

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ

1. Σύνοψη περιγραφή του προβλήματος - Αντικείμενο μελέτης

1.1. Γεωγραφικά στοιχεία της περιοχής

Ο Σύνδεσμος ιδρύθηκε το 1976, περιλαμβάνει τους οικισμούς ΙΕΡΙΣΣΟΥ, Ν. ΡΟΔΩΝ, ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΙΣ, ΑΜΜΟΛΙΑΝΗΣ, ΞΗΡΟΠΟΤΑΜΟΥ, ΔΕΒΕΛΙΚΙΟΥ, ΚΟΥΜΙΤΣΗΣ, και είχε σκοπό τα έργα ύδρευσης αυτών καθώς και μερικών άλλων αξιοσημείων μονάδων κατανάλωσης νερού της περιοχής όπως τα ξενοδοχεία ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ, ΦΙΛΙΠΠΟΣ, INGLIS PALLAS, ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΗΣ, ΘΕΟΞΕΝΙΑ, ΑΚΡΑΝΘΟΣ, ΞΕΝΙΑ ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΙΣ, κ.λ.π.

Οι οικισμοί του συνδέσμου εκτείνονται στην παράκτια περιοχή της Βόρειας Χαλκιδικής, εκατέρωθεν του τρίτου κλάδου του Ν. Χαλκιδικής (κλάδος ΑΓ. ΟΡΟΥΣ – ΑΘΩΣ) στους κόλπους ΙΕΡΙΣΣΟΥ (ακάνθου) και ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ (Σιγγιτικός κόλπος), η δε Ιερισός κέντρο του συνδέσμου προσδιορίζεται με τις γεωγραφικές συντεταγμένες 40° 24' βόρειο πλάτος και 23° 54' ανατολικά GREENWICH. Οι οικισμοί είναι παραλλιακοί ανεπτυγμένοι σε ομαλό έδαφος και απόλυτα υψόμετρα από 2 – 30 μ.

2.2. Στοιχεία φύσης εδάφους- Υδάτινο δυναμικό-Ποιότητα νερού-

Συνθήκες εκμετάλλευσης

Σχετικά με το υδατικό δυναμικό της περιοχής, την δίατα και ποιότητα αυτού, τις συνθήκες εκμετάλλευσης καθώς και τυχόν υφιστάμενες υδατικές δεσμεύσεις ή δυσχέρειες σημειώνουμε τα ακόλουθα:

Το υδατικό δυναμικό της περιοχής που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ύδρευση του Συνδέσμου του Δήμου ΣΤΑΓΕΙΡΩΝ-ΑΚΑΝΘΟΥ (πρώην Δήμου ΙΕΡΙΣΣΟΥ και των κοινοτήτων Ν.ΡΟΔΩΝ, ΑΜΜΟΥΛΙΑΝΗΣ, ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΗΣ), όπως προκύπτει από τα υφιστάμενα στοιχεία, την γενικότερη έρευνα της περιοχής και τις απόψεις της επιβλέπουσας υπηρεσίας και των Τοπικών Αρχών συνίσταται:

- 1^{ov} Στο νερό των πηγών στη θέση Γελαδόσπιτα Β.Δ. του Δήμου ΙΕΡΙΣΣΟΥ.
- 2^{ov} Στο νερό των πηγών στη θέση Ψάρι του Λάκκου Βόρεια του Δήμου.
- 3^{ov} Στο νερό γεωτρήσεων στο Λάκκο Καλατζή στην είσοδο του Δήμου ΙΕΡΙΣΣΟΥ.
- 4^{ov} Στο νερό γεωτρήσεων στη θέση ΔΙΩΡΥΞ ΞΕΡΞΗ στα ΝΕΑ ΡΟΔΑ και στην είσοδο της ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΗΣ.
- 5^{ov} Στο νερό της τεχνητής λίμνης στο ΑΓΙΟ ΟΡΟΣ στη θέση Μετόχι Χουρμίτσης.
- 6^{ov} Στο νερό της λεκάνης Κάμπου- Κρουονερίου σύμφωνα με τα στοιχεία Γεωλογικής έρευνας του Ι.Γ.Μ.Ε.
- 7^{ov}. Στο νερό του ρέματος Ασπρόλακκα το οποίο είναι διαρκούς ροής

Για την δίατα και ποιότητα, τις συνθήκες εκμετάλλευσης και τις τυχόν υφιστάμενες υδατικές δεσμεύσεις ή δυσχέρειες του παραπάνω υδατικού δυναμικού σημειώνουμε αναλυτικά στοιχεία στις παρακάτω παραγράφους:

2.2.1. Νερό πηγών στη θέση Γελαδόσπιτα

Η θέση Γελαδόσπιτα βρίσκεται και υπάγεται στην ευρύτερη λεκάνη Ιερισσού.

Το νερό δύο πηγών αυτής της θέσης αποτελεί σήμερα μερική πηγή υδροδότησης της Ιερισσού.

Σε απόλυτο υψόμετρο +173 μ. έγιναν οι σχετικές υδρομαστεύσεις και καλλιέργειες, κατασκευάστηκε το εξωτερικό δίκτυο από σιδηροσωλήνες και από το 1935 υδροδοτείται ο οικισμός με παροχή $5 \div 10 \mu^3/h$.

Η ποιότητα αυτών των νερών θεωρείται ικανοποιητική από σχετικές αναλύσεις που έγιναν κατά καιρούς.

2.2.2. Νερό πηγών στη θέση Ψάρι του Λάκκου

Ανήκουν και αυτές οι πηγές στην ευρύτερη λεκάνη της ΙΕΡΙΣΣΟΥ.

Μία απ' αυτές ενισχύει σήμερα το δίκτυο υδροδότησης του οικισμού. Η παροχή αυτών είναι μικρή και μπορεί απλά να χρησιμοποιείται ενισχυτικά.

2.2.3. Νερό γεωτρήσεων στο Λάκκο Καλατζή – Εισοδος Δήμου από Θεσσαλονίκη – Λεκάνη ΙΕΡΙΣΣΟΥ

Στα πλαίσια του έργου «Υδρολογική Μελέτη Χαλκιδικής» για την ανάπτυξη των υδατικών πόρων της Βόρειας Παράκτιας Χαλκιδικής (Ευρύτερη περιοχή Ιερισσού) και με στόχο την υδροδότηση του συνδέσμου Δήμου Ιερισσού και Κοινοτήτων έγινε από το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.) πλήρης υδρογεωλογική μελέτη η οποία περιελάμβανε δύο φάσεις, την προκαταρκτική υδρογεωλογική μελέτη και την οριστική υδρογεωλογική μελέτη οι οποίες περιελάμβαναν:

- α) Τα γεωλογικά δεδομένα και τεχνικά χαρακτηριστικά των παραγωγικών υδρογεωτρήσεων.
- β) Τις παροχές των παραγωγικών υδρογεωτρήσεων.
- γ) Τις χημικές ιδιότητες των υπογείων νερών και
- δ) Τις ζώνες προστασίας κάθε υδρογεώτρησης από μελλοντικές μολύνσεις και ρυπάνσεις των υπογείων νερών.

Για τη λεκάνη αυτή τα συμπεράσματα συνοψίζονται στα εξής:

- Το πάχος των χαλαρών σχηματισμών της λεκάνης κυμαίνεται από $20 \div 140$ μέτρα. Το πάχος των ιζημάτων αυξάνει από τα δυτικά προς τα ανατολικά της περιοχής.
- Η υδροφορία λεκάνης αυξάνεται προς τη μεριά της θάλασσας (κατάντη της Εθνικής οδού Θεσ/νίκης – Ουρανούπολης). Στην περιοχή αυτή το πάχος των υδροφορέων εκτιμάται ότι υπερβαίνει τα 30 μ.

- Οι τιμές των υδραυλικών παραμέτρων του υπεδάφους είναι υψηλές, από τις οποίες η τιμή υδατοαγωγιμότητας (T) ανέρχεται σε $T=1,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{sec}$ η δε υδατοπερατότητα (K) των υδροφορέων σε $K=0,141 \cdot 10^{-3} \text{ m/sec}$.

Από τη λεκάνη της Ιερισσού (παρά τις περιορισμένες γεωμετρικές διαστάσεις της) θα μπορούσαν να αντλούνται περί τα $100 \mu^3$ την ώρα, γιατί το πάχος των υδροφορέων είναι μεγάλο και έχουν αυξημένο ενεργό πορώδες (~10%). Την παροχή αυτή των $100 \mu^3/\text{h}$ θα την αντλούμε χωρίς να δημιουργηθεί κίνδυνος υφαλμύρωσης.

Από τρεις υδρογεωτρήσεις που πραγματοποίησε το Ι.Γ.Μ.Ε. θέσεις 1, 2, 3 (ΒΛΕΠΕ ΧΑΡΤΗ 1) εξήχθησαν τα α εξής αποτελέσματα:

Υδρογεώτρηση Ι.Γ.Μ.Ε. 1

Υδρολογικά στοιχεία:

- α) Συντελεστής σχετικής υδατοπερατότητας (K) = $1,42 \cdot 10^{-4} \text{ m/sec}$.
Συντελεστής μεταφορικότητας (T) = $2,49 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{sec}$
- β) Ειδική παροχή (E) δηλαδή η αντλούμενη ποσότητα νερού που αντιστοιχεί ένα (1) μέτρο πτώσης στάθμης ίση με $11,3 \text{ m}^2/\text{h}$ με μέγιστη αντληθείσα παροχή $Q=88 \text{ m}^3/\text{h}$.
- γ) Η μέγιστη επιτρεπόμενη άντληση υπόγειου νερού υπολογίστηκε σε $56 \mu^3/\text{h}$.
- δ) Η βέλτιστη παροχή άντλησεως (χωρίς να υπάρχει περίπτωση δημιουργίας τυρβώδους ροής και κίνδυνο υφαλμύρωσης του υπόγειου υδροφορέα) υπολογίστηκε σε $40 \mu^3/\text{h}$
- ε) Η παροχή συνεχούς άντλησεως υπολογίστηκε σε **$33 \mu^3/\text{h}$** . Η ποσότητα αυτή άντλησης δεν εγκυμονεί κινδύνους εισόδου θαλασσινού νερού στον υπόγειο υδροφορέα.

Υδρογεώτρηση Ι.Γ.Μ.Ε. 2

Υδρολογικά στοιχεία:

- α) Η μέγιστη αντληθείσα παροχή στην υδρογεώτρηση αυτή ήταν $135 \mu^3/\text{h}$.
- β) Η ειδική παροχή της υδρογεώτρησης (E) ανέρχεται σε $8,94 \text{ m}^2/\text{h}$.
- γ) Η μέγιστη επιτρεπόμενη άντληση υπολογίστηκε σε $173 \mu^3/\text{h}$.
- δ) Η βέλτιστη παροχή άντλησεως υπολογίστηκε σε $150 \mu^3/\text{h}$.
- ε) Η παροχή συνεχούς άντλησης υπολογίστηκε σε **$60 \mu^3/\text{h}$** .

Υδρογεώτρηση Ι.Γ.Μ.Ε. 3

Υδρολογικά στοιχεία:

- α) Η μέγιστη αντληθείσα παροχή στην υδρογεώτρηση αυτή ήταν $88 \mu^3/\text{h}$.
- β) Η μέγιστη υπολογισθείσα παροχή ανέρχεται σε $139 \mu^3/\text{h}$.
- γ) Η βέλτιστη παροχή άντλησεως υπολογίστηκε σε $112 \mu^3/\text{h}$.
- δ) Η παροχή συνεχούς άντλησεως υπολογίστηκε σε **$40 \mu^3/\text{h}$** .

Με βάση τα παραπάνω αποτελέσματα των υδρογεωτρήσεων στη λεκάνη ΙΕΡΙΣΣΟΥ εξάγονται τα ακόλουθα υδρολογικά συμπεράσματα.

1^ο Οι βέλτιστες παροχές αντλήσεως των τριών υδρογεωτρήσεων που έχουν κατασκευασθεί στην περιοχή υπολογίστηκαν σε 302 μ³/h. Η ποσότητα αυτή του υπόγειου νερού (η οποία δεν δημιουργεί τυρβώδεις ροές κατά την άντληση) θα μπορεί να αντλείται σε μικρά όμως χρονικά διαστήματα (σε ώρες αιχμής κατανάλωσης νερού) και σε καμμία περίπτωση όμως δεν θα πρέπει να αντλούνται συνεχώς, διότι μακροχρόνια υπάρχει ο κίνδυνος εισόδου θαλασσινού νερού προς τα υδροφόρα στρώματα της λεκάνης Ιερισσού.

2^ο Η παροχή συνεχούς αντλήσεως και των τριών υδρογεωτρήσεων στη λεκάνη ΙΕΡΙΣΣΟΥ υπολογίστηκε σε **133 μ³/h**. Με την αντλούμενη αυτή ποσότητα υπόγειου νερού, δεν υπάρχει κίνδυνος υφαλμύρωσης των υπόγειων νερών της λεκάνης και δεν δημιουργούνται τυρβώδεις ροές κατά την άντληση που οδηγούν μακροχρόνια στην καταστροφή των υδρογεωτρήσεων. Όσον αφορά την ποιότητα των υπογείων νερών έχουν γίνει λεπτομερείς χημικές αναλύσεις (επιτόπιες και εργαστηριακές) που κρίθηκαν ικανοποιητικές, πιο συγκεκριμένα:

α) Η ηλεκτρική αγωγιμότητα κυμαίνεται από 700 έως 910 μ.S.

β) Το σύνολο των εν διαλύσει αλάτων σε 1 λίτρο ύδατος κυμαίνεται από 455 – 591 χιλιοστόγραμμα, δηλ. mg/L.

γ) Η ολική σκληρότητα κυμαίνεται από 169 έως 268 ppm CaCO₃ ή 16,9 ÷ 26,8 γαλλικοί βαθμοί που αντιστοιχούν σε 9,44 έως 14,97 γερμανικούς βαθμούς.

δ) Τα χλωρίοντα (που αποτελούν και τον δείκτη υφαλμύρωσης) είναι σχετικά χαμηλά και κυμαίνονται από 81,5 – 124 mg/L. (όριο καταλληλότητας 350 mg/L.)

Πρόβλημα μόνο αποτελεί η ύπαρξη δισθενούς σιδήρου και αμμωνίας στην υδρογεώτρηση (1) η χρησιμοποίηση του νερού της οποίας θα πρέπει να γίνεται ύστερα από επεξεργασία (δημιουργία δεξαμενών καθιζήσεως του σιδήρου) και ύστερα από συχνό μικροβιολογικό έλεγχο.

Οι γεωτρήσεις αυτές αν και εξυπηρέτησαν την Ιερισσό για αρκετά χρόνια , σύμφωνα με πρόσφατες πληροφορίες έχουν τεθεί σε αχρηστία και η Ιερισσός εξυπηρετείται προσωρινά με νερό των πηγών που προαναφέραμε και μιας των γεωτρήσεων κάμπου.

Θα πρέπει ακόμη να αναφερθεί ότι επειδή οι υδρογεωτρήσεις της λεκάνης Ιερισσού βρίσκονται σε κατοικημένες περιοχές και ίσως κοντά σε εστίες μόλυνσης, επιβάλλεται το νερό να ελέγχεται από μικροβιολογικής άποψης συστηματικά.

2.2.4. Νερό γεωτρήσεων στη θέση ΔΙΩΡΥΓΑ ΞΕΡΞΗ στα Ν. ΡΟΔΑ

Στη θέση αυτή έχουν γίνει γεωτρήσεις για την υδροδότηση των Ν. Ρόδων και της Αμμολιανής.

Δεν υπάρχουν κάποια στοιχεία για την ποσότητα και την ποιότητα του νερού.

Η γεώτρηση της Αμμολιανής δίδει 30 μ³/h.

2.2.5. Νερό τεχνητής λίμνης στο ΑΓΙΟ ΟΡΟΣ

Υπάρχει αγωγός μεταφοράς νερού (εξωτερικό υδραγωγείο) από την λίμνη σε δεξαμενή της Ουρανούπολης. Πρόσφατα έγινε αντικατάσταση του αμιαντοσωλήνα από σωλήνα Ρ.Υ.Φ 90 και κάποια αλλαγή της χάραξης με στόχο τη μεταφορά νερού με βαρύτητα (εξασφαλισθείσα παροχή 7,2 μ³/h). Ο όγκος της λίμνης εκτιμάται στα 40.000 μ³.

2.2.6. Νερό Λεκάνης Κάμπου – Κρυονερίου

Η υδρογεωλογική αυτή ενότητα περιλαμβάνει την παράκτια λεκάνη Κάμπου, που βρίσκεται έξι (6) περίπου χιλιόμετρα βόρεια της Ιερισσού και απλώνεται 2,5 περίπου χιλιόμετρα κατά μήκος της ακτής σε πλάτος 600 μέτρα και την κοιλάδα Χιλανταρίου που επεκτείνεται προς την ορεινή μάζα του Κακάβου.

Τα πετρώματα αυτής της ενότητας, που αποτελούν και το υπόβαθρο της λεκάνης αποτελούνται κυρίως από διμαργαϊκούς γενέσιους, οι δε χαλαροί γεωλογικοί σχηματισμοί αποτελούνται από ποταμοχειμαρρώδεις προσχώσεις (κοιλάδα Χιλανταρίου) και από παράκτιους σχηματισμούς σε χαμηλότερα σημεία της λεκάνης του Κάμπου.

Τα χαλίκια και την άμμο που είναι και οι κύριοι υπόγειοι υδατοταμιευτήρες της περιοχής αυτής τα συναντά κανείς σε 2 – 3 ανεξάρτητες στρώσεις, που το πάχος της κάθε μιας κυμαίνεται από 2 – 4 μέτρα (αυτά τα στοιχεία περιλαμβάνονται στην υδρογεωλογική μελέτη του Ι.Γ.Μ.Ε.).

Κύριο υδρολογικό γνώρισμα της υδρογεωλογικής αυτής ενότητας είναι η ύπαρξη δύο ρεμάτων (Κοκκινόλακκας και Ασπρόλακκας) τα οποία είναι διαρκούς ροής. Ένα μέρος του νερού των δύο αυτών ρεμάτων κατεισδύει στο υπέδαφος και εμπλουτίζει συνεχώς τους υπόγειους υδροφορείς της κοιλάδας.

Η μεγάλη υδροφορία αυτού του τμήματος της κοιλάδας αποδείχθηκε και από τις δοκιμαστικές αντλήσεις που έγιναν στις όχθες των ρεμάτων Ασπρόλακκας και Κοκκινόλακκας με παροχές 90 και 125 μ³ την ώρα.

Οι μεγάλες αυτές ποσότητες υπόγειου νερού θα μπορούσαν να συμβάλουν θετικά στην επίλυση του υδρευτικού προβλήματος του συνδέσμου, εφόσον ήταν απαλλαγμένα από ορισμένες ουσίες (βαριά μέταλλα) όπως κάδμιο και μόλυβδο.

Μετά τα παραπάνω θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα υπόγεια νερά της παραπάνω περιοχής (κοιλάδα Χιλανταρίου) θα μπορούσαν σε περίπτωση μεγάλης ανάγκης να

χρησιμοποιηθούν σαν πόσιμα μόνο αν γίνει ισόποση ανάμιξη με νερά που θα πληρούν τους όρους του πόσιμου νερού ή ύστερα από ειδική επεξεργασία.

Όσον αφορά τη Λεκάνη του Κάμπου-Κρυονερίου δηλαδή την παράκτια περιοχή, από γεωηλεκτρικές βυθοσκοπήσεις δεν παρατηρήθηκε πουθενά διείσδυση **θαλασσινού νερού** προς τους υπόγειους υδροφορείς, για επακριβή δε υδρογεωλογικά στοιχεία κατασκευάστηκαν συνολικά στα πλαίσια της μελέτης του Ι.Γ.Μ.Ε. τέσσερις (4) γεωτρήσεις. Τα τεχνικά και γεωλογικά δεδομένα κάθε υδρογεώτρησης έχουν ως εξής:

Υδρογεώτρηση Ι.Γ.Μ.Ε. – 4

Θεωρήθηκε σαν ερευνητική και παραγωγική με τα ακόλουθα γεωλογικά δεδομένα.

0 - 4 μ.	Φυτική γη, άργιλος
4 – 8 μ.	Αμιγές αμμοχάλικο
8 – 16 μ.	Άργιλος
16 – 19 μ.	Κροκάλες
19 – 21 μ.	Άργιλος
21 – 22 μ.	Ποταμοχειμάρειες κροκάλες
22 – 26 μ.	Άργιλος
26 – 33 μ.	Χαλαρό κροκαλλοπαγές

Το απόλυτο υψόμετρο της γεώτρησης είναι +3,62 μέτρα.

Η στάθμη ηρεμίας μετά την αποπεράτωση της υδρογεώτρησης ήταν 1,53 μ. υπό την επιφάνεια του εδάφους. Για τη γεώτρηση αυτή:

- Η τιμή του συντελεστή σχετικής υδροπερατότητας (K) υπολογίσθηκε σε $2,52 \cdot 10^{-3}$ m/s.
- Η μέγιστη υπολογισθείσα παροχή ανέρχεται σε 361 μ^3 /h.
- Η βέλτιστη παροχή αντλήσεως υπολογίσθηκε σε 305 μ^3 /h με κίνδυνο όμως υπαλμύρωσης του υδροφορέα μετά από μακροχρόνια άντληση.
- **Η προτεινόμενη παροχή συνεχούς αντλήσεως 180 μ^3 /h χωρίς να εγκυμονεί κινδύνους υπαλμύρωσης.**

Υδρογεώτρηση Ι.Γ.Μ.Ε. – 5

Η γεώτρηση αυτή βρίσκεται 300 μέτρα βορειότερα της 4 και έφθασε σε βάθος 30 μέτρων. Τα γεωλογικά δεδομένα της γεώτρησης αυτής είναι:

0 – 3 μ.	Άργιλος
3 – 30 μ.	Ποταμοχειμάρειες κροκάλες

Στην υδρογεώτρηση αυτή τοποθετήθηκε διάτρητος μεταλλικός πιεζομετρικός σωλήνας διαμέτρου 2΄΄.

Για τη γεώτρηση αυτή:

- Η τιμή του συντελεστή σχετικής υδροπερατότητας (K) υπολογίσθηκε σε $7,38 \cdot 10^{-3}$ m/s.

- Η παροχή αντλήσεως που αντιστοιχεί σε 1 μέτρο πτώσεως στάθμης ισούται με $E=529,4 \mu^2/h$ (ειδική παροχή E).
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη ποσότητα άντλησης υπογείου νερού υπολογίσθηκε σε $452 \mu^3/h$.
- Η βέλτιστη παροχή αντλήσεως υπολογίσθηκε σε $400 \mu^3/h$ (μακροχρόνια μπορεί να επιφέρει είσοδο του θαλασσινού νερού στους υπόγειους υδροφορείς).
- Η προτεινόμενη παροχή συνεχούς άντλησης, χωρίς κίνδυνο υφαλμύρωσης συνιστάται να είναι $200 \mu^3/h$.

Υδρογεώτρηση Ι.Γ.Μ.Ε. – 6

Η γεώτρηση αυτή βρίσκεται 850 μ. ανατολικά της 4. Τα γεωλογικά δεδομένα της υδρογεώτρησης αυτής είναι τα ακόλουθα:

0 – 12,5 μ.	Αργιλικοί σχηματισμοί
12,5 – 20 μ.	Χαλίκια με μικρές στρώσεις αργίλων
20 – 45 μ.	Κροκάλες με μικρές στρώσεις αργίλων
45 – 50 μ.	Συνεκτικό κροκαλλοπαγές
50 – 54 μ.	Κροκάλες

Για τη γεώτρηση αυτή:

- Η τιμή του συντελεστή σχετικής υδροπερατότητας (K) υπολογίσθηκε σε $7,9 \cdot 10^{-3} m/s$.
- Η μέγιστη δυνατή παροχή αντλήσεως υπολογίσθηκε σε $84 \mu^3/h$ (με κίνδυνο υφαλμύρωσης).
- Η βέλτιστη παροχή αντλήσεως υπολογίσθηκε σε $74 \mu^3/h$.
- Η προτεινόμενη παροχή συνεχούς αντλήσεως, χωρίς κίνδυνο υφαλμύρωσης συνιστάται να είναι $50 \mu^3/h$.

Όσον αφορά την ποιότητα του νερού της λεκάνης Κάμπου περιοχής Κρυονερίου τα αποτελέσματα των υδροχημικών αναλύσεων έδειξαν γενικά ότι:

1^ο Τόσο η σκληρότητα όσο και το σύνολο των εν διαλύσει αλάτων κυμαίνονται μέσα σε κανονικά όρια (βλ. πίνακες υδροχημικών αναλύσεων του Ι.Γ.Μ.Ε.)

2^ο Η περιεκτικότητα σε χλωροϊόντα βρίσκεται σε φυσιολογικά επίπεδα για παράκτιες περιοχές.

3^ο Γενικά θα μπορούσε να πει κανείς ότι πληρούνται πλήρως οι προδιαγραφές του πόσιμου κατάλληλου νερού.

Επειδή όμως τα υδροφόρα στρώματα της περιοχής αυτής βρίσκονται σε μικρό βάθος σε σχέση με την επιφάνεια του εδάφους θα πρέπει να ληφθούν οπωσδήποτε αυστηρά μέτρα προστασίας, ώστε να αποφευχθούν μελλοντικοί κίνδυνοι ρύπανσης ή μόλυνσης.

Αξιολογώντας τέλος συνολικά τα αποτελέσματα των τριών (3) αυτών γεωτρήσεων εξάγεται το συμπέρασμα, ότι από το πεδίο υπόγειων ροών της παράκτιας λεκάνης Κάμπου περιοχής Κρυονερίου μπορούν να αντλούνται 430 μ³/h νερού επί συνεχούς βάσεως.

2.2.7. Νερό υδρογεωτρήσεων Ουρανούπολης

Η Ουρανούπολη εξυπηρετείται σήμερα από το νερό της τεχνητής λίμνης του Αγ. Όρους από γεωτρήσεις οι οποίες παρουσιάζουν ήδη τα πρώτα προβλήματα λόγω υπεράντλησης.

2.2.8. Νερό ρέματος Ασπρόλακκα

Στα πλαίσια της οριστικής αντιμετώπισης του προβλήματος ύδρευσης ολόκληρου του άξονα , και από τη μια μεριά με δεδομένο τον κίνδυνο να τεθούν και όσες υδρογεωτρήσεις χρησιμοποιούνται σήμερα σε αχρηστία λόγω υπεράντλησης, από την άλλη την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των γεωτρήσεων κάμπου περιοχής Κρυονερίου, προτείνεται η αξιοποίηση του νερού του Ασπρόλακκα όπως αναλυτικά περιγράφεται στην παράγραφο 5.1.4. Σημειώνεται ότι ο Ασπρόλακκας είναι συνεχούς ροής με εκτιμώμενη ελάχιστη παροχή 300 μ³/h , και η λεκάνη απορροής του είναι καλυμμένη με δάσος οξυάς . Στην κατεύθυνση αυτή οδηγούν και τα στοιχεία της εγκεκριμένης μελέτης του έργου.

3. Περιγραφή των προτεινόμενων έργων

3.1. Γενικά

Όπως αναφέραμε αντικείμενο της παρούσας είναι η μελέτη των απαιτούμενων έργων για τη διανομή του νερού των υδρογεωτρήσεων Γ4,Γ5,Γ6 της υδροφόρου λεκάνης στη θέση Κάμπος «Κρυονερίου», με δυνατότητα μελλοντικής αξιοποίησης του νερού του Ασπρόλακκα, καθώς και η εκπόνηση ενός σχεδίου αξιοποίησης των υφισταμένων υδατικών πόρων, καθώς και η μελέτη των απαιτούμενων έργων για τη διανομή του νερού.

Με βάση το ρόλο που εξυπηρετεί κάθε τμήμα του συνόλου των έργων αλλά και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτών γίνεται διάκριση αυτών ως εξής:

- **Έργα συγκέντρωσης του νερού των γεωτρήσεων – αντλιοστασίων :** Σκοπός αυτών είναι η άντληση νερού (συνολικά 430 κ.μ./ώρα) από τις υφιστάμενες υδρογεωτρήσεις Γ4,Γ5,Γ6 στην υδροφόρο λεκάνη στη θέση Κάμπος «Κρυονερίου», και η προώθησή του μέσω των αντλιοστασίων των υδρογεωτρήσεων και του Κεντρικού Αντλιοστασίου στην Κεντρική Δεξαμενή στο ύψωμα “Μπατσιά” (υψόμετρο 156,0 μ.)
- **Έργα μεταφοράς του νερού στην Κεντρική Δεξαμενή Ρύθμισης- Αποθήκευσης (θέση «Μπατσιά») :** Σκοπός αυτών είναι η μεταφορά του νερού αυτού με άντληση από τις υδρογεωτρήσεις στο κεντρικό αντλιοστάσιο με νέους αγωγούς και κατόπιν η μεταφορά στο ύψωμα “Μπατσιά” (υψόμετρο 156,0 μ.) με αξιοποίηση των 3 υφισταμένων αγωγών Φ 200 mm 16 atm με τα απαραίτητα συμπληρωματικά έργα..
- **Έργα μεταφοράς-διανομής του νερού :** Σκοπός αυτών είναι η διανομή και μεταφορά στη φάση αυτή του νερού των υδρογεωτρήσεων Γ4,Γ5,Γ6, αλλά και των συνολικών αναγκών με αξιοποίηση του νερού του Ασπρόλακκα από το ύψωμα “Μπατσιά” προς τις δεξαμενές ρύθμισης-αποθήκευσης όλων των οικισμών (Ιερισσός, Ν.Ρόδα, Αμμουλιανή, Ουρανούπολη) και την εξυπηρέτηση των Ξενοδοχειακών μονάδων.
- **Έργα δεξαμενών:** Πρόκειται για την κατασκευή της κεντρικής δεξαμενής ρύθμισης-αποθήκευσης (θέση «Μπατσιά»)

3.2. Έργα συγκέντρωσης του νερού των γεωτρήσεων

Σε κάθε γεώτρηση προτείνεται:

- Να γίνουν τα απαραίτητα έργα προστασίας της γεώτρησης,
- Να κατασκευασθεί η απαραίτητη κτιριακή υποδομή-εγκατάσταση για τη σωστή λειτουργία του αντλιοστασίου,
- Να γίνει εγκατάσταση του αντλητικού συγκροτήματος με τον απαιτούμενο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και τον απαιτούμενο εξοπλισμό αυτοματισμού .

Στο κεντρικό αντλιοστάσιο προβλέπεται:

- Κατασκευή κεντρικού αντλιοστασίου στη θέση που φαίνεται στην οριζοντιογραφία των έργων σε υψόμετρο 63,00 μέτρων περίπου, το οποίο περιλαμβάνει όπως φαίνεται στα σχέδια:
 1. Δεξαμενή καθίζησης όγκου 200 κ.μ. περίπου η οποία εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο παραμονής 30 λεπτά.
 2. Δεξαμενή άντλησης όγκου 30 κ.μ. περίπου η οποία εξασφαλίζει ελάχιστη διάρκεια κύκλου λειτουργίας αντλιών της τάξης των 50 λεπτών.
 3. Πλήρη εγκατάσταση αντλιοστασίου τριών αντλιών για την προώθηση του νερού στη δεξαμενής ρύθμισης αποθήκευσης στη θέση «Μπατσιά».
- Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμού . Η όλη εγκατάσταση θα πρέπει να αξιοποιεί τις υπάρχουσες σήμερα δυνατότητες της τεχνολογίας (χρήση P.L.C.- SCADA) . Το όλο σύστημα αυτοματισμού θα πρέπει να αντιμετωπισθεί ανεξάρτητα με στόχο την εξασφάλιση της ομαλής εφαρμογής του σχεδίου διανομής .

3.3. Έργα μεταφοράς του νερού στην Κεντρική Δεξαμενή Ρύθμισης- Αποθήκευσης (θέση «Μπατσιά»)

Για τη μεταφορά του νερού από τις γεωτρήσεις μέχρι το κεντρικό αντλιοστάσιο και από το κεντρικό αντλιοστάσιο μέχρι τη θέση της δεξαμενής ρύθμισης - αποθήκευσης στη θέση «Μπατσιά» ι προτείνονται όπως εγκρίθηκε στην Προμελέτη τα παρακάτω έργα:

- Κατασκευή τριών καταθλιπτικών (ένας από κάθε γεώτρηση) για τη μεταφορά του νερού από τις γεωτρήσεις μέχρι το κεντρικό αντλιοστάσιο.
Φ 250 P.V.C. 16 atm Μήκους 2312 από την Γ4
Φ 250 P.V.C. 16 atm Μήκους 2594 από την Γ5
Φ 160 P.V.C. 16 atm Μήκους 1157 από την Γ6
- Κατασκευή των απαιτούμενων φρεατίων εκκένωσης και εξαερισμού επί των υφισταμένων τριών καταθλιπτικών αγωγών Φ200 P.V.C. 16 atm, καθώς και των

απαραίτητων τεχνικών έργων προστασίας αυτών σε θέσεις διέλευσης ρεμάτων όπου ήδη έχουν απογυμνωθεί.

- Ολοκλήρωση της κατασκευής των τριών υφισταμένων αγωγών Φ200 P.V.C. 16 atm , από τη θέση που έχουν φθάσει , μέχρι τη θέση της δεξαμενής ρύθμισης - αποθήκευσης στη θέση «Μπατσιά» μήκους περίπου 300 μέτρων.

3.4. Έργα μεταφοράς-διανομής του νερού

Με βάση όσα αναφέραμε σε ότι αφορά τη χάραξη του αγωγού μεταφοράς σημειώνουμε ότι παίρνοντας υπόψη:

- τα στοιχεία που αναφέραμε στην εγκεκριμένη Προμελέτη,
- τα στοιχεία των αρμοδίων υπηρεσιών της Αρχαιολογίας που αφορούν τις προστατευόμενες αρχαιολογικές περιοχές της περιοχής των έργων και αφορούν ιδιαίτερα τη Διώρυγα Ξέρξη και τις μετοχικές εγκαταστάσεις των Ι.Μονών Ζωγράφου και μεγίστης Λαύρας του Αγίου Όρους.
- τα στοιχεία της εγκεκριμένης μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Έχει οριστικοποιηθεί η τελική χάραξη του άξονα του αγωγού μεταφοράς η οποία φαίνεται στην οριζοντιογραφία και η οποία συνοπτικά έχει ως εξής:

Η χάραξη ξεκινά από τη θέση της κεντρικής δεξαμενής ρύθμισης - αποθήκευσης στη θέση «Μπατσιά» , και κινείται παράλληλα νοτιοδυτικά του οδικού άξονα σε απόσταση 200-1200 μ. από αυτόν , περνά νοτιοδυτικά της Ιερισσού, και συναντά τον οδικό άξονα σε απόσταση 9675 μέτρα από την κεντρική δεξαμενή.

Ακολούθως συνεχίζει για μικρό τμήμα κατά μήκος του οδικού άξονα, περνά σε απόσταση 200 περίπου μέτρων από τη νέα δεξαμενή των Ν.Ρόδων , συναντά ξανά τον οδικό άξονα στην είσοδο του οικισμού Ν.Ρόδων, τον διασχίζει έξω από τη ζώνη αρχαιολογικής προστασίας , κινείται ανατολικά της Διώρυγα του Ξέρξη και συνεχίζει μέχρι τη θέση της διακλάδωσης προς Αμμουλιανή.

Τέλος συνεχίζει κατά μήκος υφιστάμενου αγροτικού δρόμου κινούμενη ανατολικά του οδικού άξονα μέχρι τη δεξαμενή της Ουρανούπολης.

Κατά μήκος της χάραξης προβλέπουμε στις κατάλληλες θέσεις τη σύνδεση του αγωγού με αγωγούς διανομής του νερού , προς Ιερισσό, προς Ν.Ρόδα , προς Αμμουλιανή από την Τρυπητή μέσω του πρόσφατα κατασκευασθέντος υποβρύχιου αγωγού, καθώς και σε τρεις θέσεις προς τις κύριες ξενοδοχειακές μονάδες που βρίσκονται κατά μήκος του δρόμου.

Από τις θέσεις σύνδεσης με τον κεντρικό άξονα του αγωγού γίνεται η χάραξη των κλάδων διανομής του νερού μέχρι τις υφιστάμενες δεξαμενές της Ιερισσού , των Ν.Ρόδων και της Αμμουλιανής μέχρι την Τρυπητή στη θέση που ξεκινά ο υποβρύχιος αγωγός προς Αμμουλιανή.

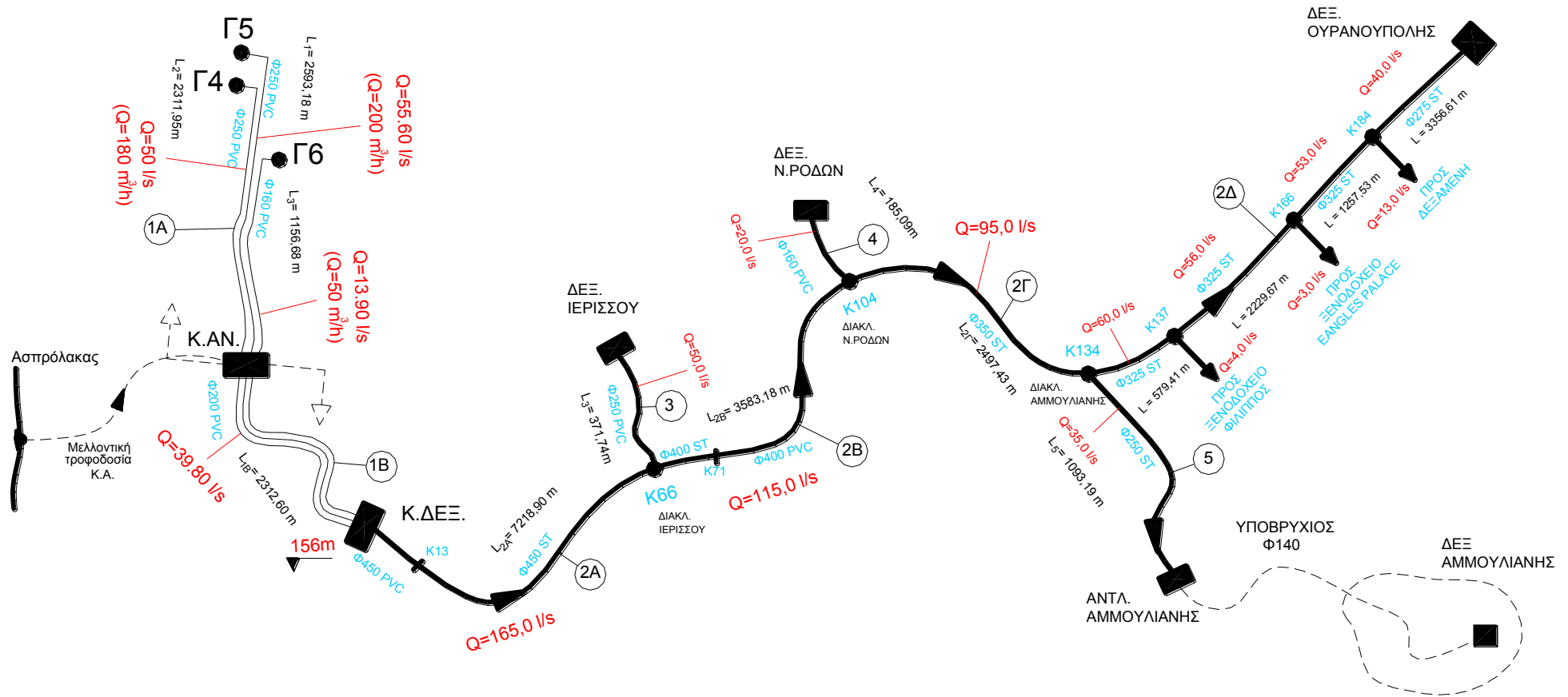
Σε ολόκληρο το μήκος του αγωγού κατασκευάζονται στις κατάλληλες θέσεις τα απαιτούμενα τεχνικά έργα (φρεάτια εκκένωσης, φρεάτια εξαερισμού, θέσεις αγκύρωσης σε τμήματα μεγάλης κατά μήκος κλίσης και θέσεις αλλαγής διεύθυνσεως , καθώς και των απαραίτητων τεχνικών έργων προστασίας αυτών σε θέσεις διέλευσης ρεμάτων.)

3.5. Έργα δεξαμενών

Σχετικά με τα έργα δεξαμενών σημειώνουμε ότι πέρα από την προτεινόμενη κατασκευή της κεντρικής δεξαμενής ρύθμισης - αποθήκευσης στη θέση «Μπατσιά» όγκου 2.000 κ.μ. σε επόμενη φάση περί το έτος 2020 θα απαιτηθεί η κατασκευή συμπληρωματικών δεξαμενών για την Ιερισσό 1000 κ.μ. (ήδη είναι προγραμματισμένη η κατασκευή της) , για την Ουρανούπολη 1000 κ.μ., και για την Αμμουλιανή 500 κ.μ.

Επίσης για την ομαλή τροφοδοσία (από άποψη υδραυλικού φορτίου) των τριών αξόνων που θα εξυπηρετούν τις ξενοδοχειακές μονάδες θα απαιτηθεί η τοποθέτηση βαλβίδων μείωσης της πίεσης .

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΕΡΓΩΝ



Με βάση όλα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω σχετικά με τις διατιθέμενες με ασφάλεια πηγές νερού το προτεινόμενο σχέδιο διανομής μέχρι το έτος 2015 και μέχρι το έτος στόχο 2045 παρουσιάζεται στους δύο πίνακες 5.7 και 5.8 που ακολουθούν.

Πρέπει να σημειωθεί ότι το νερό των υδρογεωτρήσεων Γ4,Γ5,Γ6 εκτιμάται ότι επαρκεί για τις ανάγκες μέχρι το 2015 (κάτω από τις συνθήκες που έχουν δημιουργηθεί σήμερα), ενώ με τη χρήση του νερού του Ασπρόλακκα εξασφαλίζεται η ομαλή εξυπηρέτηση των αναγκών σε νερό μέχρι το 2045.

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.7. ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ 2015

A/A	ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ	ΠΗΓΗ	ΛΙΜΝΗ	ΓΕΩΤΡ.	ΥΔΡΟΜΑΣΤ.	ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΓ.ΗΜΕΡ.
		ΓΕΛΑΔ.	ΑΓ.ΟΡΟΥΣ	Γ4,Γ5,Γ6	ΑΣΠΡΟΛΑΚΚΑ		ΑΝΑΓΚΕΣ
	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα
1	ΙΕΡΙΣΣΟΣ	120		2038		2158	2158
2	Ν.ΡΟΔΑ			978		978	978
3	ΑΜΜΟΥΛΙΑΝΗ			1707		1707	1707
4	ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΗ		180	1779		1959	1959
5	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ			1286		1286	1286
	ΣΥΝΟΛΟ	120	180	7788		8088	8088

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.8. ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕΧΡΙ ΤΟ 2045

A/A	ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ	ΠΗΓΗ	ΛΙΜΝΗ	ΓΕΩΤΡ.	ΥΔΡΟΜΑΣΤ.	ΣΥΝΟΛΟ	ΜΕΓ.ΗΜΕΡ.
		ΓΕΛΑΔ.	ΑΓ.ΟΡΟΥΣ	Γ4,Γ5,Γ6	ΑΣΠΡΟΛΑΚΚΑ		ΑΝΑΓΚΕΣ
	ΟΙΚΙΣΜΟΣ	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα	κ.μ./ημερα
1	ΙΕΡΙΣΣΟΣ	120		1898	2122	4140	4140
2	Ν.ΡΟΔΑ			819	861	1680	1680
3	ΑΜΜΟΥΛΙΑΝΗ			1477	1553	3030	3030
4	ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΗ		180	1502	1768	3450	3450
5	ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΑ			853	897	1750	1750
	ΣΥΝΟΛΟ	120	180	6549	7200	14049	14050