

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**Δ.Ε.Υ.Α. ΝΕΣΤΟΥ**

**«ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ»**

**01. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

**ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ**  
**ΜΑΥΡΙΔΗΣ ΘΩΜΑΣ**  
Πολιτικός μηχανικός  
**ΕΡΥΘΡΟΥ ΣΤΑΥΡΟΥ 34**  
τηλ 2510 226618  
**ΚΑΒΑΛΑ ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2022**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>3</b>
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	3
1.2 ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	3
<b>2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>5</b>
2.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	5
2.2 ΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	6
2.2.1 ΘΕΣΗ.....	6
2.2.2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ .....	7
<b>3. ΠΑΡΟΧΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>7</b>
3.1 ΕΙΔΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ .....	7
3.2 ΥΔΡΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ .....	7
<b>4. ΑΓΩΓΟΙ.....</b>	<b>8</b>
4.1 ΥΛΙΚΟ .....	8
4.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	9
4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	9
4.2.2 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	10
4.2.3 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ .....	11
<b>5. ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>12</b>
5.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	12
5.2 ΜΟΡΦΗ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	12
5.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	13
5.3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	13
5.3.2 ΑΓΩΓΟΙ.....	13
5.3.3 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ .....	14
<b>6. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΥΠΟΔΟΜΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>15</b>
6.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ.....	15
6.2 ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ .....	15
6.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ .....	15
<b>7. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>15</b>
7.1 ΓΕΝΙΚΑ .....	15
7.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	15
7.3 ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΡΓΟΥ .....	15
7.4 ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ.....	16
7.5 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ .....	16
<b>8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ-ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ.....</b>	<b>18</b>
8.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	18
8.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ .....	18
8.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ .....	19
8.4 ΣΥΣΤΗΜΑ INVERTER - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ .....	20
8.5 ΤΟΠΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ .....	21
8.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ.....	21
<b>9. ΚΑΛΩΔΙΑ - ΓΕΙΩΣΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ.....</b>	<b>21</b>

## **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αποτελεί τμήμα της μελέτης «**ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ**». Το δίκτυο αυτό προβλέπεται να αντικαταστήσει τμήμα του υφιστάμενου εξωτερικού δικτύου ύδρευσης Αβραμηλιάς που συνδέει τον υφιστάμενο εξωτερικό αγωγό ύδρευσης Χρυσούπολης από τις πηγές υδροληψίας του Δήμου Νέστου με το δίκτυο της Αβραμηλιάς και κρίνεται ως απαραίτητο για **την εξάλειψη των συχνών βλαβών στο σύστημα παύσης λειτουργίας της τροφοδοσίας της Δεξαμενής του Νέου Ξεριά** κατά τη λειτουργία του δικτύου της Αβραμηλιάς.

### **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 ηλεκτρομηχανολογική μελέτη συντάχθηκε από το μελετητή Η/Μ έργων,

- Παπαναστασίου Χρήστο, μηχανολόγο μηχανικό, ΒΕΛΙΣΣΑΡΙΟΥ 7, ΚΑΒΑΛΑ, κατόχου Μελετητικού Πτυχίου με αριθμό Μητρώου 21523, τάξης Α' στην κατηγορία 9 (Η/Μ μελέτες).

Η οριζοντιογραφική και υψομετρική αποτύπωση συντάχθηκε από το μελετητή τοπογραφικών,

- Εμμανουήλ Δημήτριο, αγρονόμο τοπογράφο μηχανικό, ΧΑΤΖΗΣΤΑΥΡΟΥ 11, ΞΑΝΘΗ, κατόχου Μελετητικού Πτυχίου με αριθμό Μητρώου 21567, τάξης Α' στην κατηγορία 16 (ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΕΣ μελέτες),

μετά την από 06/09/2012 σύμβαση με τον πρόεδρο της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης ΝΕΣΤΟΥ (Δ.Ε.Υ.Α.Ν.) κ. Σάββα ΜΙΧΑΗΛΙΔΗ.

Με την υπ' αριθμ. Πρωτ. 705/19.04.2022 σύμβαση που υπογράφηκε μετά την υπ' αριθμ. 693/18.04.2022 απόφαση του προέδρου της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης Αποχέτευσης ΝΕΣΤΟΥ (Δ.Ε.Υ.Α.Ν.) κ. Σάββα ΜΙΧΑΗΛΙΔΗ, ανατέθηκε στο Μαυρίδη Θωμά η επικαιροποίηση της μελέτης «**ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ**».

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)»
- ❖ το Π.Δ. 138/2009 «Μητρώα Μελετητών και εταιρειών Μελετών (ΦΕΚ Α' 185)»
- ❖ Την Απόφαση Δ11/104190/2022 του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών με θέμα: «Αναπροσαρμογή τιμής συντελεστή (τκ) του Κανονισμού Προεκτιμώμενων Αμοιβών Μελετών και Υπηρεσιών έτους 2022»
- ❖ Την Απόφαση 693/18.04.2022 του προέδρου της Δ.Ε.Υ.Α. ΝΕΣΤΟΥ

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 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' αριθμ. 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).
- ❖ την υπ' αριθμ.. ΔΝΣβ/1732/ΦΝ 466 απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών
- ❖ «Εξειδίκευση του είδους των παραδοτέων στοιχείων ανά στάδιο και ανά κατηγορία μελέτης σε ό,τι αφορά τα συγκοινωνιακά (οδικά) έργα, τα υδραυλικά, τα λιμενικά και τα κτιριακά έργα.
- ❖ Τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ-2000), (Απόφαση του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ. Δ17α/141/3/ΦΝ 275/15.12.1999/ΦΕΚ 2184Β΄ /20.12.1999), όπως τροποποιήθηκε με τις παρακάτω,
  - Εγκύκλιο 25/2003 του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ. Δ17α/01/78/ΦΝ.275 με την οποίαν κοινοποιήθηκε η Απόφαση του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ. Δ17α/113/1/ΦΝ 275/7.8.2003- ΦΕΚ /Β/ 1153/12-8-2003 με θέμα "Δημοσίευση της τροποποίησης της απόφασης έγκρισης του "Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού - ΕΑΚ 2000"
  - Απόφαση του Υπουργού ΥΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ. Δ17α/115/9/ ΦΝ.275 /27.04.2005- (ΦΕΚ 1154 Β΄ /12.08.2003) με θέμα Τροποποίηση διατάξεων του «Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού ΕΑΚ-2000» λόγω αναθεώρησης του Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας.
- ❖ Το Νέο Κανονισμό Τεχνολογίας χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος (ΚΤΧ2008), (Απόφαση του Υφυπουργού ΠΕΧΩΔΕ Αρ.Πρωτ.Δ14/92330/01.07.2008/ΦΕΚ 1416Β΄ /17.07.2008).
- ❖ Τον Κανονισμό Τεχνολογίας σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016), Απόφαση του Υπουργού ΠΕΧΩΔΕ Αρ. Γ.Δ.Τ.Υ./οικ.3328/ΦΕΚ 1561Β΄ /02.06.2016.
- ❖ Τον Ελληνικό Κανονισμό Φορτίσεων Δομικών Έργων (ΒΔ 10.12.1945, ΦΕΚ 171Α /16.05.1946)
- ❖ Τους ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΕΣ, EC1 (Βασικές Αρχές Σχεδιασμού και Δράσης επί των Κατασκευών), EC2 (Σχεδιασμός έργων από σκυρόδεμα), EC8 (Αντισεισμικός σχεδιασμός)

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

Επιβλέπουσα της μελέτης ορίσθηκε η Ελένη ΤΣΟΛΑΚΗ, πολιτικός μηχανικός Τ.Ε., σύμφωνα με την 725/28.04.2022 απόφαση της Αν. Προϊσταμένης της Τεχνικής Υπηρεσίας & Δόμησης του Δήμου Νέστου κ. Λόβουλου Κυριακής, Πολιτικού Μηχανικού.

## 2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ

### 2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το έργο «ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥΔΕ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ» ευρίσκεται εντός του νέου «Καλλικρατικού» ενιαίου Δήμου ΝΕΣΤΟΥ.

Ο Δήμος ΝΕΣΤΟΥ προέρχεται από την ένωση των Δήμων ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ, ΚΕΡΑΜΩΤΗΣ και ΟΡΕΙΝΟΥ και αποτελείται από τις παρακάτω Δημοτικές και Τοπικές Κοινότητες με τους αντίστοιχους μονίμους κατοίκους σύμφωνα με τα δημοσιευθέντα στις 28/12/2012 στοιχεία της απογραφής του 2011.

• ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗ	με	8.885	άτομα	
• ΠΟΝΤΟΛΙΒΑΔΟ ΝΕΑ ΚΩΜΗ ΑΝΩ ΠΟΝΤΟΛΙΒΑΔΟ	με	465	άτομα	
• ΠΕΤΡΟΠΗΓΗ	με	522	άτομα	
• ΠΕΡΝΗ	με	897	άτομα	
• ΓΡΑΒΟΥΝΑ	με	737	άτομα	
• ΖΑΡΚΑΔΙΑ ΕΚΑΛΗ	με	671	άτομα	πρώην
• ΓΕΡΟΝΤΑΣ	με	468	άτομα	Δήμος ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ
• ΑΒΡΑΜΗΛΙΑ ΔΑΜΑΣΚΗΝΙΑ	με	65	άτομα	
• ΔΙΑΛΕΚΤΟ ΕΚΛΕΚΤΟ ΚΡΗΝΗ	με	143	άτομα	
• ΠΑΡΑΔΕΙΣΟΣ	με	216	άτομα	
• ΧΡΥΣΟΧΩΡΙ	με	1.818	άτομα	
• ΕΡΑΤΕΙΝΟ	με	649	άτομα	
• ΝΕΟΣ ΞΕΡΙΑΣ	με	468	άτομα	
• ΚΕΡΑΜΩΤΗ ΜΟΝΑΣΤΗΡΑΚΙ ΧΑΪΔΕΥΤΟ	με	2.056	άτομα	πρώην Δήμος ΚΕΡΑΜΩΤΗΣ
• ΑΓΙΑΣΜΑ ΠΑΡΑΛΙΑ ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ	με	863	άτομα	
• Ν.ΚΑΡΥΑ	με	1.426	άτομα	
• ΠΗΓΕΣ	με	770	άτομα	
• ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ ΣΚΟΠΟΣ	με	35	άτομα	
• ΔΙΠΟΤΑΜΟΣ	με	45	άτομα	
• ΔΥΣΒΑΤΟ ΣΤΕΓΝΟ	με	28	άτομα	
• ΕΛΑΦΟΧΩΡΙ	με	62	άτομα	πρώην Δήμος ΟΡΕΙΝΟΥ
• ΚΕΧΡΟΚΑΜΠΟΣ	με	359	άτομα	
• ΛΕΚΑΝΗ	με	485	άτομα	
• ΜΑΚΡΥΧΩΡΙ ΚΡΥΟΝΕΡΙ ΝΙΚΗΤΕΣ ΠΛΑΤΑΝΙΑ	με	120	άτομα	
• ΠΛΑΤΑΜΩΝΑΣ	με	78	άτομα	

### 2.2.1 ΘΕΣΗ

## **2.2.2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ**

Σύμφωνα με τις απογραφές των ετών 2001 και 2011, υπολογίζεται η εξέλιξη του μόνιμου πληθυσμού των οικισμών της περιοχής που υδροδοτούνται από τη Δεξαμενή Αβραμηλιάς λαμβάνοντας όμως υπόψη και την οικιστική χωρητικότητα των οικισμών που προκύπτει από τις προηγούμενες απογραφές των ετών 1971, 1981 και 1991.

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 1 - ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΑΠΟΓΡΑΦΕΣ 1971 - 2011</b>							
<b>ΟΙΚΙΣΜΟΙ ΥΔΡΕΥΟΜΕΝΟΙ ΑΠΟ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ</b>							
Οικισμός	Πληθυσμός 1971	Πληθυσμός 1981	Πληθυσμός 1991	Πληθυσμός 2001	Πληθυσμός 2011	ΕΤΗΣΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ	Πληθυσμός ελέγχου
							2062
					κάτοικοι	%	κάτοικοι
ΑΒΡΑΜΗΛΙΑ	228	85	85	47	65	3,30%	246
ΔΙΑΛΕΚΤΟ	341	156	156	159	143	-1,05%	330
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>569</b>	<b>241</b>	<b>241</b>	<b>206</b>	<b>208</b>		<b>576</b>

## **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 ΝΕΣΤΟΥ 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  $maxQ_d$ , εμφανίζεται τους καλοκαιρινούς μήνες, και κυμαίνεται για μικρούς οικισμούς από  $fs(d) = 1.5$  μέχρι  $3.5$  της μέσης ημερήσιας παροχής  $Q_d$ . Ο συντελεστής αιχμής  $fs(d)$  λαμβάνεται ως 1.50.

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 τη δεξαμενή Αβραμηλιάς είναι:

- ΑΒΡΑΜΗΛΙΑ
- ΔΑΜΑΣΚΗΝΙΑ
- ΔΙΑΛΕΚΤΟ
- ΕΚΛΕΚΤΟ
- ΚΡΗΝΗ



## 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 κατά EN ISO 9080:2003-10, EN ISO 1167-1:2003-07, EN ISO 12162:1996-04)

Ως MRS (Minimum Required Strength: ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή) είναι η αντοχή του υλικού όπως προκύπτει από υδραυλικές δοκιμές πίεσης κατά EN ISO 1167-1:2003-07 ή κατά EN 921:1994 (αναμενόμενη αντοχή μετά από περίοδο 50 ετών που προσδιορίζεται με τουλάχιστον 30 δοκιμές πίεσης σε θερμοκρασίες 20°, 60°, 80° C).

Το υλικό κατασκευής θα έχει τις παρακάτω ιδιότητες:

- Ειδικό βάρος  $\gamma = 0,953-0,96 \text{ g/cm}^3$
- Δείκτης ροής κατά EN ISO1133:2000-02MFI  $=0,3-0,7 \text{ g/10min}$
- επιτρεπόμενη απώλεια πτητικών κατά EN 12118  $= 350 \text{ kg/m}^3$
- επιτρεπόμενη απώλεια νερού κατά EN 12118  $=300 \text{ mg/kg}$
- Όριο διαρροής κατά EN ISO 527-1:1996  $\sigma_{\delta} =22 \text{ N/mm}^2$
- Αντοχή εφελκυσμού στη θραύση  $\sigma_z =32 \text{ N/mm}^2$
- Αντοχή στην κάμψη κατά EN ISO178:2003  $\sigma_B =28 \text{ N/mm}^2$
- Επιμήκυνση κατά τη θραύση (125 mm/min)  $>800 \%$
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής (ASTM D 696-03)  $\alpha=1,7*10^{-4} \text{ K}^{-1}$
- Μέτρο ελαστικότητας  $E_{1min} >1000 \text{ Mpa}$   
 $E_{24h} > 650 \text{ Mpa}$   
 $E_{504y} > 150 \text{ Mpa}$
- Σκληρότητα Shore D DIN 53505:2000-08  $=60$
- Σημείο μαλάκυνσης Vicat (DIN 53460)  $=130 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Οι σωλήνες της μελέτης θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά,

- Τραχύτητα τοιχωμάτων  $k=0.005 \text{ mm για } D> 200 \text{ mm}$
- Ονομαστική πίεση  $PN= 32 \text{ kN/m}^2$

Τα στοιχεία των επιλεγόμενων αγωγών δίνονται παρακάτω:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟ PE 3ης ΓΕΝΙΑΣ			ΣΤΟΙΧΕΙΑ	
32 PN κατά EN 12201-2 και DIN 8074-8075			ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)		ΒΑΡΟΣ Kg/m	ΠΛΑΤΟΣ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ m
	min	max		
110	18,3	20,3	5,28	0,60
125	20,8	23,0	6,81	0,63
160	26,6	29,4	11,10	0,66
200	33,2	36,7	17,40	0,80
225	37,4	41,3	22,00	0,73
250	41,5	45,8	27,10	0,75



## **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 Φ 110 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 DN100 πίεσης PN25 και θα λειτουργούν αυτόματα. Τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια του δικτύου και συνδέονται με τους αγωγούς με ειδικά χυτοσιδηρά 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 αντικαθιστόμενο αγωγό μεταφοράς νερού από το αντλιοστάσιο ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ έως τη σύνδεσή του με τον υφιστάμενο αγωγό προβλέπεται η κατασκευή ενός φρεατίου εκκένωσης και ενός αεροεξαγωγού.

Στο υφιστάμενο αγωγό μεταφοράς νερού από τη σύνδεσή του με τον νεό αγωγό έως τη δεξαμενή ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ προβλέπεται η κατασκευή δύο φρεατίων εκκένωσης και δύο αερεξαγωγών.

#### **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 συνήθη κλειδιά χειρισμού των δικλείδων.

### **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 :  $E = \pi \cdot \rho \cdot g \cdot z + \pi \cdot \rho \cdot v^2 + \pi \cdot \rho \cdot a \cdot d^2 = \text{σταθερή}$ , Όπου E η ενέργεια κατά μήκος μιας γραμμής ροής χωρίς την παρουσία τριβών,  $\rho$  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:  $\Delta H = \lambda \cdot (V^2 / 2g) \cdot (L / D) \cdot (k / D)$ , 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  $v$  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  $Re$  και του FROUDE  $Fr$ . Ο αριθμός του REYNOLDS για ροή σε ανοικτούς αγωγούς ορίζεται από τη σχέση  $Re = VR / \nu$  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  $Re < 500$ , 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

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

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

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

- $Re = Vd / \nu$  ο αριθμός του REYNOLDS,
- $\nu = 1.31 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  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 παροχευτικότητας 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 εκκενώνεται 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.

### 5.3.3 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ

Τα αντλιοστάσια εγκαθίστανται στα δίκτυα ύδρευσης όταν η πίεση (στατική και ροής) καθίσταται αρνητική ή μικρότερη μιας ελάχιστης τιμής.

Ο υπολογισμός της απαιτούμενης ισχύος των ηλεκτροκινητήρων των αντλιοστασίων στη θέση Α για την προώθηση του του νερού μέχρι την υψηλότερη θέση Τ υπολογίζεται από της σχέση:

- $N \sim Qp * \Sigma H / \eta_g * \eta_k$  η ισχύς του κινητήρα (kW)
- $\Sigma H = \Delta Y + \Sigma L * h_v + \Sigma K * v^2 / 2g$  το ολικό μανομετρικό ύψος
- $\Delta Y = Y_T - Y_A$  η υψομετρική διαφορά των σημείων Α & Τ
- $\Sigma L * h_v =$  οι γραμμικές απώλειες (L το μήκος του αγωγού,  $h_v$  η γραμμική απώλεια)
- $\Sigma K * v^2 / 2g$  οι σημειακές απώλειες (v η ταχύτητα ροής, K συντελεστής της γραμμικής απώλειας,
  - ο  $K=1.50$  για απότομη γωνία  $90^\circ$ ,  $0.25$  για ομαλή γωνία  $90^\circ$ ,
  - ο  $K=1.20$  για απότομη γωνία  $90^\circ$ ,  $0.20$  για ομαλή γωνία  $90^\circ$ ,
  - ο  $K=0.30$  για τις δικλείδες ελέγχου,

Η ταχεία μεταβολή της ταχύτητας ροής στο καταθλιπτικό αγωγό η οποία οφείλεται στη διακοπή της λειτουργίας του αντλητικού συγκροτήματος ή στον ίδιο τρόπο λειτουργίας της αντλίας - παλινδρομικές αντλίες- προκαλεί κύματα πίεσης τα οποία μπορούν να θέσουν σε κίνδυνο την ατοχή του αγωγού και του συγκροτήματος εν γένει.

Με την προϋπόθεση ότι η ελάττωση της ταχύτητας που πραγματοποιείται σε χρόνο ίσο η μικρότερο από τον κρίσιμα χρόνο  $t=2*L/a$ , η πίεση λαμβάνει τη μέγιστη τιμή  $p=\alpha*\Delta v/g$  όπου:

$$a = 1425 / \sqrt{(1 + D * E_w / (E * s))} \text{ σε (m/s) η ταχύτητα του κύματος}$$

$$\Delta v = \text{η διαφορά ταχυτήτων προ και μετά της μεταβολής σε m/s}$$

$$g = 9.81 \text{ m/s}^2 \text{ η επιτάχυνση της βαρύτητας}$$

$$D = \text{η εσωτερική διάμετρος του αγωγού σε (m)}$$

$$s = \text{το πάχος του αγωγού σε (m)}$$

$$E_w = 21.600 \text{ Mpa το μέτρο ελαστικότητας του νερού}$$

$$E = 1.000 \text{ Mpa το μέτρο ελαστικότητας αγωγού από HDPE}$$

$$E = 210.000 \text{ Mpa το μέτρο ελαστικότητας αγωγού από St.}$$

## **6. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΥΠΟΔΟΜΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### **6.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ**

Το εξωτερικό δίκτυο της ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ έχει κατασκευασθεί χωρίς την ύπαρξη εγκεκριμένης μελέτης και αποτελείται από έναν αγωγό διαμέτρου Φ 125/25 atm που συνδέει τον παλαιό κεντρικό αγωγό της ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ με τη δεξαμενή ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ.

### **6.2 ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ**

Η υδροληψία του εξωτερικού δικτύου γίνεται από τις πηγές του ΑΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΗ του Δ.Δ. ΠΑΡΑΔΕΙΣΟΥ, με αγωγό τροφοδοσίας που συνδέει τις πηγές ΠΑΡΑΔΕΙΣΟΥ με την κεντρική Δεξαμενή ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ Δ0. Ο αγωγός αποτελείται από χαλυβδοσωλήνες DN 400.

### **6.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ**

Για την τροφοδοσία του υπό αντικατάσταση αγωγού λειτουργεί μία αντλία ισχύος 15 KW παροχρητευτικότητας 10 m<sup>3</sup>/h και 240 m μανομετρικού.

Επειδή έχουμε μεγάλη συχνότητα βλαβών στο πρώτο τμήμα του αγωγού τροφοδοσίας της Δεξαμενής ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ λόγω υψηλών πιέσεων, προτείνεται η αντικατάσταση του αρχικού τμήματος καθώς και η κατασκευή ενός σύγχρονου αντλιοστασίου.

## **7. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ**

### **7.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Το έργο θα έχει ως συνέπεια την εξάλειψη των βλαβών στο σύστημα τροφοδοσίας της Δεξαμενής ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ.

### **7.2 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

<b>ΠΙΝΑΚΑΣ 2 - ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΑΠΟΓΡΑΦΕΣ 1971 - 2011</b>						
<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΜΕ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΑΙΧΜΗΣ 1,50</b>						
	Πληθυσμός ελεγχου	Μέση κατά κεφαλήν ημερήσια κατανάλωση	Μέση ημερήσια παροχή	Μέγιστη ημερήσια παροχή		Μέγιστη ημερήσια παροχή με διαρροές 10%
Οικισμός	2062		Q <sub>d</sub>	maxQ <sub>d</sub> =1,5xQ <sub>d</sub>		Q <sub>σχεδ</sub>
	κάτοικοι	lt / κάτοικο / ημέρα	lt / ημέρα	lt / ημέρα	lt / sec	lt / sec
ΑΒΡΑΜΗΛΙΑ	246	250	61.500	92.250	1,07	1,19
ΔΙΑΛΕΚΤΟ	330	250	82.615	123.923	1,43	1,59
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>576</b>	<b>250</b>	<b>144.115</b>	<b>216.173</b>	<b>2,50</b>	<b>2,78</b>

Μέση κατά κεφαλήν ημερήσια κατανάλωση 250 lt/κάτοικο/ημέρα

### **7.3 ΤΜΗΜΑΤΑ ΕΡΓΟΥ**

Ο σχεδιασμός του έργου «ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ» περιλαμβάνει:

- Ένα νέο αντλιοστάσιο με ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που θα περιλαμβάνει την προμήθεια & εγκατάσταση δύο αντλητικών συγκροτημάτων (booster) αποτελούμενα από υποβρύχιες στροβιλοφόρες αντλίες παροχής 10 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό ύψος 220 μ.Σ.Υ. &



ηλεκτροκινητήρων ισχύος 20 HP/15KW / 2900 rpm, τοποθετημένες μέσα σε φλαντζωτά χιτώνια DN 150 (Φ168,3/4,5) σε οριζόντια τοποθέτηση.

- τον εξωτερικό αγωγό ύδρευσης καταθλιπτικής ροής διαμέτρου DN 110/32at μήκους 421,34 m από το χώρο του αντλιοστασίου έως τη σύνδεσή του με τον υφιστάμενο αγωγό DN 125/25at μήκους 2.578,87 m, τροφοδοσίας νερού της Δεξαμενής Αβραμηλιάς με τα απαιτούμενα φρεάτια [ένα (1) φρεάτιο εκκένωσης και ένα (1) φρεάτιο αεροεξαγωγού].
- Τα δύο (2) φρεάτια εκκένωσης και δύο (2) φρεάτια αεροεξαγωγών που θα τοποθετηθούν στον διατηρούμενο τμήμα του υφιστάμενου αγωγού τροφοδοσίας της Δεξαμενής ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ.
- Την τοποθέτηση μετρητή παροχής διαμέτρου DN 100 στην είσοδο της Δεξαμενής ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ

## **7.4 ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ**

Ο υπό αντικατάσταση καταθλιπτικός αγωγός προτείνεται να είναι διαμέτρου Φ 110, μήκους 421,34 m από πλαστικούς σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) PE 100, τρίτης γενιάς, ονομαστικής πίεσης PN= 32 atm.

## **7.5 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ**

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται ο προσδιορισμός της εκροής και ο έλεγχος διαθέσιμου πιεζομετρικού φορτίου στο δυσμενέστερο σημείο για την παροχή αιχμής.

A/A	ΘΕΣΗ	ΕΚΡΟΗ (l/s)	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΠΙΕΖΟΜΕΤΡΙΚΟ ΦΟΡΤΙΟ (m)
1	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ	2.78	9.29

Η απαιτούμενη ποσότητα νερού που θα μεταφέρεται για την τροφοδοσία της Δεξαμενής Αβραμηλιάς θα είναι ίση με 10 m<sup>3</sup>/h (2,78 lit/sec) σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη.

### **7.5.1. ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ (BOOSTER)**

Θα γίνει εγκατάσταση δύο (2) αντλητικών συγκροτημάτων, ενός λειτουργικού & ενός εφεδρικού, αναρρόφησης νερού από τον κεντρικό αγωγό στην περιοχή Νότια του οικισμού της Αβραμηλιάς προκειμένου να καταθλίβεται, μέσω του προτεινόμενου με την παρούσα μελέτη υπό αντικατάσταση τμήματος αγωγού από PE Φ110/32 καθώς και του υφιστάμενου PE Φ125/25, στη δεξαμενή Αβραμηλιάς.

Τα συγκροτήματα θα τοποθετηθούν εντός φρεατίου παράλληλα το ένα του άλλου και όπως φαίνεται στο μονογραμμικό σχεδιάγραμμα.

Έκαστο αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται από φυγοκεντρική αντλία παροχής 10,00 m<sup>3</sup>/h σε συνολικό μανομετρικό ύψος 220,00 μ.Σ.Υ.

### Υπολογισμός ισχύος ηλεκτοκινητήρος :

Η απορροφούμενη ισχύς στον άξονα της αντλίας είναι:

$$N_a = \frac{\gamma \times Q \times H_m}{75 \times \eta_g} = \frac{1000 \times 10/3600 \times 220}{75 \times 0,60} = \frac{10 \times 220}{270 \times 0,60} = 13,58 \text{ HP}$$

και η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα  $N_k = 13,58/\eta_k = 13,58/0,80 = 16,97 \text{ HP} \approx 20,00 \text{ HP}$  ή 15,00 KW.  
Επομένως το αντλητικό συγκρότημα θα αποτελείται:

- από δύο (2) στροβιλοφόρους οριζοντίως τοποθετήσεως αντλίες παροχής 10,00 μ<sup>3</sup>/h σε συνολικό μανομετρικό ύψος 220,00 μ.Σ.Υ. διαμέτρου στροβίλου 6'' και υποβρύχιους ηλεκτροκινητήρες οριζοντίως τοποθετήσεως τριφασικό ισχύος 20,00 HP / 15 KW στις 2900 στρ/1', τάσεως λειτουργίας 400V / 50 Hz, διαμέτρου κινητήρα 6'', συνδεδεμένους απ' ευθείας με τις αντλίες με ανοξεϊδωτο σύνδεσμο (κόπλερ) για την τοποθέτησή τους μέσα σε χαλύβδινο (St 37.0) σωλήνα (χιτώνιο) DN 150 - Φ168,3/6,3 ή άλλης διαμέτρου παρέχον κατάλληλη ψύξη των κινητήρων. Τα χιτώνια θα έχουν φλάντζα αναρρόφησης DN 80/10 κατά DIN και φλάντζα κατάθλιψης με λαιμό DN80 /300Lbs(~PN50) κατά ANSI B.16.5.R.F.
- από το υδραυλικό σύστημα αναρρόφησης εκ χαλυβδοσωλήνων βαρέως τύπου ευθείας αυτογενούς ηλεκτροσυγκόλλησης (τύπου ERW) DN100 (Φ114,3/4) St 37.0, του ειδικού τεμ. παροχής, σύμφωνα με τον κανονισμό περί συγκολλήσεων, κάθετα επί του Κ.Α. Φ630 ενδεικτικού τύπου WELDROLET /DN 4''/ Butt weld ends (με άκρα συγκόλλησης )/ από υλικό A105, της χαλ. καμπύλης DN 4''/90° επί του Weldrolet, του ειδικού φλαντζωτού χαλύβδινου τεμ. «ΠΑΝΤΕΛΟΝΗ» DN 100x100x100, των τεμαχίων εξάρμωσης DN 100/16 – των δικλίδων DN 100/16 /F4 και των ειδικών συστολικών τεμ DN 4''x 3'', των χαλύβδινων φλαντζών και των χαλ. καμπυλών DN 4''/ 90° & 45° και όπως φαίνεται στο μονογραμμικό διάγραμμα.
- Από το υδραυλικό σύστημα κατάθλιψης εκ χαλυβδοσωλήνων βαρέως τύπου ευθείας αυτογενούς ηλεκτροσυγκόλλησης (τύπου ERW) DN80 (Φ88.9/4) St 37.0, των βαλβίδων αντεπιστροφής (κλαπέ) από χυτοχάλυβα κατά API standarts DN80 (3'')/ 300Lbs(~PN50) με φλάντζες κατά ANSI B.16.5.R.F. και τις αντίστοιχες φλάντζες λαιμού, των δικλίδων τύπου σύρτου ελαστικής έμφραξης από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 50 DN80/ PN25/F5, χαλύβδινων ΤΑΦ – ΣΤΑΥΡΟΥ - καμπυλών – συστολικών τεμαχίων και φλαντζών, της Βαλβίδας ταχείας εκτόνωσης DN80/ PN25 τύπου εμβόλου με ορειχάλκινο οδηγό βαλβίδα (πιλότο), της Βαλβίδας εξαερισμού διπλής ενέργειας DN2''/ Φ50 /PN25 με φλαντζωτά άκρα, και του συστήματος εκκένωσης του δικτύου με δικλείδα τύπου σύρτου ελαστικής έμφραξης από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 50 DN80/ PN25/F5 κ.λ.π. όπως φαίνεται στο μονογραμμικό σχεδιάγραμμα.
- Για την τοποθέτηση των αντλητικών συγκροτημάτων (BOOSTERS) θα κατασκευασθεί υπόγειο φρεάτιο με υπέργειο οικίσκο για την τοποθέτηση του ηλεκτρικού πίνακα σύμφωνα με τα σχετικά αρχιτεκτονικά σχέδια.

Η επιλογή της κάθε αντλίας θα εξυπηρετήσει τις ανάγκες του υδρευτικού δικτύου με τη ζητούμενη πίεση στο ανώτερο σημείο της διαδρομής του δικτύου & την ζητούμενη παροχή νερού.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα συνοδεύονται από υδραυλικά εξαρτήματα όπως περιγράφονται στο Τιμολόγιο.

## **Ηλεκτρικός Πίνακας**

Ηλεκτρικός πίνακας χαμηλής τάσεως 400 V του αντλιοστασίου αποτελούμενος από ενιαίο πίνακα τριών ερμαρίων όπως περιγράφεται στο Τιμολόγιο. Οι κινητήρες θα λειτουργούν με INVERTER που θα καλύπτουν τις ανάγκες ύδρευσης και θα συναρτώνται από το Σύστημα αυτοματισμού – τηλεελέγχου αντλιοστασίου – δεξαμενής – ΔΕΥΑ Νέστου :

Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα προγραμματίζεται από το κεντρικό αντλιοστάσιο – ανάλογα με τις ανάγκες ύδρευσης της δεξαμενής Αβραμηλιάς.

Ο Ηλεκτρικός πίνακας θα τοποθετηθεί εντός οικίσκου καταλλήλων διαστάσεων προκειμένου να εξασφαλισθεί η προστασία του, η στεγανότητά του & η ψύξη του.

Τα υλικά του πίνακα φωτισμού θα τοποθετηθούν μέσα σε ένα από τα ερμάρια και η παροχή του ασφαλοδιακόπτη του θα είναι απ' ευθείας από τον γενικό διακόπτη.

Η λειτουργία του συστήματος κυκλικής εναλλαγής της λειτουργίας των αντλιών θα προγραμματίζεται μέσω συστήματος προγραμματιζόμενου λογικών ελεγκτών PLC συνδεδεμένων με το Κεντρικό αντλιοστάσιο (γραφεία Δ.Ε.Υ.Α.Ν. στη Χρυσ/λη) & όπως αναλυτικά περιγράφονται στο Τιμολόγιο & Τεχν. Προδιαγραφές.

## **8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ-ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ**

### **8.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Το σύστημα αποτελείται από :

- \* Σύστημα ελέγχου των δυο αντλιών για την πλήρωση της δεξαμενής ύδρευσης στη θέση Αβραμηλιά
- \* Σύστημα τηλεελέγχου μεταξύ αντλιοστασίου και δεξαμενής
- \* Σύστημα τηλεδιαχείρισης με την έδρα της ΔΕΥΑ Νέστου ( ΚΣΕ ).

Στο αντλιοστάσιο για τον έλεγχο των δύο αντλιών δια μέσου των INVERTER θα τοποθετηθεί σύστημα αυτοματισμού και τηλεδιαχείρισης.

Το υπό αυτοματοποίηση σύστημα αποτελείται από δύο αντλίες προώθησης - BOOSTER (PM1 – PM2) και μία δεξαμενή καταθλίψης στη θέση Αβραμηλιά.

Το σύστημα αυτοματισμού και θα έχει ως αντικείμενο τόσο την αυτοματοποίηση της λειτουργίας του αντλιοστασίου όσο της απομακρυσμένη εποπτεία του συστήματος.

Η αυτοματοποιημένη λειτουργία του αντλιοστασίου και η συλλογή πληροφοριών θα πραγματοποιηθεί με προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC) .

Επιπλέον, η αυτοματοποιημένη λειτουργία του αντλιοστασίου θα πραγματοποιείται ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ Έτσι ακόμη και σε περίπτωση βλάβης ή μη λειτουργίας του κέντρου ελέγχου το σύστημα θα λειτουργεί αυτόνομα με τις προκαθορισμένες παραμέτρους.

### **8.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ**

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια:

- Την ψηφιακή εντολή ύπαρξης – παροχής ροής νερού αναρρόφησης αντλιών από τον κεντρικό αγωγό προς το τοπικό σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου αντλιοστασίου.
- Την ψηφιακή εντολή ύπαρξης – παροχής ροής νερού καταθλίψεως αντλιών προς το τοπικό σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου αντλιοστασίου.
- Σε περίπτωση ξεκινήματος αντλίας από το σύστημα και οι παραπάνω διακόπτες δεν έχουν ενεργοποιηθεί από την παροχή νερού το σύστημα δίνει εντολή σταματήματος των αντλιών BOOSTER για προστασία από ξηρά λειτουργία και ταυτόχρονα δίδεται αναγγελία σφάλματος ( ALARM ) στην οθόνη του υπολογιστή ελέγχου στο κεντρικό σταθμό .
- Εντολή σε ηλεκτρομαγνητική βάνα εξαερισμού του χιτωνίου εκάστης αντλίας.
- Στη δεξαμενή καταθλίψεως “Αβραμηλιάς” θα τοποθετηθεί σύστημα μέτρησης αναλογικής

στάθμης. Το σήμα αυτό θα μεταφέρεται δια μέσου Radio telemetry modem στο τοπικό σύστημα ελέγχου αντλιοστασίου για την ένδειξη και έλεγχο της στάθμης με εντολές στις αντλίες BOOSTER ( PM1 – PM 2 ).

- Στο σύστημα του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) θα υπάρχει η δυνατότητα ορισμού από το software ανώτατης και κατώτατης στάθμης και σε περίπτωση απόκλισης θα δίδεται αναγγελία σφάλματος ( ALARM ) στην οθόνη του υπολογιστή ελέγχου κεντρικού σταθμού.
- Το κεντρικό αντλιοστάσιο διαθέτει δύο αντλίες BOOSTER ( PM1 – PM 2 ) των οποίων η οδήγηση θα γίνεται από INVERTER.
- Το σύστημα αναλαμβάνει τον αυτόματο έλεγχο των αντλιών με μέγιστο αριθμό σε πλήρη λειτουργία μίας αντλίας κάθε φορά.
- Ο έλεγχός τους γίνεται σύμφωνα με την αναλογική στάθμη απομακρυσμένης δεξαμενής πλήρωσης - κατάθλιψης “Αβραμηλιάς”. Οι εντολές προς τις αντλίες δίνονται βάση αλγορίθμου κυκλικής εναλλαγής .
  - Στη λειτουργία συμμετέχουν οι αντλίες που δεν έχουν βλάβη και έχουν δοθεί από τον χειριστή ως διαθέσιμες.
  - Κάθε φορά που πρέπει να ενεργοποιηθεί μια αντλία, δίνεται εντολή σε αυτήν που έχει τις λιγότερες ώρες λειτουργίας.
  - Όταν μια αντλία που λειτουργεί σταματήσει να είναι διαθέσιμη (πχ. λόγω βλάβης), ενεργοποιείται η επόμενη διαθέσιμη αντλία.
  - Το παραπάνω σύστημα θα επικοινωνεί με Modem ασύρματης επικοινωνίας ( Radio telemetry modem ) και με το σύστημα εποπτείας και ελέγχου αντλιοστασίων και δεξαμενών ύδρευσης που εδρεύει στην έδρα της ΔΕΥΑ Νέστου στην θέση Πρ.Ηλια.
  - Για το σκοπό αυτό θα γίνει αναβάθμιση του υπάρχοντος προγράμματος SCADA στο κεντρικό σταθμό ελέγχου.

### **8.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ**

Για τον έλεγχο λειτουργίας του αντλιοστασίου θα γίνει τοποθέτηση των παρακάτω:

- \* PLC ελέγχου κεντρικού αντλιοστασίου και διαχείρισης δεδομένων
- \* Διακόπτης ροής ύπαρξης – παροχής ροής νερού αναρρόφησης
- \* Διακόπτης ροής ύπαρξης – παροχής ροής νερού καταθλίψης –επί του χιτωνίου
- \* Ηλεκτρονικός αναλογικός μεταδότης πίεσης αγωγού καταθλίψεως
- \* Ηλεκτρομαγνητική βάνα εξαέρωσης του χιτωνίου των αντλιών
- \* Modem ασύρματης επικοινωνίας ( Radio telemetry modem )
- \* Καλώδια επικοινωνίας PLC με INVERTER
- \* Επιτηρητής τάσεως ΔΕΗ Τροφοδοσίας Κεντρικού Πίνακα Κίνησης αντλιοστασίου (με τα 2 INVERTER οδήγησης των αντλητικών συγκροτημάτων )
- \* Τροφοδοτικά
- \* Κεραία
- \* Ερμάριο
- \* Αντικεραυνική προστασία .

Αναλυτικότερα τα σήματα που θα διαχειρίζεται ο τοπικός σταθμός ελέγχου θα είναι :

Α. Ψηφιακά σήματα

- \* Διαθεσιμότητα αντλίας " ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ " inverter 1
- \* Διαθεσιμότητα αντλίας " ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ " inverter 1
- \* Βλάβη αντλίας inverter 1
- \* Ανάδραση λειτουργίας αντλίας inverter 1
- \* Θερμικό αντλίας inverter 1
- \* Διαθεσιμότητα αντλίας " ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ " inverter 2
- \* Διαθεσιμότητα αντλίας " ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ " inverter 2
- \* Βλάβη αντλίας inverter 2
- \* Ανάδραση λειτουργίας αντλίας inverter 2

- \* Θερμικό αντλίας inverter 2
- \* Διακόπτης ροής ύπαρξης – παροχής ροής νερού αναρρόφησης
- \* Διακόπτης ροής ύπαρξης – παροχής ροής νερού καταθλίψης – επί του χιτωνίου
- \* Επιτηρητής τάσεως ΔΕΗ Τροφοδοσίας INVERTER 1 & 2
- \* Εκκίνηση – παύση αντλίας inverter 1
- \* Εκκίνηση – παύση αντλίας inverter 2
- \* Εντολή διέγερσης ηλεκτροβάνας εξαέρωσης του χιτωνίου της αντλίας PM (inverter) 1
- \* Εντολή διέγερσης ηλεκτροβάνας εξαέρωσης του χιτωνίου της αντλίας PM (inverter) 2
- B. Αναλογικά σήματα
- \* Αναλογική μέτρηση πίεσης από ηλεκτρονικό μεταδότης πίεσης αγωγού καταθλίψεως
- \* Μέτρηση Ρεύματος inverter 1
- \* Τάσης inverter 1
- \* Μέτρηση Ρεύματος inverter 2
- \* Τάσης inverter 2
- \* Αναλογικό σήμα ελέγχου στροφών αντλίας inverter 1
- \* Αναλογικό σήμα ελέγχου στροφών αντλίας inverter 2

#### **8.4 ΣΥΣΤΗΜΑ INVERTER - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ**

Η οδήγηση και ο έλεγχος των αντλιών θα γίνεται με σύστημα INVERTER .

Με τοπικό διακόπτη επιλογής σε κάθε INVERTER θα υπάρχει η δυνατότητα των παρακάτω Επιλογών:

1. Διαθεσιμότητα αντλίας "ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ". Στη θέση αυτή η εκκίνηση και ο έλεγχος στροφών των αντλιών δια μέσου του INVERTER θα γίνεται από το πρόγραμμα του PLC
2. Διαθεσιμότητα αντλίας "ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ". Στη θέση αυτή η εκκίνηση και ο έλεγχος στροφών των αντλιών δια μέσου του INVERTER θα γίνεται με εντολή από τον τοπικό διακόπτη στην ψηφιακή είσοδο του INVERTER .

3. Σήματα από το πίνακα inverter στο σύστημα ελέγχου ( PLC ) :

A. Ψηφιακά σήματα

- Διαθεσιμότητα αντλίας "ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"
- Διαθεσιμότητα αντλίας "ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ"
- Βλάβη αντλίας
- Ανάδραση λειτουργίας αντλίας

B. Αναλογικά σήματα

- Μέτρηση Ρεύματος και τάσεων.

4. Σήματα από το σύστημα ελέγχου ( PLC ) προς πίνακα inverter :

A. Ψηφιακά σήματα

- Εκκίνηση – παύση αντλίας

B. Αναλογικά σήματα

- Έλεγχος στροφών

## **8.5 ΤΟΠΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΒΡΑΜΗΛΙΑΣ**

Στη δεξαμενή στη θέση Αβραμηλιά θα τοποθετηθεί σύστημα ελέγχου στάθμης με αναλογικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης.

Το σύστημα αυτό θα επικοινωνεί με τον τοπικό σταθμό του αντλιοστασίου με Modem ασύρματης επικοινωνίας (Radio telemetry modem).

Για τον έλεγχο στάθμης της δεξαμενής θα γίνει τοποθέτηση των παρακάτω:

- PLC ελέγχου κεντρικού αντλιοστασίου και διαχείρισης δεδομένων
- Ηλεκτρονικός αναλογικός μεταδότης στάθμης
- Modem ασύρματης επικοινωνίας ( Radio telemetry modem )
- Τροφοδοτικά
- Διάταξη τροφοδοσίας με Ηλιακό συλλέκτη
- Κεραία
- Ερμάριο
- Αντικεραυνική προστασία .

## **8.6 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ**

Ανεξάρτητα από το σύστημα τοπικού ελέγχου στο αντλιοστάσιο πλήρωσης δεξαμενής Αβραμηλιάς θα τοποθετηθεί αμφίδρομο σύστημα εποπτείας και τηλεδιαχείρισης ( SCADA ) με την έδρα της ΔΕΥΑ Νέστου στη θέση Προφήτη Ηλία.

Για το σκοπό αυτό χρειάζεται αναβάθμιση του υπάρχοντος συστήματος τηλεδιαχείρισης ( SCADA ) στην έδρα της ΔΕΥΑ και κατάλληλο λογισμικό στο σύστημα τοπικού ελέγχου στο αντλιοστάσιο.

Οι τιμές των μετρήσεων που θα φτάνουν στο κεντρικό σύστημα ελέγχου θα αποθηκεύονται στην εσωτερική βάση δεδομένων του λογισμικού τηλεμετρίας – τηλεποπτείας και θα είναι προσπελάσιμη από το λογισμικό τηλεμετρίας – τηλεποπτείας (SCADA).

Όλα αυτά θα έχουν ως σκοπό την καλύτερη διαχείριση και εποπτεία με στόχο να υπάρξουν:

- ο Στατιστικά στοιχεία / δεδομένα από μετρήσεις
- ο Συσχετισμός παραμέτρων και επανακαθορισμός τρόπου λειτουργίας

Η τεχνική λύση έχει ως βάση την τηλεπικοινωνία μέσω ενός radiotelemetry module

Το PLC θα συγκεντρώνει τα σήματα από το αντλιοστάσιο καθώς και από την δεξαμενή που τροφοδοτεί (μέσω ενός radiotelemetry module) και κάνει τη λειτουργία του συστήματος με βάση το σενάριο λειτουργίας.

Μέσω του συστήματος τηλεποπτείας θα μπορεί κάποιος από το Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου να κάνει χειρισμούς στον τοπικό σταθμό, να βλέπει τις παραμέτρους, να παίρνει alarm και να κάνει χειρισμό στη μελλοντική δοσομετρική αντλία χλωρίου και να παίρνει alarm.

## **9. ΚΑΛΩΔΙΑ - ΓΕΙΩΣΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ**

### **9.1 ΚΑΛΩΔΙΑ**

Θα τοποθετηθεί καλώδιο σύνδεσης των ηλεκροκινητήρων με τον ηλ. Πίνακα, ΝΕΟΠΕΝ τύπου H07RN –F 3G6 τ.χ. και θα τοποθετηθεί μέσα σε σωλήνα ηλ. γραμμών πλαστ. θωρακισμένο σπирάλ τύπου. CONFLEX Φ50, αντοχής 1250N εντός του δαπέδου & του φρεατίου & σιδηροσωλήνα γαλβ. Φ2 ½” , καθώς και των καλωδίων αυτοματισμού NYY 4x1,5 τ.χ. σύνδεσης του οργάνου ροής & του 2<sup>ου</sup> συστήματος προστασίας από την εν ξηρώ λειτουργία που θα τοποθετηθεί στον αγωγό προσαγωγής και στο χιτώνιο, με τον ηλ. πίνακα. Επίσης θα γίνει και τοποθέτηση του καλωδίου παροχής J1VV – U,R,S (NYY) (5G10) τ.χ. για την σύνδεση ηλ. πίνακος και μετρητού της ΔΕΗ (παροχή Ν° 2).

## **9.2 ΓΕΙΩΣΗ**

Θα κατασκευασθεί τρίγωνο γείωσης καθώς και θεμελιακή γείωση στο φρεάτιο και τον οικίσκο του Ηλ. Πίνακα.

## **9.3 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ**

Θα κατασκευασθεί αντλιοστάσιο (Φρεάτιο) από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30. Το ελεύθερο κάλυμμα του φρεατίου θα καλυφθεί από βαρύ συρόμενο μεταλλικό κάλυμμα. Ο οικίσκος του ηλεκτρικού. Πίνακα και το αντλιοστάσιο θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

ΚΑΒΑΛΑ 15/06/2022

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  
ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗ .././2022  
η επιβλέπουσα

Τσολάκη Ελένη  
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗ .././2022  
η Αν. Προϊσταμένη Τεχνικής Υπηρεσίας  
Δήμου ΝΕΣΤΟΥ

Λόβουλου Κυριακή  
Πολιτικός Μηχανικός