

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΔΗΜΟΣ ΖΗΡΟΥ ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	ΕΡΓΟ:	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ Τ.Κ. ΠΑΠΑΔΑΤΩΝ
	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	562.500,00 € άνευ Φ.Π.Α.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ανάθεση – Αντικείμενο Μελέτης

Η Σύμβαση της μελέτης με τίτλο «Μελέτη αντικατάστασης και εκσυγχρονισμού δικτύου ύδρευσης στην Τ.Κ Παπαδατών», υπογράφηκε στη Φιλιππιάδα στις 21-04-2016 και ανατέθηκε από το Δήμο Ζηρού (Κύριος του Έργου) α) στο γραφείο μελετών Εμβέλεια Α.Ε. και β) τον Τοπογράφο Μηχανικό Καρακασίδη Παντελεήμων του Ηλία (Ανάδοχοι).

Η μελέτη, σύμφωνα με την υπογραφείσα σύμβαση θα εκπονηθεί σε ένα στάδιο.

Η παρούσα τεχνική έκθεση αναφέρεται στην υδραυλική οριστική μελέτη αντικατάστασης και εκσυγχρονισμού του δικτύου ύδρευσης του οικισμού Παπαδατών, με την αξιοποίηση και συντήρηση των βασικότερων δεξαμενών νερού του οικισμού και τη σύνδεση των νέων καταθλιπτικών αγωγών μεταφοράς και διανομής πόσιμου νερού με το σύστημα δεξαμενών – αντλιοστασίων και καταναλωτών.

Στοιχεία που ελήφθησαν υπόψη για τη σύνταξη της μελέτης

Τα στοιχεία που λήφθηκαν υπόψη κατά την σύνταξη της παρούσας είναι:

- Πρόσφατες αεροφωτογραφίες της ευρύτερης περιοχής του έργου,
- Υπόβαθρο από πρόσφατες τοπογραφικές εργασίες,
- Στοιχεία από τις αρμόδιες Υπηρεσίες του Δήμου Ζηρού και τους υπευθύνους της τοπικής αυτοδιοίκησης,
- Στοιχεία και φωτογραφικό υλικό από επιτόπου επισκέψεις στις θέσεις των μελετώμενων έργων.

Ομάδα σύνταξης της Μελέτης

Για τη σύνταξη της παρούσας μελέτης ασχολήθηκαν οι παρακάτω μηχανικοί:

Κλ. Χατζηαντωνίου	Πολιτικός Μηχανικός
Ευαγγ. Τσιλιμαντός	Πολιτικός Μηχανικός

Ευαγγ. Φούζας
Κων. Κουλούρης
Φωτ. Τηλελής

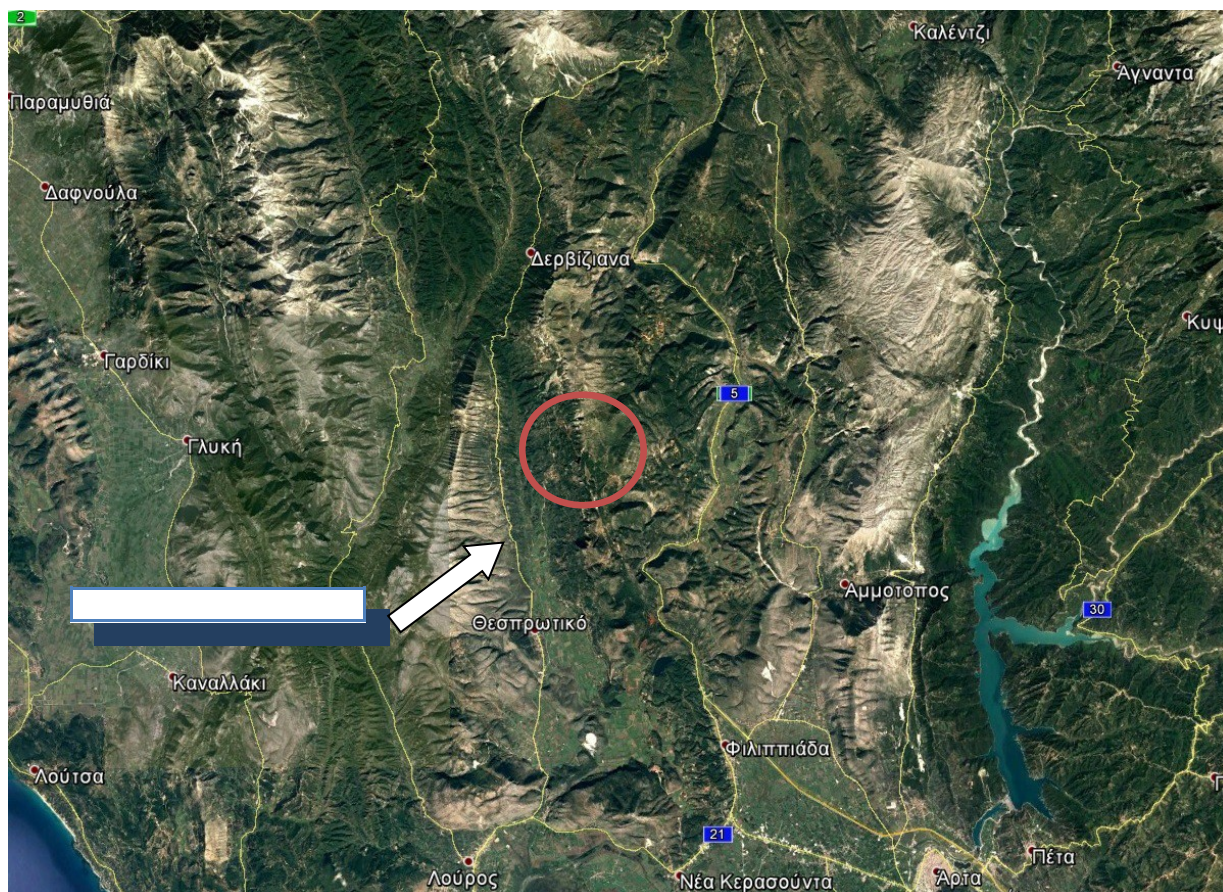
Τοπογράφος Μηχανικός
Πολιτικός Μηχανικός
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Γενικά

Τα μελετώμενα έργα εκτείνονται στους οικισμούς Παπαδάτες και Άγιοι Απόστολοι, καθώς και στο συνδετήριο οδικό δίκτυο μεταξύ αυτών και ανήκουν στη Δημοτική Ενότητα Θεσπρωτικού του Δήμου Ζηρού, η οποία βρίσκεται Βορειοδυτικά της πόλης της Φιλιππιάδας. Διοικητικά ο Δήμος Ζηρού, με έδρα την Φιλιππιάδα, ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Πρέβεζας της Περιφέρειας Ηπείρου, σύμφωνα με τη διοικητική διαίρεση της Ελλάδας όπως διαμορφώθηκε με το πρόγραμμα "Καλλικράτης".

Οι παραπάνω οικισμοί είναι χτισμένοι στους πρόποδες του όρους Τόμαρος και κατά συνέπεια το ανάγλυφο της ευρύτερης περιοχής είναι αρκετά έντονο και χαρακτηρίζεται από μεγάλες κλίσεις, βαθιά υδατορέμματα και υψόμετρα που κυμαίνονται μεταξύ +150 και +650 μέτρα.



Σχήμα 1: Γενική άποψη της περιοχής των έργων

Υδρογεωλογικά στοιχεία περιοχής

Η περιοχή του έργου ανήκει στο υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου, το οποίο είναι ένα από τα πλουσιότερα υδατικά διαμερίσματα της χώρας μας σε ότι αφορά στα αποθέματα υπόγειου νερού. Οι κλιματολογικές συνθήκες (μεγάλα ύψη ετήσιας βροχόπτωσης), η μορφολογία του

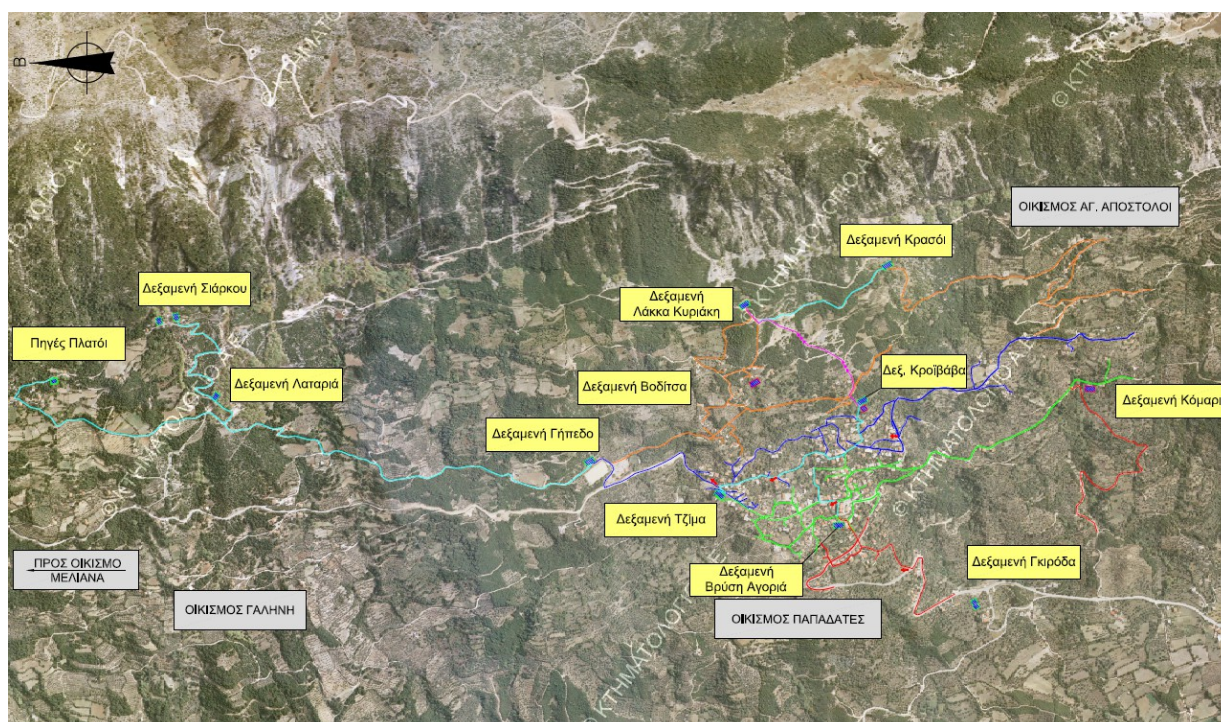
εδάφους και η γεωλογική δομή (πολύ υψηλό ποσοστό καρστικών πετρωμάτων) και στρωματογραφία (αλληλουχία υδατοπερατών και αδιαπέρατων σχηματισμών) στην ευρύτερη περιοχή συντελούν στην εμφάνιση πολλών πηγών, με ορισμένες μάλιστα από αυτές να παρουσιάζουν σημαντική υδροφορία καθ' όλη την διάρκεια του έτους.

Τέτοιες πηγές εντοπίζονται και στα όρια της περιοχής μελέτης (π.χ. πηγές Πλατόι) και έχουν ενταχθεί ήδη από το παρελθόν, σε κάποιο βαθμό, στο υδατικό δυναμικό υδροδότησης των παρακείμενων οικισμών.

Εκσκαψιμότητα υλικών

Σχεδόν το σύνολο των εδαφικών υλικών που συναντώνται στην περιοχή του έργου είναι γαιώδη-ημιβραχώδη. Εξαιτίας των συνθηκών στενότητας χώρου στις οδούς του οικισμού, καταβάλλεται προσπάθεια να ελαχιστοποιηθούν οι απαιτούμενες εκσκαφές για την κατασκευή του δικτύου ύδρευσης, με την τοποθέτηση του αγωγού εντός ρηχού σκάμματος χωρίς την απαίτηση ύπαρξης χώρου εργασίας μέσα σε αυτό. Με βάση την προηγούμενη εμπειρία από την τοποθέτηση ορισμένων καινούριων αγωγών αλλά και επειδή τα βάθη τοποθέτησης των νέων αγωγών είναι μικρά, ως προς την εκσκαψιμότητα του εδάφους αναμένεται σε όλη την έκταση του έργου το ποσοστό γαιωδών-ημιβραχωδών και βραχωδών υλικών να είναι 85% και 15% αντίστοιχα.

Η γενική διάταξη των προτεινόμενων έργων φαίνεται στο ακόλουθο σχήμα:



Σχήμα 2: Γενική διάταξη των έργων

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Γενικά – Αντικείμενο μελέτης

Στο αντικείμενο της παρούσας μελέτης περιλαμβάνεται η ανακατασκευή του πετपालιωμένου δικτύου ύδρευσης του οικισμού Παπαδατών και Αγίων Αποστόλων. Παράλληλα, ζητούμενα είναι:

α. να εξορθολογιστεί ο τρόπος σχεδιασμού και λειτουργίας του δικτύου, καθώς αποτελείται από πλήθος δεξαμενών και αντλιοστασίων που προστέθηκαν με την πάροδο των ετών σε αυτό,

β. να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα των ανεξέλεγκτων παράνομων συνδέσεων και των διαρροών λόγω παλαιότητας του δικτύου, που προκαλούν σημαντική διαφυγή εσόδων στο Δήμο και

γ. να αναβαθμιστεί η ποιότητα του νερού, καθώς οι παλιές μεταλλικές σωληνώσεις επηρεάζουν τη χημική ανάλυση του νερού

Στο αντικείμενο της παρούσας μελέτης περιλαμβάνεται επίσης η συντήρηση και αντικατάσταση (όπου απαιτείται) μη λειτουργικών συσκευών (δικλίδων, ειδικών τεμαχίων αγωγών κλπ) ή ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (πινάκων, καλωδιώσεων) των υφιστάμενων δεξαμενών που εντάσσονται στο νέο δίκτυο ύδρευσης.

Η παρούσα μελέτη δεν περιλαμβάνει την αντικατάσταση του κεντρικού καταθλιπτικού αγωγού που συνδέει τη δεξαμενή Γκιρόδα με τη δεξαμενή Κροϊβάβα και τροφοδοτεί ολόκληρο τον οικισμό.

Κατά τη σύνταξη της παρούσας μελέτης ελήφθη υπόψη το ενδεχόμενο μελλοντικής εκμετάλλευσης των πηγαίων υδάτων της ευρύτερης περιοχής (πηγές Πλατόι) που βρίσκονται σε μεγάλο υψόμετρο και θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην υδροδότηση των οικισμών της παρούσας μελέτης αλλά ακόμη και των γειτονικών οικισμών Γαλήνη και Μελιανά.

Με την παρούσα μελέτη υποβάλλονται τα εξής τεύχη - σχέδια:

- Τεύχος Προϋπολογισμού – Προμετρήσεων
- Τεύχος Υδραυλικού σχεδιασμού των Έργων
- Τεύχος Η/Μ σχεδιασμού των Έργων
- Γενική οριζοντιογραφία με τη διάταξη των έργων, σε κλίμακα 1:5.000
- Οριζοντιογραφίες με τη διάταξη των προτεινόμενων αγωγών, σε κλίμακα 1:500
- Σχέδια με τις μηκοτομές των κυριότερων αγωγών, σε κλίμακα 1:2000/ 1:200
- Τυπικά σχέδια σκαμμάτων και φρεατίων, σε κλίμακα 1:20 και 1:10
- Σχέδιο των απαιτούμενων Η/Μ εργασιών στο Α/Σ της δεξαμενής Κροϊβάβα

Υφιστάμενη κατάσταση δικτύου ύδρευσης

Η υδροδότηση του οικισμού Παπαδατών γίνεται από το κεντρικό αντλιοστάσιο της δεξαμενής «Γκιρόδα», που βρίσκεται Νοτιοδυτικά των ορίων του οικισμού. Από εκεί ξεκινάει καταθλιπτικός αγωγός PE DN110, ο οποίος καταλήγει στην κεντρική δεξαμενή του χωριού, τη δεξαμενή «Κροϊβάβα». Από αυτήν ξεκινούν δυο κύριοι αγωγοί PE DN110, που τροφοδοτούν δια βαρύτητας τις δεξαμενές «Τζίμα» και «Βρύση Αγοριά», οι οποίες βρίσκονται σε χαμηλότερο υψόμετρο, ενώ παράλληλα υδροδοτείται και το κεντρικό τμήμα του χωριού με το συνδεδεμένο σε αυτήν δίκτυο διανομής. Από τη δεξαμενή «Κροϊβάβα» υδροδοτείται επίσης δια βαρύτητας τμήμα του οικισμού Άγιοι Απόστολοι, μέσω της δεξαμενής «Κόμαρι» προς τα Νοτιοανατολικά, ενώ με κατάθλιψη οδηγείται νερό και στην δεξαμενή «Βοδίτσα» που βρίσκεται σε μεγαλύτερο υψόμετρο.

Η χαμηλότερη υψομετρικά ζώνη του χωριού εξυπηρετείται μέσω δικτύου διανομής από τις προαναφερθείσες δεξαμενές «Τζίμα» και «Βρύση Αγοριά».

Η υψηλότερη υψομετρικά ζώνη του οικισμού υδροδοτείται από τις δεξαμενές «Βοδίτσα» και «Λάκκα Κυριάκη». Η υψηλότερη δεξαμενή του οικισμού, η «Λάκκα Κυριάκη», εκτός από λίγες κατοικίες, δίνει νερό και στη δεξαμενή «Κρασόι» που βρίσκεται προς τα Νοτιοανατολικά και μέσω αυτής υδροδοτείται το άνω τμήμα του οικισμού Άγιοι Απόστολοι.

Πέραν των προαναφερθέντων δεξαμενών, προσφάτως κατασκευάστηκαν ακόμα τρεις νέες μικρές δεξαμενές, συνδεδεμένες μεταξύ τους με αγωγούς HDPE, προκειμένου να εξυπηρετούν μελλοντικά τους οικισμούς Γαλήνη και Μελιανά. Η πρώτη είναι η δεξαμενή στο «Γήπεδο» και ακολούθως οι δεξαμενές «Λαταριά» και «Σιάρκος», στα Βόρεια του οικισμού. Ο σχεδιασμός αυτού του συστήματος δεξαμενών και αγωγών προέβλεπε να τροφοδοτείται από το δίκτυο του οικισμού η δεξαμενή «Γήπεδο» και από εκεί να αντλείται νερό προς τις άλλες δυο δεξαμενές. Κατά τη φάση εκπόνησης της παρούσας μελέτης το σύστημα αυτό δεν είχε ακόμα τεθεί σε λειτουργία.

Επίσης πρόσφατα αντικαταστάθηκαν ορισμένοι κεντρικοί αγωγοί του δικτύου από νέους πλαστικούς σωλήνες, προκειμένου να περιοριστούν οι απώλειες νερού και να βελτιωθεί η λειτουργία του δικτύου. Οι αγωγοί αυτοί έχουν ληφθεί υπόψη και έχουν συμπεριληφθεί, κατά το δυνατόν, στο σχεδιασμό του νέου δικτύου ύδρευσης.

Από όλα τα παραπάνω διαπιστώνεται ότι το υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης του οικισμού είναι ένα πολυδαίδαλο σύστημα, αποτελούμενο από ένα υπεράριθμο πλήθος δεξαμενών, το οποίο στην πραγματικότητα δεν είναι απαραίτητο τόσο για αποθήκευση νερού, όσο κυρίως για τον διαχωρισμό του οικισμού σε ανεξάρτητες μεταξύ τους πιεζομετρικές ζώνες.

Παρακάτω ακολουθεί ένας πίνακας που παρουσιάζει εν συντομία τα βασικά γεωμετρικά δεδομένα των δεξαμενών που προαναφέρθηκαν:

Δεξαμενή	Μήκος θαλ. (μ.)	Πλάτος θαλ. (μ.)	Ύψος νερού (μ.)	Αριθμός θαλάμων	Όγκος (μ3)	Υψόμετρο (μ.)
Γκιρόδα	5,40	6,00	3,00	2	195	143,18
Κροϊβάβα	4,70	6,50	2,60	2	160	376,86
Κροϊβάβα μικρή	6,20	4,20	2,00	1	52	372,02
Τζίμα	3,00	4,00	1,50	2	36	325,43
Βρύση Αγοριά	6,50	4,30	2,00	1	44	270,18
Βοδίτσα	8,50	5,00	2,00	1	85	440,85
Λάκκα Κυριάκη	4,00	4,00	2,00	1	32	527,97
Κρασόι	4,70	4,00	3,00	1	56	487,76
Κόμαρι	5,60	3,30	2,00	1	37	272,52
Γήπεδο	4,20	3,30	2,50	1	35	382,11
Λαταριά	3,50	2,90	2,80	1	28	545,63
Σιάρκος	5,60	5,60	2,00	1	63	657,55

Αναλυτική περιγραφή έργων

Γενικά – Φιλοσοφία σχεδιασμού

Το δίκτυο ύδρευσης που μελετάται, σχεδιάζεται με τέτοιον τρόπο που να μπορεί να περιοριστεί ο αριθμός των χρησιμοποιούμενων δεξαμενών νερού μόνο στις απαραίτητες από άποψη όγκου και υψόμετρου. Έτσι για τη λειτουργία του νέου δικτύου επαρκούν μόνο οι δεξαμενές Κροϊβάβα, Λάκκα Κυριάκη και Κρασόι, οι οποίες συνδυαστικά έχουν δυνατότητα αποθήκευσης ~250m³ νερού, ποσότητα που υπερεπαρκεί για να καλύψει τη δυσμενέστερη μέρα σχεδιασμού για τους οικισμούς Παπαδάτες και Άγιοι Απόστολοι. Η πιεζοθραυστική λειτουργία που επιτελούν οι υπόλοιπες δεξαμενές του οικισμού (Βοδίτσα, Μικρή Κροϊβάβα, Τζίμα, Βρύση Αγοριά και Κόμαρι) επιτυγχάνεται με ειδικές συσκευές που περιλαμβάνονται στο νέο σχεδιασμό. Ωστόσο κρίνεται σκόπιμο για λόγους ασφαλείας και εναλλακτικής τροφοδοσίας του δικτύου σε περίπτωση βλάβης των συσκευών αυτών, οι υφιστάμενες δεξαμενές Τζίμα και Βρύση Αγοριά, να συνδεθούν με το δίκτυο αλλά να είναι απομονωμένες με δικλίδα και να ενεργοποιούνται κατά διαστήματα, εφόσον κρίνεται απαραίτητο.

Το νέο δίκτυο αγωγών περιλαμβάνει έναν καταθλιπτικό αγωγό μεταφοράς ύδατος (αγωγός M1 από τη δεξ. Κροϊβάβα προς τη δεξ. Λάκκα Κυριάκη) και τους εσωτερικούς αγωγούς διανομής, οι οποίοι εξυπηρετούν τους οικισμούς Παπαδάτες και Άγιοι Απόστολοι και διαιρούνται σε τέσσερις υψομετρικές ζώνες. Στο νέο δίκτυο συμπεριλαμβάνεται και ο καινούριος αγωγός PE, DN110 που τροφοδοτεί την δεξ. Τζίμα, στον οποίο συνδέονται οι

νέοι αγωγοί για το σχηματισμό του βροχωτού δικτύου. Επίσης διατηρείται στο νέο δίκτυο και ο προσφάτως τοποθετηθείς αγωγός που συνδέει τη δεξ. Λάκκα Κυριάκη με τη δεξ. Κρασόι.

Σχεδιασμός νέου δικτύου

Με βάση την παροχή σχεδιασμού και το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος, επελέγησαν για τον καταθλιπτικό αγωγό μεταφοράς M1, διάμετρος DN63 και ονομαστική αντοχή σε πίεση PN25.

Για όλους τους εσωτερικούς αγωγούς διανομής η ονομαστική αντοχή σε πίεση ελήφθη 10atm, καθώς σε κανένα σημείο η πίεση δεν θα ξεπερνά τα 70 mH₂O. Σαν ελάχιστη διάμετρος λήφθηκε η DN75, επειδή για μικρότερες διαμέτρους αγωγών, σε μικρά δίκτυα διανομής όπως το συγκεκριμένο, παρατηρείται συχνά έμφραξη εξαιτίας της υψηλής συγκέντρωσης αλάτων στο νερό και των μικρών ταχυτήτων ροής που αναπτύσσονται.

Σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου, όπως για παράδειγμα στις κορυφές ακτινωτών απολήξεων ή σε κόμβους που σχηματίζονται κεντρικοί βρόχοι, τοποθετούνται φρεάτια με δικλίδες για την απομόνωση τμημάτων του δικτύου σε περίπτωση εμφάνισης βλάβης σε κάποιον αγωγό.

Η μείωση της πίεσης λειτουργίας του δικτύου διανομής επιτυγχάνεται, όπου απαιτείται, με ειδικές πιεζοθραυστικές βαλβίδες. Με την παρούσα μελέτη προβλέπεται επίσης η τοποθέτηση φρεατίων αερεξαγωγών και εκκενωτών σε κατάλληλα σημεία, ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή λειτουργία του δικτύου και να δίνεται η δυνατότητα εκκένωσης των αγωγών σε περίπτωση βλάβης.

Στο νέο δίκτυο θα συνδεθούν όλες οι υφιστάμενες σωληνώσεις ιδιωτικών συνδέσεων, καθώς επίσης και όλοι οι υφιστάμενοι πυροσβεστικοί κρουνοί οι οποίοι βρίσκονται στα όρια των οικισμών Παπαδάτες και Άγιοι Απόστολοι.

Κατά τον σχεδιασμό του νέου δικτύου, οι οικισμοί Παπαδάτες και Άγιοι Απόστολοι εξετάζονται σε τέσσερις υψομετρικές ζώνες, στις οποίες εντάσσονται τα νέα έργα:

Υψομετρική Ζώνη “Α”

Η υψομετρική ζώνη “Α” είναι η υψηλότερη του οικισμού. Το δίκτυο που ανήκει στη ζώνη αυτή καλύπτει τις περιοχές με υψόμετρα μεταξύ +530 και +360, με την ενδιάμεση παρεμβολή τριών συσκευών μείωσης πίεσης. Παρότι δεν αποτελεί μια ενιαία πιεζομετρική ζώνη, εξετάζεται συνολικά επειδή στην κεφαλή της υπάρχει η δεξαμενή Λάκκα Κυριάκη, η οποία τροφοδοτείται μέσω του καταθλιπτικού αγωγού M1 από τη δεξαμενή Κροϊβάβα. Το δίκτυο διανομής της ζώνης αυτής καλύπτει το ανώτερο τμήμα του οικισμού Παπαδάτες και δίνει νερό σε αρκετές κατοικίες, στο κοιμητήριο του οικισμού και στη δεξαμενή Κρασόι μέσω υφιστάμενου αγωγού DN63 από HDPE 3ης γενιάς. Από αυτήν ξεκινάει δίκτυο διανομής με

νέους αγωγούς, που κινούνται προς Νότο και εξυπηρετούν το υψηλότερο τμήμα του οικισμού Άγιοι Απόστολοι.

Συνολικά στη ζώνη αυτή τοποθετούνται 559,50μ. αγωγών DN90/PN10 και 4.783,50μ. αγωγών DN75/PN10.

Υψομετρική Ζώνη “B”

Βρίσκεται χαμηλότερα από τη ζώνη A και έχει στην κεφαλή της τη δεξαμενή Κροϊβάβα. Το δίκτυο που ανήκει στη ζώνη αυτή καλύπτει τις περιοχές με υψόμετρα μεταξύ +380 και +315. Η ζώνη αυτή επίσης δεν αποτελεί μια ενιαία πιεζομετρική ζώνη, αλλά εξετάζεται συνολικά λόγω της μορφής του δικτύου των αγωγών.

Στο Νότιο άκρο του οικισμού, από τον κόμβο J-B.53 ξεκινάει δίκτυο διανομής με νέους αγωγούς, που εξυπηρετούν το ενδιάμεσο τμήμα του οικισμού Άγιοι Απόστολοι.

Στον κόμβο J-B.54 τοποθετείται βαλβίδα μείωσης πίεσης για να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία του δικτύου που εξυπηρετεί ορισμένα σπίτια χαμηλότερα από αυτόν.

Από τον κόμβο J-B.30 ξεκινάει ακτινωτή απόληξη από αγωγούς DN90/PN10 και μήκους 606,00μ. που καταλήγει στη δεξαμενή «Γήπεδο». Στον ίδιο κόμβο τοποθετείται συρταρωτή δικλίδα η οποία θα παραμένει κλειστή, καθώς το τμήμα αυτό του δικτύου δεν θα λειτουργήσει άμεσα, αλλά προβλέπεται να ενταχθεί στο δίκτυο όταν κατασκευαστεί σαν εναλλακτική πηγή υδροδότησης του οικισμού το σύστημα υδρομάστευσης των πηγών Πλατόι που θα μεταφέρει το πηγαίο νερό μέχρι τη δεξαμενή Γήπεδο.

Στον κόμβο J-B.07 τοποθετείται βαλβίδα μείωσης πίεσης για να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία του δικτύου της υψομετρικής ζώνης “C”.

Ο υφιστάμενος αγωγός που συνδέει τις δεξ. Κροϊβάβα και Τζίμα διατηρείται και σε αυτόν κατασκευάζονται 12 νέες συνδέσεις με τους καινούργιους αγωγούς του δικτύου. Η δεξαμενή Τζίμα προβλέπεται να απομονώνεται με δικλίδα προκειμένου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως εναλλακτική πηγή υδροδότησης της υψομετρικής ζώνης “C” του οικισμού.

Συνολικά στη ζώνη αυτή τοποθετούνται 1.526,50μ. αγωγών DN90/PN10 και 3.229,50μ. αγωγών DN75/PN10.

Υψομετρική Ζώνη “C”

Βρίσκεται χαμηλότερα από την ζώνη B και ουσιαστικά καλύπτει το τμήμα του οικισμού που εξυπηρετεί η δεξαμενή Τζίμα, το οποίο βρίσκεται μεταξύ των υψόμετρων +325 και +260.

Η ζώνη αυτή τροφοδοτείται μέσω της βαλβίδας μείωσης πίεσης του κόμβου J-B.07 και εναλλακτικά, όπως προαναφέρθηκε, από τη δεξαμενή Τζίμα.

Στον κόμβο J-C.07 τοποθετείται βαλβίδα μείωσης πίεσης για να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία του δικτύου της υψομετρικής ζώνης “D”. Στον ίδιο κόμβο προβλέπεται η

τοποθέτηση τμήματος αγωγού με δικλίδα, για την υδροδότηση της δεξ. Βρύση Αγοριά η οποία θα αποτελεί εναλλακτική πηγή υδροδότησης της υψομετρικής ζώνης “D” του οικισμού. Από τον κόμβο J-C.54 στο Νότιο άκρο του οικισμού ξεκινάει δίκτυο διανομής με νέους αγωγούς, που κινούνται προς Νότο και εξυπηρετούν το χαμηλότερο τμήμα του οικισμού Άγιοι Απόστολοι. Η ζώνη αυτή αποτελεί μια ενιαία πιεζομετρική ζώνη και συνολικά σε αυτήν τοποθετούνται 4.543,50μ. αγωγών DN75/PN10.

Υψομετρική Ζώνη “D”

Βρίσκεται χαμηλότερα από την ζώνη “C” και ουσιαστικά καλύπτει το δίκτυο που καλύπτουν οι δεξαμενές Βρύση Αγοριά και Κόμαρι, το οποίο βρίσκεται μεταξύ των υψομέτρων +275 και +145. Η ζώνη αυτή δεν αποτελεί μια ενιαία πιεζομετρική ζώνη, αλλά εξετάζεται συνολικά, καθώς καλύπτει το χαμηλότερο τμήμα του οικισμού.

Στον κόμβο J-D.20, σε υψόμετρο +215, τοποθετείται βαλβίδα μείωσης πίεσης για να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία του δικτύου στο χαμηλότερο τμήμα του.

Επίσης από τον κόμβο J-C.65, πλησίον της υφιστάμενης δεξαμενής Κόμαρι η οποία εγκαταλείπεται με το νέο σχεδιασμό, ξεκινάει ένα ακτινωτό δίκτυο αγωγών DN75/PN10 συνολικού μήκους 1.110,00μ. που θα εξυπηρετεί ορισμένες κατοικίες που τροφοδοτούνταν από την παραπάνω δεξαμενή. Στο τμήμα αυτό του δικτύου τοποθετούνται δυο βαλβίδες μείωσης πίεσης, μια στον κόμβο J-C.65 και μια στον κόμβο J-D.28. Στον νέο αυτό αγωγό θα συνδεθούν οι υφιστάμενοι αγωγοί που υδροδοτούν τις παρακείμενες κατοικίες.

Συνολικά στη ζώνη αυτή τοποθετούνται 2.807,00μ. αγωγών DN75/PN10.

Ο ακόλουθος πίνακας συνοψίζει τα επιμέρους μήκη των νέων αγωγών που προβλέπονται για το δίκτυο ύδρευσης, ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο και πίεση λειτουργίας αυτών:

	Σωλήνες από HDPE 3 ^{ης} γενιάς			Συνολικό Μήκος (μ.)
	DN 75 mm PN 10 atm	DN 90 mm PN 10 atm	DN 63 mm PN 25 atm	
Αγωγός μεταφοράς M1			650,00	650,00
Υψομετρική Ζώνη “Α”	4.783,50	559,50		5.343,00
Υψομετρική Ζώνη “Β”	3.229,50	1.526,50		4.756,00
Υψομετρική Ζώνη “C”	4.543,50			4.543,50
Υψομετρική Ζώνη “D”	2.807,00			2.807,00

Σύνολο αγωγών διανομής	15.363,50	2.086,00		17.449,50
---------------------------------------	-----------	----------	--	-----------

Δεξαμενές ύδρευσης

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, θα αξιοποιηθούν ορισμένες μόνο από τις υφιστάμενες δεξαμενές ύδρευσης του οικισμού. Αυτές που θα αξιοποιηθούν είναι η δεξαμενή Κροϊβάβα, η δεξαμενή Λάκκα Κυριάκη και η δεξαμενή Κρασόι, για τις οποίες προβλέπονται και ορισμένες εργασίες συντήρησης για την αποκατάσταση πιθανών βλαβών που παρουσιάζουν οι υποδομές τους. Παρόμοια, εργασίες συντήρησης προβλέπονται και τις δεξαμενές Τζίμα και Βρύση Αγοριά, οι οποίες θα λειτουργούν ως εφεδρική πηγή υδροδότησης του δικτύου.

Οι υφιστάμενες δεξαμενές Γήπεδο, Λαταριά και Σιάρκος, επί του παρόντος δεν είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο ύδρευσης του οικισμού, πρόκειται όμως να αξιοποιηθούν για το εξωτερικό υδραγωγείο των οικισμών Γαλήνη και Μελιανά. Στα πλαίσια της παρούσας μελέτης δεν γίνεται ένταξή τους στο δίκτυο ύδρευσης των Παπαδατών και Αγίων Αποστόλων, αλλά προβλέπεται η σύνδεση του νέου εσωτερικού δικτύου διανομής με τη δεξ. Γηπέδου, για την περίπτωση που μελλοντικά κατασκευαστεί αγωγός από τις πηγές Πλατόι με καταβιβασμό δια βαρύτητας. Για τον λόγο αυτό προβλέπεται ένας αγωγός που θα συνδέει την δεξαμενή Γήπεδο με το δίκτυο αγωγών της υψομετρικής ζώνης “B”. Ο αγωγός αυτός θα είναι κλειστός με δικλίδα και θα ανοίξει μόνο στην περίπτωση που κατασκευαστεί διάταξη υδροληψίας στις πηγές, με σκοπό να συμβάλλει στην υδροδότηση του οικισμού Παπαδάτες. Οι δεξαμενές Μικρή Κροϊβάβα και Βοδίτσα δεν θα ενταχθούν στο νέο δίκτυο ύδρευσης των οικισμών Παπαδάτες και Άγιοι Απόστολοι. Προκειμένου να μην εγκαταλειφθούν πλήρως και αχρηστευτούν, προτείνεται να αποτελέσουν μέρος του εξωτερικού υδραγωγείου των οικισμών Γαλήνη και Μελιανά, το οποίο πρόκειται επίσης να εκσυγχρονιστεί. Συγκεκριμένα, για την πλήρωση της δεξαμενής Γήπεδο προτείνεται να τοποθετηθεί νέος αγωγός που θα ξεκινάει από την δεξαμενή Βοδίτσα. Σε αυτήν θα οδηγείται νερό με άντληση από την δεξαμενή Μικρή Κροϊβάβα, η οποία θα πληρούται από την Κροϊβάβα δια βαρύτητας.

Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται:

- η πλήρης και βέλτιστη αξιοποίηση των υφιστάμενων υποδομών,
- η ανεξαρτητοποίηση του συστήματος υδροδότησης των οικισμών Γαλήνη και Μελιανά από αυτό των Παπαδατών και Αγίων Αποστόλων, καθώς δεν θα χρησιμοποιούν τις ίδιες δεξαμενές πλην της κεντρικής δεξαμενής Κροϊβάβα,
- η εξασφάλιση αποθήκευσης ικανοποιητικού όγκου ύδατος για τη Γαλήνη και τα Μελιανά ($\approx 140\text{m}^3$) στις δυο αυτές δεξαμενές

Τονίζεται ότι οι προαναφερθέντες αγωγοί μεταξύ των δεξαμενών Κροϊβάβα-Μικρή Κροϊβάβα-Βοδίτσα-Γήπεδο και ο Η/Μ εξοπλισμός για τη λειτουργία του απαραίτητου αντλιοστασίου στη

Μικρή Κροϊβάβα, δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας μελέτης, ούτε περιλαμβάνονται στον προϋπολογισμό του έργου.

ΜΕΓΕΘΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ

Περίοδος σχεδιασμού

Η περίοδος σχεδιασμού των έργων εξωτερικών και εσωτερικών δικτύων ύδρευσης, σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς (ΠΔ696/74) είναι 40 έτη.

Επομένως ο σχεδιασμός των αγωγών του δικτύου, των δεξαμενών ρύθμισης και των λοιπών έργων πολιτικού μηχανικού (φρεάτια κλπ) γίνεται για περίοδο 40 ετών.

Ο Η/Μ εξοπλισμός έχει μικρότερη διάρκεια οικονομικής ζωής (10-20 έτη) και επομένως θα απαιτηθεί αντικατάστασή του νωρίτερα. Η περίοδος σχεδιασμού του Η/Μ εξοπλισμού (συσκευές δικτύου κλπ) λαμβάνεται 20 έτη.

Πληθυσμιακή εξέλιξη

Για τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού είναι απαραίτητο να εκτιμηθεί αρχικά η πληθυσμιακή εξέλιξη στην περιοχή του έργου, για την ληφθείσα περίοδο σχεδιασμού.

Σύμφωνα με την εθνική και διεθνή βιβλιογραφία για την πρόβλεψη του πληθυσμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν υποθέσεις εξέλιξης οι οποίες βασίζονται σε μαθηματικούς τύπους. Συνηθέστερη είναι η πρόβλεψη με την υπόθεση της γεωμετρικής αύξησης του πληθυσμού, σύμφωνα με τον τύπο του ανατοκισμού:

$$K = K_0(1+\alpha)^v$$

όπου:

- K : πληθυσμός σχεδιασμού στα έτη στόχους 2036 (20ετία) και 2056 (40ετία)
α : ο Ετήσιος Ρυθμός Μεταβολής (ΕΡΜ) του πληθυσμού και της ζήτησης νερού.
v : αριθμός ετών

Σύμφωνα με τα απογραφικά στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ για τις τελευταίες έξι δεκαετίες, ο μόνιμος πληθυσμός των οικισμών της παρούσας μελέτης έχει ως εξής:

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟΓΡΑΦΗΣ						
	Μόνιμος πληθυσμός					
	1961	1971	1981	1991	2001	2011
ΔΗΜΟΣ ΖΗΡΟΥ						13.892
Δ.Ε.Θεσπρωτικού					4.944	4.075
Τοπική Κοινότητα Παπαδατών	1.388	1.119	1.001	881	791	551
Άγιοι Απόστολοι,οι	248	171	158	135	123	95
Γαλήνη,η	259	210	183	140	107	87
Παπαδάται,αι	881	738	660	606	561	369

Τοπική Κοινότητα Μελιανών				303	303	277
Μελιανά,τα				303	303	277

Από τα παραπάνω παρατηρείται ότι σε όλους τους οικισμούς σημειώνεται σταθερή μείωση του μόνιμου πληθυσμού, με τις τιμές του EPM να κυμαίνονται μεταξύ -4,1% και -0,8%. Την δε τελευταία δεκαετία μεταξύ 2001 και 2011 ο EPM είναι αυξημένος σε σχέση με τις προηγούμενες. Με βάση καθαρά τα στατιστικά αυτά δεδομένα θα έπρεπε να δεχθούμε ότι ο πληθυσμός των οικισμών θα εξακολουθούσε να φθίνει και τις επόμενες δεκαετίες, με αυξανόμενο μάλιστα ρυθμό.

Μια τέτοια υπόθεση όμως δεν λαμβάνει υπόψη της τις ραγδαίες γεωπολιτικές εξελίξεις, οι οποίες αναμένεται, λόγω της παρατεταμένης οικονομικής κρίσης, της αυξανόμενης ανεργίας και της γενικότερης υποβάθμισης του βιοτικού επιπέδου στα μεγάλα αστικά κέντρα, να στρέψει τους νέους ανθρώπους προς τους τόπους καταβολής τους και τα “χωριά”. Ως εκ τούτου είναι ορθότερο να θεωρηθεί ότι η φθίνουσα αυτή πορεία θα ανακάμψει στα επόμενα χρόνια και τελικά ο EPM του μόνιμου πληθυσμού των υπό μελέτη οικισμών θα αποκτήσει σε βάθος χρόνου θετικό πρόσημο.

Με βάση αυτή την θεώρηση ο EPM του μόνιμου πληθυσμού λαμβάνεται ίσος προς -1,0% για τα έτη από το 2011 μέχρι σήμερα και από το 2016 έως τα έτη στόχους 2036 και 2056 λαμβάνεται ίσος προς 0,4%. Εφαρμόζοντας τον τύπο του ανατοκισμού, υπολογίζεται ο πληθυσμός για τα επόμενα έτη στόχους. Επιπλέον για τη περίοδο σχεδιασμού των 40 ετών θεωρείται ότι πέραν των μόνιμων κατοίκων, αναμένονται και ορισμένοι παραθεριστές κατά την θερινή περίοδο. Δεδομένου ότι η περιοχή δεν είναι τουριστικό θέρετρο με οργανωμένες εγκαταστάσεις υποδοχής παραθεριστών, αυτοί έχουν ληφθεί ως ένα ποσοστό 10% του μόνιμου πληθυσμού. Στον ακόλουθο πίνακα φαίνεται ο πληθυσμός σχεδιασμού σύμφωνα με τα παραπάνω:

ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ ΜΕ ΤΟΝ ΤΥΠΟ ΤΟΥ ΑΝΑΤΟΚΙΣΜΟΥ				
	Μόνιμος πληθυσμός			Παραθεριστές
	2016	2036 (20ετία)	2056 (40ετία)	2056 (40ετία)
Τοπική Κοινότητα Παπαδατών	525	570	619	62
Άγιοι Απόστολοι,οι	91	99	108	11
Γαλήνη,η	83	90	98	10
Παπαδάται,αι	351	381	413	41
Τοπική Κοινότητα Μελιανών	264	286	310	31
Μελιανά,τα	264	286	310	31

Με τον πληθυσμό 40ετίας που υπολογίστηκε παραπάνω για τους οικισμούς Παπαδάτες και Άγιοι Απόστολοι, θα διαστασιολογηθούν τα εσωτερικά δίκτυα διανομής σε αυτούς. Για τους οικισμούς Γαλήνη και Μελιανά το δίκτυο διανομής δεν θα ανακατασκευαστεί σε αυτή την φάση και επομένως δεν μελετάται με την παρούσα, αλλά ο πληθυσμός 40ετίας που εκτιμήθηκε για αυτούς λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό των αγωγών μεταφοράς και τη χωρητικότητα των δεξαμενών.

Υπολογισμός παροχής σχεδιασμού

Μέση ημερήσια ειδική κατανάλωση

Στον ελλαδικό χώρο οι τυπικές τιμές της μέσης ημερήσιας ειδικής κατανάλωσης νερού κυμαίνονται από 150 λ/κατ./ημ. για μικρούς οικισμούς, μέχρι 250 λ/κατ./ημ. για μεγάλες πόλεις, με μέση τιμή τα 200 λ/κατ./ημ.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι οι οικισμοί που πρόκειται να εξυπηρετηθούν από τα υπό μελέτη έργα ύδρευσης είναι μεν μικροί σε μέγεθος, αλλά αποτελούνται κατά το πλείστον από μόνιμους κατοίκους που ασχολούνται κυρίως με οικιακές και αγροτικές δραστηριότητες.

Με βάση τα παραπάνω η μέση ημερήσια ειδική κατανάλωση νερού λαμβάνεται 200 λ/κατ./ημ.

Μέση ημερήσια παροχή

Με βάση τον πληθυσμό σχεδιασμού και τη μέση ημερήσια ειδική κατανάλωση προκύπτει η μέση ημερήσια παροχή για τους μελετώμενους οικισμούς:

ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ (l/s)			
	Μόνιμος πληθυσμός		Παραθεριστές
	2036 (20ετία)	2056 (40ετία)	2056 (40ετία)
<i>Τοπική Κοινότητα Παπαδατών</i>			
Άγιοι Απόστολοι,οι	0,23	0,25	0,03
Γαλήνη,η	0,21	0,23	0,02
Παπαδάται,αι	0,88	0,96	0,09
<i>Τοπική Κοινότητα Μελιανών</i>			
Μελιανά,τα	0,66	0,72	0,07

Μέγιστη ημερήσια παροχή

Η μέγιστη ημερήσια παροχή $Q_{max,ημ}$ αποτελεί την μέση παροχή κατά την ημέρα της μεγαλύτερης ζήτησης-κατανάλωσης νερού και αντικατοπτρίζει την εποχιακή διακύμανση της μέσης ημερήσιας κατανάλωσης. Η $Q_{max,ημ}$ προκύπτει από την μέση ημερήσια κατανάλωση, πολλαπλασιαζόμενη με τον συντελεστή λ_1 , η τιμή του οποίου κυμαίνεται ανάλογα με το μέγεθος του υδρευόμενου οικισμού και το είδος των υδατικών χρήσεων.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία, οι τιμές του λ_1 κυμαίνονται μεταξύ:

- 1,3 ~ 1,8 για μεγάλα έως μεσαία αστικά κέντρα
- 2,0 ~ 2,5 για μικρούς οικισμούς
- 2,0 ~ 3,0 για συνοικίες με σημαντική ανάπτυξη κήπων

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, η τιμή του λ_1 για την περιοχή μελέτης θεωρήθηκε **$\lambda_1=2,0$** για τους μόνιμους κατοίκους και **$\lambda_1=1,5$** για τους παραθεριστές.

Έτσι η μέγιστη ημερήσια παροχή για τους μελετώμενους οικισμούς διαμορφώνεται ως εξής:

ΜΕΓΙΣΤΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ (l/s)			
	Μόνιμος πληθυσμός		Παραθεριστές
	2036 (20ετία)	2056 (40ετία)	2056 (40ετία)
Τοπική Κοινότητα Παπαδατών			
Άγιοι Απόστολοι,οι	0,46	0,50	0,04
Γαλήνη,η	0,42	0,45	0,03
Παπαδάται,αι	1,76	1,91	0,14
Τοπική Κοινότητα Μελιανών			
Μελιανά,τα	1,32	1,44	0,11

Η μέγιστη ημερήσια παροχή χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό των έργων εξωτερικού υδραγωγείου, δηλαδή στην παρούσα μελέτη για το σχεδιασμό του αγωγού μεταφοράς M1. Επίσης το εσωτερικό δίκτυο διανομής ελέγχθηκε στο “σενάριο 2” με φόρτιση την μέγιστη ημερήσια παροχή και παράλληλη λειτουργία δυο εκ των πυροσβεστικών κρουνών.

Μέγιστη ωριαία παροχή

Η μέγιστη ωριαία παροχή $Q_{\max, \omega r}$ αποτελεί την μέγιστη τιμή της παροχής στη διάρκεια του 24ώρου που παρουσιάζεται η μέγιστη ημερήσια παροχή, αντικατοπτρίζει επομένως την ωριαία διακύμανση της ζήτησης του νερού στο 24ωρο. Η $Q_{\max, \omega r}$ προκύπτει από την μέγιστη ημερήσια παροχή, πολλαπλασιαζόμενη με τον συντελεστή λ_2 , η τιμή του οποίου κυμαίνεται επίσης ανάλογα με το μέγεθος του υδρευόμενου οικισμού και τη χρήση του νερού. Έτσι για μεγάλα αστικά κέντρα η τιμή του λ_2 κυμαίνεται γύρω στο 1,5 ενώ σε μικρούς οικισμούς η τιμή του μπορεί να είναι αρκετά μεγαλύτερη και να ξεπερνά το 3,0.

Στους υπολογισμούς που πραγματοποιήθηκαν στην παρούσα μελέτη, θεωρήθηκε **$\lambda_2=4,0$** για τους μόνιμους κατοίκους και **$\lambda_2=1,5$** για τους παραθεριστές.

Έτσι η μέγιστη ημερήσια παροχή για τους μελετώμενους οικισμούς διαμορφώνεται ως εξής:

ΜΕΓΙΣΤΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ (l/s)			
	Μόνιμος πληθυσμός		Παραθεριστές
	2036 (20ετία)	2056 (40ετία)	2056 (40ετία)
Τοπική Κοινότητα Παπαδατών			
Άγιοι Απόστολοι,οι	1,83	2,00	0,06
Γαλήνη,η	1,67	1,81	0,05
Παπαδάται,αι	7,06	7,65	0,21
Τοπική Κοινότητα Μελιανών			
Μελιανά,τα	5,30	5,74	0,16

Η μέγιστη ωριαία παροχή χρησιμοποιείται στο “σενάριο 1” για τη διαστασιολόγηση των έργων εσωτερικού υδραγωγείου, δηλαδή του δικτύου διανομής.

Παροχή πυρκαγιάς

Κατά το σχεδιασμό ενός δικτύου ύδρευσης είναι απαραίτητο να ληφθεί υπόψη το ενδεχόμενο να παρουσιαστεί αυξημένη ζήτηση νερού λόγω πυρκαγιάς. Μάλιστα η πυρκαγιά είναι πιθανότερο να σημειωθεί κατά την θερινή περίοδο και ειδικότερα κατά τις μεσημβρινές ή απογευματινές ώρες, οπότε η ζήτηση είναι μέγιστη.

Η παροχή λειτουργίας κάθε πυροσβεστικού κρουνού για περιπτώσεις οικισμών κυμαίνεται μεταξύ 5 ~ 10 l/s ως εξής:

- $Q_{\text{κρουνού}} = 5 \text{ l/s}$, για οικισμούς με 500 έως 5.000 κατοίκους
- $Q_{\text{κρουνού}} = 7,5 \text{ l/s}$, για οικισμούς με 5.000 έως 25.000 κατοίκους
- $Q_{\text{κρουνού}} = 10 \text{ l/s}$, για οικισμούς με 25.000 έως 100.000 κατοίκους

Στην προκειμένη περίπτωση η παροχή λειτουργίας κάθε κρουνού λαμβάνεται $Q_{\text{κρουνού}} = 5 \text{ l/s}$.

Η θέση των πυροσβεστικών κρουνών παρουσιάζεται στα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη.

Παροχή σχεδιασμού – Σενάρια φόρτισης

Η παροχή σχεδιασμού για κάθε τμήμα του μελετώμενου εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, προκύπτει βάσει των εξεταζόμενων σεναρίων φόρτισης του δικτύου, όπως περιγράφονται αναλυτικότερα και στην επόμενη παράγραφο. Πίνακας των παροχών σχεδιασμού που λαμβάνονται για κάθε στοιχείο του δικτύου, ανά σενάριο φόρτισης, περιλαμβάνεται στο Παράρτημα Α των Υδραυλικών Υπολογισμών.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΠΙΛΥΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ - ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Γενικά

Η επίλυση ενός δικτύου ύδρευσης έγκειται στον προσδιορισμό των διαμέτρων των αγωγών που το απαρτίζουν, αλλά και των τιμών της παροχής, της ταχύτητας και της απώλειας πίεσης κατά μήκος αυτών, λαμβάνοντας υπόψη τη μορφή και γεωμετρία του δικτύου και τα υπόλοιπα μεγέθη σχεδιασμού.

Η εκάστοτε μορφή του δικτύου εξαρτάται κυρίως από το οδικό δίκτυο του οικισμού, καθώς οι αγωγοί κατά κανόνα τοποθετούνται σε σκάμμα στην μια ή σε περιπτώσεις μεγάλου πλάτους δρόμους και στις δυο οριογραμμές αυτών.

Ένα εσωτερικό δίκτυο μπορεί να είναι ακτινωτό ή κλειστό (βροχωτό). Στην πράξη βέβαια τα περισσότερα δίκτυα ύδρευσης είναι μικτά, έχουν δηλαδή ένα κεντρικό βροχωτό τμήμα και διάφορες ακτινωτές απολήξεις.

Προσομοίωση προβλήματος - παραδοχές

Τα στοιχεία που απαρτίζουν ένα δίκτυο μπορούν να χωριστούν σε σημειακά και γραμμικά, με βάση τον τρόπο που αυτά υπεισέρχονται στις εξισώσεις των υπολογισμών. Σημειακά είναι οι κόμβοι, οι αντλίες, οι δικλίδες, οι δεξαμενές και οι ταμιευτήρες (όπου υπάρχουν) και γραμμικά είναι οι αγωγοί.

Στο εσωτερικό υδραγωγείο υπάρχουν πολλές απολήψεις και το πρόβλημα είναι αδύνατον να μαθηματικοποιηθεί. Έτσι για απλούστευση θεωρούμε ότι όλη η παροχή μοιράζεται συγκεντρωμένα στους κόμβους ως όλος ο οικισμός να ήταν στα άκρα του δικτύου. Στην πράξη η παροχή σε ένα αγωγό διανομής μεταβάλλεται σε όλο το μήκος του. Η παροχή κατανάλωσης (Q_d) μπορεί να θεωρηθεί ότι ισομοιράζεται στους κόμβους αρχής και τέλους του αγωγού.

Η επίλυση του δικτύου προϋποθέτει τον καθορισμό **σεναρίων φόρτισης**, βάσει των οποίων ελέγχεται η υδραυλική επάρκεια του δικτύου. Ως φόρτιση νοείται η κατανάλωση νερού σε κάθε κόμβο του δικτύου (παροχή εξόδου).

Υπολογισμός απωλειών πίεσης

Ο υπολογισμός των απωλειών πίεσης στους αγωγούς, γίνεται με τη χρήση του τύπου Darcy – Weisbach σε συνδυασμό με τον τύπο των Colebrook – White που υπολογίζει τον συντελεστή των γραμμικών απωλειών.

$$\text{Τύπος Darcy – Weisbach : } H_{\alpha\pi} = \lambda \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{V^2}{2g}$$

$$\text{Τύπος Colebrook – White : } \frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \cdot \log \left(\frac{2,51}{\text{Re} \cdot \sqrt{\lambda}} + \frac{ks}{3,71D} \right)$$

Όπου :

Haπ : Το ύψος απωλειών σε m

λ : Συντελεστής απωλειών

L : Μήκος αγωγού σε m

D : Διάμετρος αγωγού σε m.

V : Ταχύτητα ροής σε m/sec

g : Η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με 9,81 m/sec²

Ks : Συντελεστής απόλυτης τραχύτητας που εξαρτάται αποκλειστικά από το υλικό κατασκευής του αγωγού σε m.

Re : Αριθμός Reynolds που δίνεται από τη σχέση : $\text{Re} = \frac{V \cdot D}{\nu}$

ν : Η κινηματική συνεκτικότητα του νερού που λαμβάνεται ίση με 1,14 x 10⁻⁶ m²/sec

Με βάση τους παραπάνω τύπους υπολογίζεται για τους καταθλιπτικούς αγωγούς των αντλιοστασίων η κλίση της γραμμής ενέργειας J=Haπ/L.

Η τραχύτητα για τους αγωγούς από PE 3ης γενιάς λαμβάνεται K = 0,05 mm.

Για τη διαστασιολόγηση των αγωγών υδροδότησης χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Watercad V8i της εταιρίας BENTLEY SYSTEMS. Τα αποτελέσματα των υδραυλικών επιλύσεων με βάση αυτό το πρόγραμμα εμφανίζονται στο παράρτημα Α της παρούσας τεχνικής έκθεσης.

Σενάρια φόρτισης δικτύου

Για την διαστασιολόγηση των αγωγών του δικτύου εξετάζονται δυο σενάρια φόρτισης αυτών:

- Σενάριο Φόρτισης 1

Στο σενάριο αυτό θεωρείται ότι παροχή σχεδιασμού είναι η μέγιστη ωριαία παροχή, όπως αυτή υπολογίστηκε παραπάνω, η οποία διαμοιράζεται αναλογικά προς το μήκος των αγωγών στους κόμβους αρχής και τέλους αυτών.

- Σενάριο Φόρτισης 2

Στο σενάριο αυτό θεωρείται ότι το δίκτυο φορτίζεται με την μέγιστη ημερήσια παροχή, όπως αυτή υπολογίστηκε παραπάνω, ενώ ταυτόχρονα εκδηλώνεται πυρκαγιά στον

οικισμό και λειτουργούν ταυτόχρονα δυο πυροσβεστικοί κρουνοί. Η παροχή σχεδιασμού διαμοιράζεται αναλογικά προς το μήκος των αγωγών στους κόμβους αρχής και τέλους αυτών ενώ η παροχή κάθε κρουνού προστίθεται στον πλησιέστερο προς αυτόν κόμβο.

Βελτιστοποίηση σχεδιασμού

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η επαρκής λειτουργία του μελετώμενου δικτύου και να βελτιστοποιηθεί ο σχεδιασμός του, κατά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των υδραυλικών υπολογισμών είναι απαραίτητο να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθοι περιορισμοί:

- Περιορισμός μέγιστης πίεσης

Για την προστασία των υδραυλικών εγκαταστάσεων των σπιτιών και των οικιακών συσκευών, η στατική διαφορά πίεσης (ακίνητο νερό) μεταξύ της δεξαμενής (ανώτατη στάθμη λειτουργίας) και του χαμηλότερου σημείου του δικτύου δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 60 έως 70 μ.

- Περιορισμός ελάχιστης πίεσης

Η πιεζομετρική γραμμή της οικιακής παροχής στο υψηλότερο σημείο των κτιρίων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 4μ. Θεωρώντας δε απώλειες ενέργειας της τάξης του 1μ. ανά όροφο και τυπικό ύψος ορόφου 3μ., προκύπτει απαιτούμενο ύψος πίεσης ίσο με $4(n+1)$, όπου n ο αριθμός των ορόφων του κτιρίου.

- Περιορισμός μέγιστης ταχύτητας

Η ταχύτητα ροής σε αγωγούς υπό πίεση δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλη, επειδή στην περίπτωση αυτή δημιουργούνται μεγάλες υπερπιέσεις και υποπιέσεις στη περίπτωση υδραυλικού πλήγματος. Εν γένει είναι επιθυμητό η ταχύτητα ροής στους αγωγούς υπό πίεση να μην ξεπερνάει τα 1,5 μ/δλ. Σημειώνεται ότι για τα κλειστά (βροχωτά) δίκτυα είμαστε πιο ελαστικοί στο όριο της ταχύτητας γιατί σε αυτά επιτυγχάνεται κυκλοφορία του νερού και δεν σημειώνεται υδραυλικό πλήγμα.

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Σκάμμα αγωγού

Η όδευση των αγωγών σχεδιάζεται ως επί το πλείστον κατά μήκος των τοπικών οδών εντός του οικισμού Παπαδάτες και των οδών διασύνδεσης αυτού με τον οικισμό Άγιοι Απόστολοι. Η πλειοψηφία των οδών εντός του οικισμού έχουν πλάτος περί τα 3,00~4,00μ και είναι κατασκευασμένες είτε από ασφαλτοσκυρόδεμα ή από σκυρόδεμα, με ένα μικρό μόνο ποσοστό αυτών να είναι χωμάτινες. Οι αγωγοί τοποθετούνται εντός σκάμματος περίπου στο μέσον της οδού και όπου προβλέπεται, σύμφωνα και με τα σχέδια που συνοδεύουν την

παρούσα μελέτη, κατασκευάζονται φρεάτια δικλίδων, βαλβίδων μείωσης πίεσης, αερεξαγωγών ή εκκένωσης.

Εξαιτίας του περιορισμένου, σε ορισμένες περιπτώσεις, διαθέσιμου χώρου εργασίας κατά τη φάση κατασκευής του έργου, οι αγωγοί θα τοποθετηθούν σε σκάμμα με μικρό πλάτος και σε τέτοιο βάθος που να μην απαιτείται η ύπαρξη χώρου εργασίας εντός του σκάμματος για την τοποθέτηση ή τον έλεγχο του δικτύου. Σε όλο το μήκος κατά το οποίο ο αγωγός τοποθετείται εντός σκάμματος, όπου η στενότητα χώρου ή η απότομη κατά μήκος κλίση του φυσικού εδάφους δεν επιτρέπουν τη χρήση μηχανικών μέσων για τη διάνοιξη του σκάμματος, η εκσκαφή θα γίνει χειρωνακτικά.

Ο αγωγός γενικά θα τοποθετηθεί σε βάθος 0,65μ. από το έδαφος (ο άξονας) και θα εγκιβωτισθεί με άμμο, όπως φαίνεται και στο σχετικό τυπικό σχέδιο. Ανάλογα δε με το υλικό της οδοστρωσίας ακολουθεί επίχωση με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου (ή με κατάλληλα υλικά εκσκαφών σε περίπτωση χωμάτινης οδού) και αποκατάσταση της αρχικής επιφάνειας οδοστρωσίας. Η στρώση έδρασης του αγωγού με άμμο θα είναι ~0,10μ. (κυμαίνεται ελαφρώς ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού) ενώ ο εγκιβωτισμός με άμμο θα έχει συνολικό ύψος 0,40μ.

Το βάθος του ορύγματος σε όλο το μήκος των αγωγών, πλην ελαχίστων εξαιρέσεων που οι νέοι αγωγοί διασταυρώνονται με υφιστάμενα τεχνικά όμβριων υδάτων, θα είναι 0,80μ. ενώ το πλάτος και ο τύπος του σκάμματος διαμορφώνεται, ανάλογα με το είδος της επιφάνειας και το πλήθος των αγωγών που τοποθετούνται στο σκάμμα, ως εξής:

	ΤΥΠΟΣ ΣΚΑΜΜΑΤΟΣ					
	ΣΚΑΜΜΑ Iα	ΣΚΑΜΜΑ Iβ	ΣΚΑΜΜΑ IIα	ΣΚΑΜΜΑ IIβ	ΣΚΑΜΜΑ IIIα	ΣΚΑΜΜΑ IIIβ
Είδος επιφάνειας	Ασφάλτινη Οδός	Ασφάλτινη Οδός	Οδός από Σκυρόδεμα	Οδός από Σκυρόδεμα	Χωμάτινη Οδός	Χωμάτινη Οδός
Πλήθος αγωγών εντός σκάμματος	1	2	1	2	1	2
Βάθος ορύγματος (m)	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80
Πλάτος ορύγματος (m)	0,40	0,70	0,40	0,70	0,40	0,70

Στα σχέδια των μηκοτομών των αγωγών που περιλαμβάνονται στη μελέτη σημειώνεται ο τύπος του σκάμματος που εφαρμόζεται σε κάθε τμήμα τους.

Στις περιπτώσεις όπου ο αγωγός βρίσκεται σε σκάμμα τύπου Ια ή Ιβ (ασφάλτινη οδός), η επίχωση πάνω από την άμμο εγκιβωτισμού και μέχρι βάθους 0,30μ. από την επιφάνεια του οδοστρώματος θα γίνεται με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου (3Α) ενώ στα τελευταία 0,30μ. θα γίνεται πλήρης αποκατάσταση του αποξηλωθέντος ασφαλικού οδοστρώματος. Σημειώνεται ότι σε αυτούς τους τύπους σκάμματος η κοπή και αποξήλωση των ασφαλικών στρώσεων και στρώσεων οδοστρωσίας θα γίνεται για πλάτος κατά 5εκ. μεγαλύτερο του υπολοίπου σκάμματος και από τις δυο πλευρές.

Στις περιπτώσεις όπου ο αγωγός βρίσκεται σε σκάμμα τύπου ΙΙα ή ΙΙβ (οδός από σκυρόδεμα), η επίχωση πάνω από την άμμο εγκιβωτισμού θα γίνεται με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου (3Α), μέχρι την αρχική κάτω επιφάνεια του σκυροδέματος ή μέχρι βάθους 0,12μ. από την αρχική άνω επιφάνεια του (όποιο βάθος είναι μεγαλύτερο) και στη συνέχεια θα γίνεται πλήρης αποκατάσταση του αποξηλωθέντος σκυροδέματος.

Στις περιπτώσεις όπου ο αγωγός βρίσκεται σε σκάμμα τύπου ΙΙΙα ή ΙΙΙβ (χωμάτινη οδός ή φυσικό έδαφος), η επίχωση πάνω από την άμμο εγκιβωτισμού θα γίνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών μέχρι την αρχική επιφάνεια του εδάφους, τα οποία θα συμπυκνωθούν καταλλήλως.

Διασταύρωση αγωγού με υφιστάμενα τεχνικά όμβριων υδάτων

Στις περιπτώσεις που ο αγωγός διέρχεται κάθετα υφιστάμενους σωληνωτούς οχετούς σε πολύ μικρό βάθος, οπότε εφαρμόζεται ο τύπος σκάμματος IV για το μήκος αυτό και για μικρό μήκος εκατέρωθεν αυτού, όπου το σκάμμα θα έχει μεταβλητό βάθος. Για το μήκος αυτό της διάβασης του τεχνικού ο αγωγός θα εγκιβωτισθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/15, σύμφωνα με το σχετικό τυπικό σχέδιο.

Σε περιπτώσεις που το υφιστάμενο τεχνικό βρίσκεται σε πολύ μικρό βάθος, ο αγωγός θα βυθίζεται και θα το διασχίζει από κάτω. Κατά την εκτέλεση των εργασιών για την τοποθέτηση των αγωγών κάτω από τα υφιστάμενα τεχνικά θα δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε να μην προκληθούν ζημιές σε αυτά. Θα αφαιρεθεί με προσοχή το έδαφος κάτω από μικρό μόνο μήκος του τεχνικού, κατόπιν θα τοποθετηθεί ο αγωγός και εν συνεχεία θα πληρωθεί το κενό με άμμο.

Σε μια περίπτωση ο αγωγός ύδρευσης P-D.25 διασταυρώνεται με υφιστάμενο κιβωτοειδή οχετό, ο οποίος βρίσκεται σε πολύ μικρό βάθος από την επιφάνεια του οδοστρώματος. Στην περίπτωση αυτή ο αγωγός θα αναρτηθεί με κατάλληλη διάταξη (στήριξη τύπου V) στη μετώπη του τεχνικού.

Αποθέσεις – Λήψη Αδρανών – Μεταφορές – Φορτοεκφορτώσεις

Η απόθεση των πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής εκτιμήθηκε σε 30km από το πλέον απομακρυσμένο σημείο του έργου. Για τη λήψη αδρανών υλικών από νόμιμα λειτουργών λατομείο ελήφθη επίσης απόσταση 30km από το πλέον απομακρυσμένο σημείο του έργου. Οι αποστάσεις μεταφοράς θα οριστικοποιηθούν από τον Ανάδοχο της κατασκευής σε συνεργασία με την επιβλέπουσα Αρχή ανάλογα με τα τότε νομίμως λειτουργούντα λατομεία και χώρους απόθεσης.

Αναφορικά με την τιμή του $m^3.km$, αυτή ελήφθη $0,19€/m^3.km$, τιμή η οποία σύμφωνα με την Δ11γ/0/9/15/5-3-2013 απόφαση της ΓΓΔΕ αφορά διαδρομές εκτός πόλεως κατά μήκος οδών καλής βατότητας σε απόσταση άνω των 5km.

Οι φορτοεκφορτώσεις αφορούν στις ποσότητες των εκσκαφέντων υλικών που απομακρύνονται προς απόρριψη μακριά από τη θέση του έργου και όχι σε αυτές που επαναχρησιμοποιούνται για διάστρωση εντός του σκάμματος του αγωγού.

Χάραξη αγωγού

Από μηκοτομικής πλευράς για τους καταθλιπτικούς αγωγούς έχει ληφθεί ελάχιστη κλίση στην άνοδο 0,2% και στην κάθοδο 0,4%.

Στη χάραξη των αγωγών έχουν ληφθεί υπόψη τα υφιστάμενα εγκάρσια τεχνικά (σωληνωτοί ή κιβωτοειδείς οχετοί) των οδών διέλευσής τους, τα οποία και δείχνονται στα σχέδια των μηκοτομών.

Στα σημεία των κορυφών, όπου δημιουργείται μεγάλη γωνία στην οριζοντιογραφία της χάραξης, ο αγωγός θα αγκυρωθεί με ειδικά στοιχεία από σκυρόδεμα C12/15 όπως φαίνεται στο αντίστοιχο τυπικό σχέδιο που συνοδεύει τη μελέτη.

Συσκευές δικτύου - φρεάτια

Όπου απαιτείται, στα χαμηλά και υψηλά σημεία προβλέπονται εκκενώσεις και αερεξαγωγοί αντίστοιχα, εντός φρεατίων από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Εντός φρεατίων θα τοποθετούνται και όλες οι προβλεπόμενες συσκευές (δικλίδες, βαλβίδες μείωσης πίεσης), όπως δείχνονται στα σχέδια της μελέτης και στο Παράρτημα Β που υποβάλλεται το κομβολόγιο.

Τα φρεάτια στα οποία τοποθετούνται οι διάφορες συσκευές λειτουργίας και ασφάλειας του αγωγού είναι δυο τύπων. Τα φρεάτια αερεξαγωγών, εκκενωτών και βαλβίδων μείωσης πίεσης έχουν εσωτερικές διαστάσεις $0,80x0,80μ.$ και καθαρό ύψος $1,00μ.$ ενώ τα φρεάτια δικλίδων (πλην ενός στον κόμβο J-B.15) έχουν εσωτερικές διαστάσεις $0,50x0,50μ.$ και καθαρό ύψος $0,80μ.$ Όλα τα φρεάτια κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό S500 και εδράζονται σε στρώση από άοπλο σκυρόδεμα C12/15 πάχους 10 εκ.

Η εσωτερική επιφάνεια των τοιχωμάτων τους υδρομονώνεται με στεγανωτικό υλικό τύπου VANDEX, ενώ εξωτερικά μονώνονται με διπλή ασφαλική επάλειψη. Το κάλυμμά τους είναι από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα με εφαρμογή διπλής αντισκωριακής επάλειψης και βαφή της τελικής επιφάνειας.

Εργασίες συντήρησης υφιστάμενων δεξαμενών ύδρευσης

Οι υφιστάμενες δεξαμενές ύδρευσης που εντάσσονται στο νέο δίκτυο ύδρευσης ενδέχεται να εμφανίζουν, λόγω παλαιότητας, τοπικές βλάβες στις εγκαταστάσεις των οικίσκων και των υγρών θαλάμων τους, μικροδιαρροές νερού στα σημεία σύνδεσης των αγωγών, φθορές ή δυσλειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού τους κλπ. Συγκεκριμένα αναφέρεται ότι οι ηλεκτρικοί πίνακες και συνολικά οι Η/Μ εγκαταστάσεις των αντλιοστασίων στις δεξαμενές Γκιρόδα και Κροϊβάβα συχνά βραχυκυκλώνουν και διακόπτεται η λειτουργία τους.

Προκειμένου να αποκατασταθούν οι βλάβες αυτές και να προληφθούν νέες που πιθανόν να προκληθούν από ελλιπή συντήρηση ή γήρανση των υλικών των υποδομών, προβλέπεται να πραγματοποιηθούν ορισμένες εργασίες συντήρησης και αντικατάστασης του μη λειτουργικού Η/Μ εξοπλισμού στις δεξαμενές Γκιρόδα και Κροϊβάβα. Επίσης τοπικές εργασίες συντήρησης των εγκαταστάσεων θα γίνουν και στις δεξαμενές Τζίμα, Βρύση Αγοριά, Λάκκα Κυριάκη και Κρασόι.

Ενδεικτικά αναφέρονται ορισμένες εργασίες που πιθανόν να απαιτηθεί να γίνουν:

- Καθαρισμός δαπέδου και τοιχωμάτων των υγρών θαλάμων και επάλειψη με ειδικό στεγανωτικό υλικό, κατάλληλο για επαφή με πόσιμο νερό
- Αποκατάσταση επιφανειών επιχρισμάτων εσωτερικά ή εξωτερικά των οικίσκων και χρώση των επιφανειών
- Αποκατάσταση μικροδιαρροών νερού από τις συνδέσεις των αγωγών ή σε λοιπά σημεία των υγρών θαλάμων
- Αποκατάσταση τυχόν ενανθρακώσεων σε στοιχεία από σκυρόδεμα του φορέα των δεξαμενών
- Καθαρισμός και επάλειψη με ειδική αντισκωριακή βαφή μεταλλικών βαθμίδων ή λοιπών μεταλλικών στοιχείων των δεξαμενών
- Αποκατάσταση βλαβών στην περίφραξη των δεξαμενών

Πριν την έναρξη των εργασιών θα γίνει αναλυτική καταγραφή των βλαβών και απαιτήσεων για τις εγκαταστάσεις των παραπάνω δεξαμενών και θα καθοριστεί από την αρμόδια Υπηρεσία του Δήμου Ζηρού η ιεράρχηση αυτών, ανάλογα με το απαιτούμενο κόστος εκτέλεσης και το διαθέσιμο ποσό κατά περίπτωση.

ΦΙΛΙΠΠΙΑΔΑ, 05-06-2018

Ο Συντάξας

**Μισηρλής Γεώργιος
Τοπογράφος Μηχανικός**