



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΕΥΡΥΤΑΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΡΠΕΝΗΣΙΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: 3/2018
ΑΡ. ΔΙΑΚΗΡΥΞΗΣ : /2019

ΕΡΓΟ:

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:

ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕ ΠΟΤΑΜΙΑΣ

ΕΠ ΣΤΕΡΕΑ ΕΛΛΑΔΑ 2014-2020
ΚΩΔ. ΠΡΑΞΗΣ ΣΑ: 2018ΕΠ05610020

1.074.193,55 (άνευ ΦΠΑ)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα μελέτη αφορά την τεχνική περιγραφή του έργου «**Βελτίωση και επέκταση δικτύων ύδρευσης ΔΕ Ποταμιάς**». Αφορά το σχεδιασμό της βελτίωσης του συστήματος υδροδότησης οικισμών και εκτός ορίων ιδιοκτησιών της ΔΕ Ποταμιάς του Δήμου Καρπενησίου με την κατασκευή εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων ύδρευσης. Ειδικότερα προβλέπεται η βελτίωση στα δίκτυα των οικισμών:

Γαύρος, Κλαυσί, Κακκαλιουρέικα

και νέο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης για την εξυπηρέτηση των ιδιοκτησιών εκατέρωθεν της επαρχιακής οδού Καρπενησίου-Προυσού στο τμήμα από τη διασταύρωση Κλαυσίου (Πριστήριο) μέχρι το Γαύρο.

Το έργο αφορά στην υλοποίηση 2 εξωτερικών δικτύων ύδρευσης (μεταφορά νερού από δεξαμενή σε δεξαμενή) και 2 εσωτερικών δικτύων ύδρευσης (διανομή νερού σε υφιστάμενες και μελλοντικές ιδιοκτησίες). Προβλέπεται η κατασκευή δεξαμενών και δικτύων ύδρευσης από αγωγούς ΡΕ με όλα τα απαιτούμενα ειδικά συστήματα ρύθμισης (δικλείδες ελέγχου, ρύθμισης πίεσης Ρ.Ρ.Υ., εκκενωτές, αερεξαγωγούς κλπ) καθώς και η τοποθέτηση υδρομέτρων στην έξοδο τροφοδοσίας των υφιστάμενων και νέων δεξαμενών διανομής για τον έλεγχο της καταναλισκόμενης ποσότητας ύδατος.

Τα νέα δίκτυα θα τροφοδοτούνται από υφιστάμενη υδρομάστευση στη θέση της πηγής «Κεφαλόβρυσο», ΒΔ του οικισμού του Παλαιού Μικρού Χωριού και η οποία την παρούσα χρονική στιγμή υδροδοτεί τους οικισμούς του Νέου και Παλαιού Μικρού Χωριού και του Νέου Δερματίου και έχει επαρκείς ποσότητες νερού για την κάλυψη και των νέων αναγκών.

Η παρούσα μελέτη βασίζεται στην «Υδραυλική Μελέτη Ποταμιάς» που ανατέθηκε για την εκπόνησή της από τον Δήμο Καρπενησίου στον μελετητή Δημήτριο Χαλκιά, Πολιτικό Μηχανικό, και η οποία έχει εκπονηθεί σε στάδιο οριστικής μελέτης.

Η Υπηρεσία μας επικαιροποίησε την «Υδραυλική Μελέτη Ποταμιάς» ως προς τον προϋπολογισμό του έργου και το τιμολόγιο μελέτης.

2. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ

Το προτεινόμενο έργο αποσκοπεί στη βελτίωση του υφιστάμενου συστήματος υδροδότησης οικισμών και εκτός ορίων ιδιοκτησιών το οποίο παρουσιάζει θέματα ως προς την ποιότητα και την ποσότητα του νερού ύδρευσης.

Όσον αφορά τους οικισμούς Κλαυσί και Κακκαλιουρέικα, η παρούσα υδροληψία «Πηγή Άμπλας Γρανού» φαίνεται να παρουσιάζει αυξημένες ποσότητες μαγγανίου κατά τα φτωχά υδρολογικά έτη λόγω γεωλογικού υποβάθρου. Σε τελευταία μέτρηση (11-10-2017) εμφάνισε τιμή **Μαγγανίου (Mn) 39,1 ppm** με όριο τα 50 ppm σύμφωνα με την ΚΥΑ Γ1 (δ)/ΓΠ οικ. 67322/2017. Αυτό το φαινόμενο έχει εμφανιστεί και κατά το παρελθόν και ενώ σε κατ' επανάληψη αναλύσεις του νερού οι τιμές Μαγγανίου είναι σε πολύ χαμηλά επίπεδα (< ορίου ανίχνευσης, LOD, 31-5-2016, 26-6-2015) και δεν ξεπερνούν το όριο των 50 ppm, δεν παύει να προκαλεί ιδιαίτερη ανησυχία. Ενόψει δε και των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής και της αύξησης της ξηρασίας, αναμένεται να οξυνθεί, οπότε κρίθηκε σκόπιμη η τροφοδοσία του δικτύου από την πηγή «Κεφαλόβρυσος» Μικρού Χωριού για την εξασφάλιση της ποιότητας του νερού ύδρευσης για τα επόμενα 40 χρόνια. Η πηγή «Άμπλας Γρανού» θα διατηρηθεί ως εφεδρική υδροληψία για την κάλυψη έκτακτων υδρευτικών αναγκών των οικισμών Κλαυσίου και Κακκαλιουρέικων.

Στον οικισμό Γαύρου η υφιστάμενη τροφοδοσία από το δίκτυο του Μεγάλου Χωριού είναι ελλειμματική και δεν επαρκεί για να καλύψει τις αυξημένες ανάγκες του οικισμού που αποτελεί τουριστικό πόλο έλξης.

Όσον αφορά τις ιδιοκτησίες (κατοικίες, ενοικιαζόμενα δωμάτια και επιχειρήσεις εστίασης) εκατέρωθεν της επαρχιακής οδού Καρπενησίου-Προυσού, ορισμένες που είναι κοντά στα όρια των οικισμών εξυπηρετούνται προς στιγμήν από τα δίκτυα των οικισμών, ενώ οι περισσότερες από ιδιωτικές υδροληψίες (πηγές/γεωτρήσεις) που συνήθως παρουσιάζουν προβλήματα ποιότητας και επάρκειας. Σύμφωνα με το ΣΧΟΟΑΠ Ποταμιάς η περιοχή αυτή χαρακτηρίζεται ως η «καρδιά» της ΔΕ Ποταμιάς καθώς το τουριστικό απόθεμα που αναπτύχθηκε κατά τα τελευταία 20 χρόνια, αναπτύχθηκε εστιασμένα στην κοιλάδα του Καρπενησιώτη ποταμού, εκμεταλλεζόμενο τόσο τη ζήτηση για εσωτερικό τουρισμό, όσο και τα αναπτυξιακά και χρηματοδοτικά προγράμματα που κυριάρχησαν τη συγκεκριμένη περίοδο. Για την προώθηση του αναπτυξιακού μοντέλου της περιοχής παρουσιάζεται επιτακτική ανάγκη για εξασφάλιση πόσιμου νερού εγγυημένης ποσότητας και ποιότητας τόσο για τις παρούσες όσο και τις μελλοντικές χρήσεις με ορίζοντα 40ετίας.

3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

3.1 Χρονικός Ορίζοντας Σχεδιασμού

Ο σχεδιασμός των έργων γίνεται σύμφωνα με το Π.Δ.696/74 για την 40ετία (2057), λαμβάνοντας υπόψη τόσο τη σημερινή κατάσταση όσο και τις συνθήκες λειτουργίας της 20ετίας.

3.2 Στοιχεία Σχεδιασμού

Για τον προσδιορισμό του αριθμού των ατόμων που θα εξυπηρετηθεί από τα υπό μελέτη εξωτερικά και εσωτερικά δίκτυα ακολουθήθηκαν παραδοχές πληθυσμιακών δεδομένων που στηρίχθηκαν σε στοιχεία της υφιστάμενης κατάστασης, όπως προέκυψαν από στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Υπηρεσίας και σε εκτιμήσεις για την μελλοντική εξέλιξη βασισμένες σε προβλέψεις ανάπτυξης της περιοχής.

3.2.1 Δημογραφικά Στοιχεία

Για την εκπόνηση της μελέτης λήφθηκαν υπόψη τα στοιχεία απογραφών του 2011, όπου καταγράφηκε ο μόνιμος και ο πραγματικός πληθυσμός. Ο Μόνιμος Πληθυσμός είναι οι κάτοικοι που διαμένουν μόνιμα σε κάθε επίπεδο διοικητικής διαίρεσης της Χώρας. Ο Πραγματικός Πληθυσμός είναι ο αριθμός των ατόμων που βρέθηκαν παρόντα κατά την ημερομηνία αναφοράς της Απογραφής, σε κάθε επίπεδο διοικητικής διαίρεσης της Χώρας.

Σε αυτό το σημείο κρίνεται σκόπιμη η αναφορά στο γεγονός ότι εξ' αιτίας του χαρακτήρα της περιοχής μελέτης η οποία αποτελεί δημοφιλή προορισμό για ορεινό τουρισμό, την επισκέπτονται τακτικά άτομα που διαμένουν μόνιμα σε άλλες περιοχές της χώρας και διατηρούν στην περιοχή τις πατρογονικές τους εστίες ή έχουν αποκτήσει δεύτερη κατοικία. Έχει διαπιστωθεί ότι λόγω αγάπης για την ιδιαίτερη ή δεύτερη πατρίδα τους τα άτομα αυτά προτιμούν να απογράφονται στην περιοχή μελέτης παρά στο χώρο μόνιμης κατοικίας τους. Κατά αυτό τον τρόπο ο πραγματικός πληθυσμός της απογραφής είναι χρήσιμος γιατί μπορεί να θεωρηθεί ότι αντανακλά τον εποχικό πληθυσμό της περιοχής, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες και τις αργίες.

Σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου προσδιορίστηκε ο αριθμός των κλινών που υπάρχουν σήμερα (έτος 2017) και αφορούν κατά κύριο λόγο ενοικιαζόμενα δωμάτια και ο αριθμός των τραπεζοκαθισμάτων των επιχειρήσεων εστίασης και αναψυχής. Τα παραπάνω στοιχεία παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΓΡΑΦΩΝ/ΔΗΜΟΥ			
	2011		2017	2017
	Μόνιμος πληθυσμός 2011	Πραγματικός πληθυσμός 2011	Κλίνες 2017	Τραπεζοκαθίσματα Τουριστ. Εγκαταστ. διημέρευσης (εστίασης-αναψυχής) 2017
Κλαυσί	117	130	42	170
Κακκαλιουρέικα	9	9	0	0
Γαύρος	35	35	16	240
Τμήμα Μεσοστράτι-Διασταύρωση Κλαυσίου	15*	50*	78	260
Τμήμα Μεσοστράτι-Γαύρος	10*	25*	50	180
Σύνολο	186	249	186	755

*Κατ'εκτίμηση βάσει των υπάρχουσών πρώτων και δεύτερων κατοικιών στην περιοχή

Όπως είναι αναμενόμενο ο πραγματικός πληθυσμός είναι αρκετά μεγαλύτερος από τον μόνιμο, κάτι που εξηγείται εάν λάβουμε υπόψη τον τουριστικό χαρακτήρα της περιοχής μελέτης. Επίσης από τον αριθμό των κλινών και των τραπεζοκαθισμάτων των επιχειρήσεων εστίασης και αναψυχής γίνεται προφανές ότι σε περιόδους αιχμής οι ανάγκες ύδρευσης αυξάνονται σημαντικά. Ειδικά για την περιοχή του Γαύρου αυτό σημαίνει ότι ασκείται ιδιαίτερη πίεση στο δίκτυο του Μεγάλου Χωριού από το οποίο υδροδοτείται μέχρι τώρα.

Η εκτίμηση της εξέλιξης του πληθυσμού γίνεται σύμφωνα με τον παρακάτω αναγωγικό τύπο $P_n = P_0 \times (1+\alpha)^n$

όπου ισχύει:

- P_0 = ο πληθυσμός στον χρόνο $t_1 = T_0$
- P_n = ο πληθυσμός στον χρόνο $t_2 = T_{0+n}$
- α = η μέση ετήσια αύξηση πληθυσμού
- n = έτη μεταξύ χρόνων t_1 και t_2

Λόγω της οικονομικής κρίσης και της στασιμότητας στην οικοδομική δραστηριότητα ο μόνιμος και ο πραγματικός πληθυσμός της περιοχής μελέτης εκτιμάται ότι παρέμειναν στάσιμοι κατά την περίοδο 2011-σήμερα (2017). Για τα επόμενα 20 (2037) και 40 (2057) χρόνια εκτιμάται ετήσια αύξηση 1% των δύο πληθυσμών.

Σύμφωνα με στοιχεία του δήμου κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και των αργιών ο εποχικός πληθυσμός των οικισμών προσεγγίζει τον πραγματικό πληθυσμό. Η πληρότητα των καταλυμάτων κατά τη διάρκεια των ίδιων περιόδων ανέρχεται κατά μέσο όρο στο 75%.

Όσον αφορά τις επιχειρήσεις εστίασης και αναψυχής μπορεί να θεωρηθεί ότι τη χειμερινή περίοδο (8 μήνες) έχουν πληρότητα κατά μέσο όρο 20%, ενώ τη θερινή περίοδο και τις αργίες η πληρότητά τους αγγίζει κατά μέσο όρο το 50%. Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. Δ11/Φ.16/8500/91 (ΦΕΚ Β' 174) «Προσδιορισμός κατώτατων και ανώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην ύδρευση» η ημερήσια κατανάλωση κατά άτομο στις εγκαταστάσεις διημέρευσης (εστίασης-αναψυχής) ανέρχεται στο 1/3 των αναγκών των κατοίκων, άρα μπορεί να υπολογιστεί ο ισοδύναμος υδρευόμενος πληθυσμός που αντιστοιχεί σε αυτές τις επιχειρήσεις.

Με βάση τα παραπάνω προέκυψαν οι παρακάτω πληθυσμοί σχεδιασμού, για το χειμώνα και το καλοκαίρι:

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	Ισοδύναμος Υδρευόμενος πληθυσμός					
	2017		2037		2057	
	Χειμώνας (8 μήνες)	Θέρος & αργίες (4 μήνες)	Χειμώνας (8 μήνες)	Θέρος & αργίες (4 μήνες)	Χειμώνας (8 μήνες)	Θέρος & αργίες (4 μήνες)
	[κάτοικοι]	[κάτοικοι]	[κάτοικοι]	[κάτοικοι]	[κάτοικοι]	[κάτοικοι]
Κλαυσί	128	190	157	232	191	283
Κακκαλιουρέικα	9	9	11	11	13	13
Γαύρος	51	87	62	106	76	130
Τμήμα Μεσοστράτι- Διασταύρωση Κλαυσίου	32	152	39	185	48	226
Τμήμα Μεσοστράτι-Γαύρος	22	93	27	113	33	138
Σύνολο	243	530	296	647	361	789

3.2.2. Υδρευτικές Ανάγκες

Σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. Δ11/Φ.16/8500/91 (ΦΕΚ Β' 174) «Προσδιορισμός κατώτατων και ανώτατων ορίων των αναγκαίων ποσοτήτων για την ορθολογική χρήση νερού στην ύδρευση» η ημερήσια κατανάλωση σε περιπτώσεις φορέων διανομής νερού ύδρευσης με συλλογικό δίκτυο ορίζεται σε 100 λίτρα νερού την ημέρα, κατά κάτοικο, το κατώτατο και σε 250 λίτρα νερού την ημέρα, κατά κάτοικο το ανώτατο. Τα ίδια όρια ισχύουν και για επιπλωμένα ενοικιαζόμενα δωμάτια και τουριστικές κατοικίες (self catering). Τα όρια αυτά αποτελούν τις μέσες ημερήσιες τιμές για τον υπολογισμό των ετήσιων πραγματικών αναγκών χρήσης για ύδρευση. Ακόμη ορίζεται ανώτατο όριο χρήσης σε περίοδο αιχμής η προαναφερόμενη μέση ημερήσια τιμή επί συντελεστή 1,5.

Επίσης τα όρια αυτά δεν περιλαμβάνουν τις απώλειες και αναφέρονται στο σύνολο των αναγκών που εξυπηρετεί το υδρευτικό δίκτυο. Επειδή πρόκειται για νέο δίκτυο οι τυχόν απώλειες του δικτύου διανομής υπολογίζονται σε ποσοστό μέχρι 20% (σε περίπτωση νέων δικτύων ηλικίας έως 35 ετών)

ΟΙΚΙΣΜΟΣ	Υδρευτικές ανάγκες					
	2017		2037		2057	
	Χειμώνας (8 μήνες)	Θέρος & αργίες (4 μήνες)	Χειμώνας (8 μήνες)	Θέρος & αργίες (4 μήνες)	Χειμώνας (8 μήνες)	Θέρος & αργίες (4 μήνες)
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	243	530	296	647	361	789
Ελάχιστη ημερήσια απαιτούμενη ποσότητα (m ³)	29	64	36	78	43	95
Μέγιστη ημερήσια απαιτούμενη ποσότητα (m ³)	73	159	89	194	108	237
Ημερήσια απαιτούμενη ποσότητα αιχμής (m ³)	109	239	133	291	162	355
Ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα (m ³)	7096	7738	8643	9446	10541	11519
Μέγιστη απαιτούμενη ποσότητα (m ³)	17739	19345	21608	23616	26353	28799
	2017		2037		2057	
Ελάχιστη ετήσια απαιτούμενη ποσότητα (m ³)	14834		18089		22061	
Μέγιστη ετήσια απαιτούμενη ποσότητα (m ³)	37084		45224		55152	

4. ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ –ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Τα νέα δίκτυα θα τροφοδοτούνται από υφιστάμενη υδρομάστευση της πηγής «Κεφαλόβρυσο» στη θέση «Διαβολάκια», η οποία βρίσκεται βορειοδυτικά του οικισμού του Παλαιού Μικρού Χωριού. Η πηγή «Κεφαλόβρυσο» έχει μερικώς μόνο αξιοποιηθεί μέσω της υδρομάστευσης για την κάλυψη υδρευτικών αναγκών, ενώ το υπόλοιπο μέρος της παροχής της, όπως και η υπερχειλίση της υδρομάστευσης, αφήνονται στο κατάντη ως οικολογική παροχή για την τροφοδοσία των ρεμάτων και τη διατήρηση των οικοσυστημάτων.

Η θέση της υδρομάστευσης της Πηγής «Κεφαλοβρύσου» Μικρού Χωριού όπως έχει δηλωθεί στο ΕΜΣΥ (αριθμός αίτησης 17813/30-9-2014) και στην Αίτηση για Άδεια Χρήσης λόγω υφισταμένων δικαιωμάτων (αριθμός αίτησης 17814/30-9-2014) είναι:

X = 300.862, Y = 4.300.673 κατά ΕΓΣΑ 87 σε υψόμετρο 995 μ

Σύμφωνα με μετρήσεις η υπάρχουσα υδρομάστευση έχει επαρκή ποσότητα νερού και δύναται να τροφοδοτήσει τόσο τα υφιστάμενα όσο και τα νέα δίκτυα. Την παρούσα χρονική στιγμή υδροδοτεί τους οικισμούς του Νέου και Παλαιού Μικρού Χωριού και του Νέου Δερματίου και η μέγιστη ετήσια υφιστάμενη υδρευτική χρήση όπως έχει δηλωθεί ανέρχεται σε **30.259 κ.μ.**

Η παροχή της πηγής «Κεφαλόβρυσο» σύμφωνα με δελτίο απογραφής του ΙΓΜΕ (28-7-1977) ανέρχεται σε 105 m³/h. Επίσης το ΙΓΜΕ μέτρησε την παροχή της πηγής κατά τα έτη 2005-2008 στο πλαίσιο του Υποέργου 10: Αποτίμηση υδατικού δυναμικού Δυτ.Στερεάς Ελλάδας (Υ.Δ.04) : Έργο 7.3.2.1: Καταγραφή και αποτίμηση των υδρογεωλογικών χαρακτήρων των υπόγειων νερών και των υδροφόρων συστημάτων της χώρας : Γ'ΚΠΣ 2000-2006 Επιχειρησιακό Πρόγραμμα "Ανταγωνιστικότητα"(Ε.Π.Α.Ν.)», Αθήνα : ΙΓΜΕ/ΔΥΔΓΕΩ, 2009. Οι μετρήσεις έχουν γίνει σε δεξαμενή κατάντη της υδρομάστευσης στη θέση «Πλατανάκι» (Χ = 301.470, Υ = 4.300.193 κατά ΕΓΣΑ 87 σε υψόμετρο 950 μ), όπου οδηγείται το νερό της υδρομάστευσης μέσω αγωγού Φ140, μήκους 955,00 μ και η οποία δεξαμενή στην παρούσα μελέτη αναφέρεται ως **ΔΕΞΑΜΕΝΗ – ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΛΙΟΥ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ.**

Στη μελέτη του ΙΓΜΕ η πηγή αναφέρεται ως καρστική πηγή επαφής – εκχείλισης με σημειακή ανάβλυση και συνεχή ροή ως αποτέλεσμα εκφόρτισης Ανω Κρητιδικών ασβεστολίθων του τεκτονικού καλύμματος της Ζώνης Πίνδου στην επαφή με τους υποκείμενους αυτών σχιστοκερατολίθους. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων δίνονται παρακάτω:

Φυσικοχημικές μετρήσεις:

ΗΜΕΡ_ΔΕΙΓΜ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ (C)	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΑΕΡΑ (C)	pH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ (μs/cm)	ΠΑΡΟΧΗ (m ³ /h)
8/6/2005	10,0	19,0	7,80	222	572,7
25/2/2006					3.566,7
19/5/2006	10,3	27,0	7,80	224	909,0
12/3/2007	9,1	13,0	8,40	263	408,0
27/6/2007	12,3	35,0	8,61	267	90,3
12/6/2008	12,3	26,0		287	95,8

Κατόπιν ενημέρωσης από το ΙΓΜΕ διευκρινίστηκε ότι ορισμένες από τις μεγάλες παροχές μετρήθηκαν στη θέση του ρέματος του Μικρού Χωριού όπου εκβάλλει η πηγή ως κύρια τροφοδοσία του ρέματος, ιδίως κατά τους θερινούς μήνες.

Χημικές αναλύσεις:

SDATE	Ca	Mg	Na	K	CO3	HCO3	Cl	SO4	NO3	NO2	NH4	TEMP_HARD	PERM_HARD	TOT_HARD
8/6/2005	49,7	1,0	0,9	0,8	0,0	140,3	5,3		<5	<0.05	<0.26	115	13	128
19/5/2006	46,5	2,4	2,3	0,4	0,0	140,3	5,3		<5	<0.05	<0.26	115	11	126
27/6/2007	38,5	3,4	2,6	0,4	0,0	128,1		10,5	<5	<0.05	<0.26	105	5	110
12/6/2008	56,1	1,0	2,6	0,4	0,0	164,8	7,1	10,0	<5	<0.05	<0.26	135	9	144

Επίσης έχει εκπονηθεί κατά το παρελθόν υδρογεωλογική μελέτη για το συγκεκριμένο έργο ύδρευσης (Νοέμβριος 2009) η οποία εκτίμησε κατόπιν μετρήσεων τη διαθέσιμη παροχή της υδρομάστευσης κατά το μήνα Σεπτέμβριο (μήνα του ετήσιου κύκλου νερού με τις χαμηλότερες υπόγειες υδροαποθεματικές ζώνες) στη θέση της προαναφερόμενης δεξαμενής διανομής σε 45m³/h.

Η μέγιστη ημερήσια απαιτούμενη ποσότητα για τις νέες και υφιστάμενες υδρευτικές ανάγκες κατά την τρέχουσα περίοδο είναι:

Συνολική μέγιστη ημερήσια απαιτούμενη ποσότητα θέρους 2017 = 159+122 = 281 m³/ημέρα

Με προβολή στο 2057 η αντίστοιχη ποσότητα θα είναι:

Συνολική μέγιστη ημερήσια απαιτούμενη ποσότητα θέρους 2057 = 237+181 = 418 m³/ημέρα

Άρα ακόμη και η ελάχιστη διαθέσιμη παροχή της υδρομάστευσης κατά το μήνα Σεπτέμβριο των 45m³/h, όπως μετρήθηκε στη δεξαμενή-βανοστάσιο, είναι υπεραρκετή για να καλύψει το σύνολο των υδρευτικών αναγκών και στο απώτερο μέλλον, ενώ η περίσσεια αφήνεται στο κατάντη ως οικολογική παροχή:

Οικολογική παροχή στη θέση του φρεατίου = **1080 – 418 = 662 m³/ημέρα**

Για την εκτίμηση της οικολογικής παροχής στη θέση της υδρομάστευσης κατά τη δυσμενέστερη υδρολογικά περίοδο, μπορεί να θεωρηθεί ότι η παροχή της πηγής «Κεφαλόβρυσος» είναι 105 m³/h και η διαθέσιμη προς εκμετάλλευση παροχή στη θέση του φρεατίου είναι 45m³/h, οπότε η περίσσεια που αφήνεται στη θέση της πηγής ως οικολογική παροχή είναι:

Οικολογική παροχή στη θέση της πηγής = 105 – 45 = 60 m³/h

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι το νερό της υδρομάστευσης της πηγής «Κεφαλοβρύσου» επαρκεί τόσο από άποψης ποιότητας όσο και ποσότητας για την κάλυψη και των νέων υδρευτικών αναγκών. Στο υπό μελέτη έργο δε θα πραγματοποιηθεί καμία νέα επέμβαση στη θέση της υδρομάστευσης. Η πλεονάζουσα ποσότητα τόσο στη θέση της πηγής, όσο και στη θέση της υπάρχουσας δεξαμενής-

βανοστάσιο, αφήνεται στο κατάντη ως οικολογική παροχή για την τροφοδοσία των ρεμάτων και τη διατήρηση των οικοσυστημάτων.

5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το έργο αφορά στην υλοποίηση 2 εξωτερικών δικτύων ύδρευσης (μεταφορά νερού από δεξαμενή σε δεξαμενή) και 2 εσωτερικών δικτύων ύδρευσης (διανομή νερού σε υφιστάμενες και μελλοντικές ιδιοκτησίες). Δε θα γίνει καμία επέμβαση στην υφιστάμενη υδροληψία και στα υφιστάμενα δίκτυα που υδροδοτούν τους οικισμούς Παλαιού και Νέου Μικρού Χωριού και Νέου Δερματίου.

Αρχικά ο αγωγός με αφετηρία τη **ΔΕΞΑΜΕΝΗ – ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΛΙΟΥ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ** (όπου κατασκευάζεται δεξαμενή εξωτερικού δικτύου 75.00 m³) τροφοδοτεί με νερό 2 νέες δεξαμενές χωρητικότητας 75.00 m³ η κάθε μια που θα βρίσκονται στο σημείο «**ΝΕΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ**». Οι δεξαμενές αυτές θα τροφοδοτούν 2 εσωτερικά και 1 εξωτερικό δίκτυο. Για λόγους υγιεινής των κατοίκων **πρέπει να γίνει ο διαχωρισμός των δεξαμενών σε αυτή που παροχετεύει εσωτερικά δίκτυα διανομής και σε αυτή που παροχετεύει εξωτερικά δίκτυα**. Στη δεξαμενή που προορίζεται για τα εσωτερικά δίκτυα το νερό πρέπει να υφίσταται τη διαδικασία της χλωρίωσης. Συνεπώς η μία δεξαμενή θα τροφοδοτεί τα εσωτερικά δίκτυα «**2**» και «**4**» ενώ η άλλη δεξαμενή θα τροφοδοτεί το εξωτερικό δίκτυο «**3**».

5.2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΓΩΓΩΝ

Το υλικό των σωληνώσεων που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί είναι το πολυαιθυλένιο (PE) υψηλής πυκνότητας τρίτης γενιάς, τα πλεονεκτήματά του υλικού είναι τα εξής:

- Μικρό βάρος και συνεπώς μικρό κόστος μεταφοράς & εγκατάστασης.
- Εύκολη σύνδεση & εγκατάσταση.
- Υψηλή χημική αντοχή στα σημαντικότερα διαβρωτικά ρευστά.
- Ικανοποιητική μηχανική αντοχή.
- Μικρές απώλειες τριβών λόγω των λείων εσωτερικών τοιχωμάτων
- Υψηλή αντοχή σε γήρανση & αποσύνθεση.
- Αντοχή σε κρούση & εδαφικές μετακινήσεις.
- Ευκαμψία.

5.3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.

Οι αγωγοί μεταφοράς του νερού αποτελούνται από κλειστούς αγωγούς υπό πίεση βαρύτητας. Τα δύο βασικά θέματα λειτουργίας που μπορεί να προκύψουν στο δίκτυο είναι:

- Πρόβλημα Υποπίεσεων (σπηλαιώση)
- Πρόβλημα Μεγάλων πιέσεων λόγω έντονου ανάγλυφου

Για τους παραπάνω λόγους αποτελεί κρίσιμο θέμα η Ορθή χάραξη του δικτύου με βάση το ανάγλυφο. Σημαντική είναι επίσης η τοποθέτηση κατάλληλων δικλείδων και η ορθή επιλογή των διαμέτρων των αγωγών.

Οι σημαντικότερες δικλείδες που γενικά τοποθετούνται στα δίκτυα είναι:

δικλείδες ρύθμισης της παροχής , βαλβίδες αντεπιστροφής , εκκενωτές , αεραξαγωγοί , βαλβίδες ρύθμισης της παροχής , μειωτές πίεσης , πιεζοθραυστικά φρεάτια

Βασική αρχή για τους αγωγούς υπό πίεση που λειτουργούν με βαρύτητα είναι ότι θα πρέπει το νερό να φθάνει στο τελικό σημείο με επαρκές πιεζομετρικό φορτίο. Από την άλλη πλευρά αν το νερό καταλήγει στο πέρας με μεγάλο πιεζομετρικό φορτίο αυτό είναι επίσης ανεπιθύμητο. Συνεπώς η διάταξη των βαλβίδων και η επιλογή των διαμέτρων θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε το νερό να καταλήγει ενεργειακά περίπου στην επιφάνεια της δεξαμενής.

- Φρεάτια Πιεζοθραύσεως

Τα φρεάτια αυτά τοποθετούνται ώστε να μπορεί να μειωθεί η στατική πίεση στο δίκτυο , όπου αυτό είναι εφικτό. Προσπαθούμε με την χρήση των φρεατίων να διατηρήσουμε στατική πίεση στο δίκτυο μικρότερη των 80μ. Με τον τρόπο αυτό μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε αγωγούς με μικρότερη ονομαστική πίεση λειτουργίας , ενώ η γενικότερη απόδοση και λειτουργία του δικτύου είναι καλύτερη όταν οι πιέσεις διατηρούνται σε χαμηλό επίπεδο. Τα φρεάτια πιεζοθραύσεως θα χρησιμοποιηθούν στα εξωτερικά δίκτυα , ενώ στα εσωτερικά προτιμούνται οι μειωτές πίεσης , ώστε να διασφαλιστεί η ποιότητα του νερού.

- Φρεάτια καθαρισμού (Εκκενωτές)

Τα φρεάτια καθαρισμού θα τοποθετηθούν στα χαμηλότερα σημεία της χάραξης μας, και θα χρησιμεύουν για την εκκένωση τμημάτων του αγωγού στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Βλάβης ή εργασιών συντήρησης του δικτύου.
- Απομάκρυνσης φερτών υλικών, που τείνουν να συσσωρευτούν στα χαμηλότερα σημεία του δικτύου.

- Φρεάτια Αερεξαγωγών

Στην περίπτωση των δικτύων που μελετάμε μπορεί να έχουμε συγκέντρωση αέρα στις εξής περιπτώσεις:

- Κατά την πλήρωση του υδραγωγείου, όπου απομακρύνονται σημαντικές ποσότητες αέρα τη θέση του οποίου καταλαμβάνει το νερό, είναι πιθανό να εγκλωβιστεί αέρας σε τμήματα του αγωγού.
- Κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας του δικτύου μπορούν να απελευθερωθούν σε τμήματα χαμηλής πίεσης μικρές ποσότητες αέρα, οι οποίες κινούνται προς τα ενδιάμεσα υψηλά σημεία των αγωγών σχηματίζοντας θύλακες.

Ο αέρας που συγκεντρώνεται στο δίκτυο έχει ως αποτέλεσμα να μειώνει την ωφέλιμη διατομή του αγωγού, οπότε αυξάνει την ταχύτητα και συνεπώς τις απώλειες. Οι θέσεις στις οποίες θα τοποθετηθούν αερεξαγωγοί είναι εκεί όπου παρατηρείται βραδεία άνοδος του αγωγού και στη συνέχεια απότομη κάθοδος.

- Υδρομέτρα

Τοποθέτηση υδρομέτρων στην έξοδο τροφοδοσίας των υφιστάμενων και νέων δεξαμενών διανομής για τον έλεγχο της καταναλισκόμενης ποσότητας ύδατος

5.4. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί πραγματοποιήθηκαν με το λογισμικό “EPANET” , οι εξισώσεις που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής:

✓ Εξίσωση Darcy – Weisbach:
$$h_f = \frac{f * L * V^2}{D * 2 * g}$$

Όπου h_f : οι απώλειες φορτίου (μ)

f : αδιάστατος συντελεστής τριβών

L : το μήκος του αγωγού (μ)

D : η διάμετρος του αγωγού (μ)

V : η μέση ταχύτητα (m/sec)

g : η επιτάχυνση της βαρύτητας (m/sec²)

✓ Εξίσωση Συνέχειας :
$$V = \frac{4 * Q}{\pi * D^2}$$

Όπου Q: η παροχή σε (m³ / sec)

D: η διάμετρος του αγωγού (μ)

V: η μέση ταχύτητα (m/sec)

✓ Αριθμός Reynolds Re που δίνεται από την εξίσωση: $Re = \frac{V * D}{\nu}$

Όπου ν : το κινηματικό ιξώδες του νερού (m² / sec)

D: η διάμετρος του αγωγού (μ)

V: η μέση ταχύτητα (m/sec)

5.5. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.

ΔΙΚΤΥΟ «1» :

➤ Δίκτυο εξωτερικού υδραγωγείου, με το οποίο μεταφέρεται το περίσσειμα της παροχής από

τη θέση **ΔΕΞΑΜΕΝΗ – ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΛΙΟΥ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ**

➤ Διατομή : Φ125mm

➤ Μήκος: 2520,79 μ

➤ Αφετηρία : **ΔΕΞΑΜΕΝΗ – ΒΑΝΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΛΙΟΥ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ** , Πέρας: **ΝΕΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ**

➤ Διαβάθμιση σωλήνων δικτύου: Σε όλο το μήκος του δικτύου χρησιμοποιείται αγωγός PE ονομαστικής διαμέτρου Φ125mm, πίεσης 10atm (εσωτ.διαμ. 110.2 mm)

➤ Συσκευές καλής λειτουργίας:

- Φρεάτιο πιεζοθράυσεως: n19
- Αερεξαγωγοί: n56, n66, n75, n87
- Βάνες καθαρισμού: n33, n95

➤ Επίλυση:

- Στεγνό για διαστασιολόγηση των αγωγών ανάλογα με τις εμφανιζόμενες πιέσεις
- Υπολογισμός μέγιστης παροχетеυτικότητας όπου προέκυψε μέγιστη παροχή στο σημείο «**ΝΕΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ**» : $Q=16.0 \text{ l/s}$

ΔΙΚΤΥΟ «2» :

- Δίκτυο εσωτερικού υδραγωγείου
- Διατομή: $\Phi 125\text{mm}$
- Μήκος: $6974,62 \text{ μ}$
- Αφετηρία : **ΝΕΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ (δεξαμενή εσωτερικού δικτύου)**, Πέρας: «**ΠΡΙΣΤΗΡΙΟ**» (**ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΚΛΑΥΣΙΟΥ**) , Ενδιάμεση τροφοδοσία: Ιδιοκτησίες
- Διαβάθμιση σωλήνων δικτύου:
 - Διάστημα n102-n68α και n139α-n166α αγωγός PE ονομαστικής διαμέτρου $\Phi 125\text{mm}$, πίεσης 10atm (εσωτ.διαμ. 110.2 mm)
 - Διάστημα n68α-n139α αγωγός PE ονομαστικής διαμέτρου $\Phi 125\text{mm}$, πίεσης 12.5 atm (εσωτ.διαμ. 106.6 mm)
- Συσκευές καλής λειτουργίας:
 - Μειωτής Πίεσης: n20α (ρύθμιση μειωτή ώστε στην έξοδο να υπάρχει μηδενική πίεση)
 - Αερεξαγωγοί: n34α, n59α, n115, n153α
 - Βάνες καθαρισμού: n32α, n52α, n83α, n160α
 - Βάνα ρύθμισης ροής : n80α **ΜΕΣΟΣΤΡΑΤΙ**
- Επίλυση:
 - Στεγνό για διαστασιολόγηση των αγωγών ανάλογα με τις εμφανιζόμενες πιέσεις (Κατά τη διαστασιολόγηση λήφθηκε υπόψη τυχόν ρύθμιση του μειωτή κατά 1 atm αύξησης της πίεσης αν ποτέ απαιτηθεί)

- Επειδή στην παρούσα φάση δεν είναι γνωστές οι απαιτήσεις παροχής στους κόμβους του δικτύου δεν μπορεί να γίνει ακριβής υδραυλική επίλυση με συνθήκες ροής. Εκτιμάται ότι το δίκτυο θα μπορέσει να καλύψει συνολική απαίτηση 9.0 l/s σε διάφορα σημεία του δικτύου.
- Σε κόμβους του δικτύου όπου μελλοντικά θα υπάρχει ζήτηση και η πίεση θα υπερβαίνει τις 6-7 atm θα πρέπει να τοποθετηθούν μειωτές πίεσης, για να εξασφαλιστεί η καλή λειτουργία του δικτύου.

ΔΙΚΤΥΟ «3» :

- Δίκτυο εξωτερικού υδραγωγείου
- Διατομή: Φ125mm
- Μήκος: 6942,86 μ
- Αφετηρία : **ΝΕΕΣ ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ (δεξαμενή εξωτερικού δικτύου)**, Πέρας:
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΛΑΥΣΙΟΥ, Ενδιάμεση τροφοδοσία: Καμία
- Διαβάθμιση σωλήνων δικτύου:
 - Διάστημα n102-n70α και n138-n206 αγωγός PE ονομαστικής διαμέτρου Φ125mm, πίεσης 10atm (εσωτ.διαμ. 110.2 mm)
 - Διάστημα n70-n138 αγωγός PE ονομαστικής διαμέτρου Φ125mm, πίεσης 12.5 atm (εσωτ.διαμ. 106.6 mm)
- Συσκευές καλής λειτουργίας:
 - Φρεάτιο πιεζοθράυσεως: n20α
 - Αερεξαγωγοί: n34α, n59α, n115, n177,n193
 - Βάνες καθαρισμού: n32α, n52α,n83α, n184
 - Βάνα ρύθμισης ροής : n80 **ΜΕΣΟΣΤΡΑΤΙ**

➤ Επίλυση:

- Στεγνό για διαστασιολόγηση των αγωγών ανάλογα με τις εμφανιζόμενες πιέσεις
- Υπολογισμός μέγιστης παροχетеυτικότητας όπου προέκυψε μέγιστη παροχή στο σημείο Η :
 $Q=6.7 \text{ l/s}$

ΔΙΚΤΥΟ «4» :

➤ Δίκτυο εσωτερικού υδραγωγείου

➤ Διατομή: $\Phi 90\text{mm}$

➤ Μήκος: 3058,24 μ

➤ Αφετηρία : : **ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΜΙΚΡΟΥ ΧΩΡΙΟΥ (δεξαμενή εσωτερικού δικτύου)**, Πέρας: **ΕΝΩΣΗ ΜΕ ΔΙΚΤΥΟ ΓΑΥΡΟΥ**, Ενδιάμεση τροφοδοσία: Ιδιοκτησίες

➤ Διαβάθμιση σωλήνων δικτύου: Σε όλο το μήκος του δικτύου χρησιμοποιείται αγωγός PE ονομαστικής διαμέτρου $\Phi 90\text{mm}$, πίεσης 10atm (εσωτ.διαμ. 79.2 mm)

➤ Συσκευές καλής λειτουργίας:

- Μειωτές Πίεσης: n20α, n62α (ρύθμιση μειωτών ώστε στην έξοδο να υπάρχει μηδενική πίεση)
- Αερεξαγωγοί: n34α, n59α,
- Βάνες καθαρισμού: n32α, n52α, n231
- Βάνα ρύθμισης ροής : n80α **ΜΕΣΟΣΤΡΑΤΙ**

➤ Επίλυση:

- Στεγνό για διαστασιολόγηση των αγωγών ανάλογα με τις εμφανιζόμενες πιέσεις.

- Επειδή στην παρούσα φάση δεν είναι γνωστές οι απαιτήσεις παροχής στους κόμβους του δικτύου δεν μπορεί να γίνει ακριβής υδραυλική επίλυση με συνθήκες ροής. Εκτιμάται ότι το δίκτυο θα μπορέσει να καλύψει συνολική απαίτηση 6.0 l/s σε διάφορα σημεία του δικτύου.
- Σε κόμβους του δικτύου όπου μελλοντικά θα υπάρχει ζήτηση και η πίεση θα υπερβαίνει τις 6-7 atm θα πρέπει να τοποθετηθούν μειωτές πίεσης, για να εξασφαλιστεί η καλή λειτουργία του δικτύου.

Επίσης στο σημείο «**ΜΕΣΟΣΤΡΑΤΙ**» προτείνεται να κατασκευαστεί φρέατιο δικλείδων για την ρύθμιση της ροής στους αγωγούς. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να γίνουν ρυθμίσεις στην παροχευετικότητα των αγωγών (σε περίπτωση συντήρησης/μετεωρισμός, αύξηση της ροής σε κάποιο αγωγό κ.τ.λ.) στο σημείο αυτό **και με τον τρόπο αυτό να μη χρειάζεται να γίνουν παρεμβάσεις στο σημείο που βρίσκονται οι νέες δεξαμενές.**

6. ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΜΗΚΟΣ ΑΓΩΓΩΝ

Για το σκοπό της αδειοδότησης του έργου υπολογίζεται το ισοδύναμο μήκος των νέων δικτύων σύμφωνα με την υπ' αριθμ. ΔΙΠΑ/οικ. 37674/27-7-2016 απόφαση ΥΠΕΝ «*Τροποποίηση και κωδικοποίηση της υπουργικής απόφασης 1958/2012 - Κατάταξη δημοσίων και ιδιωτικών έργων και δραστηριοτήτων σε κατηγορίες και υποκατηγορίες σύμφωνα με το άρθρο 1 παράγραφος 4 του Ν. 4014/21.9.2011 (ΦΕΚ 209/Α/2011) όπως αυτή έχει τροποποιηθεί και ισχύει.*» (ΦΕΚ 2471 Β/2016), για την Ομάδα 2η: Υδραυλικά έργα, υποομάδα με α/α 7, «Αγωγοί μεταφοράς νερού κάθε είδους και χρήσης, όπως: κλειστοί αγωγοί μεταφοράς νερού (συμπεριλαμβανομένου και του θερμού) ή αποχέτευσης ομβρίων, διώρυγες, τάφροι, σήραγγες μεταφοράς υδάτων κλπ.»

Στη συγκεκριμένη μελέτη τα **ΔΙΚΤΥΑ «1», «2», «3»** έχουν αγωγούς διατομής Φ125mm, (εσωτ.διαμ. 110.2 mm) και εσωτερικής (καθαρής) διατομής **0,0095 m²** και το **ΔΙΚΤΥΟ «4»** έχει αγωγούς διατομής Φ90mm, (εσωτ.διαμ. 79.2 mm) και εσωτερικής (καθαρής) διατομής **0,0049 m²**

Σε κάθε περίπτωση η εσωτερική (καθαρή) διατομή κάθε δικτύου (S) $\leq 0,05$ m² άρα σύμφωνα με την παραπάνω ΥΑ, ως ισοδύναμο μήκος (L) τμήματος αγωγού λαμβάνεται το πραγματικό μήκος του επί το λόγο $S/0,05$, όπου ως S λαμβάνεται η αδιάστατη τιμή της διατομής (υπολογισμένης σε m²).

Επίσης σύμφωνα με την ΥΑ κλειστοί υπόγειοι αγωγοί εντός ρυμοτομικού ή πολεοδομικού σχεδίου ή εγκεκριμένων ορίων οικισμών, δεν κατατάσσονται και δεν λαμβάνονται υπόψη στο ΣΙ.

Σύμφωνα με την οριζοντιογραφία του έργου και τον πίνακα υπολογισμού των ισοδυνάμων μηκών των δικτύων που δίνεται στο Παράρτημα, το συνολικό ισοδύναμο μήκος των 4 δικτύων ανέρχεται σε

Συνολικό ισοδύναμο μήκος δικτύων = **3056,67 m**

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ (επικαιροποίηση μελέτης) 15 / 2 / 2019	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ (επικαιροποίηση μελέτης) 15 / 2 / 2019	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ (επικαιροποίηση μελέτης) 15 / 2 / 2019
Ο ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	Ο ΑΝΑΠ/ΤΗΣ ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Ε.	Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ Τ.Υ.
Λάμπας Αντώνιος Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.	Γεώργιος Παπαϊωάννου Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.	Παπαδοπούλου Μαρία Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.

ΤΜΗΜΑ ΔΙΚΤΥΩΝ	ΕΝΤΟΣ - ΕΚΤΟΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ	ΜΗΚΟΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ	ΑΡ. ΔΙΚΤΥΩΝ	ΕΜΒΑΔΟ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ				ΛΟΓΟΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ S/0.05				ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ ΜΗΚΟΣ (L) ΔΙΚΤΥΩΝ
				1	2	3	4	1	2	3	4	
A-B	ΕΚΤΟΣ	2520,79	1	0,0095				0,191				480,86
B-Γ	ΕΚΤΟΣ	649,14	3		0,0095	0,0095	0,0049		0,191	0,191	0,099	311,62
Γ-Δ	ΕΝΤΟΣ	475,91	0									
Δ-Ε	ΕΚΤΟΣ	791,8	3		0,0095	0,0095	0,0049		0,191	0,191	0,099	380,10
Ε-Ζ	ΕΚΤΟΣ	2598,32	2		0,0095	0,0095			0,191	0,191		991,30
Ζ-Η	ΕΚΤΟΣ	987,43	1			0,0095				0,191		188,36
Η-Θ	ΕΝΤΟΣ	227,06	0									
Θ-Ι	ΕΚΤΟΣ	65,57	1			0,0095				0,191		12,51
Ι-Κ	ΕΝΤΟΣ	569,39	0									
Κ-Λ	ΕΚΤΟΣ	578,24	1			0,0095				0,191		110,30
Ζ-Μ	ΕΚΤΟΣ	2459,45	1		0,0095				0,191	0,000		469,16
Ε-Ν	ΕΚΤΟΣ	1141,39	1				0,0049				0,099	112,46
ΣΥΝΟΛΑ		13064,49										3056,67

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ ΙΣΟΔΥΝΑΜΩΝ ΜΗΚΩΝ

