  
Πολιτικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
Θάσος 17/12/2021  
η Αν. Προϊσταμένη Δ/σης Τ.Υ. & Δόμησης  
Δήμου ΘΑΣΟΥ



Αργυρού Δήμητρα  
Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε. Α'