

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**



**ΝΟΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ**

**ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ**

**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΈΡΓΟ: ΑΝΟΡΥΞΗ ΝΕΩΝ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ**

**ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ**

**ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΠΕΛΛΑΣ**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ: 1.750.000,00 €**

**ΑΡ.ΜΕΛ.: 24/2018**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΈΚΘΕΣΗ-ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ**

## ΑΝΟΡΥΞΗ ΝΕΩΝ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΠΕΛΛΑΣ

### ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

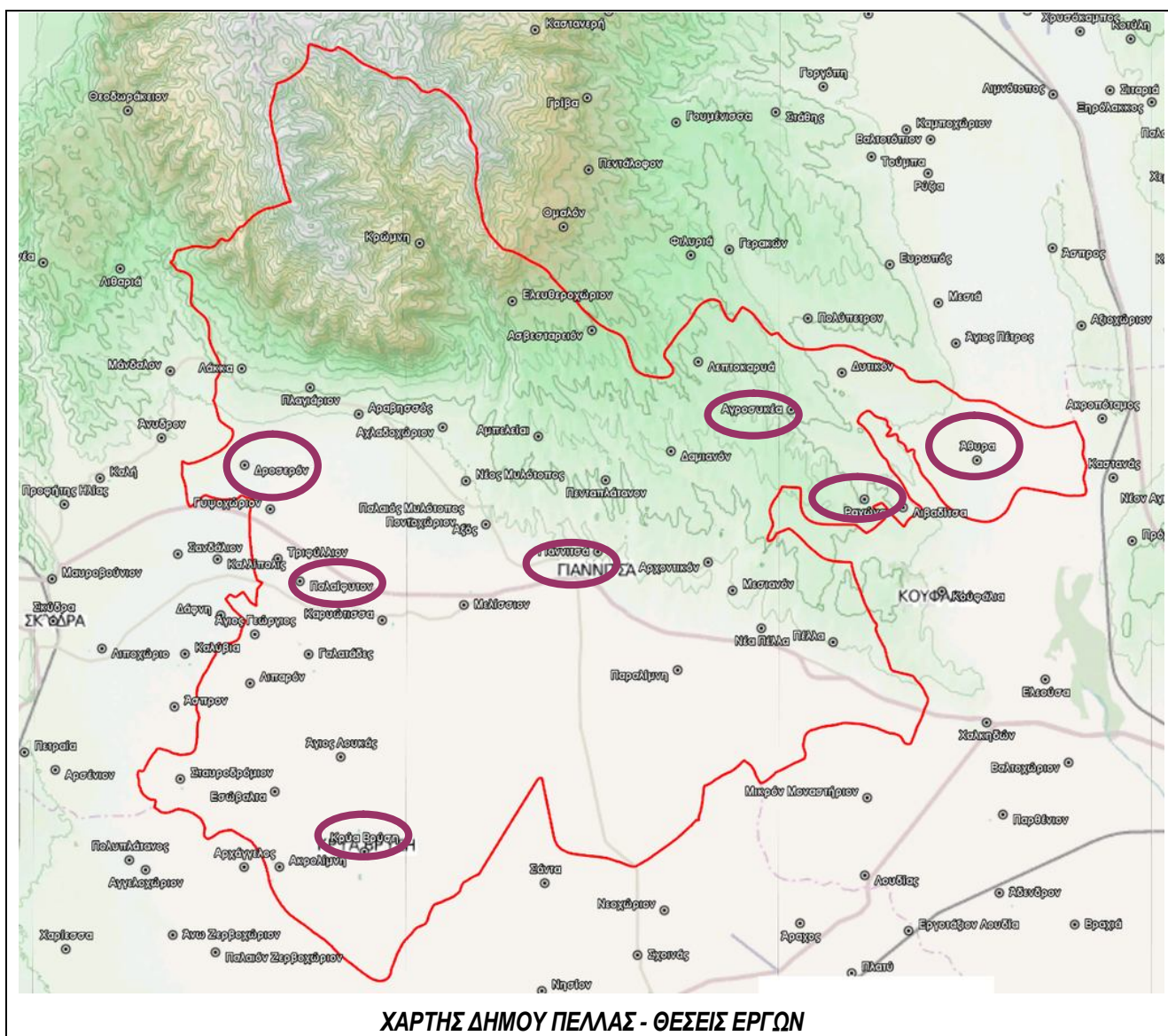
<b>1.</b>	<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>2</b>
1.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ .....	2
1.2.	ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ.....	3
1.3.	ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ .....	3
<b>2.</b>	<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ .....</b>	<b>5</b>
2.1.	ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	5
2.2.	ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ .....	6
2.2.1.	ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ .....	7
2.2.2.	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	7
<b>3.</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ .....</b>	<b>9</b>
3.1.	Δ.Κ. ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ.....	9
3.1.1.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	9
3.1.2.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ .....	10
3.1.3.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΥΔΑΤΟΣ .....	11
3.2.	Τ.Κ. ΔΡΟΣΕΡΟΥ .....	13
3.2.1.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	13
3.2.2.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ .....	14
3.3.	Τ.Κ. ΠΑΛΑΙΦΥΤΟΥ .....	15
3.3.1.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	15
3.3.2.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ .....	16
3.4.	Τ.Κ. ΡΑΧΩΝΑΣ .....	17
3.4.1.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	17
3.4.2.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ .....	18
3.5.	Τ.Κ. ΑΘΥΡΩΝ.....	19
3.5.1.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	19
3.5.2.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ .....	19
3.6.	Δ.Κ. ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ.....	21
3.7.	Τ.Κ. ΑΓΡΟΣΥΚΙΑΣ .....	22
<b>4.</b>	<b>ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΣΕ ΥΔΡΕΥΤΙΚΟ ΥΔΩΡ .....</b>	<b>23</b>
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	23
4.2.	ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ .....	23
4.3.	ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΩΝ .....	24
<b>5.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ .....</b>	<b>30</b>
5.1.	ΑΓΩΓΟΙ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ – ΦΡΕΑΤΙΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	30
5.1.1.	ΑΓΩΓΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	30
5.1.2.	ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ και ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	30
5.2.	ΕΡΓΑ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ .....	31
5.2.1.	ΓΕΝΙΚΑ .....	31
5.2.2.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ (δοκιμαστική λειτουργία).....	33
5.2.3.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΑΣΚΟΠΙΣΗ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ (Well Logging) .....	34
5.2.4.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΝΟΡΥΞΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ.....	35
5.3.	ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ.....	35
5.4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ-ΝΤΗΖΕΛΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (Η/Ζ).....	38
5.5.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	40

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

### 1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το παρόν τεύχος αποτελεί την Τεχνική Έκθεση του έργου «ΑΝΟΡΥΞΗ ΝΕΩΝ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ - ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΠΕΛΛΑ».

Στον χάρτη που ακολουθεί παρουσιάζεται η θέση των περιοχών έργων που μελετώνται στο παρόν τεύχος.



Τα συγκεκριμένα αντικείμενα που εξετάζονται, αφορούν **α)** στα έργα τροφοδοσίας της κεφαλής των δικτύων ύδρευσης των οικισμών Κρύας Βρύσης, Δροσερού, Παλαίφυτου, Ραχώνας και Αθύρων καθώς και η παλαιότητα των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού, σε συνδυασμό με τις αυξημένες πλέον απαιτήσεις σε υδρευτικό ύδωρ, καθιστούν αναγκαία την αναβάθμιση και βελτιστοποίηση τους και **β)** στην ενίσχυση τμημάτων του δικτύου στους οικισμούς Γιαννιτσών και Αγροσυκιάς, σε τμήματα όπου προκύπτει ανάγκη αύξησης της παροχής τροφοδοσίας.

Όπως προκύπτει από τον χάρτη, τα μελετώμενα έργα είναι διάσπαρτα σε όλη την έκταση του Δήμου.

## 1.2. ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΗ ΥΠΑΓΩΓΗ

Οι εξεταζόμενοι οικισμοί ανήκουν διοικητικά στον Δήμο Πέλλας, ο οποίος προέκυψε από τη συνένωση των πρώην δήμων Γιαννιτσών, Πέλλας, Κύρρου, Κρύας Βρύσης και Μεγάλου Αλεξάνδρου με το Πρόγραμμα Καλλικράτης. Ο Δήμος Πέλλας διαιρείται σε 5 Δημοτικές Ενότητες, οι οποίες αντιστοιχούν στους 5 καταργηθέντες δήμους.

Η έκταση του Δήμου είναι 668,58 τ.χλμ. και ο πληθυσμός του 63.122 κάτοικοι, σύμφωνα με την Απογραφή του 2011, ενώ είναι ο μεγαλύτερος πληθυσμιακά δήμος του Νομού Πέλλας. Έδρα του δήμου είναι τα Γιαννιτσά και ιστορική έδρα του η Πέλλα.

Οι μελετώμενοι με την παρούσα οικισμοί αποτελούν κοινότητες των Δημοτικών Ενοτήτων Κρύας Βρύσης (οικισμός Κρύας Βρύσης), Μεγάλου Αλεξάνδρου (οικισμοί Δροσερό και Παλαίφυτο), Πέλλας (οικισμοί Άθυρα, Ραχώνα και Αγροσυκιά) και Γιαννιτσών (οικισμός Γιαννιτσών).

Οι ασχολίες των κατοίκων του Δήμου Πέλλας είναι κυρίως αγροτικές, δεδομένου ότι η περιοχή εντοπίζεται στην πεδιάδα των Γιαννιτσών, η οποία είναι η μεγαλύτερη πεδιάδα της Ελλάδας. Την πεδιάδα διασχίζουν τα ποτάμια Αλιάκμονας, Αξιός, Λουδίας και Γιαννιτσών καθιστώντας την ιδιαίτερα παραγωγική, αλλά και πλούσια σε υδατικό δυναμικό. Η πόλη των Γιαννιτσών αποτελεί το οικονομικό, κέντρο του Νομού Πέλλας και ουσιαστικά είναι ο μόνος οικισμός αμιγώς αστικού χαρακτήρα του Δήμου.

Σε ότι αφορά στην υφιστάμενη κατάσταση υδροδότησης, αυτή περιγράφεται στα παρακάτω κεφάλαια.

## 1.3. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΡΓΟΥ

Τα υφιστάμενα δίκτυα ύδρευσης του Δήμου έχουν σχεδιαστεί -και σε μεγάλο μέρος κατασκευαστεί- προ 40ετίας και πλέον. Έκτοτε, οι προσθήκες σε αυτά γίνονται με αποσπασματικό τρόπο και χωρίς συνήθως να λαμβάνεται υπόψη η συνολική εικόνα εξέλιξης έκαστου οικισμού, ικανοποιώντας απλώς τις ανάγκες της συγκεκριμένης στιγμής. Συνεπώς, αφενός οι παροχές που είχαν υπολογιστεί κατά τον σχεδιασμό είναι σημαντικά διαφοροποιημένες από αυτές που απαιτούνται για την κάλυψη των σημερινών αναγκών του Δήμου και ακόμη περισσότερο των μελλοντικών, αφετέρου η παλαιότητα του δικτύου απαιτεί συνολική επαναξιολόγηση της κατάστασής του, δεδομένου επιπρόσθετα ότι τα έργα που σχεδιάστηκαν και υλοποιήθηκαν τότε πλησιάζουν ή και ξεπερνούν τον χρόνο ζωής του αρχικού σχεδιασμού τους.

Το πρόβλημα αυτό εντοπίζεται κυρίως στα εξωτερικά υδραγωγεία (δίκτυα και δεξαμενές τροφοδοσίας), αφού τα δίκτυα μεταφοράς επιδιορθώνονται και αντικαθίστανται πιο συχνά λόγω φθορών και βλαβών, αλλά και λόγω της απαίτησης αντικατάστασης των δικτύων που είχαν κατασκευαστεί από αμιαντοσιμεντοσωλήνες (απαίτηση που υλοποιείται την τελευταία 20ετία εντατικά σε όλη την επικράτεια).

Σε ότι αφορά στην ανεπάρκεια των παλαιών δικτύων μεταφοράς και δεξαμενών αποθήκευσης, αυτή οφείλεται κυρίως στους παρακάτω λόγους

- Την ραγδαία αύξηση της ζήτησης ύδατος λόγω της αντίστοιχης αύξησης του βιοτικού επιπέδου, με αποτέλεσμα την αύξηση των απαιτήσεων σε νερό (μέση ημερήσια παροχή ανά κάτοικο).
- Την βελτίωση και υλοποίηση των υποδομών σε όλη την επικράτεια, καθώς και την αντίστοιχη βελτίωση της ποιότητας του παρεχόμενου ύδατος.
- Την χρήση του διαθέσιμου υδρευτικού ύδατος και για αρδευτικές χρήσεις (συνήθως κηπάρια), ελλείψει αντίστοιχου αρδευτικού δικτύου, σε αγροτικές περιοχές όπως η μελετούμενη.
- Την τροποποίηση των συνηθειών διαβίωσης των νοικοκυριών από αμιγώς αγροτικές σε ημιαστικές-αστικές, αλλαγή που οδήγησε σε τροποποίηση των ωρών αιχμής ζήτησης, με αποτέλεσμα η αρχική διαστασιολόγηση των δεξαμενών να μην αντιστοιχεί στις σημερινές απαιτήσεις.

Βάσει των όσων αναφέρονται παραπάνω, προκύπτει αφενός αδυναμία κάποιων από τις υφιστάμενες δεξαμενές να τροφοδοτήσουν επαρκών τον οικισμό τον οποίο εξυπηρετούν, αφετέρου ανεπάρκεια κάποιων διατομών του δικτύου να μεταφέρουν την απαραίτητη ποσότητα ύδατος στις περιοχές που καλούνται να εξυπηρετήσουν.

Ταυτόχρονα, λόγω παλαιότητας της πλειονότητας των υποδομών ύδρευσης του δικτύου, που έχουν υπερβεί τον ωφέλιμο χρόνο ζωής τους, θεωρείται οικονομικά ασύμφορη η οποιαδήποτε παρέμβαση βελτίωσης, γεγονός που συνεπικουρείται και από την αδυναμία του δικτύου να παρέξει τις απαιτούμενες (σήμερα και μελλοντικά) παροχές, όπως αποδεικνύεται και από την έλλειψη ύδατος που παρατηρείται σε συγκεκριμένες περιόδους και οικισμούς.

Για το λόγο αυτό θεωρείται απαραίτητη είτε η εξ' αρχής υλοποίηση των διατάξεων τροφοδοσίας του εξωτερικού υδραγωγείου (γεωτρήσεων, δικτύου μεταφοράς και -σε κάποιες περιπτώσεις- δεξαμενών αποθήκευσης), είτε η ενίσχυση (στις περιπτώσεις νεότερων δικτύων που κατασκευάστηκαν χωρίς προγραμματισμό) των δικτύων αγωγών των οικισμών που περιγράφονται παρακάτω.

Σημειώνεται ότι όλα τα μελετούμενα δίκτυα είναι δίκτυα ροής υπό πίεση και για το λόγο αυτό επελέγη η τοποθέτησή τους σε σχετικά μικρό βάθος και με μηκοτομή που παρακολουθεί την μηκοτομή του φυσικού εδάφους για λόγους οικονομίας κατασκευής.

Τα στοιχεία των ΗΜ εγκαταστάσεων (αντλίες κλπ), τα οποία παρατίθενται στο παρόν τεύχος τεκμηριώνονται στο αντίστοιχο τεύχος ηλεκτρολογικών μελετών.

## 2. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

### 2.1. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΠΑΡΟΥΣΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Στο παρόν κεφάλαιο αναλύονται τα στοιχεία δημογραφικής εξέλιξης των οικισμών, ώστε να μπορεί να εξαχθεί ασφαλής πρόβλεψη μελλοντικού εξυπηρετούμενου πληθυσμού.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας Ελλάδας (ΕΣΥΕ), η εξέλιξη του πληθυσμού για τους εξεταζόμενους οικισμούς και το σύνολο των οικισμών του Δήμου έχει ως εξής:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ (στοιχεία ΕΣΥΕ-ΕΛΣΤΑΤ)**

	ΑΠΟΓΡ. 1961	Μεταβολή % 1961-1971	ΑΠΟΓΡ. 1971	Μεταβολή % 1971-1981	ΑΠΟΓΡ. 1981	Μεταβολή % 1981-1991	ΑΠΟΓΡ. 1991	Μεταβολή % 1991-2001	ΑΠΟΓΡ. 2001	Μεταβολή % 2001-2011	ΑΠΟΓΡ. 2011
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ</b>	<b>55.793</b>	<b>-0,68%</b>	<b>52.114</b>	<b>0,81%</b>	<b>56.507</b>	<b>0,65%</b>	<b>60.260</b>	<b>0,85%</b>	<b>65.597</b>	<b>-0,38%</b>	<b>63.122</b>
Δ.Κ. Κρύας Βρύσης	5.225	0,08%	5.268	0,47%	5.521	0,44%	5.767	1,26%	6.535	-2,23%	5.214
Τ.Κ. Δροσερού	644	-0,35%	622	-0,11%	615	-0,96%	558	0,66%	596	-2,63%	457
Τ.Κ. Παλαίφυτου	1.307	0,43%	1.364	0,30%	1.406	0,28%	1.446	0,15%	1.468	-0,56%	1.388
Τ.Κ. Αθύρων	1.742	0,04%	1.749	-0,40%	1.681	-0,41%	1.613	0,48%	1.693	-1,05%	1.524
Τ.Κ. Ραχώνας	841	-0,82%	774	-0,84%	711	0,80%	770	-1,16%	685	-0,80%	632
Λειβαδίτσα,η	140	-2,68%	107	-4,90%	65	1,97%	79	-2,86%	59	-2,52%	46
Ραχώνα,η	701	-0,50%	667	-0,32%	646	0,67%	691	-0,98%	626	-0,66%	586
<b>ΣΥΝΟΛΑ ΟΙΚΙΣΜΩΝ</b>	<b>11.094</b>		<b>11.169</b>		<b>11.497</b>		<b>11.723</b>		<b>12.522</b>		<b>10.563</b>

Επίσης η συνολική μεταβολή του πληθυσμού στα έτη αυτά καταγράφεται ως εξής:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ (στοιχεία ΕΣΥΕ-ΕΛΣΤΑΤ)**

	ΑΠΟΓΡ. 1961	Μεταβολή % 1961-2011	ΑΠΟΓΡ. 2011
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ</b>	<b>55.793</b>	<b>0,25%</b>	<b>63.122</b>
Δ.Κ. Κρύας Βρύσης	5.225	0,00%	5.214
Τ.Κ. Δροσερού	644	-0,69%	457
Τ.Κ. Παλαίφυτου	1.307	0,12%	1.388
Τ.Κ. Αθύρων	1.742	-0,27%	1.524
Τ.Κ. Ραχώνας	841	-0,57%	632
Λειβαδίτσα,η	140	-2,20%	46
Ραχώνα,η	701	-0,36%	586

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα, η εξέλιξη του πληθυσμού στο σύνολο του Δήμου παρουσιάζει συνολική αυξητική πορεία, ενώ οι εξεταζόμενοι οικισμοί στο σύνολό τους παρουσιάζουν στάσιμη έως και φθίνουσα (έστω και σε μικρό βαθμό) πορεία.

Πιο αναλυτικά, πτωτική τάση παρουσιάζεται σε όλους τους οικισμούς για το διάστημα μεταξύ των απογραφών του 2001-2011, με πιο έντονη την ποσοστιαία ελάττωση πληθυσμού στον οικισμό Κρύας Βρύσης, Δροσερού και Λειβαδίτσας (η οποία όμως λόγω του πολύ μικρού μεγέθους της συγκριτικά με τους άλλους οικισμούς δεν μπορεί να αξιολογηθεί ανάλογα).

Αντίστοιχα αύξηση του πληθυσμού στο σύνολο σχεδόν των εξεταζόμενων οικισμών είχε παρατηρηθεί στο διάστημα μεταξύ των απογραφών 1981-1991. Στο διάστημα αυτό μόνο οι οικισμοί Δροσερού και Αθύρων παρουσιάζουν μείωση, ενώ όλοι οι άλλοι οικισμοί παρουσιάζουν αύξηση.

Οι δύο παραπάνω διακυμάνσεις πιθανώς να εξηγούνται από την μετακίνηση βαλκανικού πληθυσμού -ιδιαίτερα από Αλβανία και Βουλγαρία- στις αγροτικές περιοχές της χώρας (την δεκαετία

1981-1991 είχαμε εισροή προς εύρεση εργασίας ενώ την δεκαετία 2001-2011 είχαμε πλέον αποχώρηση ως συνέπεια και της οικονομικής κρίσης.

Στο διάστημα 1991-2001, εμφανίζεται συνολική αύξηση του πληθυσμού για τους εξεταζόμενους οικισμούς, η οποία όμως είναι σημαντικά ετεροβαρής υπέρ του οικισμού Κρύας Βρύσης.

Το παραπάνω πιθανώς να μπορεί να εξηγηθεί από το γεγονός ότι η εφαρμογή του προγράμματος Καποδίστριας και η αυτοδιοικητική "ισχυροποίηση" του εν λόγω οικισμού ευνόησε την εγκατάσταση πληθυσμού για τη στελέχωση υπηρεσιών σε αυτόν. Αντίστοιχα, η εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτης εξηγεί και την ισχυρή μείωση πληθυσμού του οικισμού στην περίοδο 2001-2011, ο οποίος μετακινήθηκε προς το νέο αυτοδιοικητικό κέντρο, παράλληλα με την ελάττωση του πληθυσμού βαλκανικής προέλευσης.

Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί ως γενική παρατήρηση ότι, λόγω της εφαρμογής του προγράμματος Καλλικράτης, έχει ισχυροποιηθεί η τάση του κόσμου να απογράφεται πλέον στον τόπο διαμονής του και όχι στον τόπο καταγωγής του (γεγονός που κατά κανόνα ωφελούσε μόνο τους πολύ μικρούς οικισμούς και συνέβαινε συνήθως για λόγους χρηματοδότησης από την κεντρική Διοίκηση). Επίσης σε ότι αφορά στους οικονομικούς μετανάστες, θεωρείται ότι η οποία εισροή προς την Ελλάδα (και εγκατάστασή τους συνήθως σε αγροτικές περιοχές) είναι μάλλον αδύνατο να συνεχιστεί στους ίδιους ρυθμούς, παρότι οι πληθυσμοί αυτοί παρουσιάζουν πλέον την βούληση να απογράφονται επισήμως, κάτι που δε συνέβαινε παλαιότερα.

## **2.2. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ**

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω δημογραφικά στοιχεία, ο γενικός πληθυσμός της περιοχής του σημερινού Δήμου παρουσιάζει συνολικά (διάστημα 1961-2011) τάσεις αύξησης, ενώ ο πληθυσμός των εξεταζόμενων οικισμών παρουσιάζει συνολικά ελαφρά πτωτική τάση (ουσιαστικά προσεγγίζει τον πληθυσμό του 1961), παρουσιάζοντας όμως ταυτόχρονα σημαντική επιμέρους μείωση την τελευταία δεκαετία.

Άποψη των μελετητών είναι ότι ο μελλοντικός πληθυσμός αναμένεται να αυξηθεί, έστω και με μικρότερους ρυθμούς από αυτούς που ίσχυαν έως σήμερα και παρουσιάζονται στην οικεία βιβλιογραφία. Η αύξηση αυτή αφορά κυρίως την τάση μετακίνησης του ενεργού πληθυσμού από μεγάλα αστικά κέντρα σε μικρότερα (δορυφορικά) αστικά κέντρα με σκοπό την μείωση του κόστους διαβίωσης και την αξιοποίηση της πρωτογενούς αγροτικής παραγωγής. Οι αντίστοιχοι υπολογισμοί αναπτύσσονται στα επόμενα κεφάλαια.

2.2.1. ΤΥΠΟΛΟΓΙΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Ο υπολογισμός του μελλοντικού πληθυσμού γίνεται με τον τύπο του ανατοκισμού :

$$K_n = K_o \times (1 + a\%)^n, \text{ όπου } \begin{array}{ll} K_n & = \text{ο ζητούμενος μελλοντικός πληθυσμός μετά από } n \text{ έτη} \\ K_o & = \text{ο σημερινός πληθυσμός} \\ a\% & = \text{εκατοστιαία αύξηση πληθυσμού ετησίως} \\ n & = \text{αριθμός ετών (συνήθως 30-40 έτη)} \end{array}$$

Γενικότερα για τον Ελλαδικό χώρο και όταν δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία μετρήσεων του πληθυσμού, λαμβάνεται ως συντελεστής α :

- Για μεγάλες πόλεις 3-4%
- Για μεσαίες πόλεις 2-3%
- Για μικρές πόλεις 1%
- Για κωμοπόλεις και χωριά 0,2-1%

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ :** Ο συντελεστής α δεν εκφράζει μόνο την αριθμητική αύξηση του πληθυσμού, αλλά και την ποιοτική αύξηση του βιοτικού επιπέδου. Γενικότερα δεν θεωρείται αποδεκτή η χρήση αρνητικού συντελεστή, εκτός και αν αυτός τεκμηριώνεται με σαφήνεια.

Ο Δήμος Πέλλας γενικότερα απαρτίζεται από οικισμούς τόσο αστικού-ημιαστικού χαρακτήρα, όσο και από κοινότητες αμιγώς αγροτικού χαρακτήρα. Γενικά οι αγροτικές παραγωγές είναι σημαντικές και διατηρούν τον οικονομικά ενεργό πληθυσμό στην περιοχή. Κατ' αυτή την έννοια, ο πληθυσμός μπορεί να καταταγεί στην κατηγορία τεχνικά στην κατηγορία των μικρών πόλεων, αφού και οι οικισμοί βρίσκονται σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους και επικοινωνούν οδικά με αρκετή ευκολία. Πάραυτα και για τους λόγους που αναπτύχθηκαν παραπάνω, προτείνεται ο ρυθμός αύξησης του πληθυσμού να εκτιμηθεί με βάση τις ελάχιστες τιμές.

2.2.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, ο υπολογισμός του πληθυσμού σχεδιασμού θα γίνει με τις ακόλουθες παραδοχές:

Αρχικά θα εκτιμηθεί ο σημερινός πληθυσμός των οικισμών, με βάση τον πληθυσμό απογραφής του 2011. Ως τρέχουσα τιμή του συντελεστή α, **για τον υπολογισμό του σημερινού πληθυσμού**, θα ληφθεί μία μέση τιμή μικρότερη από την προτεινόμενη στη βιβλιογραφία για κάθε οικισμό. Οι τιμές που προτείνονται (κατ' αναλογία με την συνολική εικόνα μεταβολής του πληθυσμού σε κάθε οικισμό) είναι μεταβλητές και ανάλογες με την έως τώρα εξέλιξη.

Σε ότι αφορά τον υπολογισμό του μελλοντικού πληθυσμού (πληθυσμός σχεδιασμού, θα πραγματοποιηθούν δύο στάδια υπολογισμών:

- Σε πρώτο στάδιο θα εκτιμηθεί ο πληθυσμός 20ετίας με έτος βάσης το 2017, ο οποίος αποτελεί τον ενδιάμεσο πληθυσμό στόχο ή πληθυσμό σχεδιασμού, βάσει του οποίου θα διαστασιολογηθούν τα έργα αντλιοστασίων κλπ ΗΜ εγκαταστάσεων. Ο πληθυσμός αυτός προτείνεται να εκτιμηθεί με τιμή συντελεστή α, ίση με 0,50% για τους οικισμούς Κρύας Βρύσης, Εσωβάτων και Παλαιφύτου που παρουσιάζουν πρακτικά μηδενική μεταβολή από το 1961 έως το 2011 και ίση με 0,30% για τους υπόλοιπους οικισμούς. Οι συντελεστές αυτοί οδηγούν



ουσιαστικά σε πληθυσμό κατάτι μεγαλύτερο από αυτόν που υπήρχε στην περιοχή το 2001 (μέγιστος που έχει απογραφεί ποτέ).

- Κατόπιν θα εκτιμηθεί ο πληθυσμός 40ετίας, ο οποίος αποτελεί τον πληθυσμό στόχο ή πληθυσμό σχεδιασμού, βάσει του οποίου θα διαστασιολογηθούν οι υδρευτικές απαιτήσεις σε νερό και βάσει του οποίου θα αξιολογηθεί η υφιστάμενη κατάσταση και θα προταθούν τα σωληνωτά δίκτυα μεταφοράς και διανομής. Επίσης με βάση τον πληθυσμό αυτό θα εκτιμηθεί η μελλοντική επέκταση/βελτίωση των εγκαταστάσεων ΗΜ. Ο πληθυσμός αυτός προτείνεται να εκτιμηθεί με τιμή συντελεστή α, ίση με 0,70% και 0,50% (κατ' αντιστοιχία με τα προηγούμενα), θεωρώντας ότι οι δημογραφικές τάσεις στην Ελλάδα δεν επιτρέπουν την αισιοδοξία για μεγαλύτερη ανάκαμψη.

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:** Οι υπολογισμοί αυτοί εξυπηρετούν επιπρόσθετα και τις απαιτήσεις σχεδιασμού οποιουδήποτε υδραυλικού δικτύου Ο.Κ.Ω. και συνεπώς ο Δήμος μπορεί να προγραμματίσει μέσω αυτών τις μελλοντικές του δράσεις.

Στους επόμενους πίνακες παρουσιάζεται **α)** η εκτίμηση του σημερινού πληθυσμού, **β)** η εκτίμηση του πληθυσμού σχεδιασμού 20ετίας και **γ)** η εκτίμηση του πληθυσμού σχεδιασμού 40ετίας.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΣΗΜΕΡΙΝΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΜΕΛΕΤΟΥΜΕΝΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ**

	πληθυσμός 2011	α% (2011-2017)	πληθυσμός 2017
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ</b>	<b>63.122</b>	<b>0,40%</b>	<b>64.641</b>
Δ.Κ. Κρύας Βρύσης	5.214	0,20%	5.277
Τ.Κ. Δροσερού	457	0,00%	457
Τ.Κ. Παλαίφυτου	1.388	0,50%	1.430
Τ.Κ. Αθύρων	1.524	0,20%	1.542
Τ.Κ. Ραχώνας	632	0,18%	639
Λειβαδίτσα,η	46	0,00%	46
Ραχώνα,η	586	0,20%	593

**ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΜΕΛΕΤΟΥΜΕΝΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ**

	πληθυσμός 2017	α% (2017-2037)	πληθυσμός 2037	α% (2037-2057)	πληθυσμός 2057
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΔΗΜΟΥ</b>	<b>64.641</b>	<b>0,50%</b>	<b>70.908</b>	<b>0,70%</b>	<b>80.955</b>
Δ.Κ. Κρύας Βρύσης	5.277	0,50%	5.831	0,70%	6.704
Τ.Κ. Εσωβάτων	1.364	0,50%	1.507	0,70%	1.732
Εσωβάλτα,τα	872	0,50%	963	0,70%	1.107
Σταυροδρόμιον,το	492	0,50%	544	0,70%	625
Τ.Κ. Δροσερού	457	0,30%	485	0,50%	536
Τ.Κ. Παλαίφυτου	1.430	0,50%	1.580	0,70%	1.817
Τ.Κ. Αθύρων	1.542	0,30%	1.637	0,50%	1.809
Τ.Κ. Ραχώνας	639	0,30%	679	0,50%	750
Λειβαδίτσα,η	46	0,30%	49	0,50%	54
Ραχώνα,η	593	0,30%	630	0,50%	696
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΟΙΚΙΣΜΩΝ</b>	<b>10.709</b>		<b>11.719</b>		<b>13.348</b>

### 3. **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ**

#### 3.1. **Δ.Κ. ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ**

##### 3.1.1. **ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

Η **Κρύα Βρύση** είναι κωμόπολη του νομού Πέλλας με πραγματικό πληθυσμό 5.214 κατοίκους (απογραφή 2011), οι οποίοι ασχολούνται κυρίως με τη γεωργία, με κύρια προϊόντα το καλαμπόκι και τα σπαράγγια.



Σύμφωνα με την αξιολόγηση του Φακέλου Υδρευτικής Κατάστασης του οικισμού (Δ/ση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας, Α.Π. 40817/05/06/2012), τα δεδομένα ύδρευσης της περιοχής είναι τα παρακάτω:

- Η υδροδότηση του οικισμού γίνεται από υδατόπυργο όγκου αποθήκευσης περίπου 400μ<sup>3</sup> (παρουσιάζεται με κόκκινη επισήμανση στη φωτογραφία) στο βόρειο τμήμα του οικισμού. Η τροφοδοσία του υδατόπυργου γίνεται από τέσσερις γεωτρήσεις (μπλε επισήμανση στη φωτογραφία).
- Η εκτίμηση του υδρευτικού ύδατος είχε γίνει με την απογραφή του 2001 και με εκτίμηση πληθυσμού 6.900 μόνιμους κατοίκους.
- Σύμφωνα με το ίδιο έγγραφο, προτείνεται η κατασκευή μίας (επιπλέον) γεώτρησης αφενός για εφεδρικούς λόγους αφετέρου για να αποφευχθεί η υπεράντληση των υφιστάμενων έργων

υδροληψίας, δεδομένου ότι οι υφιστάμενες γεωτρήσεις απαιτούν λειτουργία άνω του 18ώρου για την κάλυψη των αναγκών του οικισμού.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρασχέθηκαν από την ΔΕΥΑ Πέλλας, ο οικισμός αντιμετωπίζει πρόβλημα επάρκειας υδρευτικού ύδατος ειδικά κατά τους θερινούς μήνες. Το φαινόμενο αυτό εντείνεται από το γεγονός ότι η μία από τις υφιστάμενες γεωτρήσεις υπολειτουργεί (λόγω γειννίασης της με άλλη υφιστάμενη γεώτρηση στη θέση του υδατόπυργου).

Επιπρόσθετα των προηγούμενων, απαιτείται πλέον η αντικατάσταση του υδατόπυργου τροφοδοσίας του οικισμού, λόγω παλαιότητας της κατασκευής και δομικής υποβάθμισής του. Παρακάτω παρουσιάζεται φωτογραφία του υδατόπυργου.

### 3.1.2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Σε συνέχεια των παραπάνω, με την παρούσα μελετώνται τα εξής έργα:

- Ανόρυξη μιας γεώτρησης στην Δ.Κ. Κρύας Βρύσης (παρουσιάζεται με γαλάζια επισήμανση στη φωτογραφία) για να αποφευχθεί η υπεράντληση των υφιστάμενων έργων υδροληψίας, αλλά και λόγω του γεγονότος ότι η μία από τις υφιστάμενες γεωτρήσεις υπολειτουργεί (λόγω γειννίασης με άλλη υφιστάμενη γεώτρηση). Η γεώτρηση θα είναι εφεδρικού χαρακτήρα, **βάθους 140μ**. Η γεώτρηση θα κατασκευαστεί με περιφραγματικό σωλήνα μήκους **80μ** και σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Έκθεσης.
- Κατασκευή οικίσκου εξυπηρέτησης της γεώτρησης, πάνω από τη θέση ανόρυξης
- Κατασκευή νέας δεξαμενής όγκου 500m<sup>3</sup> σε χώρο που γειννιάζει με την νέα γεώτρηση (παρουσιάζεται με μωβ επισήμανση στη φωτογραφία), σε αντικατάσταση του υδατόπυργου.
- Εξοπλισμός της νέας δεξαμενής με τον απαραίτητο ΗΜ εξοπλισμό για την τροφοδοσία του δικτύου (πιεστικό συγκρότημα κλπ).
- Προμήθεια και εγκατάσταση Ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (Η/Ζ)
- Αποκατάσταση της σύνδεσης των δικτύων, ήτοι:
  1. αγωγός PE DN250 από τις υφιστάμενες γεωτρήσεις (περιοχή υδατόπυργου) έως τη δεξαμενή, μήκους 960μ περίπου.
  2. αγωγός PE DN250 από τη νέα δεξαμενή έως το φρεάτιο σύνδεσης με το δίκτυο υδροδότησης, στα νότια του υφιστάμενου υδατόπυργου, μήκους 1.100μ περίπου
  3. τυπικές διατάξεις (φρεάτια διακλάδωσης δικτύων και αλλαγής κατεύθυνσης αγωγών).
- Τέλος προβλέπεται η καθαίρεση του υδατόπυργου και η απομάκρυνση των καθαιρούμενων υλικών. Η εργασία αυτή θα πραγματοποιηθεί μετά την υλοποίηση του συνόλου των παραπάνω έργων και την επιτυχή θέση σε λειτουργία του δικτύου ύδρευσης.

Για τον περιορισμό του κόστους κατασκευής των αγωγών, προτείνεται η παράλληλη κατασκευή τους και η τοποθέτησή τους σε κοινό σκάμμα. Η παραπάνω διάταξη μπορεί να αυξάνει ελαφρώς το μήκος του αγωγού από τις υφιστάμενες γεωτρήσεις προς τη νέα δεξαμενή (κατά περίπου 120μ.) αφού αυτός θα μπορούσε να ακολουθήσει διαφορετική πορεία από την βόρεια περιμετρική οδό, όμως μειώνει σημαντικά το κόστος αποκαθιστούμενων οδοστρωμάτων, τα οποία είναι όλα ασφαλτόστρωτα, όπως και το κόστος εκσκαφών και επανεπιχώσεων. Παράλληλα οι αγωγοί θα χρησιμοποιούν και κοινά φρεάτια.



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 1: ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΣ ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ



ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΑ 2: ΘΕΣΗ ΝΕΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

### 3.1.3. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΥΔΑΤΟΣ

Προβλέπεται η κατασκευή μίας διθάλαμης δεξαμενής συνολικού όγκου αποθήκευσης περίπου  $500\mu^3$ , εξωτερικών διαστάσεων  $22,90 \times 11,60\mu$ , όπως παρουσιάζεται στα αντίστοιχα σχέδια, η οποία θα κατασκευαστεί κοντά στην νέα γεώτρηση.

Η δεξαμενή θα κατασκευαστεί από σκυρόδεμα κατηγορία C25/30 οπλισμένο με χάλυβα κατηγορίας B500C και θα εδράζεται επί εδαφικής πλάκας σκυροδέματος κατηγορίας C12/15.

Η πρόσβαση στη δεξαμενή θα διασφαλίζεται από ανθρωποθυρίδες που θα βρίσκονται στον οικίσκο της δεξαμενής. Ο οικίσκος θα κατασκευαστεί διόροφος, στο κάτω επίπεδο του οποίου θα τοποθετηθεί το βανοστάσιο και στο άνω επίπεδο οι τυχόν αυτοματισμοί που θα απαιτηθούν.

Η γενική κατασκευή του οικίσκου θα είναι τέτοια που να μην επιτρέπει την είσοδο σε αυτόν τρωκτικών αλλά και εντόμων (ιδιαίτερα σφήκες και μέλισσες), διασφαλίζοντας έτσι τόσο τους καταναλωτές, όσο και τους εργαζόμενους. Για την επίτευξη των παραπάνω, θα τηρηθούν τα όσα αναφέρονται στα κατασκευαστικά σχέδια και ιδιαίτερα τα όσα σχετίζονται με την τοποθέτηση σιτών στα ανοίγματα αερισμού και τα κουφώματα, αλλά και την πρόβλεψη για την αποφυγή κενών στην εφαρμογή των κουφωμάτων.

Επίσης θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην κατασκευή των στοιχείων στεγάνωσης και υδρομόνωσης της οροφής του οικίσκου και της δεξαμενής.



Το βανοστάσιο της δεξαμενής έχει προβλεφθεί να εξυπηρετήσει τον οικισμό Κρύας Βρύσης με την είσοδο σε αυτήν των υδάτων όλων των υφιστάμενων γεωτρήσεων, καθώς και της νέας που προβλέπεται. Στην παρούσα φάση το βανοστάσιο αυτό δεν σχεδιάζεται λεπτομερώς, γιατί η τελική μορφή του και η εν γένει λειτουργία του θα καθοριστεί από την ΔΕΥΑΠ ανάλογα και με τον τρόπο διαχείρισης των δύο θαλάμων της δεξαμενής, αλλά και τους αυτοματισμούς λειτουργίας του.

Για τον λόγο αυτό προβλέπεται κατ' αποκοπή τιμή διαμόρφωσής του και προμήθειας και τοποθέτησης του αναγκαίου εξοπλισμού, με ενιαίο άρθρο στον προϋπολογισμό. Εξαίρεση στα ανωτέρω αποτελεί η διάταξη μέτρησης στάθμης της Δεξαμενής. Από μία τέτοια διάταξη θα τοποθετηθεί σε κάθε θάλαμο της δεξαμενής.

Η τελική διάταξη του βανοστασίου θα προκύψει από την πρόταση του αναδόχου, κατόπιν των υποδείξεων του Κυρίου του Έργου.

Για την προμέτρηση έχουν γίνει οι παρακάτω παραδοχές, πέραν αυτών που προκύπτουν από τα σχέδια.

- Θεωρείται ότι το μέσο βάθος εκσκαφής για την έδραση της δεξαμενής είναι 2,20μ.
- Η επίχωση της δεξαμενής θεωρείται ότι γίνεται με τουλάχιστον 0,35μ υλικού, άνωθεν της ζώνης του φίλτρου.
- Η επίχωση θεωρείται ότι εκτείνεται περίπου 1,30μ πέραν του τοιχείου της δεξαμενής.

#### **ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ**

1. Η διάταξη του βανοστασίου είναι ενδεικτική. Η τελική μορφή των σωληνώσεων, των θέσεων πινάκων κλπ θα καθοριστεί κατά την κατασκευή, βάσει του υλικού που θα προσκομίσει ο Ανάδοχος.
2. Περιμετρικά της δεξαμενής προβλέπεται η τοποθέτηση στραγγιστηρίων σωλήνων. Αυτοί θεωρείται ότια θα εκκενώνουν στο δίκτυο ομβρίων της περιοχής, ή σε παρακείμενο αποδέκτη. Συνεπώς το μήκος τους και η κλίση τους θα καθοριστεί από τους παραπάνω παράγοντες.

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται οι προμετρήσεις που προκύπτουν με βάση τα παραπάνω καθώς και τα επισυναπτόμενα σχέδια:

Για λόγους περιορισμού της οπτικής όχλησης αλλά και βέλτιστης διατήρησης του αποθηκευμένου ύδατος, οι δεξαμενές θα τοποθετηθούν υπόσκαφες κατά το μεγαλύτερο μέρος τους και επικαλυμμένες με εδαφικό υλικό, με τρόπο που να μην εξέχουν από το έδαφος πραπάνω του 1,00μ. περίπου. Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται η διατήρηση κατά το δυνατόν σταθερής θερμοκρασίας του ύδατος.

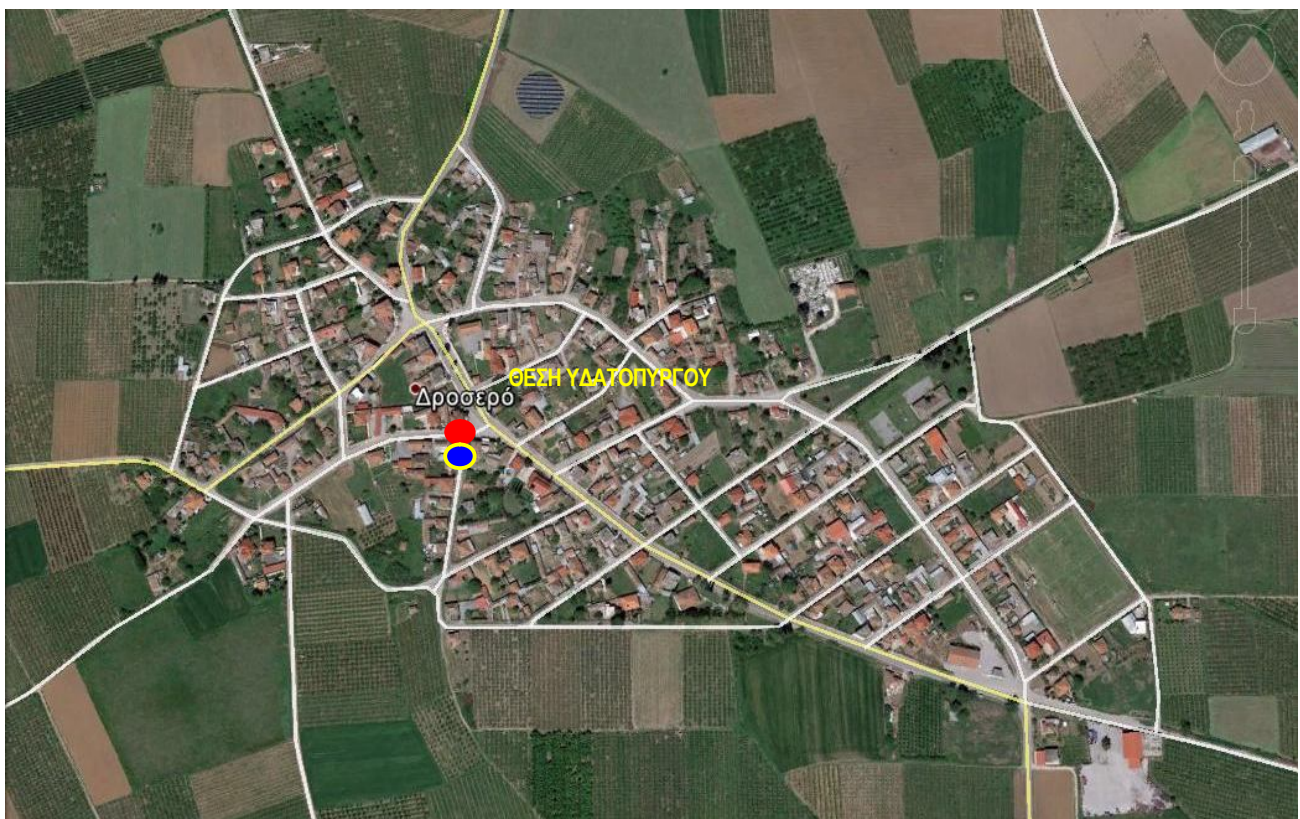
### 3.2. Τ.Κ. ΔΡΟΣΕΡΟΥ

#### 3.2.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Το Δροσερό είναι χτισμένο σε απόσταση 1,5 χιλιομέτρου από το Γυψοχώρι, στις παρυφές του όρους Πάικου. Ο πληθυσμός του ανέρχεται στους 457 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Οι ασχολίες των κατοίκων είναι σχεδόν αμιγώς αγροτικές.

Σύμφωνα με την αξιολόγηση του Φακέλου Υδρευτικής Κατάστασης του οικισμού (Δ/ση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας, Α.Π. 4002/15-10-2010), τα δεδομένα ύδρευσης της περιοχής είναι τα παρακάτω:

- Η υδροδότηση του οικισμού γίνεται από υδατόπυργο όγκου αποθήκευσης 70μ<sup>3</sup> περίπου στο μέσον του οικισμού (παρουσιάζεται με κόκκινη επισήμανση στη φωτογραφία). Η τροφοδοσία της δεξαμενής γίνεται από μία γεώτρηση δίπλα στον υδατόπυργο (παρουσιάζεται με μπλε επισήμανση στη φωτογραφία).
- Η εκτίμηση του υδρευτικού ύδατος είχε γίνει με την απογραφή του 2001 και με εκτίμηση πληθυσμού 400 μόνιμους κατοίκους που αυξάνονται σε 450 κατά τη θερινή περίοδο.
- Η υφιστάμενη γεώτρηση κρίνεται από την ΔΕΥΑΠ επαρκής για την κάλυψη των αναγκών του σημερινού πληθυσμού, αλλά ανταποκρίνεται οριακά στην υψηλή θερινή ζήτηση. Για το λόγο αυτό προτείνεται η ανόρυξη νέας εφεδρικής γεώτρησης, κατά το δυνατόν πλησίον των υφιστάμενων έργων υποδομής.



### 3.2.2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Σε συνέχεια των παραπάνω, με την παρούσα μελετώνται τα εξής έργα:

- Ανόρυξη νέας γεώτρησης, **βάθους 110μ.** (εκτός οικισμού προς τα ΒΔ, δεδομένου ότι πλησίον των υφιστάμενων έργων δεν υπάρχει διαθέσιμος απαιτούμενος χώρος ιδιοκτησίας του Δήμου). Η γεώτρηση θα κατασκευαστεί με περιφραγματικό σωλήνα μήκους **50μ** και σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Έκθεσης.
- Κατασκευή οικίσκου εξυπηρέτησης της γεώτρησης, πάνω από τη θέση ανόρυξης
- Αποκατάσταση της σύνδεσης των δικτύων (νέα γεώτρηση προς υδατόπυργο), ήτοι:
  1. αγωγός PE DN160 από τη νέα γεώτρηση έως τον υφιστάμενο υδατόπυργο, μήκους 1.100μ περίπου
  2. τυπικές διατάξεις (φρεάτια αλλαγής κατεύθυνσης αγωγών).

Η τοποθέτηση του αγωγού από τη νέα γεώτρηση έως τον υφιστάμενο υδατόπυργο, θα γίνει στην οριογραμμή υφιστάμενης ασφαλτόστρωσης οδού. Για λόγους περιορισμού του κόστους, η όδευση του αγωγού έως την είσοδο στον οικισμό, θα γίνει κατά το δυνατόν υπό φυσικού εδάφους, στη ζώνη της οδού, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτήσεις αποκατάστασης ασφάλτινων οδοστρωμάτων.

Η ύπαρξη πυκνού οδικού δικτύου στην περιοχή διευκολύνει τα έργα κατασκευής, δεδομένου ότι όλες οι μετακινήσεις από την αρχή έως το πέρας της ζώνης του έργου μπορούν να επιτευχθούν από εναλλακτικές διαδρομές.



### 3.3. Τ.Κ. ΠΑΛΑΙΦΥΤΟΥ

#### 3.3.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Τα Παλαίφυτο είναι οικισμός με 1.388 μόνιμους κατοίκους (σύμφωνα με την απογραφή του 2011). Οι ασχολίες των κατοίκων είναι σχεδόν αμιγώς αγροτικές.

Σύμφωνα με την αξιολόγηση του **Φακέλου Υδρευτικής Κατάστασης** του οικισμού (Δ/ση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας, Α.Π. 4002/15-10-2010) , τα δεδομένα ύδρευσης είναι τα παρακάτω:

- Η εκτίμηση του υδρευτικού ύδατος είχε γίνει με την απογραφή του 2001 (πληθυσμός απογραφής 1.486 κάτοικοι) και με εκτίμηση πληθυσμού 1.500 μόνιμους κατοίκους, η οποία θεωρείται επαρκής.
- Η υδροδότηση του οικισμού γίνεται από υδατόπυργο όγκου αποθήκευσης 150μ<sup>3</sup> περίπου στο μέσον του οικισμού (παρουσιάζεται με κόκκινη επισήμανση στη φωτογραφία). Η τροφοδοσία της δεξαμενής γίνεται σήμερα από μία γεώτρηση στα βόρεια του οικισμού (παρουσιάζεται με μπλε επισήμανση στη φωτογραφία).
- Η υφιστάμενη γεώτρηση κρίνεται επαρκής για την κάλυψη των αναγκών του πληθυσμού κατά τους χειμερινούς μήνες, αλλά υπολείπεται της αναγκαίας παροχής κατά τους θερινούς μήνες.





3.3.2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Για το λόγους που περιγράφηκαν παραπάνω προτείνεται η ανόρυξη νέας εφεδρικής γεώτρησης, στο βορειοανατολικό τμήμα του οικισμού (παρουσιάζεται με γαλάζια επισήμανση στη φωτογραφία), η οποία θα ενισχύσει την υφιστάμενη υποδομή. Η παροχή της νέας γεώτρησης θα συνδεθεί σε αυτήν της υφιστάμενης με φρεάτιο διακλάδωσης, όπως φαίνεται στα επισυναπτόμενα σχέδια Οριζοντιογραφιών.

Σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται παραπάνω, με την παρούσα μελετώνται τα εξής έργα:

- Ανόρυξη νέας γεώτρησης βάθους 140μ. (παρουσιάζεται με γαλάζια επισήμανση στη φωτογραφία), στο ΒΑ τμήμα του οικισμού, δεδομένου ότι πλησίον των έργων δεν υπάρχει απαιτούμενος χώρος ιδιοκτησίας του Δήμου. Η γεώτρηση θα κατασκευαστεί με περιφραγματικό σωλήνα μήκους **50μ** και σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Έκθεσης.
- Αποκατάσταση της σύνδεσης των σωληνωτών δικτύων προς υδατόπυργο με την εισαγωγή νέας γεώτρηση στο δίκτυο, ήτοι:
  1. αγωγός PE DN140 από τη νέα γεώτρηση έως το φρεάτιο διακλάδωσης με τον αγωγό της γεώτρησης Γ1 στα Β του υφιστάμενου υδατόπυργου, μήκους 1.175μ περίπου.
  2. αγωγός PE DN140 από την υφιστάμενη γεώτρηση έως το φρεάτιο διακλάδωσης στα Β του υφιστάμενου υδατόπυργου, μήκους 70μ περίπου (αντικατάσταση υφιστάμενου αγωγού από αμιαντοσιμεντοσωλήνα).
  3. αγωγός PE DN160 από το φρεάτιο διακλάδωσης έως τον υφιστάμενο υδατόπυργο, μήκους 340μ περίπου
- Κατασκευή τυπικών διατάξεων λειτουργίας και ελέγχου του δικτύου (φρεάτια αλλαγής κατεύθυνσης, διακλάδωσης, αερεξαγωγών, εκκενωτών), στα νέα τμήματα αγωγών και στα σημεία σύνδεσης (όπως παρουσιάζονται στα σχέδια Οριζοντιογραφίας και Μηκοτομών)

### 3.4. Τ.Κ. ΡΑΧΩΝΑΣ

#### 3.4.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η **Ραχώνα** είναι χωριό του νομού Πέλλας με υψόμετρο 100μ. και με πληθυσμό 586 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Βρίσκεται βόρεια της Πέλλας και ως κοινότητα έχει ενωθεί με τον ομώνυμο δήμο κατά το σχέδιο Καποδίστρια.

Σύμφωνα με την αξιολόγηση του Φακέλου Υδρευτικής Κατάστασης του οικισμού (Δ/ση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας, Α.Π. 1430/16-06-2010) , τα δεδομένα ύδρευσης της περιοχής είναι τα παρακάτω:

- Η υδροδότηση του οικισμού γίνεται από δεξαμενή όγκου αποθήκευσης 150μ<sup>3</sup> περίπου στο βορειοδυτικό τμήμα του οικισμού (παρουσιάζεται με κόκκινη επισήμανση στη φωτογραφία). Η τροφοδοσία της δεξαμενής γίνεται από δύο γεωτρήσεις (που εξυπηρετούν και τον οικισμό Λειβαδίτσα, οι οποίες επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών του πληθυσμού. Το πρόβλημα εντοπίζεται στη γεώτρηση στα νότια του οικισμού (θέση "Σχολείο"), η οποία έχει υποστεί ζημιά και εισέρχεται άμμος στο εσωτερικό της.
- Η εκτίμηση του υδρευτικού ύδατος είχε γίνει με την απογραφή του 2001 και με εκτίμηση πληθυσμού 720 μόνιμους κατοίκους (συμπεριλαμβανομένου του οικισμού Λειβαδίτσας).



Αποτέλεσμα της παραπάνω κατάστασης είναι η αδυναμία του υφιστάμενου δικτύου να παρέξει την αναγκαία ποσότητα ύδατος στην απαιτούμενη ποιότητα, στους κατοίκους του οικισμού.

Για το λόγο αυτό προτείνεται η ανόρυξη νέας γεώτρησης σε γειτνίαση με την υφιστάμενη στη θέση Σχολείο, δεδομένου ότι η αποκατάσταση μίας υδρευτικής γεώτρησης η οποία έχει υποστεί φθορές στο εσωτερικό της είναι συνήθως εργασία δαπανηρότερη από την ανόρυξη νέας.

#### 3.4.2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Σε συνέχεια των παραπάνω, με την παρούσα μελετώνται τα εξής έργα:

- Ανόρυξη νέας γεώτρησης βάθους 220μ., σε αντικατάσταση της υφιστάμενης - αντικατάσταση γεώτρησης με κωδικό - (παρουσιάζεται με γαλάζια επισήμανση στη φωτογραφία). Η σύνδεση της γεώτρησης με τη δεξαμενή θα γίνει μέσω του υφιστάμενου δικτύου, αφού η διάνοιξη θα γίνει σε απόσταση λίγων μέτρων από το σημείο σύνδεσης. Η γεώτρηση θα κατασκευαστεί με περιφραγματικό σωλήνα μήκους **50μ** και σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Έκθεσης.

### 3.5. Τ.Κ. ΑΘΥΡΩΝ

#### 3.5.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Τα Άθυρα είναι ένα πεδινό χωριό 603 οικογενειών. Βρίσκεται στα ανατολικά όρια του Νομού Πέλλας, σε υψόμετρο 30 μέτρων από την επιφάνεια της θάλασσας. Οι κάτοικοι είναι γηγενείς και πρόσφυγες από την Ανατολική Θράκη και τον Πόντο. Το 1948-1958 εγκαταστάθηκαν οικογένειες Σαρακατσάνων. Ο πληθυσμός του οικισμού ανέρχεται σε 1.524 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2011.

Σύμφωνα με την αξιολόγηση του Φακέλου Υδρευτικής Κατάστασης του οικισμού (Δ/ση Υδάτων Κεντρικής Μακεδονίας, Α.Π. 1430/16-06-2010) , τα δεδομένα ύδρευσης της περιοχής είναι τα παρακάτω:

- Η υδροδότηση του οικισμού γίνεται από δεξαμενή όγκου αποθήκευσης 200μ<sup>3</sup> περίπου στο βορειοανατολικό τμήμα του οικισμού. Η τροφοδοσία της δεξαμενής γίνεται από μία γεώτρηση στην περιοχή της Λειβαδίτσας.
- Η εκτίμηση του υδρευτικού ύδατος είχε γίνει με την απογραφή του 2001 και με εκτίμηση πληθυσμού 1.780 μόνιμους κατοίκους.
- Η υφιστάμενη γεώτρηση αποδεικνύεται ανεπαρκής για την κάλυψη των αναγκών του πληθυσμού με 12ωρη λειτουργία. Συνεπώς απαιτείται η ανόρυξη μίας νέας γεώτρησης για την κάλυψη των αναγκών αυτών.



#### 3.5.2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

Σε συνέχεια των παραπάνω, με την παρούσα μελετώνται τα εξής έργα:

- Ανόρυξη νέας γεώτρησης βάθους 220μ, στην περιοχή της Λειβαδίτσας. Η περιοχή ανόρυξης επελέγη κατόπιν υδρογεωλογικής αναγνώρισης από την ΔΕΥΑΠ η οποία πιστοποίησε την καταλληλότητα των υδάτων για υδρευτικές ανάγκες. Επισημαίνεται ότι αντίστοιχες έρευνες πλησίον του οικισμού δεν απέδωσαν αντίστοιχα αποτελέσματα καταλληλότητας. Η γεώτρηση θα λειτουργεί επικουρικά της υφιστάμενης. Η γεώτρηση θα κατασκευαστεί με περιφραγματικό σωλήνα μήκους **50 μ** και σύμφωνα με τα όσα περιγράφονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο της παρούσας Έκθεσης.
- Αποκατάσταση της σύνδεσης των δικτύων, ήτοι αγωγός από νέα γεώτρηση προς παλαιά γεώτρηση PE DN160, μήκους 270μ.
- Κατασκευή φρεατίου σύνδεσης της παροχής της νέας γεώτρησης με τον αγωγό της υφιστάμενης προς τον οικισμό.

Η ζώνη κατασκευής του αγωγού βρίσκεται σε αγροτική περιοχή, πλησίον αγροτικών οδών πρόσβασης, όπως φαίνεται και στα επισυναπτόμενα σχέδια, σε περιοχή όπου δεν επηρεάζονται μετακινήσεις ή άλλες δραστηριότητες.



### 3.6. Δ.Κ. ΓΙΑΝΝΙΤΣΩΝ

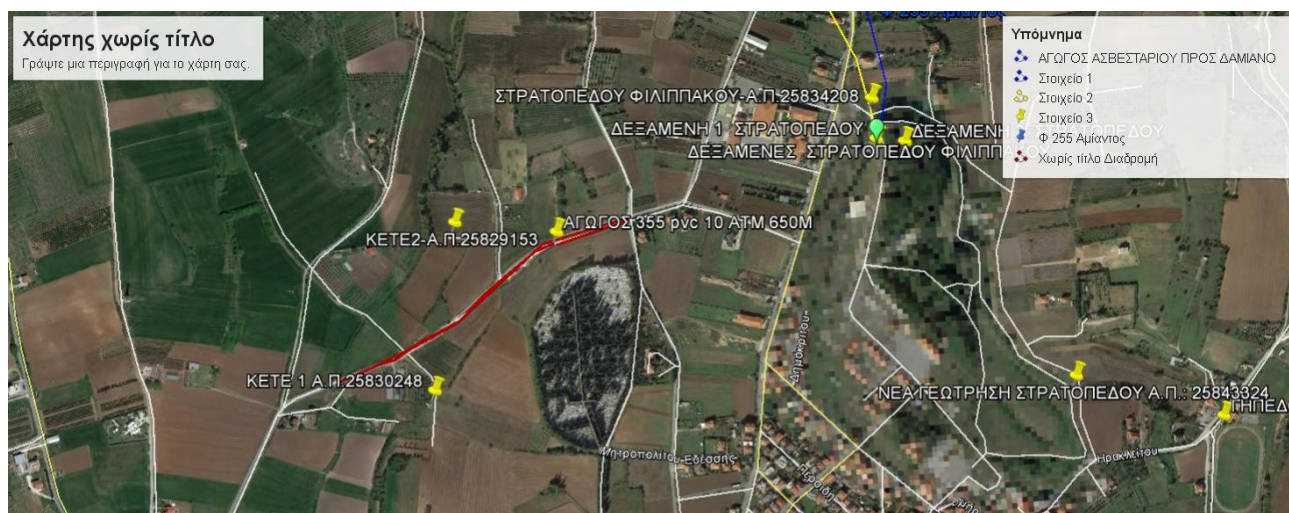
Στην περιοχή των Γιαννιτσών οι υδρευτικές παροχές είναι επαρκείς, παρουσιάζεται όμως πρόβλημα λόγω της παλαιότητας των δικτύων μεταφοράς ύδατος και την κατά συνέπεια **α)** μειωμένη παροχή λόγω μικρών διατομών (αντιστοίχων με τα δεδομένα σχεδιασμού και πληθυσμού της εποχής κατασκευής τους), **β)** συχνή απαίτηση επιδιορθώσεων λόγω φθορών που οδηγούν και σε σημαντικές απώλειες και **γ)** αποσπασματικής προσθήκης νέων δικτύων ή επιδιόρθωση υφισταμένων χωρίς κεντρικό σχεδιασμό και υπολογισμό των συνολικών αναγκών.

Το συγκεκριμένο πρόβλημα επιτείνεται στις περιπτώσεις αγωγών που οδηγούν σε δεξαμενές, ή μεταφέρουν το ύδωρ από αυτές προς τους αγωγούς διανομής, με αποτέλεσμα η μεταφερόμενη ποσότητα ύδατος να μην καλύπτει τις απαιτήσεις ζήτησης.

Επίσης στις περιπτώσεις αυτές τα έργα τμηματικής αποκατάστασης είναι συνήθως πιο κοστοβόρα από τα έργα ανακατασκευής, ενώ δεν αντιμετωπίζουν συνολικά το πρόβλημα σε περιπτώσεις παλαιών αγωγών που μπορεί να υποστούν νέες φθορές σε επόμενο τμήμα

Σε συνέχεια των παραπάνω, με την παρούσα μελετώνται τα εξής έργα:

- Κατασκευή τμήματος του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης Γιαννιτσών στην περιοχή του στρατοπέδου Φιλιππάκου (τμήμα από δεξαμενές προς οικισμό), διατομής Φ355 και μήκους περίπου 550μ.. Η κατασκευή αυτή προτείνεται νέα εξ αρχής αντί επεμβάσεων αποκατάστασης του υφιστάμενου δικτύου λόγω των αιτιών που περιγράφονται παραπάνω.



Η τοποθέτηση του αγωγού θα γίνει στην οριογραμμή υφιστάμενης ασφαλτόστρωσης οδού. Για λόγους περιορισμού του κόστους, η όδευση του αγωγού έως την είσοδο στον οικισμό, θα γίνει κατά το δυνατόν υπό φυσικού εδάφους, στη ζώνη της οδού, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτήσεις αποκατάστασης ασφάλτινων οδοστρωμάτων.

Η ύπαρξη πυκνού οδικού δικτύου στην περιοχή διευκολύνει τα έργα κατασκευής, δεδομένου ότι όλες οι μετακινήσεις από την αρχή έως το πέρας της ζώνης του έργου μπορούν να επιτευχθούν από εναλλακτικές διαδρομές.

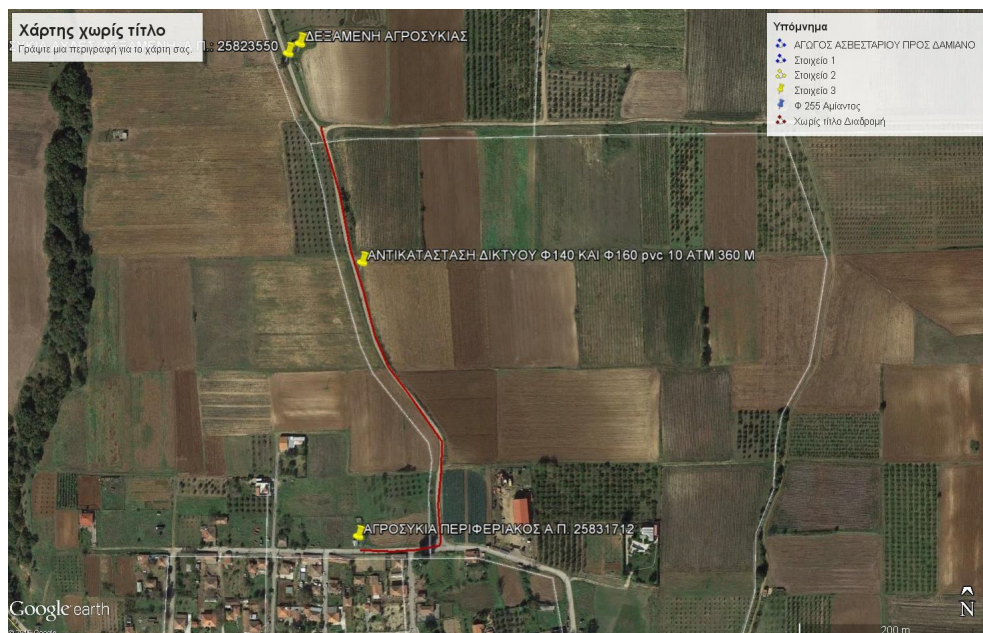
### 3.7. Τ.Κ. ΑΓΡΟΣΥΚΙΑΣ

Αντίστοιχα με την περίπτωση των Γιαννιτσών και εδώ το πρόβλημα εντοπίζεται στην αδυναμία των δικτύων μεταφοράς ύδατος να παρέχουν την απαιτούμενη ποσότητα λόγω παλαιότητας και απομειωμένης διατομής, με την κατά συνέπεια συχνή απαίτηση επιδιορθώσεων λόγω φθορών που οδηγούν και σε σημαντικές απώλειες, οι οποίες όμως δεν αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της επάρκειας.

Σε συνέχεια των παραπάνω, με την παρούσα μελετώνται τα εξής έργα:

- Αντικατάσταση τμήματος του δικτύου ύδρευσης Αγροσυκιάς στην περιοχή βόρεια του οικισμού (τμήμα από δεξαμενές προς οικισμό), λόγω των αιτιών που περιγράφονται παραπάνω.

Το δίκτυο που θα κατασκευαστεί αφορά στο τμήμα α) από την γεώτρηση προς τη δεξαμενή και β) από τη δεξαμενή προς τον οικισμό διατομής Φ140 και Φ160 αντίστοιχα και μήκους περίπου 640μ.



Η παραπάνω κατασκευή θα πραγματοποιηθεί επί κοινού σκάμματος, για την ευχέρεια συντήρησης και τον περιορισμό του κόστους κατασκευής.

Η τοποθέτηση του αγωγού θα γίνει στην οριογραμμή υφιστάμενης ασφαλτόστρωσης οδού. Για λόγους περιορισμού του κόστους, η όδευση του αγωγού έως την είσοδο στον οικισμό, θα γίνει κατά το δυνατόν υπό φυσικού εδάφους, στη ζώνη της οδού, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτήσεις αποκατάστασης ασφάλτινων οδοστρωμάτων.

Η ύπαρξη πυκνού οδικού δικτύου στην περιοχή διευκολύνει τα έργα κατασκευής, δεδομένου ότι όλες οι μετακινήσεις από την αρχή έως το πέρας της ζώνης του έργου μπορούν να επιτευχθούν από εναλλακτικές διαδρομές εάν παραστεί ανάγκη.

## 4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΑΓΚΩΝ ΣΕ ΥΔΡΕΥΤΙΚΟ ΥΔΩΡ

### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο υπολογισμός των αναγκών σε νερό έκαστου οικισμού, πραγματοποιείται με βάση την παραδοχή ότι η κατανάλωση οφείλεται σε τρεις κύριους λόγους :

- Νερό για ύδρευση (και άλλες αστικές χρήσεις)
- Νερό για άρδευση (στα γεωγραφικά όρια των υφιστάμενων οικισμών, δηλ. κήποι, μπαξέδες κλπ), ήτοι μικρό κλάσμα του ύδατος ύδρευσης.

Οι υπολογισμοί και εκτιμήσεις που παρατίθενται παρακάτω στηρίζονται στον φάκελο υδρευτικής κατάστασης των οικισμών του Δήμου και στη συγκεκριμένη περίπτωση εξυπηρετούν στην –με σημαντική ακρίβεια - εκτίμηση τάξης μεγέθους για την διαστασιολόγηση των προτεινομένων έργων μεταφοράς ύδατος και όχι σε αναλυτικό υπολογισμό επιμέρους δικτύων διανομής.

### 4.2. ΝΟΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ – ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Σύμφωνα με την ΚΥΑ με Α.Π. **Δ11/Φ16/8500/22-3-1991** (ΦΕΚ 174/Β) «Προσδιορισμός κατώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην ύδρευση», παρ.2, τα όρια αυτά διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες: α. Αυτά που αφορούν υδρεύσεις οικισμών, εφαρμόζονται δηλαδή σε περιπτώσεις διανομής νερού ύδρευσης με συλλογικό δίκτυο και ορίζονται σε 100 λίτρα νερού την ημέρα, κατά κάτοικο, το κατώτατο και σε 250 λίτρα νερού την ημέρα κατά κάτοικο, το ανώτατο. ....

Ακολουθώς καθορίζεται στην παρ. 3, ότι ...τα όρια της παραγ. 2 αποτελούν τις μέσες ημερήσιες τιμές για τον υπολογισμό των ετησίων πραγματικών αναγκών χρήσης για ύδρευση. Ακόμη ορίζεται ανώτατο όριο χρήσης σε περίοδο αιχμής, η αναφερόμενη στην παράγρ. 2, μέση ημερήσια τιμή επί συντελεστή 1,5.

Τέλος στην παράγραφο 5 ορίζεται ότι ...Οι τυχόν απώλειες του δικτύου διανομής υπολογίζονται σε ποσοστό μέχρι 20% σε περίπτωση νέων δικτύων (ηλικίας έως 35 ετών) και μέχρι 40% για τα παλαιότερα. Στην περίπτωση αυτή, ο υπολογισμός της ποσότητας νερού που απαιτείται στην κεφαλή του δικτύου, υπολογίζεται με διαίρεση της τιμής των πραγματικών αναγκών δια του ποσοστού που προκύπτει μετά την αφαίρεση των απωλειών (δηλαδή σε περίπτωση απωλειών 20%, με διαίρεση δια του 0,80).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, θεωρείται ότι, ο υπολογισμός του απαιτούμενου υδρευτικού ύδατος θα γίνει σύμφωνα με τις παρακάτω παραδοχές:

- $Q_{\text{μέση ημερήσια}}$  ορίζεται σε: 250 lt/κάτοικο/ημέρα (λαμβάνεται η μέγιστη, λόγω και των αναγκών των οικισμών σε νερό ποτίσματος των κήπων κλπ που δεν αναμένεται να εξυπηρετηθεί από άλλες πηγές).
- $Q_{\text{μέγιστη ημερήσια}}$  ορίζεται σε:  $1,5 \times 250 = 375$  lt/κάτοικο/ημέρα
- Απώλειες δικτύων (για τα νέα δίκτυα): 5% (λόγω καλής ποιότητας/στεγανότητας νέων υλικών)
- Απώλειες δικτύων (για τα παλαιά δίκτυα): 30%



Πέραν του πληθυσμού, ανάγκες σε υδρευτικό νερό απαιτούν και οι λοιπές δραστηριότητες ενός οικισμού, όπως αναλύεται παρακάτω (βιβλιογραφική αναφορά):

- [illegible]

## Δημόσιες ανάγκες

- Σχολεία 100 λίτρα/μαθητή/ημέρα
- Στόμιο πυρκαγιάς  $60 \text{ m}^3/\text{ώρα} \times 2 \text{ ώρες} (=120 \text{ m}^3)$

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Παλαιότερα λαμβανόταν υπόψη και η ανάγκη ποτίσματος των οικόσιπων ζώων (πρόβατα κλπ), τα οποία πλέον δεν μπορούν να βρίσκονται εντός οικισμών και συνεπώς δεν λαμβάνονται υπόψη.

#### 4.3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΩΝ

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο, γίνεται στο παρόν η εκτίμηση του υδρευτικού ύδατος που απαιτείται για το σύνολο του Δήμου.

Δεδομένου ότι η περιοχή μελέτης είναι αγροτική και απαιτεί και παράπλευρες καταναλώσεις εντός των οικισμών (κήποι κλπ), στο στάδιο της παρούσης μελέτης θα θεωρηθεί κατανάλωση ίση με 250 λίτρα/κάτοικο/ημέρα (η μέγιστη επιτρεπόμενη), στην οποία συμπεριλαμβάνεται και η απαίτηση σε νερό πυρόσβεσης.

Όπως φαίνεται στο προηγούμενο κεφάλαιο, η  $Q_{\text{ημερήσια}}^{\text{μέγιστη}} = 375 \text{ lt/κάτοικο/ημέρα}$ . Η παροχή αυτή θα χρησιμοποιηθεί για την διαστασιολόγηση της μέγιστης ημερήσιας κατανάλωσης ανά οικισμό. Η εκτίμηση γίνεται στον πίνακα που ακολουθεί. Στον υπολογισμό υπεισέρχονται και οι απώλειες δικτύου ως εξής:

- Για οικισμούς κάτω των 1.000 κατοίκων απώλειες 10%
- Για οικισμούς άνω των 1.000 κατοίκων και κάτω των 5.000 κατοίκων απώλειες 20%.
- Για οικισμούς άνω των 5.000 κατοίκων και κάτω των 5.000 κατοίκων απώλειες 30%.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΝΑ ΕΞΕΤΑΖΟΜΕΝΟ ΟΙΚΙΣΜΟ**

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (2057)	ΠΑΡΟΧΗ (μ <sup>3</sup> /ημέρα)
Δ.Κ. Κρύας Βρύσης	6.704	2.514
Τ.Κ. Δροσερού	536	234
Τ.Κ. Παλαίφτου	1.817	681
Τ.Κ. Αθύρων	1.809	679
Τ.Κ. Ραχώνας	696	261

Η κατανάλωση ύδατος σε 24ωρη βάση δεν ακολουθεί γραμμική κατανομή. Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία που εφαρμόζεται για τον Ελληνικό χώρο, η κατανάλωση ακολουθεί τις διακυμάνσεις που παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα, ανάλογα με τη μορφή του εξυπηρετούμενου οικισμού:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΔΙΑΚΥΜΑΝΣΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΥΔΑΤΟΣ ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟ ΧΑΡΑΚΤΗΡΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

ΩΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΓΙΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΓΙΑ ΗΜΙΑΣΤΙΚΗ - ΗΜΙΑΓΡΟΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΓΙΑ ΑΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ
0-1	0,80	2,00	2,00
1-2	0,80	1,00	2,00
2-3	0,00	0,50	1,50
3-4	0,00	0,50	1,50
4-5	0,00	0,50	2,20
5-6	13,30	2,00	3,00
6-7	12,00	3,00	4,20
7-8	4,80	3,00	5,80
8-9	1,60	4,00	5,50
9-10	4,30	4,00	4,90
10-11	1,60	6,00	4,70
11-12	7,00	8,00	4,90
12-13	<b>15,10</b>	<b>10,50</b>	4,80
13-14	5,50	9,00	4,90
14-15	0,30	8,00	5,20
15-16	1,40	4,00	5,10
16-17	1,60	3,00	<b>6,10</b>
17-18	1,60	3,00	7,00
18-19	4,60	7,00	7,00
19-20	6,30	7,50	5,50
20-21	11,10	4,50	4,20
21-22	6,30	4,00	3,00
22-23	0,00	3,00	2,80
23-24	0,00	2,00	2,20
	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Όπως προκύπτει από τον παραπάνω πίνακα, η μέγιστη ωριαία κατανάλωση σε αγροτική περιοχή, αντιστοιχεί στο 15,10% της συνολικής ημερήσιας κατανάλωσης και παρατηρείται στο χρονικό διάστημα 12:00'-13:00'. Αντίστοιχα η μέγιστη ωριαία κατανάλωση σε ημιαστική/επαρχιακή περιοχή, παρατηρείται στον ίδιο χρόνο και αντιστοιχεί στο 10,50% της συνολικής ημερήσιας κατανάλωσης, ενώ η αντίστοιχη σε αστικό κέντρο, παρατηρείται στις 16:00'-17:00' και αντιστοιχεί στο 6,10% της συνολικής ημερήσιας κατανάλωσης.

Τελικά οι παροχές που απαιτούνται για τους υπολογισμούς αναλύονται ως εξής:

Η  $Q_{\text{ωριαία μέγιστη}}$  προκύπτει από τον πολλαπλασιασμό της  $Q_{\text{ημερήσια μέση}}$ , με τη μέγιστη κατανάλωση στη δυσμενέστερη ώρα της ημέρας.

$$\text{➤ } Q_{\text{ωριαία μέγιστη}} = 0,105 \times Q_{\text{ημερήσια μέση}} = 0,105 \times 250 = 26 \text{ [lt/κάτοικο]} \text{ (ημιαστική κατανάλωση)}$$

$$\text{➤ } Q_{\text{ωριαία μέγιστη}} = 0,151 \times Q_{\text{ημερήσια μέση}} = 0,151 \times 250 = 38 \text{ [lt/κάτοικο]} \text{ (αγροτική κατανάλωση)}$$

Όπως προαναφέρθηκε, ο Δήμος μπορεί να θεωρηθεί ότι βρίσκεται σε μία ενδιάμεση κατάσταση ημιαστικού – αγροτικού χαρακτήρα. Συνεπώς, η ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ κατανάλωση ύδατος θα κυμανθεί κάπου ανάμεσα στις προαναφερόμενες τιμές.

Οι παραπάνω παροχές χρησιμοποιούνται για τη διαστασιολόγηση των δικτύων διανομής ύδρευσης και πιεστικών συγκροτημάτων, στην περίπτωση που τα δίκτυα δεν τροφοδοτούνται με

φυσική ροή (βαρύτητα). Τα αποτελέσματα των εκτιμήσεων αυτών παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 7: ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΤΗΝ ΚΕΦΑΛΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	$Q_{\omega\rho\iota\alpha\acute{\iota}\alpha/\max}$ (lt/κάτοικο/ώρα)	ΜΕΓΙΣΤΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (ωριαία)	Qαπαιτούμενη (με βάση την $Q_{\max/day}=375\text{lt}$ ) (lt/sec)	Qαπαιτούμενη (με βάση την $Q_{\omega\rho\iota\alpha\acute{\iota}\alpha/\max}$ ) (lt/sec)
Δ.Κ. Κρύας Βρύσης	6.704	34	15,10%	151	90
Τ.Κ. Δροσερού	536	30	10,50%	7	4
Τ.Κ. Παλαίφυτου	1.817	33	10,50%	25	17
Τ.Κ. Αθύρων	1.809	33	10,50%	25	17
Τ.Κ. Ραχώνας	696	30	10,50%	8	6

**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ:**

Στον παραπάνω πίνακα παρουσιάζονται δύο παροχές. Η παροχή που προκύπτει με βάση την  $Q_{\text{μέγιστη ημερήσια}}$ , αφορά στην κατανάλωση που θα ζητηθεί στη δυσμενέστερη ημέρα του χρόνου, ενώ αυτή που προκύπτει από την  $Q_{\omega\rho\iota\alpha\acute{\iota}\alpha/\text{μέγιστη}}$ , αφορά στην παροχή που ζητείται σε μία τυχαία ημέρα. Είναι προφανές ότι η πρώτη παροχή μπορεί να ικανοποιηθεί επαρκώς σε περίπτωση διανομής με δίκτυο βαρύτητος και ικανοποιητικό όγκο δεξαμενής. Η δεύτερη παροχή αφορά στα **δίκτυα που τροφοδοτούνται από πιεστικά συγκροτήματα** και αποτελεί την ελάχιστη παροχή που αυτά καλούνται να εξυπηρετήσουν, δεδομένου ότι θεωρείται αντισοικονομικό τα συγκροτήματα αυτά να εξυπηρετήσουν την μέγιστη παροχή που θα απαιτηθεί στιγμιαία και ελάχιστες φορές στη διάρκεια του έτους.

Στην περίπτωση λειτουργίας δεξαμενών, ο υπολογισμός γίνεται με βάση την ωριαία διακύμανση ύδατος. Ο **ρυθμιστικός όγκος της δεξαμενής** κάθε οικισμού, εξαρτάται στην περίπτωση αυτή από την παροχή των γεωτρήσεων τροφοδοσίας και το ωράριο λειτουργίας των αντλιοστασίων, το οποίο δέον όπως ρυθμίζεται για οικονομικότερη απόδοση (συνήθως λειτουργία μεταξύ 8-12 ωρών το 24ωρο).

Για τον υπολογισμό αυτό εκτιμάται αρχικά ο ημερήσιος όγκος συνολικά απαιτούμενου ύδατος ανά οικισμό, με βάση την  $Q_{\text{ημερήσια μέση}} = 250 \text{ lt/κατ/ημέρα}$ , ο οποίος θα πρέπει να καλύπτεται από την δεξαμενή εξισορρόπησης. Για τους οικισμούς που εξετάζονται, ο όγκος αυτός είναι:

**ΠΙΝΑΚΑΣ 8: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΑΝΑ ΟΙΚΙΣΜΟ**

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	2017 (m <sup>3</sup> /ημέρα)	2037 (m <sup>3</sup> /ημέρα)	2057 (m <sup>3</sup> /ημέρα)
ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ	1.319	1.458	1.676
ΑΘΥΡΩΝ	386	409	452
ΡΑΧΩΝΑΣ	148	158	174
ΔΡΟΣΕΡΟΥ	114	121	134
ΠΑΛΛΙΦΥΤΟΥ	358	395	454

Κατόπιν γίνεται η αναγωγή του ύδατος αυτού στην διακύμανση κατανάλωσης. Παρακάτω παρατίθεται ο υπολογισμός για την περίπτωση του οικισμού Κρύας Βρύσης. Χρησιμοποιήθηκαν τα ποσοστά διακύμανσης για ημιαστική-ημιαγροτική περιοχή. Η επίλυση έγινε και για τις τρεις περιπτώσεις (σημερινή, μετά 20 έτη και μετά 40 έτη), με σκοπό να διερευνηθεί η δυνατότητα χρήσης ομοιόμορφου εξοπλισμού τροφοδοσίας (αντλίες), δηλαδή η διατήρηση σχετικά σταθερής παροχής τροφοδοσίας με αλλαγή μόνο του χρόνου λειτουργίας. Ταυτόχρονα, με την επίλυση αυτή πραγματοποιείται διαστασιολόγηση του ωφέλιμου όγκου δεξαμενής εξισορρόπησης.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 9: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑΝΟΜΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ - ΩΦΕΛΙΜΟΥ ΟΓΚΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ**

- α) Σημερινή Κατάσταση, παροχή 1.319 μ<sup>3</sup>/ημέρα  
Λειτουργία αντλιών 12 ώρες την ημέρα, παροχή 120μ<sup>3</sup>/ώρα ή 33,3 lt/sec

ΩΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	ΩΡΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (μ3)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΩΡΙΑΙΑ ΕΙΣΡΟΗ (μ3)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΕΙΣΡΟΗ (μ3)	ΔΙΑΦΟΡΑ (μ3)
00:00-01:00	2,00%	26,4	27,0	113	113	86
01:00-02:00	1,00%	13,2	40,5	113	226	186
02:00-03:00	0,50%	6,6	47,3	113	339	292
03:00-04:00	0,50%	6,6	54,0	113	452	398
04:00-05:00	0,50%	6,6	60,8		452	391
05:00-06:00	2,00%	26,4	87,8		452	364
06:00-07:00	3,00%	39,6	128,3		452	324
07:00-08:00	3,00%	39,6	168,8		452	283
08:00-09:00	4,00%	52,8	222,8		452	229
09:00-10:00	4,00%	52,8	276,8		452	175
10:00-11:00	6,00%	79,1	357,8		452	94
11:00-12:00	8,00%	105,5	465,8	113	565	99
12:00-13:00	10,50%	138,5	607,5	113	678	71
13:00-14:00	9,00%	118,7	729,0	113	791	62
14:00-15:00	8,00%	105,5	837,0	113	904	67
15:00-16:00	4,00%	52,8	891,0	113	1.017	126
16:00-17:00	3,00%	39,6	931,5	113	1.130	199
17:00-18:00	3,00%	39,6	972,0	113	1.243	271
18:00-19:00	7,00%	92,3	1.066,5	113	1.356	290
19:00-20:00	7,50%	98,9	1.167,8		1.356	188
20:00-21:00	4,50%	59,4	1.228,5		1.356	128
21:00-22:00	4,00%	52,8	1.282,5		1.356	74
22:00-23:00	3,00%	39,6	1.323,0		1.356	33
23:00-24:00	2,00%	26,4	1.350,0		1.356	6
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΟΓΚΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΟΥ ΥΔΑΤΟΣ						<b>427</b>

- β) 20ετία, παροχή 1.458 μ<sup>3</sup>/ημέρα  
Λειτουργία αντλιών 12 ώρες την ημέρα, παροχή 122μ<sup>3</sup>/ώρα ή 31,5 lt/sec

ΩΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	ΩΡΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (μ3)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΩΡΙΑΙΑ ΕΙΣΡΟΗ (μ3)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΕΙΣΡΟΗ (μ3)	ΔΙΑΦΟΡΑ (μ3)
00:00-01:00	2,00%	29,2	31,7	113	113	81
01:00-02:00	1,00%	14,6	47,6	113	226	178
02:00-03:00	0,50%	7,3	55,5	113	339	284
03:00-04:00	0,50%	7,3	63,4	113	452	389
04:00-05:00	0,50%	7,3	71,3		452	381
05:00-06:00	2,00%	29,2	103,0		452	349
06:00-07:00	3,00%	43,7	150,6		452	301
07:00-08:00	3,00%	43,7	198,1		452	254
08:00-09:00	4,00%	58,3	261,5		452	190
09:00-10:00	4,00%	58,3	324,9		452	127
10:00-11:00	6,00%	87,5	420,0	113	565	145
11:00-12:00	8,00%	116,6	546,8	113	678	131
12:00-13:00	10,50%	153,1	713,3	113	791	78
13:00-14:00	9,00%	131,2	855,9	113	904	48
14:00-15:00	8,00%	116,6	982,7	113	1.017	34
15:00-16:00	4,00%	58,3	1046,1	113	1.130	84
16:00-17:00	3,00%	43,7	1093,7	113	1.243	149
17:00-18:00	3,00%	43,7	1141,2	113	1.356	215
18:00-19:00	7,00%	102,1	1252,2	113	1.469	217
19:00-20:00	7,50%	109,4	1371,0	113	1.582	211
20:00-21:00	4,50%	65,6	1442,4		1.582	140
21:00-22:00	4,00%	58,3	1505,8		1.582	76
22:00-23:00	3,00%	43,7	1553,3		1.582	29
23:00-24:00	2,00%	29,2	1585,0		1.582	-3
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΟΓΚΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΟΥ ΥΔΑΤΟΣ						<b>430</b>

γ) 40ετία, παροχή 1.676 μ<sup>3</sup>/ημέρα  
Λειτουργία αντλιών 13 ώρες την ημέρα, παροχή 130μ<sup>3</sup>/ώρα ή 36,1 lt/sec

ΩΡΑ	ΠΟΣΟΣΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	ΩΡΙΑΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (μ3)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΩΡΙΑΙΑ ΕΙΣΡΟΗ (μ3)	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΕΙΣΡΟΗ (μ3)	ΔΙΑΦΟΡΑ (μ3)
00:00-01:00	2,00%	33,5	39,4	116	116	77
01:00-02:00	1,00%	16,8	59,2	116	232	173
02:00-03:00	0,50%	8,4	69,0	116	348	279
03:00-04:00	0,50%	8,4	78,9	116	464	385
04:00-05:00	0,50%	8,4	88,7	116	580	491
05:00-06:00	2,00%	33,5	128,2		580	452
06:00-07:00	3,00%	50,3	187,3		580	393
07:00-08:00	3,00%	50,3	246,5		580	334
08:00-09:00	4,00%	67,0	325,4		580	255
09:00-10:00	4,00%	67,0	404,3	116	696	292
10:00-11:00	6,00%	100,6	522,6	116	812	289
11:00-12:00	8,00%	134,1	680,3	116	928	248
12:00-13:00	10,50%	176,0	887,4	116	1.044	157
13:00-14:00	9,00%	150,8	1064,9	116	1.160	95
14:00-15:00	8,00%	134,1	1222,6	116	1.276	53
15:00-16:00	4,00%	67,0	1301,5	116	1.392	90
16:00-17:00	3,00%	50,3	1360,7	116	1.508	147
17:00-18:00	3,00%	50,3	1419,8	116	1.624	204
18:00-19:00	7,00%	117,3	1557,9	116	1.740	182
19:00-20:00	7,50%	125,7	1705,8	116	1.856	150
20:00-21:00	4,50%	75,4	1794,5	116	1.972	177
21:00-22:00	4,00%	67,0	1873,4		1.972	99
22:00-23:00	3,00%	50,3	1932,6		1.972	39
23:00-24:00	2,00%	33,5	1972,0		1.972	0
ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΟΓΚΟΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΜΕΝΟΥ ΥΔΑΤΟΣ						<b>453</b>

Όπως προκύπτει από τα παραπάνω, ο όγκος της νέας δεξαμενής θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον 453 ≈450μ<sup>3</sup>, ώστε να εξυπηρετείται το σύνολο του οικισμού σε βάθος 40ετίας. Εάν η διαστασιολόγηση γινόταν για την σημερινή κατάσταση ή για πρόβλεψη 20ετίας, θα απαιτούνταν όγκος δεξαμενής περίπου 420μ<sup>3</sup>.

Η δεξαμενή τελικά πρέπει να σχεδιαστεί ελαφρώς μεγαλύτερη (**500μ<sup>3</sup>**) για να καλύψει κάποιες έκτακτες ανάγκες (π.χ. πυρόσβεση), αλλά και ελεύθερο περιθώριο πάνω από το αποθηκευμένο ύδωρ.

Ταυτόχρονα, με τον παραπάνω τρόπο υπολογισμού, εξασφαλίζεται η χρήση των ίδιων αντλητικών συγκροτημάτων, με σχεδόν όμοιες παροχές για όλη την περίοδο λειτουργίας (ζωής σχεδιασμού) του δικτύου, ήτοι 40 έτη.

## 5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

### 5.1. ΑΓΩΓΟΙ ΣΩΛΗΝΩΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ – ΦΡΕΑΤΙΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

#### 5.1.1. ΑΓΩΓΟΙ ΔΙΚΤΥΟΥ

##### Είδος και τοποθέτηση αγωγού

Οι αγωγοί μεταφοράς των δικτύων που μελετώνται θα είναι από πολυαιθυλένιο, PE100, κατά DIN 8074/8075 και EN 12201-2, ονομαστικής πίεσης 10 atm, (συνήθως χρώματος μαύρου με μπλε ρίγα), κατάλληλος για μεταφορά πόσιμου νερού.

Όπως φαίνεται και στο τυπικό σχέδιο Σκάμματος Αγωγού, ο αγωγός θα τοποθετηθεί σε βάθος περίπου 1,00μ υπό την επιφάνεια του εδάφους. Η τοποθέτησή του, δέον όπως πραγματοποιηθεί εκτός του οδοστρώματος της οδού και παράλληλα με αυτήν, ώστε να είναι άμεσα επισκέψιμος και επισκευάσιμος σε περίπτωση βλάβης.

Ο αγωγός θα είναι εγκιβωτισμένος σε άμμο, πάχους τουλάχιστον 10 εκατοστών κάτω από την έδραση του αγωγού και 25 εκατοστά πάνω από την άνω άντυγα του αγωγού, εκτός εάν προβλέπεται η ενίσχυση της ζώνης του αγωγού με σκυρόδεμα λόγω υπερκείμενων φορτίων (περίπτωση που ο αγωγός διέρχεται υπό ασφαλισμένη οδό). Στην περίπτωση αυτή το πάχος της άμμου εγκιβωτισμού είναι τουλάχιστον 10 εκατοστά και το πάχος της πλάκας σκυροδέματος είναι 15 εκατοστά.

Πλευρικά δέον όπως υπάρχει κενό τουλάχιστον 20 εκατοστών (επίσης πληρωμένο με άμμο), ώστε να είναι ευχερής η τοποθέτηση και κάθε είδους εργασία εντός του σκάμματος.

Όλα τα παραπάνω εμφανίζονται στα τυπικά σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα, στα οποία εμφανίζονται οι ελάχιστες απαιτούμενες αποστάσεις και διαστάσεις σκαμμάτων για την τοποθέτηση των αγωγών.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗ: Όπως φαίνεται και στα τυπικά σχέδια, οι αναφερόμενοι περιορισμοί αφορούν αγωγούς σχετικά μικρής διαμέτρου (έως 400mm). Σε περιπτώσεις μεγαλύτερων διαμέτρων θα πρέπει να προβλεφθούν μεγαλύτερα βάθη τοποθέτησης για την προστασία των αγωγών από τα φορτία οχημάτων, αλλά και πλάτη σκαμμάτων ικανά για την ευχερή εργασία του προσωπικού.

##### Επιλογή Διαμέτρου Αγωγών

Οι διάμετροι των αγωγών που χρησιμοποιούνται εμφανίζονται στην περιγραφή των επιμέρους έργων και περιγράφεται στο τεύχος Υδραυλικών Εγκαταστάσεων της Μηχανολογικής Μελέτης..

#### 5.1.2. ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ και ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Επειδή το σύνολο του έργου αφορά σε δίκτυα τροφοδοσίας, τα φρεάτια που απαιτούνται σε αυτό, αφορούν σε:

- **ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΚΚΕΝΩΤΩΝ – ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΩΝ:** Αυτά τοποθετούνται σε ψηλά και χαμηλά ενδιάμεσα σημεία του δικτύου, με σκοπό την α) απομάκρυνση αέρα που τυχόν έχει εγκλωβιστεί

στον αγωγό (αερεξαγωγοί) και την εκκένωση του δικτύου στα βαθιά σημεία του για λόγους συντήρησης κυρίως (εκκενωτές). Παρότι τα φρεάτια αυτά πλέον είναι προκατασκευασμένα και ως τέτοια τιμολογούνται και στον προϋπολογισμό των έργων (με βάση τα επίσημα τιμολόγια), παρατίθενται με την παρούσα μελέτη και τυπικά σχέδια των φρεατίων αυτών. Στην περίπτωση που τα φρεάτια κατασκευαστούν με βάση τα τυπικά σχέδια, η τιμολόγησή τους θα γίνει με βάση τον προϋπολογισμό μελέτης και την τιμή του φρεατίου σε αυτόν ως ενιαίου τεμαχίου. Στο τυπικό σχέδιο που παρατίθεται, παρουσιάζονται τα φρεάτια αυτά για ενδεικτικό βάθος αγωγού. Το τελικό βάθος τοποθέτησης των φρεατίων θα εξαρτηθεί από την μελέτη, τα δε φρεάτια θα προσαρμοστούν καταλλήλως ως προς το ύψος τους.

- **ΦΡΕΑΤΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ – ΑΛΛΑΓΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ - ΔΙΚΛΙΔΩΝ κλπ:** Τα φρεάτια αυτά τοποθετούνται σε διάφορα σημεία του δικτύου για την εξυπηρέτηση του δικτύου και τη σύνδεση των μετούμενων τμημάτων με τα υφιστάμενα ή μελλοντικά δίκτυα. Και για τα φρεάτια αυτά ισχύουν τα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.

## 5.2. ΕΡΓΑ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

### 5.2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι υδρογεωτρήσεις θα πρέπει να ανορυχθούν σύμφωνα με τους νόμους της επιστήμης και της τεχνικής, με τον αρτιότερο δυνατό τρόπο. Για το λόγο αυτό, θα γίνει επαναξιολόγηση του αρχικού σχεδιασμού του έργου που περιγράφεται στην παρούσα ώστε να επιλεγεί η καλύτερη οικονομοτεχνικά μέθοδος διάτρησης και να διακριβωθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά της γεώτρησης.

Με την ολοκλήρωση των εργασιών διάτρησης και σωλήνωσης, θα ακολουθήσει ο καθαρισμός και η σωστή ανάπτυξη της γεώτρησης. Οι εργασίες καθαρισμού και ανάπτυξης είναι απαραίτητες, για την μέγιστη απόδοση του υδροφόρου και τη καλή λειτουργία της μόνιμης αντλίας που θα τοποθετηθεί τελικά στη γεώτρηση.

Ακολουθεί η δοκιμαστική άντληση ώστε να διακριβωθούν η παροχή και η αντίστοιχη πτώση στάθμης της γεώτρησης, που είναι απαραίτητες για τη σωστή λειτουργία της υποβρύχιας αντλίας, η οποία θα πρέπει να είναι συμβατή με τα αποτελέσματα της δοκιμαστικής άντλησης.

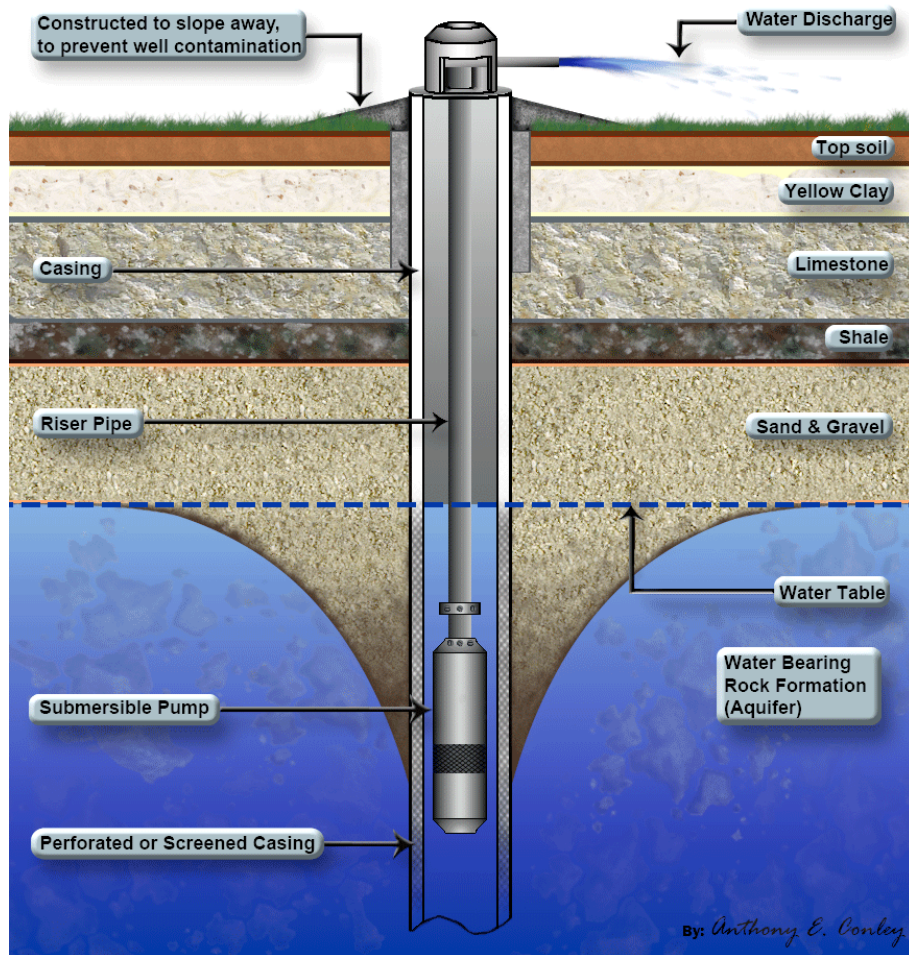
Η δοκιμαστική άντληση είναι μία από τις σημαντικότερες εργασίες και πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με την τεχνική και τις υποδείξεις τις επιβλέπουσας υπηρεσίας. Η δοκιμαστική άντληση διεξάγεται σύμφωνα με γραπτό πρόγραμμα, που συντάσσεται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

- Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του αντλητικού συγκροτήματος (διάμετρος αντλίας-στροβίλου, βάθος τοποθέτησης, ιπποδύναμη κλπ) καθορίζονται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία με βάση την τεχνική μελέτη και είναι δεσμευτικά για τον ανάδοχο, ασχέτως αν οι ζητούμενες παροχές μπορεί να επιτευχθούν και με άλλων διαμέτρων αντλητικά συγκροτήματα. Το αντλητικό συγκρότημα που θα τοποθετηθεί θα πρέπει να έχει δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας για μακράς διάρκειας αντλήσεις.



- Τα στοιχεία της άντλησης θα αναγράφονται σε ειδικά δελτία. Οι μετρήσεις πτώσεις της στάθμης θα είναι συνεχείς και πυκνές σ' όλη τη διάρκεια της άντλησης. Μετά το πέρας της άντλησης ο ανάδοχος θα παρακολουθήσει και θα μετρήσει εντός του πιεζόμετρου τον χρόνο επανόδου της στάθμης (σε χρόνο που θα καθορίσει η επιβλέπουσα υπηρεσία).
- Ο χρόνος επαναφοράς της στάθμης δεν μπορεί να υπερβαίνει το χρόνο άντλησης. Κατά το χρονικό αυτό διάστημα θα έχει τη δυνατότητα να απομακρύνει την αντλία ή να εκτελεί άλλες εργασίες που δεν επηρεάζουν την στάθμη του νερού.
- Οι αντλήσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα με πρόγραμμα που θα καθορισθεί από την επιβλέπουσα υπηρεσία. Ο ανάδοχος οφείλει να διαθέτει κατάλληλο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό κατά την διάρκεια της άντλησης, καθώς και τα αναγκαία όργανα μετρήσεων. Η επιβλέπουσα υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αυξήσει ή να μειώσει τις ώρες άντλησης εφόσον αυτό κριθεί σκόπιμο για την πληρότητα του έργου.
- Μετά το πέρας της δοκιμαστικής άντλησης θα πρέπει ο ανάδοχος να εξακριβώσει ότι δεν δημιουργήθηκε ίζημα στο εσωτερικό της σωλήνωσης και σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να συνεχίσει τις εργασίες, για την αφαίρεση του ιζήματος με δικές του δαπάνες.
- Εάν κατά τη διάρκεια της άντλησης ή των μετρήσεων επαναφοράς στάθμης υπάρχει γεωτρύπανο στη γεώτρηση, στον ανάδοχο δεν καταβάλλεται αποζημίωση για σταλία, δοθέντος ότι η δαπάνη αυτή υποχρεωτικά περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές της προσφοράς του.

Στο παρακάτω σκαρίφημα παρουσιάζεται η ενδεικτική τομή μίας υδρογεώτρησης



Σε επόμενο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι προδιαγραφές για την θέση σε λειτουργία της γεώτρησης.

Η ανόρυξη και ανάπτυξη των υδρογεωτρήσεων θα γίνει βάσει των αντίστοιχων ΕΤΕΠ (08-09-01-00 - Διάνοξη υδρογεωτρήσεων, 08-09-04-00 - Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων, 08-09-05-00 - Καθαρισμός και ανάπτυξη υδρογεώτρησης και 08-09-06-00 - Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης).

#### 5.2.2. ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ/ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΗΣ (δοκιμαστική λειτουργία)

Μετά την τοποθέτηση της αντλίας στη γεώτρηση και την κατασκευή του οικίσκου επί της γεώτρησης, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί δοκιμαστική άντληση από αυτήν, από τα αποτελέσματα της οποίας θα επανακαθοριστεί η παροχή λειτουργίας.

Η δοκιμαστική λειτουργία της γεώτρησης θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα την ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-08-09-00:2009 (Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης) και τα παρακάτω:

- (α) Αφού αποδειχθεί επιτυχής η ανάπτυξη κάθε γεώτρησης, εκτελείται η τελική δοκιμαστική άντληση με άντληση κατά βαθμίδες και με άντληση σταθερής παροχής, με αντλία κατακόρυφου άξονα

- (πομόνα), κατάλληλη ώστε να διεξαχθούν όλες οι μετρήσεις παροχής χωρίς προβλήματα και για οποιοδήποτε βάθος.
- (β) Η παροχή θα ρυθμίζεται με δικλείδες ή με αλλαγή στροφών του κινητήρα και θα μετράται με κατάλληλο μετρητή. Το νερό της αντλίας θα εκρέει τουλάχιστον 100 m μακριά από την γεώτρηση, ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος διείσδυσης και διαταραχής της δοκιμής.
  - (γ) Η συνολική διάρκεια της άντλησης κατά βαθμίδες κυμαίνεται από 8 h έως 16 h και μοιράζεται σε 4 ισόχρονες βαθμίδες, στις οποίες οι παροχές είναι περίπου 0,25, 0,50, 0,75 και 1 της μεγαλύτερης δυνατής παροχής που εκτιμήθηκε από την άντληση ανάπτυξης.
  - (δ) Η διάρκεια της άντλησης σταθερής παροχής θα είναι τουλάχιστον 48 συνεχείς ώρες. Σε όλη την διάρκεια της άντλησης μετράται αδιαλείπτως η παροχή. Οι μετρήσεις της στάθμης πτώσης και επανόδου του νερού είναι συνεχείς και πυκνές και γίνονται με ηλεκτρικό σταθμόμετρο ακριβείας με ακρίβεια ανάγνωσης 0,5 cm. Στα πρώτα 5 min οι μετρήσεις θα γίνονται ανά min, στα επόμενα 25 min ανά 5 min και στη συνέχεια ανά 0,5 h. Οι μετρήσεις στάθμης νερού γίνονται στο πιεζόμετρο της γεώτρησης.
  - (ε) Αν για οποιονδήποτε λόγο (βλάβη αντλίας, κινητήρα, κτλ) διακοπεί η άντληση, τότε θα επαναλαμβάνεται από την αρχή μέχρι να επιτευχθεί συνεχής άντληση 48 ωρών. Πριν από την επανάληψη της άντλησης πρέπει να αφήνεται επαρκής χρόνος για την επαναφορά της στάθμης στα αρχικά επίπεδα.
  - (στ) Μετά το τέλος της άντλησης ο Ανάδοχος θα παρακολουθεί και θα μετρά το χρόνο επανόδου της στάθμης στα ίδια σημεία που έγιναν οι μετρήσεις πτώσης στάθμης κατά τη διάρκεια των αντλήσεων, μέχρι τη σταθεροποίηση της στάθμης, αλλά πάντως για χρονικά διαστήματα που δεν υπερβαίνουν το χρόνο διάρκειας της άντλησης.
  - (ζ) Τα στοιχεία από τις μετρήσεις και τις παρατηρήσεις των αντλήσεων καταγράφονται σε ειδικά δελτία και παραδίδονται στον εργοδότη για το αρχείο του.

### **Στόμια Γεωτρήσεων**

- (α) Μετά την εκτέλεση όλων των μετρήσεων στις γεωτρήσεις και τον υπολογισμό της ωφέλιμης παροχής τους, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ασφαλίσει τόσο αυτές, όσο και τα πιεζόμετρα τους, με κατάλληλα μεταλλικά βιδωτά πώματα εφοδιασμένα με λουκέτο ασφαλείας, ώστε να είναι δυνατόν να ανοιχτούν μόνο από την Υπηρεσία.
- (β) Οι γεωτρήσεις δεν θα παραλαμβάνονται αν το πιεζόμετρο δεν λειτουργεί ή αν η γεώτρηση έχει οποιοδήποτε πρόβλημα μετά την κατασκευή της και κατά την παράδοση της.

#### **5.2.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΔΙΑΣΚΟΠΙΣΗ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ (Well Logging)**

Για την κατάλληλη τοποθέτηση των φιλτροσωλήνων πραγματοποιείται, ηλεκτρική διασκόπηση (logging).

Η ηλεκτρική διασκόπηση γίνεται αμέσως μετά το τέλος της διάτρησης (πριν τη διεύρυνση) και ενώ η γεώτρηση είναι γεμάτη με πολτό κυκλοφορίας. Η κυκλοφορία του πολτού πρέπει να διατηρείται μέχρι τη στιγμή που θα αρχίσει η πραγματοποίηση της διασκόπησης.

Ο ανάδοχος οφείλει να διατηρήσει καθαρή από μπάζα τη γεώτρηση σε όλο το βάθος της, για να είναι δυνατή η δίοδος της βολίδας, ώστε να επιτευχθούν οι απαραίτητες καταγραφές. Σε αντίθετη περίπτωση είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει την εργασία, αφού πρώτα καθαρίσει τη γεώτρηση. Η ηλεκτρική διασκόπηση γίνεται από τον πυθμένα της γεώτρησης προς την επιφάνεια.

Η ταχύτητα κίνησης της βολίδας θα είναι 3 μέτρα ανά λεπτό για τις ακτίνες γάμμα ( $\gamma$ ), ενώ για τις άλλες μετρήσεις 7-10 μέτρα ανά λεπτό. Για να είναι συγκρίσιμα τα διαγράμματα μεταξύ τους πρέπει να χρησιμοποιείται ενιαία κλίμακα βάθους.

Κατά την ηλεκτρική διασκόπηση καταγράφονται:

- Οι ηλεκτρικές αντιστάσεις (Electrical Resistivity)
- Το ίδιο δυναμικό (Spontaneous Potential)
- Οι ακτίνες  $\gamma$  (Gamma-ray)

Οι μετρήσεις πρέπει να δίνουν ακριβές και διαγνώσιμο αποτέλεσμα. Η αξιολόγηση των διασκοπήσεων θα πραγματοποιηθεί από εξειδικευμένο τεχνικό με αποδεδειγμένη εμπειρία σε αντίστοιχα έργα.

#### 5.2.4. ΕΙΔΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΝΟΡΥΞΗΣ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ

- Η ανόρυξη των υδρογεωτρήσεων απαιτεί την χρήση ειδικού γεωτρητικού εξοπλισμού ο οποίος δεν περιέχεται στα άρθρα του επίσημου Τιμολογίου. Για το λόγο αυτό καταρτίζονται ειδικά άρθρα τα οποία περιλαμβάνουν τόσο την κινητοποίηση-αποκινητοποίηση του εν λόγω εξοπλισμού, όσο και την μεταφορά μεταξύ των σημείων υλοποίησης των έργων. Τα άρθρα αυτά δεν έχουν κωδικό αναθεώρησης, αφού αφορούν υφιστάμενο εξοπλισμό και όχι υλικό ή υπηρεσία, η δε αποζημίωση εκτιμάται κατ' αποκοπή με βάση την εμπειρία σε παρόμοια έργα.
- Αντίστοιχα ιδιαίτερη τιμολόγηση γίνεται και για τις εργασίες Διαγραφιών (well logging) οι οποίες επίσης δεν προβλέπονται από τα επίσημα τιμολόγια και οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά σε ίδιο κεφάλαιο στην παρούσα μελέτη.

### 5.3. ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Το έργο αυτό αφορά στην κατασκευή του οικίσκου εξυπηρέτησης έκαστης γεώτρησης και της τοποθέτησης σε αυτόν του ΗΜ εξοπλισμού για την άντληση του νερού και την μεταφορά του έως τη δεξαμενή αποθήκευσης.

#### Οικίσκος

Ο οικίσκος προβλέπεται να κατασκευαστεί ενιαίου χώρου, πάνω από την υφιστάμενη γεώτρηση. Το κτίριο του οικίσκου προβλέπεται να είναι αρκετά μικρό σε διαστάσεις, καθόσον και η χρήση του είναι πολύ περιορισμένου χαρακτήρα. Ουσιαστικά και για λόγους οικονομίας, επελέγη η κατασκευή τυπικού οικίσκου τύπου ΔΕΥΑ, ο οποίος είναι ημιυπαίθριος και περιφραγμένος με συρματοπλέγμα, όπως διακρίνεται και στα αντίστοιχα σχέδια. Γενικά ο οικίσκος κατασκευάζεται ως εξής:

- Η κατασκευή του οικίσκου θα πραγματοποιηθεί επί βάσης από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 μέσου πάχους 30cm, το οποίο θα οπλιστεί ελαφρά με πλέγμα #Φ16/15 άνω και κάτω. Η βάση θα βρίσκεται σε εγγύτητα με το φρεάτιο της γεώτρησης.
- Επί της βάσης θα κατασκευαστεί η τοιχοποιία με διάκενους τσιμεντόπλινθους 30x15x19, σύμφωνα με τις διαστάσεις του σχεδίου.
- Επί της τοιχοποιίας θα τοποθετηθεί περιμετρικό σενάζ και επί αυτού η επικάλυψη από γαλβανισμένη λαμαρίνα επί μεταλλικού πλαισίου.
- Τα υπόλοιπα τμήματα της πρόσοψης θα επενδυθούν με συρματοπλέγμα Νο17 ή παρεμφερές, με τρόπο ώστε η κατασκευή να είναι απροσπέλαστη από ζώα.
- Περιμετρικά του χώρου θα τοποθετηθεί αμμοχάλικο μέσου πάχους 20cm.
- Όλη η ανωτέρω εγκατάσταση θα περιφραχθεί με περίφραξη συρματοπλέγματος και θύρα κανών διαστάσεων για την προσέγγιση οχήματος μεταφοράς υλικών.

### Αντλία

Για την τροφοδότηση με νερό της δεξαμενής του δικτύου προβλέπεται η εγκατάσταση υποβρύχιας αντλίας στην γεώτρηση που θα έχει ήδη ανορυχθεί στην περιοχή. Στην γεώτρηση εγκαθίσταται υποβρύχια αντλία και οικίσκος με όλα τα απαραίτητα όργανα και εξοπλισμό δηλαδή τον υδραυλικό εξοπλισμό (βαλβίδα εξαερισμού, βαλβίδα αντεπιστροφής, δικλίδα διακοπής), τον εξοπλισμό ηλεκτροδότησης και ελέγχου. Η αντλία θα καταθλίβει σε ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό.

Στο σημείο αυτό σημειώνεται ότι τα χαρακτηριστικά της αντλίας που θα επιλεγούν για εγκατάσταση θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε:

- Η αντλία θα επιλεγεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη μελέτη στοιχεία ονομαστικής παροχής και απαραίτητου μανομετρικού και σε σημεία των καμπυλών Q-H για τα οποία η απόδοση θα είναι πολύ κοντά στην περιοχή της μέγιστης απόδοσης και πριν από τη θέση μέγιστης απόδοσης
- Το απαιτούμενο καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης να εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία της αντλίας.
- Οι διαστάσεις της αντλίας θα είναι τέτοιες ώστε να μπορούν (αυτή και ο απαραίτητος εξοπλισμός της) να εγκατασταθεί άνετα στη γεώτρηση, ενώ θα εξασφαλιστούν οι

ενδεικνυόμενες από τον κατασκευαστή συνθήκες και διαστάσεις για την ομαλή ψύξη του κινητήρα της.

### **ΗΜ στοιχεία**

Το σύστημα αντλιοστάσιο-οικίσκος θα ηλεκτροδοτηθεί από το δίκτυο χαμηλής τάσης 230/400V της Δ.Ε.Η. με τυποποιημένη τριφασική παροχή μέσω ανεξάρτητου μετρητή σε κάθε ένα από αυτά.

Με βάση την αναμενόμενη εγκατεστημένη ισχύ του κινητήρα των αντλιών της γεώτρησης και λαμβάνοντας μία προσαύξηση 30% σε αυτήν για ασφάλεια και κάλυψη των λειτουργικών απαιτήσεων του αντλιοστασίου προσδιορίζονται τα μεγέθη της παροχής Δ.Ε.Η.

Για την ηλεκτροδότηση του αντλιοστασίου και του ηλεκτροκινητήρα της αντλίας προβλέπεται η εγκατάσταση πίνακα ισχύος μέσα στο αντλιοστάσιο. Ο πίνακας ισχύος θα τροφοδοτεί τον ηλεκτροκινητήρα της υποβρύχιας αντλίας και ένα υποπίνακα ο οποίος θα τροφοδοτεί όλες τις βοηθητικές καταναλώσεις, όπως των φωτισμό, τους ρευματοδότες, τον πίνακα ελέγχου κτλ.

Σε επόμενο στάδιο και μετά την κατασκευή του δικτύου, προβλέπονται τα εξής:

- Για την προστασία και τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας της υποβρύχιας αντλίας θα εγκατασταθεί Τοπικός Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLCs). Ο τοπικός αυτός ελεγκτής θα συνδεθεί με Κεντρικό Ελεγκτή, που θα εγκατασταθεί σε χώρο που θα υποδειχθεί από την ΔΕΥΑΠ. Οι τοπικοί ελεγκτές, δέχονται σήματα από τον κεντρικό ελεγκτή, ελέγχουν την λειτουργία και τις διατάξεις ασφαλείας του εξοπλισμού των αντίστοιχων γεωτρήσεων και μεταδίδουν τα απαραίτητα σήματα προς τον κεντρικό ελεγκτή.
- Οι λειτουργίες ελέγχου που προβλέπονται για τα αντλιοστάσια των γεωτρήσεων ενδεικτικά είναι:
  - Επιλογή λειτουργίας κάθε αντλίας σε θέση χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας (από τον τοπικό πίνακα ελέγχου).
  - Διαπίστωση της θέσης του επιλογικού διακόπτη από τον τοπικό ελεγκτή και μετάδοση του σήματος στον κεντρικό ελεγκτή.
  - Θέση σε λειτουργία και παύση λειτουργίας κάθε μίας από τις υποβρύχιες αντλίες των γεωτρήσεων από τον αντίστοιχο τοπικό ελεγκτή με βάση σχετική εντολή από τον κεντρικό ελεγκτή.
  - Διαπίστωση κατάστασης λειτουργίας της αντλίας μέσω της θέσης του αντίστοιχου ηλεκτρικού διακόπτη του τοπικού ηλεκτρικού πίνακα από τον τοπικό ελεγκτή, ένδειξη λυχνίας στον τοπικό πίνακα ελέγχου και μετάδοση του σήματος προς τον γενικό ελεγκτή.
  - Διαπίστωση ροής στον αγωγό κάθε γεώτρησης από τον τοπικό ελεγκτή, μέσω αισθητή ροής, ένδειξη λυχνίας στον τοπικό πίνακα ελέγχου και μετάδοση του σήματος προς τον γενικό ελεγκτή.

- Προστασία ξηράς λειτουργίας μέσω διάταξης αισθητών κάτω ορίου στάθμης άντλησης (διακοπή λειτουργίας αντλίας ή θέση σε αναμονή της εντολής λειτουργίας σε περίπτωση χαμηλής στάθμης άντλησης).
- Διαπίστωση σφάλματος λόγω χαμηλής στάθμης άντλησης από τον τοπικό ελεγκτή, ένδειξη λυχνίας στον τοπικό πίνακα ελέγχου και μετάδοση του σήματος προς τον κεντρικό ελεγκτή.
- Διαπίστωση σφάλματος στην διάταξη εκκίνησης (αστέρα/τρίγωνο) της κάθε αντλίας από τον τοπικό ελεγκτή και μετάδοση του σήματος προς τον κεντρικό ελεγκτή.
- Διαπίστωση σφάλματος λόγω θερμικού από τον τοπικό ελεγκτή, ένδειξη λυχνίας στον τοπικό πίνακα ελέγχου και μετάδοση του σήματος προς τον κεντρικό ελεγκτή.

#### 5.4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ-ΝΤΗΖΕΛΟΓΕΝΝΗΤΡΙΑΣ (Η/Ζ)

Σε περίπτωση διακοπής της τάσης από το δίκτυο ηλεκτροδότησης του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. για λόγους συντήρησης ή βλάβης του δικτύου, θα εγκατασταθεί ένα Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος – ντηζελογεννήτριας (Η/Ζ) για την εφεδρική λειτουργία του αντλιοστασίου κατάθλιψης της δεξαμενής ύδρευσης.

Η λειτουργία του Η/Ζ θα ξεκινάει όταν η διακοπή της τάσης θα είναι μεγαλύτερη από ορισμένα λεπτά και όχι άμεσα μετά την παροδική διακοπή της τάσης έτσι ώστε να αποφεύγεται η εκκίνηση του Η/Ζ χωρίς σοβαρό λόγο. Ο μέγιστος χρόνος λειτουργίας του Η/Ζ εκτιμάται από 6-8 ώρες σε περίπτωση βλάβης του δικτύου ηλεκτροδότησης.

Η διαστασιολόγηση της ονομαστικής ισχύος του Η/Ζ εκτιμήθηκε με βάση την ονομαστική ισχύ των δυο αντλιών κατάθλιψης των 22 kW η κάθε μία, λαμβάνοντας σοβαρά υπόψη την δυνατότητα εκκίνησης των δυο αντλιών από το Η/Ζ, καθώς επίσης και την ισχύ όλου του Η/Μ εξοπλισμού και των συστημάτων αυτοματισμών που είναι απαραίτητα για την σωστή λειτουργία του αντλιοστασίου κατάθλιψης της δεξαμενής ύδρευσης. Η συνολική φαινόμενη ισχύς των παραπάνω φορτίων στην ονομαστική λειτουργία ανέρχεται συνολικά σε  $S=59 \text{ kVA}$  και  $P=50,24 \text{ kW}$ , σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Είδος Φορτίου	Ενεργός ισχύς P kW	Φαινόμενη Ισχύς S kVA
Αντλία κατάθλιψης 22 kW	24,12 kW	28,12 kVA
Αντλία κατάθλιψης 22 kW	24,12 kW	28,12 kVA
Η/Μ εξοπλισμός, Συστήματα Αυτοματισμού, Φωτισμός	2,00 kW	2,2 kVA
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>50,24 kw</b>	<b>59 kVA</b>

Η ισχύς του Η/Ζ θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη για να είναι σε θέση να εκκινήσει τις δυο αντλίες των 22 kW και να αποφευχθεί η μεγάλη βύθιση τάσης. Η ισχύς του Η/Ζ θα μπορούσε να ήταν 2-3 φορές μεγαλύτερη σε περίπτωση ταυτόχρονης εκκίνησης των αντλιών και με εκκίνηση αστέρα-τριγώνου. Επειδή η λειτουργία της κάθε αντλίας θα ρυθμίζεται από ρυθμιστή στροφών ασύγχρονου κινητήρα (Motor-Drives) ανάλογα με τις ανάγκες του δικτύου ύδρευσης σε νερού και την πίεση λειτουργίας του δικτύου και δεν θα υπάρχει η ταυτόχρονη εκκίνηση των δύο αντλιών λαμβάνεται ένα Η/Ζ με ονομαστική φαινόμενη ισχύ 100 kVA, δηλαδή μεγαλύτερη κατά 67 % περίπου από την ονομαστική ισχύ του συνολικού φορτίου. Το Η/Ζ θα είναι κλειστού τύπου-ηχομονωμένο και θα περιλαμβάνει ενσωματωμένη δεξαμενή πετρελαίου τουλάχιστον 210 lit.

Το Η/Ζ θα εγκατασταθεί μέσα σε κτίριο με εσωτερικές διαστάσεις τουλάχιστον 5 m μήκος και 4,75 πλάτος ενώ το ύψος του χώρου θα είναι 3 m. Εντός του κτιρίου θα τοποθετηθεί επίσης ο ηλεκτρικός πίνακας, καπνοδόχος για την απαγωγή των καυσαερίων από την λειτουργία της Ντιζελογεννήτριας, σύστημα πυρόσβεσης, φωτιστικό ασφαλείας και σύστημα εξαερισμού. Για την προσαγωγή αέρα που είναι απαραίτητος για την ψύξη της ηλεκτρικής γεννήτριας και την διαδικασία της καύσης πετρελαίου θα υπάρχουν κατάλληλα ανοίγματα τουλάχιστον 0,8 m<sup>2</sup> για την προσαγωγή και 0,8 m<sup>2</sup> για την απαγωγή του αέρα. Η κυκλοφορία του αέρα θα πραγματοποιείται και με την βοήθεια μικρών εξαεριστήρων.

Η καπνοδόχος του Η/Ζ θα είναι κατάλληλης διατομής και σε τέτοιο ύψος κατάλληλο για το σωστό ελκυσμό των καυσαερίων. Το ύψος της καπνοδόχου θα είναι τουλάχιστον 1.0 m από το σημείο εξόδου, 0,7 m από οποιαδήποτε ακμή κτιρίου που βρίσκεται σε ακτίνα μικρότερη από 3,0 m και 1.5 m από καυστά υλικά σύμφωνα με τον κτιριοδομικό κανονισμό 1989, άρθρο 27 παράγραφος 2.4.2.5. (ΦΕΚ 59/Δ/3-02-89).

Η θέση των εγκαταστάσεων και του Η/Ζ είναι απομακρυσμένη από κατοικίες ενώ το πλησιέστερο κτίριο από την θέση του Η/Ζ είναι περίπου στα 60 m. Για να περιορισθεί η στάθμη του θορύβου επιλέχτηκε Η/Ζ κλειστού τύπου ηχομονωμένο, το οποίο θα βρίσκεται μέσα σε κτίριο. Ο θόρυβος που θα προκύπτει από την προσωρινή λειτουργία του Η/Ζ εκτιμάται ότι δε θα ξεπερνά τα 55 dB στα όρια του οικοπέδου και θα τηρεί τη στάθμη θορύβου σύμφωνα με το προεδρικό διάταγμα 1180/1981 (ΦΕΚ 293 Α' / 06-10-1981). Σε διαφορετική περίπτωση το κτίριο του Η/Ζ θα ηχομονωθεί με κατάλληλα υλικά.

Κατά την λειτουργία του Η/Ζ ονομαστικής ισχύος 100 kVA εκτιμάται ότι η κατανάλωση πετρελαίου με πλήρες φορτίο δε θα ξεπερνάει τα 22-24 lit/h ενώ οι εκπομπές των καυσαερίων θα είναι σύμφωνα με την νομοθεσία.



**5.5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Σε όλες τις προτεινόμενες επεμβάσεις αναμένεται να προκύψουν εργασίες οι οποίες δεν είναι δυνατόν να προμετρηθούν επακριβώς. Οι εργασίες αυτές λαμβάνουν κατά συνέπεια μία τιμή μονάδος κατ' εκτίμηση, ώστε να προβλέπονται στο Τιμολόγιο των έργων και να μην απαιτείται η εκ των υστέρων σύνταξη νέων τιμών μονάδος γι' αυτές. Τέτοιες εργασίες είναι:

- Οι καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα (ή και άοπλο). Δεδομένου ότι πολλά από τα προτεινόμενα έργα θα υλοποιηθούν εντός οικοσμών, και κάτω από υφιστάμενες οδούς, είναι αδύνατον στο παρόν στάδιο να εντοπιστούν πιθανά κωλύματα από παλαιότερες κατασκευές. Για το λόγο αυτό προβλέπεται η κατ' εκτίμηση ποσότητα καθαιρέσεων στην οποία θα ενταχθούν και τυχόν ποσότητες άοπλου σκυροδέματος εάν εντοπιστούν τέτοιες.
- Η προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ. Αντιστοίχως με την προηγούμενη παράγραφο και λόγω του αστικού περιβάλλοντος, προβλέπεται κα' αποκοπή ποσότητα για το αντικείμενο αυτό.
- Η αντιμετώπιση υδάτων που μπορεί να προκύψουν εντός του σκάμματος. Η εργασία αυτή δεν αναμένεται να προκύψει σε συνήθεις περιπτώσεις λόγω του μικρού βάθους των σκαμμάτων τοποθέτησης των αγωγών και για το λόγο αυτό προβλέπεται μικρή ποσότητα αυτής, για την αντιμετώπιση περιπτώσεων έκτακτων βροχοπτώσεων που θα ανυψώσουν παροδικά τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

Οι συντάξαντες

Γιαννισά 17/12/2018

Ελέγχθηκε

Γιαννισά 17/12/2018

Η Προϊσταμένη Τμήματος

Σ.Υ.Ε.Ε.Π. Π.

Θεωρήθηκε

Γιαννισά 17/12/2018

Η Προϊσταμένη Δ/σης

Τ. Υ. Δήμου Πέλλας

Κουγιουμτζόγλου Ευαγγελία

Πολιτικός Μηχ/κός Π.Ε.

Ιωαννίδου Ζωή

Πολιτικός Μηχ/κός Π.Ε.

Σαντίνι Αδαμίδου Λουσία

Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

Γιαννισά 17/12/2018

Παπαδόπουλος Λάζαρος

Μηχανολόγος-Ηλεκτρολόγος Μηχ/κός Π.Ε.