



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΚΙΛΚΙΣ  
ΔΗΜΟΣ ΠΑΙΟΝΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ  
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΑΡ. ΜΕΛ.: 18/2019

ΕΡΓΟ: ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΠΡΩΗΝ  
ΔΗΜΩΝ ΠΟΛΥΚΑΣΤΡΟΥ –  
ΑΞΙΟΥΠΟΛΗΣ ΑΠΟ ΠΗΓΕΣ  
ΤΟΥ ΠΑΪΚΟΥ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 3.830.645,16 €

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
<b>I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	2
<b>II. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ</b>	3
II.1 Νομός Κιλκίς	3
II.2 Οικισμός Κάρπης	4
II.3 Γεωγραφικά, μορφολογικά δεδομένα περιοχής	4
II.4 Γεωλογική περιγραφή περιοχής	5
II.5 Όρος Πάικο	6
II.6 Ποιότητα ύδατος	7
II.7 Υδατικοί πόροι	7
II.8 Δημογραφικά δεδομένα	8
II.9 Κοινωνική – οικονομική κατάσταση	10
<b>III. ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ</b>	10
III.1 Εκτίμηση μελλοντικού πληθυσμού	10
III.2 Υπάρχουσα κατάσταση ύδρευσης οικισμών	12
III.3 Ωριαία κατανάλωση νερού	14
III.4 Εξέλιξη κατανάλωσης νερού	15
<b>IV. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</b>	23
<b>V. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΕΡΓΩΝ</b>	26
V.1 Συντήρηση, λειτουργία και διοίκηση των έργων	26
V.2 Οικονομική διερεύνηση	26
V.3 Χρέωση καταναλωτών	28
<b>VI. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΩΝ</b>	29
VI.1 Τρόπος κατασκευής έργων – Οργάνωση εργοταξίου	29
VI.2 Χρονικός προγραμματισμός	29
<b>VII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΑΔΕΙΕΣ</b>	30
<b>VIII. ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΡΓΟΥ - ΣΧΕΔΙΑ</b>	31

## I. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι οικισμοί Πολυκάστρου, Νέας Καβάλας, Βαφειοχωρίου, Λιμνοτόπου, Σιταριάς, Βαλτουδίου, Κοτυλίου και Ξηρολάκκου υδροδοτούνται με νερό που προέρχεται αποκλειστικά από γεωτρήσεις. Το νερό μερικών γεωτρήσεων είναι κατάλληλο προς πόση, ενώ των άλλων είναι ακατάλληλο. Η ποσότητα νερού που παρέχει η κάθε μία από αυτές είναι διαφορετική. Στον οικισμό του Πολυκάστρου υπάρχουν εν ενεργεία επτά γεωτρήσεις. Οι έξη από αυτές παρέχουν νερό κατάλληλο προς πόση, ενώ η έβδομη όχι. Οι έξη γεωτρήσεις με το κατάλληλό προς πόση νερό έχουν μικρή παροχή που δεν επαρκεί για τις ανάγκες του οικισμού, αντίθετα με την έβδομη που έχει μεγάλη παροχή. Κατά την θερινή περίοδο που η ζήτηση είναι αυξημένη, η ποσότητα που απαιτείται δεν καλύπτεται από τις έξη γεωτρήσεις και υποχρεωτικά μπαίνει σε λειτουργία και η έβδομη γεώτρηση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το νερό να μην πληρεί τις προδιαγραφές για νερό ανθρώπινης κατανάλωσης. Να σημειώσουμε ότι από τις δεξαμενές του οικισμού του Πολυκάστρου υδροδοτούνται και οι οικισμοί της Νέας Καβάλας, του Βαφειοχωρίου, του Βαλτουδίου, του Λιμνοτόπου, της Σιταριάς, του Κοτυλίου και του Ξηρολάκκου. Αυτοί οι οικισμοί είναι κατά το πλείστον αγροτικοί και οι μπαξέδες, τα θερμοκήπια και οι κήποι είναι στην καθημερινή ενασχόληση των κατοίκων. Τώρα με την οικονομική κρίση που πλήττει τη χώρα μας, η εργασία στους μπαξέδες έχει αυξηθεί πάνω από 50% σχετικά προηγούμενες χρονιές. Αυτή η αύξηση μετρήθηκε από την Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας όλο το φετινό καλοκαίρι. Αυτό δημιουργεί πρόσθετη αύξηση στην κατανάλωση του πόσιμου νερού.

Οι οικισμοί του Βαφειοχωρίου και του Βαλτουδίου υδροδοτούνται από το Πολύκαστρο με την μεσολάβηση πιεστικού μηχανήματος για την πλήρωση της δεξαμενής τους. Στον οικισμό του Βαφειοχωρίου λειτουργεί συμπληρωματικά το καλοκαίρι μία γεώτρηση, που δεν καλύπτει τις προδιαγραφές νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, για να καλυφθούν οι πρόσθετες ανάγκες του οικισμού σε νερό. Οι έξη γεωτρήσεις του Πολυκάστρου βρίσκονται στην ίδια περιοχή και δεν λειτουργούν όλες μαζί συγχρόνως. Τρεις μόνο από αυτές λειτουργούν συγχρόνως και οι άλλες είναι σε αναμονή για περίπτωση βλάβης ή χρησιμοποιούνται όλες σε κυκλική λειτουργία την θερινή περίοδο.

Τα προβλήματα υδροδότησης με νερό ανθρώπινης κατανάλωσης υπάρχουν και στους οικισμούς του Άσπρου, του Αξιοχωρίου και του Νέου Σιράκου. Αυτοί οι οικισμοί έχουν γεωτρήσεις με πόσιμο νερό, αλλά η ποσότητά τους είναι ανεπαρκής κατά την θερινή περίοδο.

Πρόβλημα με την ποσότητα νερού υπάρχει επίσης και στους οικισμούς των πρώην Δήμων Αξιούπολης και Ευρωπού. Η Αξιούπολη, η Πηγή και το Καμποχώρι μάλιστα είναι τρεις οικισμοί που υδροδοτούνται μόνο από τις πηγές Βαλιαράτς χωρίς άλλη εναλλακτική πηγή υδροδότησης και χωρίς ύπαρξη συμπληρωματικής παροχής για την αυξημένη θερινή κατανάλωση με αποτέλεσμα να υπάρχουν τακτικές διακοπές στην υδροδότηση τους. Οι οικισμοί της Γοργόπης, του Βαλτοτοπίου, των Ρυζίων, της Ευρωπού, της Τούμπας, της Μεσιάς, του Αγίου Πέτρου και του Πολυπέτρου που υδροδοτούνται από τις πηγές Βαλιαράτς έχουν γεωτρήσεις που καλύπτουν τις θερινές καταναλώσεις.

Η ευρύτερη περιοχή λειτουργίας των προαναφερόμενων γεωτρήσεων εντάσσεται στην Λεκάνη Απορροής Αξιού (EL1003), όπου έχουν οριοθετηθεί 11 Υπόγεια Υδατικά συστήματα. Η ποσοτική και η χημική κατάσταση των ΥΥΣ στη

ΛΑΠ Αξιού χαρακτηρίζεται κακή ενώ υπάρχει πτωτική τάση της στάθμης λόγω υπεραντλήσεων, γεγονός που δικαιολογεί και την ανεπάρκεια της ποσότητας του πόσιμου νερού στους οικισμούς κατά τη θερινή περίοδο όπως προαναφέρθηκε αναλυτικά.

Πίνακας 6-11: ΥΥΣ ΛΑΠ Αξιού - Χημική και Ποσοτική κατάσταση

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΥΥΣ	ΧΗΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΠΟΣΟΤΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΛΟΓΩ ΦΥΣΙΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	ΑΥΞΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΟΥΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ	ΚΥΡΙΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ	ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ	ΠΡΟΣΤΑΤΕΥ -ΟΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	EL1000010	ΥΥΣ Λουδία	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	Fe, Mn, As, Cd, Al, E.C., Cl	NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> , Cr	Γεωργία Λύματα Βιομηχανία Κτηνοτροφία- Πτηνοτροφία	ΝΑΙ Τοπικά	ΟΧΙ	Al (διήθηση από γειτονικά ΥΥΣ), As (λόγω οργανικής ύλης)
2	EL1000020	ΥΥΣ Πάικου	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	As	ΟΧΙ	Κτηνοτροφία	ΟΧΙ	ΝΑΙ	
3	EL1000030	ΥΥΣ Αξιού	ΚΑΚΗ	ΚΑΚΗ	Fe, As, Mn, Ni, Cd, Al, E.C., Cl	EC, Cl, NO <sub>3</sub> , NH <sub>4</sub> , NO <sub>2</sub> , As, Fe, Mn	Γεωργία Κτηνοτροφία- Πτηνοτροφία Βιομηχανία Υπεραντλήσεις	ΝΑΙ Στην παράκτια ζώνη	ΟΧΙ	
4	EL100F040	ΥΥΣ Δοιράνης	ΚΑΛΗ	ΚΑΚΗ	F, Fe, Al	NO <sub>3</sub>	Γεωργία Κτηνοτροφία Λύματα Υπεραντλήσεις	ΟΧΙ	ΟΧΙ	Al (διήθηση από γειτονικά ΥΥΣ)
5	EL1000160	ΥΥΣ Μαυρονερίου	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	-	Λύματα	ΟΧΙ	ΝΑΙ	
6	EL100F230	ΥΥΣ Ανατολικού Πάικου	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	As	-	Κτηνοτροφία Λύματα	ΟΧΙ	ΟΧΙ	As (λόγω διάσπαρτης μεταλλοφορίας και θειούχων ορυκτών – γεωθερμία)
7	EL100F240	ΥΥΣ Ευζώνων	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	-	Κτηνοτροφία Λύματα	ΟΧΙ	ΟΧΙ	
8	EL100F250	Ποντοράκλειας - Μεταμόρφωσης	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	-	Γεωργία	ΟΧΙ	ΟΧΙ	
9	EL100F260	ΥΥΣ Μύτακα	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	-	-	ΟΧΙ	ΟΧΙ	ΟΧΙ	
10	EL1000270	ΥΥΣ Βαφειχωριού	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	-	Γεωργία Λατομεία Κτηνοτροφία Υπεραντλήσεις	ΟΧΙ	ΟΧΙ	
11	EL100F280	ΥΥΣ Μεγάλης Στέρας	ΚΑΛΗ	ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	-	Κτηνοτροφία Λύματα Γεωργία	ΟΧΙ	ΟΧΙ	

Πηγή: 1η Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας

Επειδή τα θέματα υγείας είναι πρωταρχικής σημασίας και αδιαπραγμάτευτα για την Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας τέθηκε στο πλάνο της το θέμα της ύδρευσης των παραπάνω οικισμών από την Κάρπη. Τα νερά από την Κάρπη είναι σε ποιότητα κατάλληλα για ανθρώπινη χρήση και σε ποσότητα επαρκή για την κάλυψη των αναγκών των παραπάνω οικισμών. Εδώ πρέπει να αναφερθεί ότι από την πηγή της Κάρπης μέχρι τη δεξαμενή του χωριού, υπάρχει αγωγός από PVC. Αυτός μεταφέρει ικανές ποσότητες νερού μέχρι την Κάρπη, που επαρκούν για τις ανάγκες τόσο του οικισμού όσο και των άλλων οικισμών που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Η παροχή από τα νερά της Κάρπης είναι σε ποσότητα επαρκής για την κάλυψη των επί πλέον υδρευτικών αναγκών και αυτών των οικισμών. Η πηγή της Κάρπης εντάσσεται στο ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας EL10 που χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση και αποτελεί προστατευόμενη περιοχή πόσιμου νερού με καλή ποιοτική και ποσοτική κατάσταση βάσει του ΣΔΛΑΠ. Τα νερά από την πηγή της Κάρπης, τα οποία θα υδροδοτήσουν τους οικισμούς που αναφέρονται παραπάνω, οι τιμές όλων ανεξαιρέτως των φυσικοχημικών παραμέτρων τους, (οι αναλύσεις έγιναν από το γενικό χημείο του Κράτους), βρέθηκαν εντός των επιτρεπτών ορίων που νομοθετήθηκαν από την νέα οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998.

Συνεπώς, ο σχεδιασμός και η κατασκευή του δικτύου μεταφοράς νερού επαρκούς και καλής ποιότητας από την πηγή της Κάρπης οδηγεί στην ολιστική

επίλυση των αυξημένων υδρευτικών προβλημάτων και την εξάλιψη του αρνητικού ισοζυγίου των υπόγειων υδατικών πόρων της ΛΑΠ Αξιού στην ευρύτερης περιοχή των οικισμών του Δήμου Παιονίας

Μία σημαντική παράμετρος που καθιστά αναγκαία τη μεταφορά του νερού της Κάρπης προς τους οικισμούς του πρώην Δήμου Πολυκάστρου που αναφέρονται παραπάνω, είναι το κόστος της κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας. Αρκεί να αναφερθεί ότι η ετήσια δαπάνη των αντλητικών συγκροτημάτων, δαπανών, συντηρήσεων και επισκευών του πεπαλαιωμένου δικτύου φτάνει τις 500.000 € ετησίως.

Το υπερβολικό κόστος της ΔΕΗ σε συνδυασμό με την ανεπάρκεια νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, ανεβάζει υπερβολικά την τιμή του νερού για τους κατοίκους αυτής της παραμεθόριου περιοχής.

Στην παρούσα μελέτη θα υπολογισθεί το δίκτυο μεταφοράς νερού από την Κάρπη, σύμφωνα με τις ανάγκες του πληθυσμού της δημοτικής ενότητας Πολυκάστρου και των τοπικών κοινοτήτων Βαφειοχωρίου και Λιμνοτόπου. Επιπλέον στη μελέτη θα ληφθεί υπ' όψη και η δυνατότητα υδροδότησης του Άσπρου, του Αξιοχωρίου και του Νέου Σιράκου, που θα γίνει, με την κατασκευή αγωγού προς αυτούς τους οικισμούς από το Πολύκαστρο, με την εγκεκριμένη επιχορήγηση της ΔΕΥΑ Παιονίας για αντιμετώπιση προβλημάτων που δημιουργήθηκαν από τη λειψυδρία (ΣΑΕ 055) από το Υπουργείο Εσωτερικών. Στις ανάγκες ύδρευσης θα προστεθεί και μέρος των αναγκών των οικισμών Αξιούπολης, Πηγής και Καμποχωρίου καθώς και μέρος των αναγκών όλων των άλλων οικισμών των πρώην Δήμων Αξιούπολης και Ευρωπού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να καλυφθούν οι συμπληρωματικές ή και οι αυξημένες καλοκαιρινές ανάγκες τους.

## **II. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ**

### **II.1 Νομός Κιλκίς.**

Ο Νομός Κιλκίς ιδρύθηκε το 1934 με το Νόμο 6311/8-10-1934 και καταργήθηκε το 2010 με το Ν.3852/2010 (Πρόγραμμα Καλλικράτης). Τα όρια του νομού καθορίστηκαν το 1935 με το Διάταγμα 5/16-3-1935 και η συνολική του επιφάνεια ήταν 2.505 τετρ. χλμ.. Συνόρευε στα βόρεια με την πρώην Γιουγκοσλαβική Δημοκρατία της Μακεδονίας, στα νότια με τον νομό Θεσσαλονίκης, στα ανατολικά με τον νομό Σερρών και στα δυτικά με τον νομό Πέλλας. Σήμερα αποτελεί την περιφερειακή ενότητα Κιλκίς, μια υποδιαίρεση της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας.

Ο νομός Κιλκίς περιβάλλεται, ανατολικά από την οροσειρά των Κρουσσιών με τα όρη Δύσωρο και Μαυροβούνι που αποτελούν το φυσικό σύνορο με τον νομό Σερρών. Η ψηλότερη κορυφή των Κρουσσιών είναι στο Μαυροβούνι στα 1.179 μέτρα. Δυτικά δεσπόζει το όρος Πάικο, φυσικό σύνορο με τον νομό Πέλλας, με ψηλότερη κορυφή τα 1.650 μέτρα. Βορειοδυτικά ορθώνεται η Κερκίνη, που αποτελεί ένα φυσικό τείχος που χωρίζει, από τη μια την Ελλάδα και από την άλλη, Βουλγαρία και Π.Γ.Δ.Μ. Στο νομό Κιλκίς, η ψηλότερη κορυφή είναι 1.874 μέτρα. Ανάμεσα σε αυτά τα όρη δημιουργούνται δύο κοιλάδες, που αποτελούν και τις λεκάνες απορροής των δύο ποταμών του νομού. Δυτικά, η λεκάνη του Αξιού, που διαρρέει τον νομό κάθετα, από Βορρά

προς Νότο, με τους παραποτάμους του Μέγα Ρέμα και Ρέμα Γοργόπης δυτικά και Σιλιμλή ανατολικά. Στο Μέγα Ρέμα έχει σχηματιστεί η τεχνητή λίμνη του Μεταλλείου. Επίσης σε έναν παραπόταμο του Μεγάλου Ρέματος, (βορειοδυτικά) σχηματίζεται ένας καταρράκτης που χύνεται στη Γαλάζια λίμνη. Ανατολικά, ο Σιλιμλής πηγάζει από το λόφο της Κορώνας (στα σύνορα Ελλάδος - Π.Γ.Δ.Μ.) και χύνεται στην αποξηραμένη λίμνη Αρτζάν, όπου ενώνεται με το κανάλι αποστράγγισής της, με τελική κατάληξη τον Αξιό ποταμό. Στα ανατολικά του νομού σχηματίζεται η λοφώδης λεκάνη του Γαλλικού ή Εχέδωρου ποταμού (παλαιότερα λεγόταν και Γομαροπνίχτης, λόγω των ξαφνικών πλημμύρων του) με κυριότερο παραπόταμο, το Σπανό. Στο νομό σχηματίζονται δύο μεγάλες λίμνες. Βόρεια η λίμνη Δοϊράνη, η οποία είναι χωρισμένη στη μέση, μεταξύ Ελλάδος και Π.Γ.Δ.Μ. και νότια η Πικρολίμνη, η οποία είναι ξακουστή για τα ιαματικά λασπόλουτρά της. Επίσης, πολύ γνωστή είναι η Γαλάζια λίμνη μεταξύ Σκρα και Κούπας, λόγω του καταρράκτη και των γαλάζιων νερών της.

## **II.2 Οικισμός Κάρπης.**

Η Κάρπη είναι χτισμένη σε υψόμετρο 380μ. στους ανατολικούς πρόποδες του Πάικου, σε απόσταση 5 χλμ. από τη Γουμένισσα. Η παλαιότερη ονομασία του οικισμού είναι Τσέρνα Ρέκα (Μαύρο Ποτάμι), από το μαύρο χρώμα που έχει η κοίτη του ρέματος που ρέει στο νοτιοδυτικό τμήμα του χωριού. Κατά τον 15<sup>ο</sup> αιώνα στην περιοχή υπήρχαν τέσσερις οικισμοί. Παρ' όλο που οι οικισμοί αυτοί στα χρόνια της Τουρκοκρατίας ανήκαν στις προνομιούχες περιοχές, εν τούτοις δέχονταν επιδρομές από διάφορες τουρκικές ομάδες, γεγονός που τους οδήγησε στην συνένωση και τελική εγκατάσταση στον οικισμό Τσέρνα Ρέκα. Σήμερα στην Κάρπη κατοικούν περίπου 400 άτομα, που ασχολούνται κυρίως με την καλλιέργεια σιτηρών, καπνού και σπυροφόρων δέντρων. Τα σπίτια χτίστηκαν κυρίως τη δεκαετία του '50 με υλικά την πέτρα, τα πλιθιά και το ξύλο.

## **II.3 Γεωγραφικά, Μορφολογικά δεδομένα περιοχής.**

Η πηγή από την οποία γίνεται η υδροληψία για την Κάρπη, είναι γνωστή στην ευρύτερη περιοχή με την ονομασία πηγή Κάρπης. Βρίσκεται περίπου 3,35 χιλιόμετρα Ανατολικά - Νοτιοανατολικά του οικισμού Κάρπης Παιονίας και 1,50 χιλιόμετρο Νότια – Νοτιοανατολικά του οικισμού της Καστανερής. Επίσης απέχουν οι πηγές περί τα 7,85 χιλιόμετρα Δυτικά - Βορειοδυτικά του οικισμού Λειβαδίων. Η περιοχή που αναβλύζει η πηγή βρίσκεται στα διοικητικά όρια της πρώην Κοινότητας Κάρπης.

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες της πηγής είναι (4538670.44, 364000.15) στο σύστημα ΕΓΣΑ '87. Η πηγή βρίσκεται σε υψόμετρο 554,45 μέτρα και εντοπίζεται δίπλα από την κοίτη του Στραβοπόταμου στη θέση Μανδριά.

Ο οικισμός της Κάρπης συνδέεται με ασφαλτόστρωτο δρόμο με τη Γουμένισσα και από εκεί με τους άλλους οικισμούς του Δήμου Παιονίας καθώς και την έδρα του Δήμου, το Πολύκαστρο.

Το γεωμορφολογικό ανάγλυφο της συνολικής έκτασης της πηγής και των διπλανών οικισμών Κάρπης και Καστανερής είναι ανώμαλο και χαρακτηρίζεται ως ορεινό.

## II.4 Γεωλογική περιγραφή περιοχής.

Η περιοχή εμφάνισης της πηγής Κάρπης αποτελείται από Αλπικά πετρώματα, τα οποία σύμφωνα με την διάκριση του Ελληνικού χώρου σε γεωτεκτονικές ζώνες, εντάσσεται στην γεωτεκτονική ζώνη Πάικου ( Μουντράκης 1985).

Η ζώνη Πάικου με ΒΒΔ-ΝΝΑ διεύθυνση ανάπτυξης, περιλαμβάνει συνολικά την ορεινή μάζα του Πάικου στην Κεντρική Μακεδονία, καθώς και τα όρη Τζένα και Πίνοβο που θεωρούνται το δυτικό τμήμα της μεγάλης οροσειράς του Βόρα, που αποτελεί το φυσικό όριο Ελλάδας – Γιουγκοσλαβίας.

Οι σχηματισμοί που συγκροτούν τη ζώνη Πάικου στον ορεινό όγκο του Πάικου σχηματίζουν ένα τεράστιο θόλο ενός ημιαντικλίνου, η δυτική πτέρυγα του οποίου εμφανίζει την πλήρη συγκρότησή της, ενώ η ανατολική περισσότερο διαβρωμένη βυθίζεται τεκτονικά κάτω από τα στρώματα της ζώνης Παιονίας. Οι σχηματισμοί αυτοί από τα βαθύτερα τμήματα προς τα ανώτερα περιγράφονται παρακάτω σύμφωνα με τη στρωματογραφική διάρθρωση που υιοθετείται από το ΙΓΜΕ ( 1982), ενώ συμπληρώνεται και από στοιχεία που έχει παραθέσει ο Mercier ( 1966):

(1) Σειρά Candatsi (Κοκκινόπετρας) Μάρμαρα, σιπολίτες, κρυσταλλικοί ασβεστόλιθοι, χλωριτικοί-σερικιτικοί σχιστόλιθοι σε εναλλαγές ηλικίας Μέσου Τριαδικού – Ιουρασικού. Το πάχος του σχηματισμού αυτού υπολογίζεται στα 4.000 m.

(2) Ηφαιστειοϊζηματογενής σχηματισμός Λειβαδιών χλωριτικοί σχιστόλιθοι, μικροκροκαλοπαγή, ψαμίτες, πρασινίτες και σερικιτικά πορφυροειδή ηλικίας Μέσου – Ανώτερου Ιουρασικού.

(3) Σειρά Γκρόπης, υπέρκειται του ηφαιστειοϊζηματογενή σχηματισμού Λειβαδιών και αποτελείται από λευκά μάρμαρα εναλλασσόμενα με στρώματα σερικιτικών ασβεστο-σχιστολίθων πρασινωπών ή ροδόχρωων, τα οποία μεταβαίνουν προς τα πάνω σε εναλλαγές σιπολινών, με πρασινωπούς σερικιτικούς σχιστόλιθους και κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους σε πάγκους 30 - 40 cm. Θεωρείται ηλικίας Ανώτερου Ιουρασικού.

4) Σειρά σπιλιτών – κερατοφύρων, σπιλίτες και κερατοφύρες εναλλασσόμενοι με ασβεστόλιθους, σερικιτικούς- χλωριτικούς σχιστόλιθους και πορφυροειδή. Πρόκειται για μια ημιμεταμορφωμένη σειρά πάχους περίπου 1.300 m που χρονολογείται στο Ανώτερο Ιουρασικό-Κρητιδικό.

## II.5 Όρος Πάικο.

### 1. Γενικά.

Το όρος Πάικο βρίσκεται στην Κεντρική Μακεδονία, Β.Δ. του νομού Κιλκίς, Ν.Α. του νομού Πέλλας και κοντά στα σύνορα με την πρώην Γιουγκοσλαβία. Το τμήμα του Πάικου που ανήκει στο νομό Κιλκίς και υπάγεται δασοδιοικητικά στο Δασαρχείο Γουμένισσας περιλαμβάνει της ανατολικές και νοτιοανατολικές κλιτείες του ορεινού συγκροτήματος αλλά και τις λοφώδεις και ημιορεινές εκτάσεις στους ανατολικούς πρόποδες αυτού. Η συνολική έκταση του τμήματος αυτού του Πάικου ανέρχεται σε 39.630 ha (1 ha = 10 στρέμματα). Σε ότι αφορά τις κορυφές του ορεινού συγκροτήματος, απαντώνται διαδοχικά από Βορρά προς Νότο και με αφετηρία τα

πρώην Ελληνογιουγκοσλαβικά σύνορα οι κορυφές ΣΚΡΑ (1.097μ.), ΤΣΟΥΜΑ (1.219μ) και ΠΥΡΓΟΣ (1.494μ.). Στη συνέχεια ακολουθεί μια οροπεδική έκταση με επίκεντρο τον οικισμό Μ. Λιβάδια, που περικλείεται από τις κορυφές ΠΥΡΓΟΣ, ΒΕΡΤΟΠΙΑ (1.490μ.) και ΚΑΝΤΑΤΣΙ (1.607μ.). Η υψηλότερη κορυφή είναι η ΓΚΟΛΑ ΤΣΟΥΚΑ (1.650μ.).

## **2. Μορφολογία του εδάφους του.**

Η ορογραφική διαμόρφωση του εδάφους (ανάγλυφο) χαρακτηρίζεται ομαλή μέχρι ανώμαλη, με αποτέλεσμα να προσδίδει στην όλη περιοχή ημιορεινό χαρακτήρα. Οι κλίσεις του εδάφους κυμαίνονται μέσα σε πλατιά όρια, δηλαδή από το επίπεδο έως το κατακόρυφο σε ορισμένα σημεία. Σε εκθέσεις με ήπιες κλίσεις, όπου η βλάστηση διατηρείται πυκνή, το έδαφος είναι βαθύ έως πολύ βαθύ και γόνιμο. Στη γονιμότητα συντελεί και το άφθονο φύλλωμα, που ανανεώνει κάθε χρόνο τις θρεπτικές ουσίες του εδάφους. Σε περιοχές με ισχυρές κλίσεις, το έδαφος είναι μέτρια βαθύ μέχρι αβαθές, άγονο και πετρώδες.

## **3. Γεωλογία.**

Από γεωλογική άποψη το όρος Πάικο ανήκει στο μεσοζωικό Κρητικό αιώνα και στη συνέχεια στην ζώνη του Αξιού. Τα πετρώματα είναι κυρίως ασβεστολιθικά και σχιστολιθικά με αποτέλεσμα η περιοχή να είναι κατάλληλη κυρίως για ανάπτυξη παραγωγικών δασών και λιβαδιών, ενώ μπορεί να υποστηρίξει και γεωργικές καλλιέργειες.

## **4. Κλίμα, Θερμοκρασία, Βροχοπτώσεις.**

Το κλίμα της περιοχής μπορεί να χαρακτηριστεί σαν ηπειρωτικό και η περιοχή ανήκει στον υγρό Βιοκλιματικό όροφο με ψυχρό χειμώνα. Η μέση θερμοκρασία του θερμότερου μήνα είναι 28,15 βαθμοί, ενώ η μέση θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα είναι 3 βαθμοί. Η ξηρά περίοδος εμφανίζεται από τον Ιούνιο έως τον Οκτώβριο ενώ η υγρότερη περίοδος εμφανίζεται από τον Νοέμβριο έως τον Μάρτιο. Η μέση βροχόπτωση του υγρότερου μήνα είναι 100,21mm, ενώ του ξηρότερου είναι 29,01mm.

## **II.6 Ποιότητα ύδατος.**

Η πηγή της Κάρπης εντάσσεται στο ΥΥΣ Πάικου (EL1000020) του ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας EL10 που χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση και αποτελεί προστατευόμενη περιοχή πόσιμου νερού με καλή ποιοτική και ποσοτική κατάσταση βάσει του ΣΔΛΑΠ.



Πίνακας 4-20: Περιοχές άντλησης ύδατος ανθρώπινης κατανάλωσης ΥΔ Κεντρικής Μακεδονίας (ΕΛ10)

A/A	Ονομασία ΥΥΣ	Κωδικός ΥΥΣ	Είδος υδροφορέα	Ποιοτική κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
1	Σύστημα Πάικου	ΕΛ1000020	Καρστικός	Καλή	Καλή
2	Σύστημα Μαυρονερίου	ΕΛ1000160	Ρωγματικός	Καλή	Καλή
3	Σύστημα Ντεβε Κοράν	ΕΛ1000220	Καρστικός	Καλή	Καλή

Πηγή: 1η Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Κεντρικής Μακεδονίας

Τα νερά από την πηγή της Κάρπης, τα οποία θα υδροδοτήσουν τους οικισμούς που αναφέρονται παραπάνω, οι τιμές όλων ανεξαιρέτως των φυσικοχημικών παραμέτρων τους, (οι αναλύσεις έγιναν από το γενικό χημείο του Κράτους), βρέθηκαν εντός των επιτρεπτών ορίων που νομοθετήθηκαν από την νέα οδηγία 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης της 3ης Νοεμβρίου 1998. Οι αναλύσεις αυτές παρατίθενται στην επόμενη παράγραφο αλλά και σε φωτοαντίγραφο στο τέλος του τεύχους:

Το pH είναι 7,80, η ηλεκτρική αγωγιμότητα 261  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , τα φθοριούχα <0,30, τα χλωριόντα <2, τα νιτρώδη < 0,10, τα βρωμιούχα <0,10, τα νιτρικά 1,61, τα φωσφορικά <0,20, τα θειικά 4,51, το νάτριο 1,96, το αμμώνιο <0,20, το ασβέστιο 56,9, το μαγνήσιο 1,80, το κάλιο <2, το αργίλιο 84,80, το βόριο <0,50, το κάδμιο <0,50, το μαγγάνιο <3, ο μόλυβδος <2, το νικέλιο 2,40, ο χαλκός <3, το χρώμιο <2, ο σίδηρος <20, το αρσενικό <2, ο υδράργυρος <0,50, το αντιμόνιο <2 και το σελίνιο <3. Οι μονάδες για τις τιμές των αναλύσεων αναφέρονται σε mg/l.

Από τα παραπάνω στοιχεία αποδεικνύεται ότι τα νερά από την πηγή της Κάρπης ενδείκνυνται για την ύδρευση των οικισμών αυτών.

## II.7 Υδατικοί πόροι.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται μετρήσεις της παροχής της πηγής Κάρπης, που πραγματοποιήθηκαν σε διάφορα χρονικά διαστήματα από το 2001 μέχρι το 2008 ( στοιχεία ΙΓΜΕ ) και το 2011 - 2012 από την νεοσύστατη Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας.

### ΠΙΝΑΚΑΣ Ι Μετρήσεις παροχής της πηγής Κάρπης και της δεξαμενής της Κάρπης.

Ημερομηνία	Παροχή ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) πηγής	Παροχή ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) υδρομάστευσης πηγής Κάρπης	Παροχή ( $\text{m}^3/\text{h}$ ) δεξαμενής
<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΙΓΜΕ</b>			
10-4-2001	1040	-	-
7-7-2001	684	-	-
8-10-2001	560	-	-
19-3-2002	746	-	-
20-5-2002	765	-	-

29-7-2002	397	-	-
11-10-2002	540	-	-
9-5-2003	1172	-	-
3-10-2003	912	-	-
27-7-2006	810	-	-
25-10-2006	741	-	-
24-1-2007	624	-	-
4-10-2007	597	-	-
8-5-2008	1015	-	-
24-7-2008	550	-	-
25-9-2008	532	-	-
<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΙΓΜΕ</b>	<b>730</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας</b>			
20-10-2011	850	510	308
23-5-2012	1025	615	392
<b>ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ Δ.Ε.Υ.Α.Π</b>	<b>937,50</b>	<b>560</b>	<b>350</b>

Παρατηρούμε ότι η μέση ετήσια παροχή της πηγής με τα στοιχεία του ΙΓΜΕ είναι περίπου 730 μ<sup>3</sup>/h. Αυτό σημαίνει ότι η παροχή της πηγής της Κάρπης μπορεί να ικανοποιήσει τις ανάγκες μιας μεγαλόπολης 75.000 κατοίκων. Η υπάρχουσα καλλιέργεια δεν υδρομαστεύει το σύνολο του νερού της πηγής της Κάρπης, αλλά μέρος αυτού. Η υδρομάστευση δεσμεύει τα τρία πέμπτα των νερών, δηλαδή περίπου 438,00 μ<sup>3</sup>/h. Από αυτά λόγω κακοτεχνιών στην κατασκευή του αγωγού προς Κάρπη, μεταφέρεται ποσότητα σύμφωνα με τις μετρήσεις της Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας περίπου 350,00 μ<sup>3</sup>/h. Τα τελευταία στοιχεία της Δ.Ε.Υ.Α.Π. είναι αυξημένα λόγω των μεγάλων παροχών του έτους 2011-12.

## II.8 Δημογραφικά δεδομένα.

Τα πληθυσμιακά στοιχεία από τις τέσσερις τελευταίες ( 4 ) απογραφές της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής (ΕΛ.ΣΤΑΤ, πρώην Ε.Σ.Υ.Ε.), για τους οικισμούς του Δήμου Παιονίας που προβλέπεται να υδροδοτηθούν ολικά ή εν μέρει ή συμπληρωματικά από τα νερά της Κάρπης αποδίδονται στον πίνακα II.

Από τον πίνακα αυτό βλέπουμε ότι μεταξύ των απογραφών των ετών 1971 και 2011 έχουμε σε κάποιους οικισμούς συνεχόμενη μείωση των κατοίκων και σε κάποιους συνεχόμενη αύξηση. Επίσης σε μερικούς οικισμούς μεταξύ των απογραφών υπάρχει εναλλαγή αύξησης και μείωσης των κατοίκων τους.

Μέχρι την δεκαετία του ογδόντα ο πληθυσμός όλων των υπό μελέτη οικισμών μειωνόταν εξ αιτίας της μετανάστευσης των ανθρώπων στο εξωτερικό αλλά και της αστυφιλίας προς τις μεγάλες πόλεις. Με την απογραφή του 1981 παρουσιάσθηκε μία αλματώδης αύξηση του πληθυσμού σε όλους σχεδόν τους οικισμούς, αλλά στις επόμενες δύο απογραφές του 1991 και του 2001 καταγράφηκε μία σταθερή μείωση του, λόγω εσωτερικής μετανάστευσης προς την έδρα του Δήμου, τον οικισμό του Πολυκάστρου. Αυτή ήταν και η αιτία που ο

πληθυσμός του Πολυκάστρου παρουσίασε υπερβολική αύξηση τα τελευταία χρόνια, της τάξης του 35% και του 12% στις δύο τελευταίες απογραφές.

Σημειώνουμε ότι οι απογραφές της ΕΛ.ΣΤΑΤ. πραγματοποιούνται το μήνα Μάρτιο, οπότε απουσιάζουν αρκετοί κάτοικοι, οι οποίοι διαμένουν σε κοντινά μεγάλα αστικά κέντρα (όπως Κιλκίς, Θεσσαλονίκη κλπ). Αυτοί επιστρέφουν τους θερινούς μήνες για τις γεωργικές τους εργασίες και για την παραθέριση των μαθητών. Ακόμα, τους θερινούς μήνες, προστίθενται και εποχιακοί εργάτες, που βοηθούν στις αγροτικές εργασίες.

Οι οικισμοί που προβλέπεται να υδροδοτηθούν από τα νερά της πηγής της Κάρπης είναι οι παρακάτω: Πολυκάστρο, Νέα Καβάλα, Βαφειοχώρι, Λιμνότοπος, Σιταριά, Βαλτούδι, Κοτύλι και Ξηρόλακκος. Στη μελέτη θα ληφθεί υπ' όψη και η δυνατότητα υδροδότησης του Άσπρου, του Αξιοχωρίου και του Νέου Σιράκου, που θα γίνει μελλοντικά, με την κατασκευή αγωγού προς αυτούς τους οικισμούς από το Πολύκαστρο. Τέλος θα προβλεφθεί και η δυνατότητα υδροδότησης των οικισμών Αξιούπολης, Πηγής και Γοργόπης του πρώην Δήμου Αξιούπολης, καθώς και οι οικισμοί Καμποχωρίου, Βαλτοτοπίου, Ρυζίων, Τούμπας, Ευρωπού, Μεσιάς, Αγίου Πέτρου και Πολυπέτρου των πρώην Δήμων Αξιούπολης και Ευρωπού.

## ΠΙΝΑΚΑΣ II Κίνηση πληθυσμού σύμφωνα με τις απογραφές της ΕΛ.ΣΤΑΤ (ΠΡΩΗΝ Ε.Σ.Υ.Ε.) των ετών 1971, 1981, 1991 & 2001

Χρόνος	1971	1981	1991	2001
<b>Οικισμός</b>				
Πολύκαστρο	5793	4306	5819	6497
Βαφειοχώρι	1460	1688	1084	1012
Λιμνότοπος	673	1011	418	418
Αξιούπολη	3.301	3600	2.939	3.458
Γοργοπη	1498	1890	1580	960
Ρυζια	1275	2050	1177	1109
Εύρωπος	1750	2315	2289	2425
Άγιος Πέτρος	1648	2123	1796	1813
Τούμπα	1130	1057	772	936
Μεσιά	435	485	307	316
Πολύπετρο	586	722	489	552
Άσπρος	814	1201	914	912
Αξιοχώρι	559	909	511	471
Κάρπη	400	390	723	655

### II.9 Κοινωνική – Οικονομική κατάσταση.

Οι οικισμοί που περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη, είναι κύρια γεωργικοί και κτηνοτροφικοί. Ελάχιστοι από τους κατοίκους τους ασχολούνται και στον τριτογενή τομέα της οικονομίας.

Αξιοσημείωτο είναι ότι όλο και λιγότερα άτομα, κυρίως νέοι, επιδίδονται στην γεωργία λόγω των νέων μεθόδων καλλιέργειας με τη χρήση γεωργικών

μηχανημάτων. Ακόμα είναι γνωστό ότι αρκετοί νέοι αποφεύγουν να γίνουν γεωργοί, όχι από φυγοπονία, αλλά από την επιλογή τους να μορφωθούν και να ακολουθήσουν επιστημονική καριέρα.

### **III. ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΝΕΡΟΥ**

#### **III.1 Εκτίμηση μελλοντικού πληθυσμού.**

Η εκτίμηση της απαιτούμενης παροχής εξαρτάται από τον αριθμό των κατοίκων. Επειδή ο πληθυσμός μεταβάλλεται με την πάροδο του χρόνου είναι απαραίτητη η εκτίμησή του για τη διάρκεια λειτουργίας του έργου. Έτσι απαιτείται ο υπολογισμός του μελλοντικού πληθυσμού μετά πάροδο  $n$  ετών (χρόνος μελέτης 40 έτη).

Οι υπολογισμοί μπορεί να γίνουν με βάση στατιστικά στοιχεία προηγούμενων ετών που συνήθως προέρχονται από τις εθνικές απογραφές. Από την επεξεργασία των στοιχείων αυτών με βάση διάφορες μεθοδολογίες προκύπτει ο μελλοντικός πληθυσμός.

Τους θερινούς μήνες λόγω των γεωργικών εργασιών και λόγω της παραθέρισης των μαθητών κατά τις διακοπές των σχολείων, αυξάνεται ο πληθυσμός των οικισμών της μελέτης. Έχουμε και άλλη επιπλέον αύξηση των κατοίκων από τους εποχιακούς εργάτες που ασχολούνται με τις γεωργικές εργασίες. Επίσης η κρίση που πλήττει την χώρα μας τα τελευταία χρόνια προκαλεί κύμα επιστροφής πολλών ανθρώπων στα χωριά του.

Έτσι, θα ήταν λαθεμένη μια εκτίμηση μείωσης του πληθυσμού των μικρών οικισμών της μελέτης και αντίστοιχα μεγάλης αύξησης του πληθυσμού της έδρας του Δήμου (Πολύκαστρο), και των εδρών των πρώην Δήμων Αξιούπολης και Ευρωπού, όπως προκύπτει από τις απογραφές της ΕΛ.ΣΤΑΤ. Με δεδομένο τη γενικότερη τάση αποκέντρωσης των μεγάλων αστικών κέντρων καθώς και την αύξηση του πληθυσμού του νομού Κιλκίς, θα θεωρήσουμε αύξηση του πληθυσμού των οικισμών που μελετάμε, σε ποσοστό ίσο με αυτό της αύξησης του πληθυσμού συνολικά του Νομού Κιλκίς. Η προσέγγιση αυτή στην αυξομείωση του πληθυσμού της υπό μελέτη περιοχής δεν απέχει πολύ από την πραγματικότητα.

Οι κάτοικοι του Νομού Κιλκίς το 1981 ήταν 81.710 και το 2001 89.056.

Το μέσο ποσοστό ετήσιας αύξησης μεταξύ των ετών 1981 και 2001 στο Νομό Κιλκίς είναι:  $\frac{89.056 - 81.710}{81.710 \times 20 \text{ετη}} = 0,00450$ . Θεωρούμε μέσο ποσοστό ετήσιας

αύξησης 0,5%. Η πρόβλεψη του μελλοντικού πληθυσμού  $\Pi_n$  θα γίνει με τον τύπο:  $\Pi_n = \Pi_0 \times (1 + \epsilon)^n$ , όπου  $\Pi_0$  ο πληθυσμός αναφοράς το 2011,  $n$  τα υπολογιζόμενα χρόνια και  $\epsilon$  το ποσοστό επί τοις εκατό της ετήσιας αύξησης που εκτιμήσαμε σε 0,5%.

Με δεδομένο ότι τα δίκτυα έχουν διάρκεια ζωής περί τα 40 χρόνια και η κατασκευή του έργου περί τον 1,50 χρόνο συντάσσουμε τον πίνακα III. Στον πίνακα αυτό δίνονται οι κάτοικοι των οικισμών και το σύνολό τους για κάθε δεκαετία από το 2001 μέχρι και το 2051. Επειδή μέχρι σήμερα που συντάσσεται η παρούσα μελέτη δεν έχουν ανακοινωθεί τα αποτελέσματα της απογραφής από την ΕΛ.ΣΤΑΤ. για το έτος 2011, στο έτος αρχής που είναι το

2011, θεωρούμε πληθυσμό που υπολογίζεται από αυτόν του 2001. Αυτός είναι ο λόγος που έχουμε στον πίνακα και τον πληθυσμό του έτους 2001.

Πρέπει να σημειώσουμε ότι, η εκτίμηση της διάρκειας ζωής του εξωτερικού υδραγωγείου υπολογίζεται εμπειρικά για 40 χρόνια και η αλλαγή του πραγματοποιείται όταν οι απώλειες νερού σ' αυτό φθάσουν ή και ξεπεράσουν το 40% της παροχής.

**ΠΙΝΑΚΑΣ IIIα Εκτίμηση μελλοντικού πληθυσμού οικισμών.  
(Χειμερινή περίοδος)**

Έτος	2001	2011	2021	2031	2041	2051
<b>Οικισμός</b>						
Πολύκαστρο	6.497	6.829	7.179	7.546	7.932	8.337
Βαφειοχώρι	1.012	1.064	1.118	1.175	1.235	1.299
Λιμνότοπος	418	439	462	485	510	536
Αξιούπολη	3.458	3.635	3.821	4.016	4.222	4.437
Γοργοπη	960	1.009	1.061	1.115	1.172	1.232
Ρυζια	1.109	1.166	1.225	1.288	1.354	1.423
Εύρωπος	2425	2.549	2.679	2.816	2.960	3.112
Άγιος Πέτρος	1.813	1.906	2.003	2.106	2.213	2.326
Τούμπα	936	984	1.034	1.087	1.143	1.201
Μεσιά	316	332	349	367	386	405
Πολύπετρο	552	580	610	641	674	708
Άσπρος	912	959	1.008	1.059	1.113	1.170
Αξιοχώρι	471	495	520	547	575	604
<b>Σύνολο πληθυσμού</b>	<b>20.879</b>	<b>21.947</b>	<b>23.069</b>	<b>24.248</b>	<b>25.489</b>	<b>26.790</b>
Κάρπη	655	689	724	761	800	841

**ΠΙΝΑΚΑΣ IIIβ Εκτίμηση μελλοντικού πληθυσμού οικισμών.  
(Καλοκαιρινή περίοδος)**

Έτος	2001	2011	2021	2031	2041	2051
<b>Οικισμός</b>						
Πολύκαστρο	6.497	6.829	7.179	7.546	7.932	8.337
Βαφειοχώρι	1.012	1.064	1.118	1.175	1.235	1.299
Λιμνότοπος	418	439	462	485	510	536
Άσπρος	912	959	1.008	1.059	1.113	1.170
Αξιοχώρι	471	495	520	547	575	604
<b>Σύνολο πληθυσμού</b>	<b>9.310</b>	<b>9.786</b>	<b>10.287</b>	<b>10.812</b>	<b>11.365</b>	<b>11.946</b>
Κάρπη	655	689	724	761	800	841

### III.2 Υπάρχουσα κατάσταση ύδρευσης οικισμών.

Οι οικισμοί Πολυκάστρου, Νέας Καβάλας, Βαφειοχωρίου, Λιμνοτόπου, Σιταριάς, Βαλτουδίου, Κοτυλίου και Ξηρολάκκου υδροδοτούνται με νερό που προέρχεται αποκλειστικά από γεωτρήσεις. Το νερό κάποιων γεωτρήσεων είναι κατάλληλο προς πόση, ενώ άλλων όχι. Η ποσότητα νερού που παρέχει η κάθε μία από αυτές τις γεωτρήσεις είναι διαφορετική. Στον οικισμό του Πολυκάστρου

υπάρχουν εν ενεργεία επτά γεωτρήσεις. Οι έξη από αυτές παρέχουν νερό κατάλληλο προς πόση, ενώ η έβδομη όχι. Οι έξη γεωτρήσεις με το καλό νερό έχουν παροχή που δεν επαρκεί για τις ανάγκες του οικισμού, αντίθετα με την έβδομη γεώτρηση που έχει μεγάλη παροχή. Κατά την θερινή περίοδο (την κρίσιμη δηλαδή περίοδο) που η ζήτηση είναι πολύ αυξημένη, η ποσότητα που απαιτείται δεν καλύπτεται από τις έξη γεωτρήσεις και υποχρεωτικά μπαίνει σε λειτουργία και η έβδομη γεώτρηση. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το νερό να μην καλύπτει τις προδιαγραφές της νομοθεσίας για νερό ανθρώπινης κατανάλωσης. Εδώ να αναφερθεί ότι δεν λειτουργούν συγχρόνως και οι έξη γεωτρήσεις, γιατί αφ' ενός μεν αυτές είναι κατασκευασμένες στην ίδια περιοχή και πολύ κοντά η μία με την άλλη οπότε δεν είναι δυνατή η ταυτόχρονη λειτουργία τους (πτώση στάθμης υπόγειου ορίζοντα) και αφ' ετέρου ο υπάρχον αγωγός δεν επαρκεί για την μεταφορά μεγαλύτερων ποσοτήτων νερού από αυτό που παρέχουν οι τρεις γεωτρήσεις. Η χρήση πολλών γεωτρήσεων γίνεται για να υπάρχει σε περίπτωση βλάβης κάποιας αντλίας νερό με την λειτουργία άλλης, καθώς και η δυνατότητα ελάττωσης της παροχής του νερού κατά την χειμερινή περίοδο με την διακοπή της λειτουργίας κάποιας αντλίας. Επίσης αυτό το σύστημα δίνει την δυνατότητα της κυκλικής λειτουργίας των αντλιών, κυρίως το καλοκαίρι, ώστε να μειώνονται οι φθορές των μηχανημάτων. Να σημειώσουμε ότι από τις δεξαμενές του οικισμού του Πολυκάστρου υδροδοτούνται και οι οικισμοί της Νέας Καβάλας, του Βαφειοχωρίου, του Βαλτουδίου, του Λιμνοτόπου, της Σιταριάς, του Κοτυλίου και του Ξηρολάκκου. Αυτοί οι οικισμοί είναι αγροτικοί και οι μπαξέδες, τα θερμοκήπια και οι κήποι είναι στην καθημερινή ενασχόληση των κατοίκων. Τώρα με την οικονομική κρίση που πλήττει τη χώρα μας, η εργασία στους μπαξέδες έχει αυξηθεί πάνω από 50% σχετικά με άλλες χρονιές. Αυτή η αύξηση μετρήθηκε από την Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας το φετινό καλοκαίρι (2012). Αυτό δημιουργεί πρόσθετη επιβάρυνση στην κατανάλωση του πόσιμου νερού, η οποία μέχρι τώρα δεν λαμβάνονταν υπ' όψη σε τέτοιο βαθμό. Οι οικισμοί του Βαφειοχωρίου και του Βαλτουδίου υδροδοτούνται από το Πολύκαστρο με την μεσολάβηση πιεστικού μηχανήματος για την πλήρωση της δεξαμενής τους. Στον οικισμό του Βαφειοχωρίου λειτουργεί συμπληρωματικά το καλοκαίρι μία γεώτρηση, που δεν καλύπτει τις προδιαγραφές νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, για να καλυφθούν οι πρόσθετες ανάγκες του οικισμού σε νερό που δεν καλύπτονται από το Πολύκαστρο.

Τα προβλήματα υδροδότησης με νερό ανθρώπινης κατανάλωσης υπάρχουν και στους οικισμούς του Άσπρου, του Αξιοχωρίου και του Νέου Σιράκου. Αυτοί οι οικισμοί έχουν γεωτρήσεις με πόσιμο νερό, αλλά η ποσότητά τους είναι ανεπαρκής κατά την θερινή περίοδο, γι' αυτό χρησιμοποιούνται γεωτρήσεις ακατάλληλες σύμφωνα με την νομοθεσία.

Πρόβλημα με την ποσότητα νερού υπάρχει επίσης και στους οικισμούς των πρώην Δήμων Αξιούπολης και Ευρωπού. Η Αξιούπολη, η Πηγή και το Καμποχώρι μάλιστα είναι τρεις οικισμοί που υδροδοτούνται μόνο από τις πηγές Βαλιαράτς, χωρίς άλλη εναλλακτική πηγή υδροδότησης τους και χωρίς ύπαρξη συμπληρωματικής παροχής για την αυξημένη θερινή κατανάλωση, με αποτέλεσμα τακτικές διακοπές της υδροδότησής τους. Οι οικισμοί της Γοργόπης, του Βαλτοτοπίου, των Ρυζίων, της Ευρωπού, της Τούμπας, της Μεσιάς, του Αγίου Πέτρου και του Πολυπέτρου που υδροδοτούνται από τις πηγές Βαλιαράτς έχουν γεωτρήσεις που καλύπτουν τις θερινές καταναλώσεις. Η παροχή από τα νερά της Κάρπης είναι σε ποσότητα επαρκής για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών αν απαιτηθεί και αυτών των οικισμών.

Μία σημαντική παράμετρος που μαζί με την ποιότητα του νερού καθιστούν αναγκαία την μεταφορά του νερού από την Κάρπη προς τους οικισμούς του πρώην Δήμου Πολυκάστρου που αναφέρονται παραπάνω, είναι το κόστος της ηλεκτρικής ενέργειας. Αρκεί να αναφερθεί ότι η ετήσια δαπάνη των αντλητικών συγκροτημάτων μόνο της περιοχής του πρώην Δήμου Πολυκάστρου υπερβαίνει τις 350.000 €. Η συνολική δαπάνη σε κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας των αντλητικών συγκροτημάτων σε όλο το Δήμο Παιονίας ξεπερνά τις 500.000 € ετησίως. Σε αυτό το κόστος πρέπει να συμπεριληφθούν και οι συχνές βλάβες που παρουσιάζονται στα αντλητικά συγκροτήματα, η αποκατάσταση των οποίων είναι ιδιαίτερα δαπανηρή και χρονοβόρα.

Το υπερβολικό αυτό κόστος της ΔΕΗ σε συνδυασμό με την ανεπάρκεια σε νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, ανεβάζει υπερβολικά την τιμή του νερού στους κατοίκους αυτής της παραμεθόριου περιοχής.

Στην παρούσα μελέτη θα υπολογισθεί το δίκτυο μεταφοράς νερού από την Κάρπη σύμφωνα με τις ανάγκες του πληθυσμού στις τοπικές ενότητες του Πολυκάστρου, του Βαφειοχωρίου και του Λιμνοτόπου αφ' ενός και των τοπικών ενοτήτων του Άσπρου, του Αξιοχωρίου αφ' ετέρου. Η κατασκευή του αγωγού από το Πολύκαστρο προς τον Άσπρο και το Αξιοχώρι, προβλέπεται με την εγκεκριμένη επιχορήγηση της ΔΕΥΑ Παιονίας για αντιμετώπιση προβλημάτων που δημιουργήθηκαν από τη λειψυδρία (ΣΑΕ 055) από το Υπουργείο Εσωτερικών. Προβλέπεται η μεταφορά της αναγκαίας ποσότητας νερού από την Κάρπη μέχρι το Πολύκαστρο στην παρούσα μελέτη και γι' αυτούς τους οικισμούς. Στις ανάγκες ύδρευσης θα προστεθεί και μέρος των αναγκών των οικισμών Αξιούπολης, Πηγής και Καμποχωρίου, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να καλυφθούν οι συμπληρωματικές ή και οι αυξημένες καλοκαιρινές ανάγκες τους.

Όλοι οι οικισμοί έχουν δεξαμενές που καλύπτουν το ημερήσιο ισοζύγιο καθώς και εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης σε καλή κατάσταση.

Δεν είναι απαραίτητη επομένως η κατασκευή την επόμενη δεκαετία άλλων δεξαμενών ύδρευσης ή αύξησης του όγκου των υπαρχουσών δεξαμενών, γιατί η συνεχής παροχή νερού από την Κάρπη, καλύπτει την ζήτηση ακόμα και των ωρών αιχμής και την πρόσθετη παροχή ακόμη και για πυρασφάλεια. Επίσης, αν σημειωθεί βλάβη στο εξωτερικό υδραγωγείο, οι δεξαμενές καλύπτουν τη ζήτηση για μερικές ώρες, όσο διαρκεί δηλαδή η αποκατάσταση της βλάβης.

Η σύνταξη μιας μελέτης ύδρευσης μεγέθους σαν την παρούσα είναι και χρονοβόρα και δαπανηρή. Για το λόγο αυτό αποφάσισε η Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας να προβεί πρώτα στην σύνταξη της παρούσας μελέτης και σε δεύτερο χρόνο στην σύνταξη μελέτης για την κατασκευή δικτύου ύδρευσης από το Πολύκαστρο προς τις τοπικές ενότητες Άσπρου και Αξιοχωρίου.

### **III.3 Ωριαία κατανάλωση νερού.**

Από την υπάρχουσα βιβλιογραφία και παρατηρήσεις που έγιναν, προκύπτουν μεγάλες διακυμάνσεις στην υδροκατανάλωση μεταξύ του θέρους και του χειμώνα καθώς και στην ωριαία κατανάλωση νερού.

Ακόμα είναι δεδομένο ότι η ωριαία ζήτηση μεταβάλλεται ανάλογα και με τις μέρες τις εβδομάδας ( π.χ. την Κυριακή ) και τις εποχές του έτους (καλοκαίρι).

Τα ποσοστά των ωριαίων και των αθροιστικών ημερησίων υδατοκαταναλώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα IV.

Διευκρινίζουμε ότι η παρακάτω κατανομή ισχύει κύρια τους θερινούς μήνες με τη μεγαλύτερη διάρκεια της ημέρας αλλά και την μεγαλύτερη ζήτηση σε νερό. Εξάλλου, οι υπολογισμοί της μέγιστης κατανάλωσης γίνονται για τους κρίσιμους θερινούς μήνες.

**ΠΙΝΑΚΑΣ IV Ποσοστά ωριαίων και αθροιστικών υδατοκαταναλώσεων ημερήσιας κατανάλωσης.**

<b>Χρόνος (ώρα της ημέρας)</b>	<b>Ωριαία κατανάλωση (σε ποσοστό % μέσης ημερήσιας κατανάλωσης)</b>	<b>Αθροιστική κατανάλωση (σε ποσοστό % μέσης ημερήσιας κατανάλωσης)</b>
0 - 1	1,5050	1,5050
1 - 2	0,9605	2,4655
2 - 3	0,4050	2,8705
3 - 4	0,3055	3,1760
4 - 5	0,5085	3,6845
5 - 6	3,5065	7,1910
6 - 7	6,0045	13,1955
7 - 8	6,6675	19,8630
8 - 9	6,0005	25,8635
9 - 10	5,0015	30,8650
10 - 11	4,0025	34,8675
11 - 12	4,0025	38,8700
12 - 13	6,0025	44,8725
13 - 14	4,9625	49,8350
14 - 15	5,0075	54,8425
15 - 16	4,0095	58,8520
16 - 17	4,0015	62,8535
17 - 18	5,0035	67,8570
18 - 19	6,0075	73,8645
19 - 20	6,6675	80,5320
20 - 21	6,0065	86,5385
21 - 22	5,5055	92,0440
22 - 23	4,5015	96,5455
23 - 24	3,4545	100,0000

#### **III.4 Εξέλιξη κατανάλωσης νερού.**

Για τον υπολογισμό των αναγκών σε νερό των προς ύδρευση οικισμών του Δήμου Παιονίας, θα πάρουμε υπόψη μας τον μελλοντικό αριθμό κατοίκων και τις μελλοντικές απαιτήσεις των ατόμων σε νερό.

Δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία της μέτρησης της κατανάλωσης νερού από τους κατοίκους των παραπάνω οικισμών, αλλά μόνο ενδεικτικά αποτελέσματα. Έτσι θα προβούμε σε εκτίμηση της κατανάλωσης από τα δεδομένα της Διεθνούς και Ελληνικής βιβλιογραφίας, την απόφαση Δ11/Φ.16/8500 για τον



προσδιορισμό των κατωτάτων και ανωτάτων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην ύδρευση και της πραγματικότητας.

Η μέγιστη ημερήσια κατανάλωση νερού κατά άτομο είναι μεγαλύτερη μιάμιση (1,50) φορά από τη μέση ημερήσια κατανάλωση και εμφανίζεται συνήθως το δεύτερο δεκαπενθήμερο του Ιουλίου ή τις αρχές Αυγούστου. Αυτό αποδεικνύεται γενικά και από την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος στα αντλιοστάσια ύδρευσης καθώς και από τις μετρήσεις κατανάλωσης νερού στα δίκτυα των οικισμών. Εδώ ενδεικτικά αναφέρεται ότι η μέση κατανάλωση ρεύματος τους μήνες Ιανουάριο, Φεβρουάριο, Μάρτιο, Απρίλιο και Μάιο στο κεντρικό αντλιοστάσιο του Πολυκάστρου είναι 6.051,00 €/μήνα, ενώ τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο και Αύγουστο είναι 9.099,00 €/μήνα. Δηλαδή η αύξηση είναι της τάξης του 50,4 %. Αντίγραφα των λογαριασμών της ΔΕΗ επισυνάπτονται στο τέλος του τεύχους.

Το έργο θα σχεδιαστεί με βάση τις ανάγκες του πληθυσμού σε νερό την περίοδο αιχμής (καλοκαίρι), γιατί αν ληφθούν υπ' όψη οι μέσες ανάγκες θα υπάρχει μεγάλο πλεόνασμα το χειμώνα και έλλειψη το καλοκαίρι.

Να σημειωθεί ότι σταδιακά θα υπάρξει και αύξηση των απωλειών στο δίκτυο.

Στην συνολική κατανάλωση συμπεριλαμβάνεται και η άρδευση των λαχανοκήπων και θερμοκηπίων, τα οποία κατά κανόνα υπάρχουν στους ακάλυπτους χώρους των εντός των οικισμών οικοπέδων, αν και το νερό διατίθεται βασικά για ύδρευση.

Από τον πίνακα IV, βλέπουμε ότι την μεγαλύτερη κατανάλωση την έχουμε το διάστημα της 7<sup>ης</sup> και 8<sup>ης</sup> πρωινής και το διάστημα της 7<sup>ης</sup> και 8<sup>ης</sup> απογευματινής, δηλαδή τον χρόνο κατά τον οποίο οι αγρότες φεύγουν για τα χωράφια και οι νοικοκυρές αρχίζουν τις οικιακές εργασίες το πρωί και τον χρόνο κατά τον οποίο εντείνονται τα ποτίσματα των κήπων και των μπαξέδων και επιστρέφουν οι αγρότες από τα χωράφια τους, δηλαδή το απόγευμα.

Με την αύξηση του πληθυσμού των οικισμών θα αναμενόταν και αύξηση της πυκνότητας των κατοίκων ανά στρέμμα σ' αυτούς. Αυτό όμως δεν ισχύει γιατί οι οικισμοί επεκτείνονται στις γύρω από αυτούς ζώνες, οι οποίες σήμερα είναι χωράφια μη αρδευόμενα από το δίκτυο της ύδρευσης. Η άποψη αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι, τα τελευταία χρόνια υπάρχει η τάση του αστικοποιημένου πληθυσμού να αποφεύγει εάν είναι δυνατόν την διαβίωσή του σε διαμερίσματα και ο σχεδιασμός των νέων επεκτάσεων των οικισμών να γίνεται με χάραξη οικοπέδων στα οποία εφαρμόζεται μικρότερος συντελεστής δόμησης και μικρότερο ύψος.

Το ποσοστό της μέγιστης ωριαίας κατανάλωσης  $\max Q^h$  είναι ίσο με 6,675% της μέγιστης ημερήσιας κατανάλωσης  $\max Q^T$  και εκφράζεται από τη σχέση:

$$\max Q^h = 0,06675 \times \max Q^T$$

Ο προσδιορισμός του μεγέθους της μέγιστης ωριαίας κατανάλωσης έχει ιδιαίτερη σημασία στον προσδιορισμό των διατομών. Αν τυχόν ληφθεί μεγαλύτερο του πραγματικού θα έχουμε υπερεπάρκεια διατομών (αντιοικονομική λύση), ενώ αν προσδιοριστεί μικρότερο, τότε οδηγούμαστε σε ανεπαρκείς διατομές (αστοχία μελέτης).

Το έτος 2012 που ολοκληρώθηκε η σύνταξη της μελέτης, θεωρήθηκε ότι κατοικούνται οι οικισμοί που περιλαμβάνονται στην μελέτη από αριθμό ατόμων, που υπολογίζονται από τον τύπο του μελλοντικού πληθυσμού, όπως αυτός χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των κατοίκων των οικισμών για τις

επόμενες δεκαετίες, του έτους 2001. Αυτό γίνεται γιατί μέχρι την σύνταξη της παρούσας μελέτης δεν έχει ακόμη ανακοινωθεί ο πληθυσμός των οικισμών της χώρας για το έτος 2011 από την ΕΛ.ΣΤΑΤ.

Με βάση την κατανάλωση νερού που εκτιμήσαμε στον πίνακα V βρίσκουμε την μέγιστη ωριαία κατανάλωση σήμερα και μετά 40 χρόνια:

$$\max Q_{2011}^h = 0,06675 \times 2.928,46 = 195,00 \text{ m}^3 / \text{h} \text{ ή } 54,17 \text{ l} / \text{sec}.$$

$$\max Q_{2051}^h = 0,06675 \times 4.255,76 = 284,00 \text{ m}^3 / \text{h} \text{ ή } 78,89 \text{ l} / \text{sec}.$$

Για τον υπολογισμό των διαμέτρων των αγωγών του δικτύου θα λάβουμε σαν δεδομένο την συνολική αυτή παροχή.

Στις παραπάνω παροχές ύδρευσης συμπεριλαμβάνεται και το πότισμα των κήπων, των θερμοκηπίων, των πλατειών, των γηπέδων και των αγροικιών καθώς και των ζώων της περιοχής.

Ακόμα, το ποσοστό 6,675% της μέγιστης ωριαίας κατανάλωσης σε σχέση με την μέση ωριαία κατανάλωση, δίνει συντελεστή:

$$(0,06675 / 1) / (1 / 24) = 1,60.$$

Από τη διεθνή βιβλιογραφία οι Fair – Geyer – Okun αποδέχονται κύμανση του συντελεστή μεταξύ 2,00 και 3,00 για πολύ μικρούς οικισμούς, ενώ οι A. Twort – R. Hoather – F. Law, δέχονται μέχρι 3,0 για οικισμό λίγων ατόμων και ιδιαίτερα αγροτικούς. Με την αύξηση του πληθυσμού μικραίνει αντίστοιχα και ο παραπάνω συντελεστής.

Στις ειδικές καταναλώσεις νερού που ελήφθησαν υπ' όψη για την εύρεση της συνολικής κατανάλωσης είναι οι εξής:

A) Ειδική κατανάλωση για οικιακή χρήση.

Η ειδική αυτή κατανάλωση ελήφθη αυξανόμενη κατά 5,00 λίτρα ανά κάτοικο και δεκαετία με αρχή τα 60,00 λίτρα ανά κάτοικο και ημέρα. Η αύξηση αυτή δικαιολογείται από την αναμενόμενη αύξηση του βιοτικού επιπέδου της περιοχής κυρίως μετά την κατασκευή του έργου.

B) Ειδική κατανάλωση για τα σχολεία.

Η κατανάλωση αυτή ελήφθη αυξανόμενη κατά 2,50 λίτρα ανά μαθητή και δεκαετία με αρχή τα 10,00 λίτρα ανά μαθητή και ημέρα.

Γ) Ειδική κατανάλωση για οικιακή χρήση εποχιακού πληθυσμού.

Για τον εποχιακό πληθυσμό η αύξηση της ειδικής κατανάλωσης ανά δεκαετία ελήφθη 5,00 λίτρα ανά επισκέπτη με αρχή τα 85,00 λίτρα ανά επισκέπτη και ημέρα.

Δ) Ειδική κατανάλωση για άρδευση..

Ελήφθη σταθερή και ίση προς 1,50 λίτρα ανά τετραγωνικό μέτρο και ημέρα.

Στην άρδευση περιλαμβάνονται οι κήποι, τα θερμοκήπια, οι πλατείες, τα γήπεδα, οι αγροικίες κλπ.

Ε) Ειδική κατανάλωση για την κτηνοτροφία.

Η ειδική κατανάλωση σε λίτρα ανά κεφαλή και ημέρα ελήφθη για τα μεγάλα ζώα 65,00 λίτρα, για τα μικρά 12,00 λίτρα και για τα πουλερικά 0,12 λίτρα.

ΣΤ) Ειδική κατανάλωση για τα τυροκομεία.

Ελήφθη σταθερή και ίση με 5,00 λίτρα νερού ανά λίτρο γάλακτος.

Ζ) Ειδική κατανάλωση για πυρόσβεση.

Αποτελεί έκτακτη κατανάλωση που διαρκεί ορισμένες ώρες. Εξαρτάται από τον αριθμό των πυροσβεστικών κρουών που χρησιμοποιούνται

συγχρόνως (θεωρείται ότι χρησιμοποιούνται δύο κρουνοί συγχρόνως) και επηρεάζει περισσότερο τα εσωτερικά δίκτυα. Η χρήση τους επειδή γίνεται κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες επηρεάζει και τον υπολογισμό των εξωτερικών δικτύων.

Η μέγιστη ειδική κατανάλωση σε λίτρα ανά κάτοικο και ημέρα, λαμβάνοντας απώλειες στο δίκτυο μέχρι 25% και αυξητικό συντελεστή μέχρι 1,50 σε περίοδο αιχμής, είναι 285 ΛάτομοΧμέρα.

Ο πληθυσμός των οικισμών που θα ληφθεί υπ' όψη στους υπολογισμούς της μελέτης δίδεται στους πίνακες V, VI, VII, VIII και IX.

#### ΠΙΝΑΚΑΣ V Μελλοντικές απαιτήσεις σε νερό και παροχές.

Έτος 2011 / οικισμός (1)	Κάτοικοι (2)	Μέγιστη ειδική παροχή ΛάτομοΧμέρα (3)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση μ <sup>3</sup> /μέρα (4)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση με απώλειες 25% μ3/μέρα (5)
Πολύκαστρο	6.829	285,00	1.946,27	2.043,58
Βαφειοχώρι	1.064	285,00	303,24	318,40
Λιμνότοπος	439	285,00	125,12	131,37
Αξιούπολη	-	285,00	0,00	0,00
Γοργοπη	-	285,00	0,00	0,00
Ρυζία	-	285,00	0,00	0,00
Εύρωπος	-	285,00	0,00	0,00
Άγιος Πέτρος	-	285,00	0,00	0,00
Τούμπα	-	285,00	0,00	0,00
Μεσιά	-	285,00	0,00	0,00
Πολύπετρο	-	285,00	0,00	0,00
Άσπρος	959	285,00	273,32	286,98
Αξιοχώρι	495	285,00	141,08	148,13
<b>Σύνολα</b>	<b>9.786</b>	<b>21.947,00</b>	<b>2.789,01</b>	<b>2.928,46</b>

**ΠΙΝΑΚΑΣ VI Μελλοντικές απαιτήσεις σε νερό και παροχές**

Έτος 2021 / οικισμός (1)	Κάτοικοι (2)	Μέγιστη ειδική παροχή λ/άτομοΧμέρα (3)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση μ <sup>3</sup> /μέρα (4)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση με απώλειες 25% μ3/μέρα (5)
Πολύκαστρο	7.179	285,00	2.046,02	2.250,62
Βαφειοχώρι	1.118	285,00	318,63	350,49
Λιμνότοπος	462	285,00	131,67	144,84
Αξιούπολη	-	285,00	0,00	0,00
Γοργοπη	-	285,00	0,00	0,00
Ρυζια	-	285,00	0,00	0,00
Εύρωπος	-	285,00	0,00	0,00
Άγιος Πέτρος	-	285,00	0,00	0,00
Τούμπα	-	285,00	0,00	0,00
Μεσιά	-	285,00	0,00	0,00
Πολύπετρο	-	285,00	0,00	0,00
Άσπρος	1.008	285,00	287,28	316,01
Αξιοχώρι	520	285,00	148,20	163,02
<b>Σύνολα</b>	<b>10.287</b>	<b>21.947,00</b>	<b>2.931,80</b>	<b>3.224,97</b>

**ΠΙΝΑΚΑΣ VII Μελλοντικές απαιτήσεις σε νερό και παροχές**

Έτος 2031 / οικισμός (1)	Κάτοικοι (2)	Μέγιστη ειδική παροχή λ/άτομοΧμέρα (3)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση μ <sup>3</sup> /μέρα (4)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση με απώλειες 25% μ3/μέρα (5)
Πολύκαστρο	7.546	285,00	2.150,61	2.473,20
Βαφειοχώρι	1.175	285,00	334,88	385,11
Λιμνότοπος	485	285,00	138,23	158,96
Αξιούπολη	-	285,00	0,00	0,00
Γοργοπη	-	285,00	0,00	0,00
Ρυζια	-	285,00	0,00	0,00
Εύρωπος	-	285,00	0,00	0,00
Άγιος Πέτρος	-	285,00	0,00	0,00
Τούμπα	-	285,00	0,00	0,00
Μεσιά	-	285,00	0,00	0,00
Πολύπετρο	-	285,00	0,00	0,00
Άσπρος	1.059	285,00	301,82	347,09
Αξιοχώρι	547	285,00	155,90	179,28
<b>Σύνολα</b>	<b>10.812</b>	<b>21.947,00</b>	<b>3.081,42</b>	<b>3.543,63</b>

**ΠΙΝΑΚΑΣ VIII Μελλοντικές απαιτήσεις σε νερό και παροχές**

Έτος 2041 / οικισμός (1)	Κάτοικοι (2)	Μέγιστη ειδική παροχή /άτομο/μέρα (3)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση μ <sup>3</sup> /μέρα (4)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση με απώλειες 25% μ3/μέρα (5)
Πολύκαστρο	7.932	285,00	2.260,62	2.712,74
Βαφειοχώρι	1.235	285,00	351,98	422,37
Λιμνότοπος	510	285,00	145,35	174,42
Αξιούπολη	-	285,00	0,00	0,00
Γοργοπη	-	285,00	0,00	0,00
Ρυζία	-	285,00	0,00	0,00
Εύρωπος	-	285,00	0,00	0,00
Άγιος Πέτρος	-	285,00	0,00	0,00
Τούμπα	-	285,00	0,00	0,00
Μεσιά	-	285,00	0,00	0,00
Πολύπετρο	-	285,00	0,00	0,00
Άσπρος	1.113	285,00	317,21	380,65
Αξιοχώρι	575	285,00	163,88	196,65
<b>Σύνολα</b>	<b>11.365</b>	<b>21.947,00</b>	<b>3.239,03</b>	<b>3.886,83</b>

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΧ Μελλοντικές απαιτήσεις σε νερό και παροχές**

Έτος 2051 / οικισμός (1)	Κάτοικοι (2)	Μέγιστη ειδική παροχή λ/άτομο/χμέρα (3)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση μ <sup>3</sup> /μέρα (4)	Μέγιστη ημερήσια κατανάλωση με απώλειες 25% μ3/μέρα (5)
Πολύκαστρο	8.337	285,00	2.376,05	2.970,06
Βαφειοχώρι	1.299	285,00	370,22	462,77
Λιμνότοπος	536	285,00	152,76	190,95
Αξιούπολη	-	285,00	0,00	0,00
Γοργοπη	-	285,00	0,00	0,00
Ρυζια	-	285,00	0,00	0,00
Εύρωπος	-	285,00	0,00	0,00
Άγιος Πέτρος	-	285,00	0,00	0,00
Τούμπα	-	285,00	0,00	0,00
Μεσιά	-	285,00	0,00	0,00
Πολύπετρο	-	285,00	0,00	0,00
Άσπρος	1.170	285,00	333,45	416,81
Αξιοχώρι	604	285,00	172,14	215,18
<b>Σύνολα</b>	<b>11.946</b>	<b>21.947,00</b>	<b>3.404,61</b>	<b>4.255,76</b>

#### IV. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Η παρούσα μελέτη προβλέπει την κατασκευή νέου κεντρικού δικτύου ύδρευσης για την υδροδότηση οικισμών των πρώην Δήμων Πολυκάστρου και Αξιούπολης, από πηγές του όρους Πάϊκου, συνολικού μήκους  $L=24.484,99\text{m}$

Σύμφωνα με αυτήν, προβλέπεται η κατασκευή αγωγού ύδρευσης από την δεξαμενή της Κάρπης μέχρι την δεξαμενή του Πολυκάστρου που θα κινείται σε ρείθρα υφιστάμενων επαρχιακών και αγροτοκτηνοτροφικών και δασικών οδών. μεταφέροντας πόσιμο νερό εξυπηρετώντας τις υδρευτικές ανάγκες της ελλειμματικής περιοχής του τέως Δήμου Πολυκάστρου (Πολύκαστρο, Νέα Καβάλα, Βαφειοχώριο, Λιμνότοπος, Σιταριά, Βαλτούδι, Κοτύλη, Ξηρόλακκος, Άσπρος, Αξιοχώρι και Λιμνότοπος της Δημοτικής Ενότητας Πολυκάστρου), και του οικισμού της Πηγής Αξιούπολης, Πηγής του τέως Δήμου Αξιουπόλεως.

Στην δεξαμενή της Κάρπης θα κατασκευασθεί ένα φρεάτιο μερισμού, όπου το νερό που παροχετεύεται προς αυτή θα κατανέμεται αναλογικά προς την Κάρπη και προς τους οικισμούς που θα υδροδοτηθούν. Σημειώνεται ότι η δεξαμενή της Κάρπης υδροδοτείται από την πηγή της Κάρπης.

Η καλλιέργεια της πηγής της Κάρπης έγινε πριν από πολλά χρόνια. Η πηγή Κάρπης έχει μέση ετήσια ποσότητα ανερχόμενη σε  $796,92\text{m}^3/\text{έτος}$ . Σήμερα με τσιμεντοσωλήνα υδρομαστεύεται ποσότητα  $411,00\text{m}^3/\text{h}$ , περίπου το μισό της μέσης παροχής της πηγής, με την υπόλοιπη ποσότητα του νερού της πηγής να υπερχειλίζει πλησίον της πηγής. Αυτό οφείλεται σε α) κατασκευή του δικτύου χωρίς υδραυλική μελέτη και β) διάφορες κακοτεχνίες κατά την κατασκευή του δικτύου. Τα παραπάνω επισημαίνοντας ότι, την εποχή που κατασκευάσθηκε το δίκτυο, (1970) η Κάρπη ήταν Κοινότητα και οι τεχνικές υπηρεσίες του νομού δεν ήταν επαρκώς στελεχωμένες με το απαραίτητο επιστημονικό προσωπικό, για να συντάξουν τις απαιτούμενες μελέτες και να κάνουν την επίβλεψη του έργου. Ακόμη οι τεχνικές προδιαγραφές σύνταξης μελετών και κατασκευής έργων δεν ήταν τόσο λεπτομερείς, ενώ παράλληλα δεν υπήρχε απαίτηση για σύνταξη μελετών εφαρμογής. Τα παραπάνω επισημαίνοντας ότι η χρηματοδότηση τέτοιας εμβέλειας έργων από τους λιγοστούς Δημοτικούς ή Κοινοτικούς πόρους πρακτικά ήταν αδύνατη.

Το υπό κατασκευή νέο δίκτυο αποτελείται από τρία μέρη (κατασκευαστικά σχέδια οριζοντιογραφίας και μηκοτομής του αγωγού και των τμημάτων αυτού (Σχέδια 1, 2, 3). Ο διαχωρισμός του γίνεται με παρεμβολή δύο φρεατίων πιεζόθραυσης (μειωτές πίεσης), ως εξής:

- Το πρώτο τμήμα του δικτύου εκκινά από την δεξαμενή της Κάρπης και θα φθάνει μέχρι το σημείο του φρεατίου πιεζόθραυσης (ΦΠ13). Το φρεάτιο ΦΠ13 έχει συντεταγμένες ( $X=370288,23$ ,  $Y=4540771,85$ ,  $Z=374,12\text{m}$ ). Το μήκος του πρώτου τμήματος ανέρχεται σε  $9.614,323\text{m}$ .
- Το δεύτερο τμήμα αρχίζει από το φρεάτιο ΦΠ13 και καταλήγει στο φρεάτιο ΦΠ21 εγγύς του οικισμού της Πηγής (φρεάτιο ΦΠ21, συντεταγμένες  $X=373082,51$   $Y=4539766,36$   $Z=244,89$ ). Το μήκος του δευτέρου τμήματος ανέρχεται σε  $3.753,40\text{m}$ .



- Τέλος το τρίτο καταληκτικό τμήμα αρχίζει από φρεάτιο ΦΠ21 εγγύς της Πηγής και τερματίζει στην δεξαμενή του Πολυκάστρου συντεταγμένες (X=380828,45 Y=4540206,61 Z=108,69m). Το μήκος του τρίτου τμήματος ανέρχεται σε 11.116,677m..

Κάθε τμήμα θα έχει τα απαιτούμενα φρεάτια καθαρισμού, αεροεξαγωγών, ελέγχου καθώς και των αντιπληγματικών βαλβίδων στις θέσεις που προβλέπονται από την υδραυλική μελέτη. Στο πρώτο φρεάτιο πιεζόθραυσης θα προβλεφθεί στην έξοδο του (με δικλείδα) δίκτυο προς το παρακείμενο υπάρχον φρεάτιο με αριθμό (ΦΠ13) των πηγών Βαλιαράτς, ώστε να γίνεται η απαιτούμενη ενίσχυση της παροχής υδροδότησης των οικισμών των πρώην Δήμων Αξιούπολης – Ευρωπού, κατά τη χειμερινή περίοδο. Αλλά και για ενίσχυση της παροχής τους καλοκαιρινούς μήνες σε περίπτωση βλάβης αυτού του δικτύου πριν το φρεάτιο (ΦΠ13).

Το δίκτυο θα κατασκευασθεί σχεδόν εξ ολοκλήρου σε υπάρχοντες δρόμους (δασικούς, επαρχιακούς, δημοτικούς, αγροτικούς). Οριζοντιογραφικά οι αγωγοί έχουν χαραχθεί στην άκρη των δρόμων παράλληλα με αυτούς ή και εντός του ρείθρου αυτών για οδούς που έχουν κυκλοφορία (επαρχιακοί, Παλαιά Εθνική). Σε ορισμένα τμήματα ο αγωγός διέρχεται εγκάρσια, κάτω από δρόμους και σχετικά, ή απόλυτα κάθετα σε αυτούς. Στις περιπτώσεις αυτές έχει υπολογισθεί η αντοχή του αγωγού, ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα από την κυκλοφορία βαρέων οχημάτων. Οι αγωγοί τοποθετούνται στα προβλεπόμενα στις αντίστοιχες μηκοτομές βάθη (υπογειοποίηση αγωγού). Οι κλίσεις του άξονα του αγωγού είναι αρκετά μεγαλύτερες από τις ελάχιστες επιτρεπόμενες (1,00/00 για ανιόντα κλάδο και 2,00/00 για κατιόντα κλάδο), ώστε να διευκολύνεται η μετακίνηση των φυσαλίδων του αέρα προς τα σημεία απαγωγής του και να υπάρχει ομαλή λειτουργική συνέχεια.

Οι εκσκαφές θα γίνουν σε πλάτη και βάθη που προβλέπονται από τις μηκοτομές και απαιτούνται από τις διατομές των αγωγών, που προέκυψαν από την υδραυλική μελέτη. Θα γίνει η διαμόρφωση του πυθμένα του χάνδακα ώστε να αποκτήσει την τελική του μορφή. Το μεγαλύτερο μέρος των εκσκαφών θα γίνει σε χωμάτινους αγροτοκτηνοτροφικούς, δασικούς και χωμάτινους καλής βατότητας που υπέχουν θέση επαρχιακού δικτύου. Μεγάλο μέρος του τρίτου τμήματος του δικτύου ανερχόμενο σε 4.411,24 m βρίσκεται επί ασφαλτοστρωμένων οδών.

Ο αγωγός τοποθετείται στο έρεισμα ή στο άκρο των δρόμων. Σε λίγες περιπτώσεις γίνεται κοπή της ασφάλτου κατά μήκος της οδού και σε ακόμη λιγότερα σημεία κάθετη διέλευση του αγωγού από ασφαλτοστρωμένους δρόμους. Η κοπή του ασφαλτοτάπητα θα γίνει με αρμοκόφτη. Οι εκσκαφές κατά το πλείστον είναι σε γαιώδη – ημιβραχώδη εδάφη και πολύ λίγο σε βραχώδη. Όπου ο αγωγός συναντά γέφυρα θα προσφύεται σε αυτήν. Ιδιαίτερη κατασκευαστική μέριμνα πρόσφυσης αποτελεί η πρόσφυση του αγωγού στη σιδηροδρομική γέφυρα του Αξιού ανάντη της Αξιούπολης και του Πολυκάστρου

Το κλειστό σωληνωτό δίκτυο, διαμέτρου Φ315mm (εσωτερικής Φ300mm), θα κατασκευασθεί από πολυαιθυλένιο HDPE 3ης γενιάς ( $\sigma=80$ , MRS10, PE100) και θα έχει αντοχή σε πίεση σύμφωνη με όσα η υδραυλική μελέτη επιτάσσει. Το μήκος του αγωγού με αντοχή σε πίεση 10Atm, ανέρχεται σε 8.814,565m, με αντοχή σε πίεση 16Atm 6.974,976m, και με αντοχή σε πίεση 25Atm 8.694,858m.

Η τοποθέτηση του σωληνωτού αγωγού θα γίνει σε ύψος 10cm, από τον πυθμένα του σκάμματος. Το σκάμμα τοποθέτησης των ύψους 31,5cm σωληνωτού αγωγού θα επιχωθεί με άμμο εγκιβωτισμού πάχους 20cm πάνω από τον αγωγό, με αποτέλεσμα το συνολικό πάχος της επίχωσης να κυμανθεί περί τα 60cm. Οι αλλαγές κατεύθυνσης του δικτύου οριζοντιογραφικά καθώς και οι αλλαγές κλίσης υψομετρικά θα αγκυρώνονται καταλληλά με σκυρόδεμα. Οι δυνάμεις που αναπτύσσονται στις αλλαγές αυτές παραλαμβάνονται από τα σώματα αγκυρώσεως και μεταβιβάζονται – εξουδετερώνονται στο έδαφος.

Εξυπακούεται ότι τον εγκιβωτισμό με άμμο (σαμάρωμα) των αγωγών θα ακολουθήσουν οι απαιτούμενες δοκιμές του δικτύου ύδρευσης, ως η τεχνική έκθεση του έργου ορίζει, σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές. Μετά τις δοκιμές και την επίχωση του αγωγού με άμμο, το υπόλοιπο ύψος του σκάμματος όσο και αν είναι αυτό (ελάχιστο βάθος 1,20m), θα επιχωθεί στους μεν χωματόδρομους με τα προϊόντα εκσκαφής, ενώ στα τμήματα των ασφαλτοστρωμένων δρόμων με θραυστό υλικό λατομείου.

Αν το δίκτυο διέρχεται επί, ή τέμνει ασφαλτοστρωμένες οδούς, την επίχωση του σκάμματος θα ακολουθήσει αποκατάσταση του ασφαλτικού οδοστρώματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη δηλαδή:

- α) με κατασκευή στρώσης υπόβασης-βάσης 15cm
- β) ασφαλτική προεπάλειψη
- γ) ασφαλτική στρώση βάσης 5 cm και
- δ) ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας 5 cm.

Στο υπό κατασκευή δίκτυο θα τοποθετηθούν συσκευές λειτουργίας και ασφαλείας των αγωγών. Αυτές που θα τοποθετηθούν είναι:

- α) Δικλείδες ελέγχου.

Τοποθετούνται σε αποστάσεις 1.000 μ. περίπου μεταξύ τους, δίνοντας τη δυνατότητα για απομόνωση τμημάτων του δικτύου και εκτέλεση πιθανών επισκευών στα τμήματα αυτά.

Οι δικλείδες ελέγχου τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια που εξασφαλίζουν το δίκτυο από τις ωθήσεις που ασκούνται στη δικλείδα (δικλείδα κλειστή) μεταβιβάζοντας τις δυνάμεις στο έδαφος, αλλά και την προστασία και εύκολη επιθεώρηση της συσκευής.

- β) Αεροεξαγωγοί.

Τοποθετούνται στα υψηλά σημεία των αγωγών με σκοπό την ομαλή απομάκρυνση του αέρα και την προστασία των σωληνώσεων από δευτερογενή πλήγματα που οφείλονται σε απότομη μετακίνηση θυλάκων αέρα.

Όλοι οι αεροεξαγωγοί είναι διπλής ενέργειας (εισαγωγής – εξαγωγής αέρα) και λειτουργούν σαν αεροεισαγωγοί στην περίπτωση εκκένωσης των αγωγών, προστατεύοντας τις σωληνώσεις από τη δημιουργία υποπίεσεων και πρόσθετη εξωτερική επιβάρυνσή τους.

Οι αεροεξαγωγοί χρησιμοποιούνται και για να αποφεύγεται η δημιουργία υδροξειδίου του ανθρακασβεστίου που επικάθεται στους αγωγούς και στις συσκευές.

Οι αεροεξαγωγοί τοποθετούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένα φρεάτια για την προστασία και εύκολη επιθεώρησή τους.

#### γ) Εκκενωτές.

Τοποθετούνται στα χαμηλά σημεία του δικτύου για να είναι δυνατή η εκκένωση των αγωγών. Οι διάμετροι των δικλείδων εκκενώσεως ορίστηκαν ομοιόμορφα για όλο το δίκτυο σε 150 χλστ. Οι εκκενωτές τοποθετούνται σε φρεάτια εκκενώσεως από τα οποία το νερό απομακρύνεται με φυσική ροή.

#### δ) Αντιπληγματικές βαλβίδες.

Τοποθετούνται σε επίκαιρα σημεία του δικτύου για την εκτόνωση των υπερπίεσεων που δημιουργούνται στο δίκτυο από το χειρισμό των δικλείδων.

Ο τύπος και η ρύθμιση των αντιπληγματικών βαλβίδων φαίνονται στα σχέδια των δικτύων, προκύπτουν από τους υπολογισμούς της υδραυλικής μελέτης, σύμφωνα με τις πιέσεις που αναπτύσσονται στο δίκτυο.

Στο υπό κατασκευή δίκτυο θα τοποθετηθούν οι ακόλουθες συσκευές λειτουργίας και ασφαλείας των αγωγών:

#### α) Δικλείδες ελέγχου

Οι δικλείδες ελέγχου τοποθετούνται σε αποστάσεις 1.000m περίπου μεταξύ τους, καθιστώντας δυνατή την απομόνωση τμημάτων του δικτύου, για την εκτέλεση πιθανών επισκευών στα τμήματα αυτά. Οι δικλείδες ελέγχου τοποθετούνται σε ειδικά φρεάτια, ως η μελέτη ορίζει, που εξασφαλίζουν το δίκτυο από τις ωθήσεις που ασκούνται στη δικλείδα (δικλείδα κλειστή) μεταβιβάζοντας τις δυνάμεις στο έδαφος, αλλά και την προστασία και εύκολη επιθεώρηση της συσκευής.

#### β) Αεροεξαγωγοί

Οι αεροεξαγωγοί τοποθετούνται στα υψηλά σημεία των αγωγών με σκοπό την ομαλή απομάκρυνση του αέρα και την προστασία των σωληνώσεων από δευτερογενή πλήγματα οφειλόμενα σε απότομη μετακίνηση θυλάκων αέρα. Όλοι οι αεροεξαγωγοί είναι διπλής ενέργειας (εισαγωγής – εξαγωγής αέρα) και λειτουργούν σαν αεροεισαγωγοί στην περίπτωση εκκένωσης των αγωγών, προστατεύοντας τις σωληνώσεις από τη δημιουργία υποπίεσεων και πρόσθετη εξωτερική επιβάρυνσή τους. Οι αεροεξαγωγοί χρησιμοποιούνται και για να αποφεύγεται η δημιουργία υδροξειδίου του ανθρακασβεστίου που επικάθεται στους αγωγούς και στις συσκευές.

Οι αεροεξαγωγοί τοποθετούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένα φρεάτια για την προστασία και εύκολη επιθεώρησή τους.

#### γ) Εκκενωτές

Οι εκκενωτές τοποθετούνται στα χαμηλά σημεία του δικτύου για να είναι δυνατή η εκκένωση των αγωγών. Οι διάμετροι των δικλείδων εκκενώσεως ορίστηκαν ομοιόμορφα για όλο το δίκτυο σε 150mm. Οι εκκενωτές τοποθετούνται σε φρεάτια εκκενώσεως από τα οποία το νερό απομακρύνεται με φυσική ροή.

#### δ) Αντιπληγματικές βαλβίδες

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες τοποθετούνται σε επίκαιρα σημεία του δικτύου για την εκτόνωση των υπερπίεσεων που δημιουργούνται στο δίκτυο από το

χειρισμό των δικλιδών. Ο τύπος και η ρύθμιση των αντιπληγματικών βαλβίδων δίνονται στακατασκευαστικά σχέδια των δικτύων, σύμφωνα με τους υπολογισμούς της υδραυλικής μελέτης και τις υπολογιζόμενες πιέσεις που αναπτύσσονται στο δίκτυο.

Η κατασκευή των φρεατίων απαλλάσσεται από την έκδοση οικοδομικής άδειας και η στατική τους επάρκεια υπολογίζεται στη μελέτη με τη χρήση σκυροδέματος C30/37 και σιδηρού οπλισμού. Οι οπές των φρεατίων καλύπτονται με χυτοσιδηρά καλύμματα και εντός τους τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες.

Οι θέσεις που θα συναντήσει το υπό μελέτη δίκτυο καθέτως ή παράλληλα με αυτό δίκτυα της Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας, του Ο.Τ.Ε. και της ΔΕΗ είναι σημειωμένες στο αντίστοιχο σχέδιο εμποδίων, που δίνεται στο Παράρτημα, όπου βέβαια είναι γνωστές αυτές και αποτυπωμένες από τις αντίστοιχες υπηρεσίες. Επίσης σε όλη την διαδρομή του δικτύου όπου υπάρχουν άλλα εμπόδια όπως οχετοί, γεφυράκια κλπ. αυτά αποτυπώνονται στα σχέδια της μελέτης,

Το δίκτυο ηλεκτροδότησης της Δ.Ε.Η. είναι υπέργειο και μόνο στη θέση των εργατικών κατοικιών στο Πολύκαστρο είναι υπόγειο. Στη θέση αυτή το υπό μελέτη δίκτυο υπάρχει πιθανότητα να συναντηθεί με αυτό της ΔΕΗ. Για το λόγο αυτό η Δ.Ε.Υ.Α Παιονίας ήρθε σε συνεννόηση με την ΔΕΗ, ώστε να αντιμετωπισθούν από κοινού οι όποιες παρουσιασθούν δυσκολίες.

Τα δίκτυα του ΟΤΕ δεν θα αποτελέσουν εμπόδιο στην κατασκευή του δικτύου ύδρευσης, γιατί αφ' ενός μεν είναι αποτυπωμένα σε σχέδια και αφ' ετέρου λίγες μόνο είναι οι περιπτώσεις που συναντώνται με αυτό.

Οι παραπάνω περιγραφόμενες ενέργειες δεν αποκλείουν την ευθύνη που έχει ο ανάδοχος, για τις τυχόν βλάβες που θα προκαλέσει στα δίκτυα των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.) κατά την διάρκεια της κατασκευής του αγωγού.

## **V. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΕΡΓΩΝ**

### **V.1 Συντήρηση, λειτουργία και διοίκηση των έργων.**

Η διοίκηση, συντήρηση, ανανέωση και λειτουργία του έργου θα ανήκει στη Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας. Από την άποψη αυτή, λόγω της κεκτημένης πείρας και της οργάνωσης της Υπηρεσίας, δεν θα υπάρξουν προβλήματα διοίκησης και λειτουργίας του έργου.

Οι δαπάνες για την λειτουργία και την διοίκηση του έργου αρχικά, υπολογίζονται ότι θα είναι 1,50% της αξίας του, με πρόσθετη απασχόληση κάποιων υπαλλήλων του οικείου οργανισμού ( Δ.Ε.Υ.Α. Παιονίας ). Οι δαπάνες για τη συντήρηση του έργου με την πάροδο του χρόνου και την παλαίωση του θα αυξάνονται. Η επικαιροποίηση των δαπανών θα είναι σύμφωνη με το χρονοδιάγραμμα της εξέλιξης, όπως φαίνεται παρακάτω:

**ΠΙΝΑΚΑΣ Χ Δαπάνες συντήρησης - λειτουργίας - και διοίκησης έργου.**

Χρονική περίοδος	Ποσοστό % στην αξία των έργων			Συνολικές δαπάνες %
	Δαπάνες Διοίκησης %	Δαπάνες Λειτουργίας %	Δαπάνες Συντήρησης %	
1 -5	0,50 %	1,00 %	0,28 %	1,78 %
6 – 10	0,50%	1,00 %	0,55 %	2,05 %
11 – 20	0,60 %	1,00 %	1,00 %	2,60 %
21 – 30	0,60 %	1,00 %	1,50 %	3,10 %
31 – 40	0,60 %	1,00 %	1,75 %	3,35 %

Ο μέσος όρος κάθε χρόνο στις δαπάνες διοίκησης, συντήρησης και λειτουργίας του έργου, για τα επόμενα 40 χρόνια, θα είναι 2,58 % της αξίας του.

**V.2 Οικονομική διερεύνηση.**

Τα έργα υδροδότησης των οικισμών είναι έργα κοινωνικής ωφέλειας και δεν πρέπει να εξετάζονται από στενά μόνο οικονομικά κριτήρια. Επειδή μάλιστα στους παραπάνω οικισμούς της Παιονίας βρέθηκαν στοιχεία απαγορευμένα για την δημόσια υγεία, είναι απαραίτητο να υδροδοτηθούν αυτοί από άλλες πηγές.

Εκτός από τις άμεσες ωφέλειες που είναι η βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης, έχουμε και δευτερογενείς, όπως είναι η απασχόληση του ντόπιου εργατικού δυναμικού και θα απασχοληθούν για αρκετό χρονικό διάστημα μηχανήματα και αυτοκίνητα από την ευρύτερη περιοχή.

Όλη αυτή η απασχόληση θα δώσει κατά τη διάρκεια της κατασκευής μια σχετική οικονομική ευρωστία, οπότε θα έχουμε άνοδο της αγοραστικής δύναμης των απασχολουμένων.

Το κόστος του έργου δίνεται από τον προϋπολογισμό και είναι 3.830.645,16 € πλέον ΦΠΑ 24%. Σε αυτό συμπεριλαμβάνονται οι προμήθειες υλικών και οι εργασίες.

Το έργο προβλέπεται να χρηματοδοτηθεί από στο Πρόγραμμα «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι», στον Άξονα Προτεραιότητας «Βελτίωση των υποδομών των δικτύων ύδρευσης» με τίτλο «Υποδομές ύδρευσης για την εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας και ποιότητας ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση» του Υπουργείου Εσωτερικών. Η έκπτωση κατά την διεξαγωγή της δημοπρασίας του έργου θα είναι σύμφωνα με εκτιμήσεις αρκετά υψηλή.

## **VI. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΩΝ**

### **VI.1 Τρόπος κατασκευής έργων – Οργάνωση εργοταξίου.**

Το έργο του εξωτερικού υδραγωγείου πραγματοποιείται σε μήκος 24.484,40 μ., οπότε η εγκατάσταση ενός εργοταξιακού οικίσκου θα εξυπηρετούσε μικρό μόνο τμήμα του όλου έργου. Για το λόγο αυτό προτείνεται να είναι ο εργοταξιακός οικίσκος τροχόσπιτο, για να μπορεί να μεταφέρεται σταδιακά στην περιοχή των εργασιών. Το τροχόσπιτο αυτό πρέπει να περιλαμβάνει χώρους γραφείου, αποδυτηρίων εργατών και αποθήκη μικροϋλικών. Όσο προχωράει η κατασκευή του αγωγού θα μεταφέρεται και ο οικίσκος - τροχόσπιτο. Με τον τρόπο αυτό θα έχουμε περίπου 12 τοποθετήσεις του, δηλαδή μία μετατόπιση κάθε δύο χιλιόμετρα.

Η αποθήκευση των σωλήνων πρέπει να γίνει σε ένα κατάλληλα φυλασσόμενο χώρο ή παράπλευρα των οδών, όπου θα διέλθει ο αγωγός σε ντάνες. Η συγκέντρωση και απόθεση των αγωγών θα γίνει σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος πρέπει να διαμορφώσει και να αμμοχαλικοστρώσει εργοταξιακό δρόμο, αν απαιτείται στις δύσβατες περιοχές, για να μπορέσει να προσκομίσει τα υλικά και για να κυκλοφορούν τα απαραίτητα μηχανήματα.

Για την έγκαιρη αποπεράτωση του έργου ο ανάδοχος πρέπει να έχει 2 ή και 3 συνεργεία έκχυσης σκυροδέματος, που να εργάζονται ταυτόχρονα με την κατασκευή του αγωγού.

Επισημαίνουμε ότι ορισμένες περιοχές του έργου είναι δύσβατες και δεν θα μπορέσει να προσκομίσει έτοιμο σκυρόδεμα με βαρέλες εάν το επιλέξει. Για το λόγο αυτό επιλέχθηκε ποιότητα σκυροδέματος C16/20 που είναι δυνατή η παρασκευή του με αυτοκινούμενη μπετονιέρα ή με απλή μπετονιέρα χειρός.

Επίσης, πρέπει να έχει 2 συνεργεία με υδραυλικούς για την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και των απαραίτητων συσκευών.

Στον εξοπλισμό του εργολάβου είναι απαραίτητοι εκσκαφείς, μικρά JCB για να διέρχονται σε στενούς δρόμους, όπως και αυτοκίνητα για την μεταφορά υλικών, χωμάτων και αμμοχάλικου καθώς και αυτοκινούμενες μπετονιέρες ή μπετονιέρες χειρός.

Ακόμα, πρέπει να αποθηκευτούν και να φυλαχθούν καλά οι συσκευές του δικτύου, επειδή υπάρχει κίνδυνος απορρύθμισης και καταστροφής των επιμέρους οργάνων τους.

### **VI.2 Χρονικός Προγραμματισμός.**

Επειδή το έργο ύδρευσης εκτείνεται σε μεγάλο μήκος (24,50 χλμ. περίπου) και οι καιρικές συνθήκες ιδίως κατά τη διάρκεια του χειμώνα στην περιοχή που θα κατασκευαστεί είναι δυσμενείς, πρέπει κατά την κατασκευή του να προγραμματισθεί το έργο με ιδιαίτερη προσοχή. Εκτός από τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες, άλλη δυσκολία είναι ότι δεν θα είναι επισκέψιμοι οι οδοί, απ' όπου θα διέρχονται οι αγωγοί, λόγω του λασπώδους εδάφους μετά από βροχόπτωση.

Για την ακριβή εφαρμογή του προγράμματος κατασκευής του έργου, από τους πιο σημαντικούς συντελεστές, είναι η ομαλή χρηματοδότηση του. Η επαρκής και έγκαιρη χρηματοδότηση του έργου εκτός του ότι βοηθάει στην

τήρηση του χρονοδιαγράμματος, εξασφαλίζει τη διατήρηση του προϋπολογισμού, στα αρχικά πλαίσια, αφού δεν απαιτούνται αναθεωρήσεις.

Μόνο με την πιστή τήρηση του χρονοδιαγράμματος από τον εργολάβο, θα περατωθεί έγκαιρα το έργο. Για το λόγο αυτό, ο εργολήπτης θα συντάξει πριν την έναρξη των εργασιών ένα χρονοδιάγραμμα με τη χρήση των μηχανημάτων που θα διαθέσει για το έργο.

Ιδιαίτερη μνεία πρέπει να ληφθεί, όταν διακόπτεται ένα τμήμα δρόμου κατά την κατασκευή του έργου, να υπάρχει δυνατότητα διέλευσης των οχημάτων.

Ο ανάδοχος πρέπει να συνεργασθεί με τους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας, ώστε να μη διακοπεί κανένα υπάρχον δίκτυο.

Ο χρόνος κατασκευής του έργου προβλέπεται σε 18 μήνες μαζί με τις καθυστερήσεις και τις κακοκαιρίες.

## **VII. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΕΣ ΑΔΕΙΕΣ**

- **ΙΣΤ εφορεία προϊστορικών και κλασικών αρχαιοτήτων.**

Η διαδρομή που ακολουθεί το δίκτυο δεν είναι αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Παρόλα αυτά όμως, έχει εξασφαλιστεί από την ΙΣΤ εφορεία προϊστορικών και κλασικών αρχαιοτήτων, η σχετική άδεια εκσκαφών για την κατασκευή του έργου.

- **9<sup>η</sup> εφορεία βυζαντινών αρχαιοτήτων.**

Η διαδρομή που ακολουθεί το δίκτυο δεν είναι αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Παρόλα αυτά όμως, έχει εξασφαλιστεί από την εφορεία βυζαντινών αρχαιοτήτων, η σχετική άδεια εκσκαφών για την κατασκευή του έργου.

- **Δασαρχείο Γουμένισσας.**

Η διαδρομή που ακολουθεί το δίκτυο σε πολλά σημεία ακολουθεί δασικούς δρόμους. Η αρμοδιότητα χρήσης αυτών ανήκει στο Δασαρχείο Γουμένισσας. Για το λόγο αυτό έχει ζητηθεί από το Δασαρχείο η σχετική άδεια εκσκαφών για την κατασκευή του έργου.

- **Περιφερειακή ενότητα Κιλκίς.**

Η διαδρομή που ακολουθεί το δίκτυο σε πολλά σημεία ακολουθεί επαρχιακούς δρόμους. Η αρμοδιότητα χρήσης αυτών ανήκει στην Περιφερειακή ενότητα Κιλκίς. Για το λόγο αυτό έχει εξασφαλιστεί από την Περιφέρεια η σχετική άδεια εκσκαφών για την κατασκευή του έργου.

- **Δήμος Παιονίας.**

Η διαδρομή που ακολουθεί το δίκτυο σε πολλά σημεία ακολουθεί δημοτικούς ή και αγροτικούς δρόμους. Η αρμοδιότητα χρήσης αυτών ανήκει στον Δήμο Παιονίας. Για το λόγο αυτό έχει εξασφαλιστεί από τον Δήμο η σχετική άδεια εκσκαφών για την κατασκευή του έργου.

- **ΓΑΙΟΣΕ Α.Ε.**

Το δίκτυο ύδρευσης από την Κάρπη η παρούσα μελέτη προβλέπει να περάσει τον Αξιό ποταμό. Η διέλευση αυτή θα γίνει από την σιδηροδρομική γέφυρα Πολυκάστρου – Αξιούπολης. Η κυριότητα της γέφυρας ανήκει στην ΓΑΙΟΣΕ Α.Ε. Για το λόγο αυτό έχει εξασφαλιστεί από την ΓΑΙΟΣΕ Α.Ε. η

σχετική άδεια διέλευσης του αγωγού από την σιδηροδρομική γέφυρα για την κατασκευή του έργου.

- **ΜΠΕ**

Έχει εκδοθεί Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων με αριθμό 4665/17-7-2020 ΑΔΑ:6ΨΒΗΟΡ1Υ-ΜΓΟ.

## **VIII. ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΡΓΟΥ - ΣΧΕΔΙΑ**

### **ΤΕΥΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ**

Η εγκεκριμένη οριστική μελέτη του έργου αποτελείται από τα εξής:

- Τεχνική έκθεση.
- Αναλυτικές προμετρήσεις.
- Προϋπολογισμός έργου.
- Αναλυτικό τιμολόγιο εργασιών.
- Υδραυλική μελέτη.
- Στατικός υπολογισμός φρεατίων
- Ε.Σ.Υ.
- Φ.Α.Υ. – Σ.Α.Υ.
- Αδειοδοτήσεις.

### **ΣΕΙΡΑ ΣΧΕΔΙΩΝ**

- Γενική οριζοντιογραφία του δικτύου σε κλίμακα 1:5000.
- Οριζοντιογραφία αγωγών σε κλίμακα 1:1000.
- Μηκοτομές αγωγών σε κλίμακα 1:1000 για τα μήκη και 1:100 για τα ύψη.
- Κατασκευαστικές λεπτομέρειες φρεατίων.
- Σχέδια εμποδίων (ΟΤΕ, Ύδρευση, Τεχνικά κλπ).

ΠΟΛΥΚΑΣΤΡΟ 20 / 11 / 2020

#### **ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ  
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΜΠΕΡΜΠΕΡΙΔΗΣ ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ  
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΤΕ0

ΣΟΥΠΛΗΣ ΛΑΖΑΡΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ3