

ΦΟΡΕΑΣ



ΕΙΔΙΚΟΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΔΙΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΝΟΜΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΕΡΓΟ

**ΑΜΟΙΒΗ ΓΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ
ΓΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΕΛΕΓΧΟ**

στην Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΟΕΔΑ) Δυτικής Αττικής, στη
θέση «ΣΚΑΛΙΣΤΗΡΙ» της Δ.Ε. Φυλής του Δήμου Φυλής, Π.Ε. Δυτικής Αττικής, Περιφέρεια Αττικής

ΠΑΡΑΔΟΤΕΟ

**ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΟΕΔΑ ΦΥΛΗΣ
ΥΔΡΟΧΗΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ



environmental consultant

GEON ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΙΚΕ
38, ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ ΑΥ. | 104 35 ATHENS GREECE
Τ. +30 210 34.16.717 | Φ. +30 210.34.16.746
Ε. info@geonhellas.eu | <http://www.geonhellas.eu>

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2021

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	2
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	4
1.1 Γενικά	4
2. ΘΕΣΗ – ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ	6
2.1 Θέση – έκταση γηπέδων δραστηριότητας.....	6
2.2 Βασικά στοιχεία της δραστηριότητας.....	7
3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ.....	10
3.1 Γενικά	10
3.2 Μετεωρολογικά Δεδομένα Σταθμού Ελευσίνας.....	10
3.3 Υδρολογικές Λεκάνες – Υδρογραφικό δίκτυο.....	12
3.4 Λεκάνη Ρέματος της Γιαννούλας	13
3.5 Υδρολογική Λεκάνη Λίμνης Κουμουνδούρου.....	14
4. ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ.....	17
4.1. Γεωμορφολογία - Γενικά.....	17
4.2. Γεωμορφολογία Περιοχής ΟΕΔΑ	18
4.3. Κλίσεις εδαφών	22
4.4. Γεωλογικές συνθήκες	23
4.5. Τεκτονικές Συνθήκες	27
4.6. Γεωφυσικά δεδομένα.....	29
4.7. Σεισμοτεκτονικό Πλαίσιο	33
4.8. Υδρολογικές Συνθήκες	34
4.9. Υδρογεωλογικές Συνθήκες	36
4.10 Υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά	43
5. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΣΔΛΑΠ - ΣΔΚΠ.....	46
5.1 Στοιχεία Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών	46
5.2 Συμβατότητα με ΣΔΛΑΠ.....	51
5.3 Στοιχεία Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας.....	54
6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΕΔΑ	59
6.1 Γενικά – Χρήσεις Γης.....	59
6.2 Προστατευόμενες Περιοχές.....	61
6.3 Εδαφολογία – Χρήσεις Γης	62
6.4 Διήθηση - Κατείσδυση	64
6.5 Πιέσεις – Πηγές Ρύπανσης.....	65
7. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΕΔΑ	67
7.1 Υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή της δραστηριότητας	67
7.2 Καταγραφή υδροληψιών	69

7.3	Κίνηση υπόγειου νερού – Ισοπιεζομετρικός Χάρτης	73
7.4	Σύνοψη υδρογεωλογικών παρατηρήσεων	76
8.	<i>ΥΔΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΕΔΑ</i>	78
8.1	Υδραυλική επικοινωνία	78
8.2	Παλαιά Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδροφόρου ορίζοντα	80
8.3	Η παρουσία Sr^{2+} στα υπόγεια νερά του Θριάσιου Πεδίου	84
8.4	Εξέλιξη ροής και ποιότητας υπόγειου νερού στο Θριάσιο Πεδίο	85
8.5	Υδρογεωλογικό καθεστώς των υπόγειων νερών του Θριάσιου Πεδίου	87
8.6	Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδροφόρου ορίζοντα περιόδου 2017 - 2018.....	90
8.7	Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδροφόρου ορίζοντα 2019 - 2020.....	92
8.8	Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδροφόρου ορίζοντα βάσει του ΕΔΠ	93
8.9	Ποιοτική κατάσταση υπόγειων υδάτων κατόπιν της ΟΕΔΑ	95
8.10	Λίμνη Κουμουνδούρου	97
8.11	Τρωτότητα υδροφόρου ορίζοντα.....	99
9.	<i>ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΟΡΥΞΗΣ ΝΕΩΝ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ - ΕΛΕΓΧΟΥ</i>	109
9.1	Καθορισμός θέσεων – βάθους γεωτρήσεων	109
9.2	Προδιαγραφές Ανόρυξης νέων υδρογεωτρήσεων	111

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Α. ΧΗΜΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η παρούσα αποτελεί την μελέτη των υδρογεωλογικών και υδροχημικών χαρακτηριστικών των υπόγειων υδάτων στην ευρύτερη περιοχή της Ολοκληρωμένης Εγκατάστασης Διαχείρισης Απορριμμάτων (ΟΕΔΑ) Δυτικής Αττικής. Φορέας της δραστηριότητας είναι ο Ειδικός Διαβαθμικός Σύνδεσμος Νομού Αττικής (ΕΔΣΝΑ).

Η ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής βρίσκεται στην θέση «Σκαλιστήρι» της Δημοτικής Ενότητας Φυλής, του Δήμου Φυλής, στην Περιφερειακή Ενότητα Δυτικής Αττικής της Περιφέρειας Αττικής.

Η εν λόγω μελέτη αφορά στη συγκέντρωση των διαθέσιμων μετεωρολογικών, υδρολογικών, υδρογεωλογικών στοιχείων, καθώς και των ποιοτικών παραμέτρων των υπόγειων υδάτων, προκειμένου να προσδιοριστεί η ποιοτική τους κατάσταση, οι σημειακές και οι διάχυτες πηγές ρύπανσης και να προταθούν μέτρα αποκατάστασης της ενδεχόμενης ρύπανσης του υδροφόρου ορίζοντα.

Συγκεκριμένα η μελέτη περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες:

- Συλλογή, μελέτη και αξιολόγηση υφιστάμενων στοιχείων, μετρήσεων, τεχνικών εκθέσεων και μελετών, που αναφέρονται στην περιοχή και αφορούν το αντικείμενο της μελέτης. Παρουσίαση των μορφολογικών, γεωλογικών, υδρογεωλογικών και τεκτονικών συνθηκών που επικρατούν στη λεκάνη απορροής και στην στενή περιοχή μελέτης, με λεπτομέρεια αντίστοιχη της κλίμακας που χρησιμοποιείται. Αναφορά στο σεισμοτεκτονικό πλαίσιο. Αναφορά σε κλιματολογικά στοιχεία.
- Καθορισμός της υδρογεωλογικής λεκάνης τροφοδοσίας του ΥΥΣ ή του ΕΥΣ του προς εξέταση έργου υδροληψίας, έλεγχος συμβατότητας με το πρόγραμμα μέτρων των Διαχειριστικών Σχεδίων. Καθορισμός του μηχανισμού λειτουργίας των πηγών (Κουμουνδούρου και μικρότερων στα ανάντη). Καθορισμός υδρογεωλογικού εννοιολογικού μοντέλου της κίνησης του υπόγειου νερού. Διακριτοποίηση επιμέρους γεωλογικών σχηματισμών στον χώρο (επιφανειακά και σε βάθος), περιγραφή των γεωμετρικών και υδραυλικών παραμέτρων των υπό μελέτη υδροφορέων. Κατάταξη αυτών ανάλογα με την περατότητα τους και την υδροχωρητικότητά τους.
- Σχέση της υπόγειας υδροφορίας με επιφανειακά συστήματα (αλληλοτροφοδοσία, διηθήσεις, εκφορτίσεις) και αλληλοσύνδεση με εξαρτώμενα ΕΥΣ και οικοσυστήματα.
- Περιγραφή της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ με λεπτομερή περιγραφή της διακύμανσης των παραμέτρων αυτών στον χώρο και στον χρόνο. Στοιχεία από εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης και της υπό εκπόνησης 1ης Αναθεώρησης αυτού.
- Διάγνωση των φυσικών μηχανισμών των γεωλογικών στρωμάτων ως προς τη δυνατότητα τους να προστατέψουν την υπόγεια υδροφορία από τη ρύπανση (διαπερατότητα υπερκείμενων στρωμάτων, πάχος αυτών, διάγνωση μηχανισμών απομείωσης της πιθανής

ρύπανσης, απορρόφησης, διάχυσης κλπ). Διακριτοποίηση περιοχών επιδεκτικών ή όχι στην εν δυνάμει ρύπανση των υπόγειων υδροφοριών, σύνταξη χαρτών τρωτότητας της υπόγειας υδροφορίας. Διερεύνηση και εκτίμηση μηχανισμού διάλυσης των ρύπων σε συνδυασμό με τη δυναμικότητα και την επαναπλήρωση της υπόγειας υδροφορίας.

- Λεπτομερή περιγραφή της ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης του συστήματος. Διερεύνηση της εξέλιξης του φαινομένου ρύπανσης στο χρόνο με βάση μετρήσεις από το υφιστάμενο δίκτυο ή άλλες πηγές.
- Διάγνωση χημισμού υπόγειας υδροφορίας – υφαλμύριση παράκτιας ζώνης
- Καταγραφή και επικαιροποίηση στην ευρύτερη περιοχή μελέτης των χαρακτηριστικών υδροσημείων για κάθε χρήση
- Αναγνώριση των υπερκείμενων της υπόγειας υδροφορίας στρωμάτων
- Βάθος ανάπτυξης της υπόγειας υδροφορίας.
- Διαχωρισμός των επιμέρους υπόγειων υδροφοριών.
- Σύνταξη υδρογεωλογικού χάρτη με σημείωση των θέσεων των υδρογεωτρήσεων
- Διερεύνηση της σχέσης των υφιστάμενων υδροληψιών ύδρευσης του ΥΥΣ με τη ζώνη άρδευσης και εφαρμογής του τεχνητού εμπλουτισμού
- Υποβολή προγράμματος ποιοτικής και ποσοτικής παρακολούθησης της υπόγειας υδροφορίας για τον μελλοντικό έλεγχο αυτής.

Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής, όπως εγκρίθηκε με την οικ. 391/2013 (ΦΕΚ 1004/Β/2013) απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων, στην περιοχή της δραστηριότητας δεν υφίστανται θεσμοθετημένες ζώνες προστασίας πόσιμου ύδατος.

2. ΘΕΣΗ – ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑΣ

2.1 Θέση – έκταση γηπέδων δραστηριότητας

Η ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής, στην οποία χωροθετούνται όλες οι εγκαταστάσεις ΔΣΑ της Αττικής, περιλαμβάνει την ΟΕΔΑ Φυλής και την ΟΕΔΑ Λιοσίων και έχει συνολική έκταση 2.800 στρεμμάτων περίπου. Το σύνολο της έκτασης της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής έχει εγκριθεί με το Ν.3164/2003 ως κατάλληλη για τη χωροθέτηση των εγκαταστάσεων διαχείρισης απορριμμάτων της Δυτικής Αττικής.

Ο συνολικός χώρος του έργου βρίσκεται εντός των διοικητικών ορίων της Δημοτικής Ενότητας Φυλής και της Δημοτικής Ενότητας Άνω Λιοσίων του Δήμου Φυλής.

Η θέση του έργου βρίσκεται νότια - νοτιοδυτικά από τη Φυλή και τα Άνω Λιόσια σε απόσταση περίπου 2,2 km και 1,5 km, αντίστοιχα, από τα υφιστάμενα όρια των οικισμών, σε απόσταση περίπου 2,4 km δυτικά από το Καματερό, σε απόσταση 2,1 km βόρεια-βορειοδυτικά από την Πετρούπολη και περίπου 4,0 km βόρεια-βορειοανατολικά από τον Ασπρόπυργο.

Συγκέντρωση πληθυσμού και ανθρωπογενείς δραστηριότητες υπάρχουν και δυτικά της θέσης όπου αναπτύσσεται η βιομηχανική ζώνη. Το πλησιέστερο προς τη θέση του έργου σημείο είναι περίπου στα 0,3 km.

Η πρόσβαση στον χώρο γίνεται από την κεντρική αρτηρία της Λ.ΝΑΤΟ και στη συνέχεια μέσω υφιστάμενης ασφαλτοστρωμένης οδού, μήκους 700 m περίπου, η οποία και οδηγεί στην είσοδο και στο υφιστάμενο οδικό δίκτυο της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής. Η πρόσβαση στη Λεωφόρο ΝΑΤΟ γίνεται από την Περιφερειακή Οδό Αιγάλεω, μέσω του ανισόπεδου κόμβου «5Α - Λ. Ασπρόπυργου».

Οι κεντροβαρικές συντεταγμένες του ορίου της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί στο Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Συντεταγμένων ΕΓΣΑ 87, καθώς και στο Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα Συντεταγμένων WGS 84.

Πίνακας 2-1: Κεντροβαρικές Συντεταγμένες ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής

Ελληνικό Γεωδαιτικό Σύστημα Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ '87)		Παγκόσμιο Γεωδαιτικό Σύστημα 1984 (WGS 84)	
Χ	Υ	Φ	Λ
469.755	4.213.235	38°04'12,01"	23°39'24,78"

Η ευρύτερη περιοχή της εγκατάστασης απεικονίζεται στην κάτωθι δορυφορική φωτογραφία του GOOGLE EARTH, του Σχήματος 2.1.



Σχήμα 2.1. Γενική και κοντινή άποψη της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής σε αεροφωτογραφία (google earth)

2.2 Βασικά στοιχεία της δραστηριότητας

Η Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Απορριμμάτων της Δυτικής Αττικής, περιλαμβάνει τις ακόλουθες επιμέρους εγκαταστάσεις.

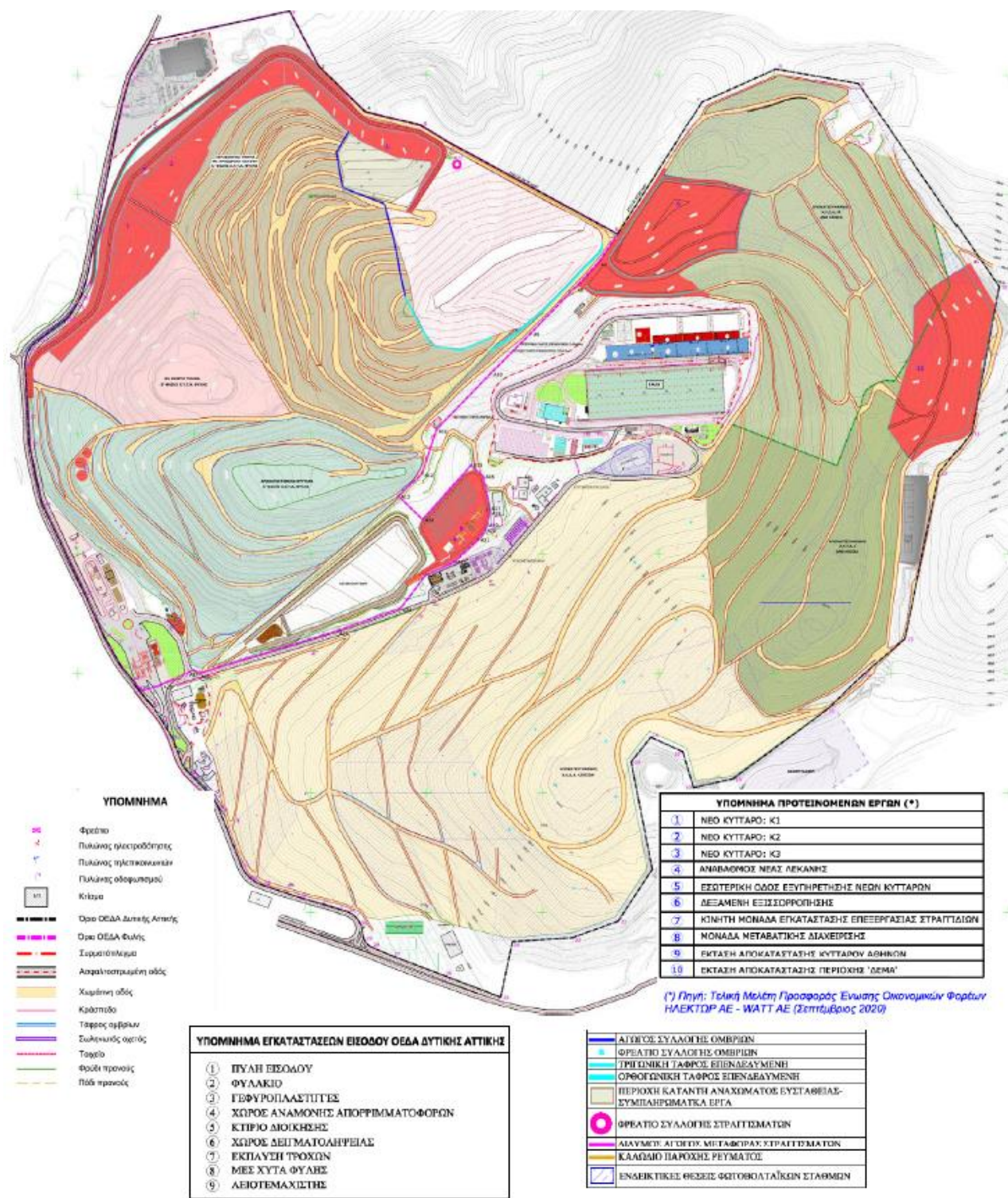
- Έργα εισόδου ΟΕΔΑ (πύλη εισόδου, φυλάκιο, εγκαταστάσεις ζύγισης, χώρος αναμονής απορριμματοφόρων, κτίριο διοίκησης, χώρος δειγματοληψίας, έκλυση τροχών, λειοτεμαχιστής, πύλη ανίχνευσης ραδιενεργού ακτινοβολίας κ.α.)
- Αποκατεστημένος ΧΑΔΑ Άνω Λιοσίων
- Αποκατεστημένοι ΧΥΤΑ Ι και ΙΙ Άνω Λιοσίων και Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων Λιοσίων
- ΧΥΤΑ Φυλής (Α' - Β' Φάση, Έκτακτο κύτταρο σε περιοχή όμορη νοτιοανατολικά της Β φάσης του ΧΥΤΑ Φυλής, νέα κύτταρα επί των υφιστάμενων κυττάρων Α-Β Φάσης) και Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων Φυλής
- Έργα αποκατάστασης μη αποκατασταθέντων τμημάτων της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής
- Έργα μεταβατικής διαχείρισης αποβλήτων
- Εργοστάσιο Μηχανικής Ανακύκλωσης και Κομποστοποίησης (ΕΜΑΚ)
- Μονάδες παραγωγής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Φωτοβολταϊκοί Σταθμοί)

Από τα έργα που αναφέρονται ανωτέρω, σε καθεστώς λειτουργίας βρίσκεται ο ΧΥΤΑ Φυλής (Α-Β φάση), όπου έχουν διατεθεί συνολικά, από το 2004 που ξεκίνησε η λειτουργία του μέχρι σήμερα, περί των 31.400.000 m³ απορριμμάτων, οι Μονάδες Επεξεργασίας Στραγγισμάτων και το ΕΜΑΚ. Επίσης υπό κατασκευή είναι το έκτακτο κύτταρο (χωρητικότητας 700.000 m³), σε περιοχή όμορη νοτιοανατολικά της Β' φάσης του ΧΥΤΑ Φυλής).

Επιπλέον των ανωτέρω, εντός των ορίων του γηπέδου των εγκαταστάσεων της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής, χωροθετούνται και τα ακόλουθα αδειοδοτημένα και σε λειτουργία έργα, των οποίων όμως είτε η κυριότητα, είτε η διαχείριση ανήκει σε ιδιώτες. Τα έργα αυτά είναι:

- Η Μονάδα Παραγωγής Ενέργειας από το βιοαέριο του αποκατεστημένου ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων, φορέας του οποίου είναι η εταιρεία Βιοαέριο - Ενέργεια Άνω Λιόσια ΑΕ (ΒΕΑΛ ΑΕ). Πρόκειται για ιδιωτικό έργο.
- Η Εγκατάσταση Θερμικής Επεξεργασίας (αποτεφρωτήρας) Επικίνδυνων Αποβλήτων Υγειονομικών Μονάδων (ΕΑΥΜ). Πρόκειται για έργο το οποίο είναι κυριότητας ΕΔΣΝΑ, όχι όμως διαχείρισης, αφού έχει μισθωθεί σε ιδιώτη λειτουργό.

Η συνολική έκταση εντός της οποίας είναι ήδη κατασκευασμένες και λειτουργούν οι ανωτέρω αναφερόμενες αδειοδοτημένες εγκαταστάσεις ανέρχεται περίπου σε 2.800 στρέμματα. Η γενική διάταξη των έργων της ΟΕΔΑ απεικονίζεται στο Σχήμα 2.2.



Σχήμα 2.2. Γενική διάταξη έργων ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής

3. ΚΛΙΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ - ΥΔΡΟΛΟΓΙΑ

3.1 Γενικά

Καθοριστικός παράγοντας της διαμόρφωσης του κλίματος του Θριάσιου πεδίου γενικότερα, είναι η παρουσία της θάλασσας νοτιοδυτικά (κόλπος της Ελευσίνας), καθώς και οι ορεινοί όγκοι που την περιβάλλουν (όρος Πάρνηθα βόρεια και όρος Αιγάλεω δυτικά και νοτιοδυτικά). Το κλίμα στη λεκάνη Ασπρόπυργου – Ελευσίνας είναι μεσογειακό με κύρια χαρακτηριστικά το θερμό, ξηρό καλοκαίρι και τον ήπιο και σχετικά υγρό χειμώνα. Η μέση ετήσια θερμοκρασία αέρα κυμαίνεται μεταξύ 17°C και 19°C, με μέση ελάχιστη τους 13,2°C και μέση μέγιστη τους 22,5°C. Στην περιοχή επικρατούν οι Βόρειοι άνεμοι σε ποσοστό 29% και ακολουθούν οι Νότιοι (11%). Η νηνεμία υπερέχει πάντως έναντι όλων με ποσοστό 38,4%. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται μεταξύ 300 και 400 mm, (Κουτσογιάννης κ.α., 2001).

Με βάση την κατάταξη κατά Korpen, η περιοχή μελέτη κατατάσσεται στον **κλιματικό τύπο C**, καθώς ισχύουν τα κριτήρια: $T_{\theta} > 10^{\circ}\text{C}$ και $-3^{\circ}\text{C} < T_{\psi} < 18^{\circ}\text{C}$, όπου T_{θ} η μέση μηνιαία θερμοκρασία του θερμότερου μήνα σε °C και T_{ψ} η μέση μηνιαία θερμοκρασία του ψυχρότερου μήνα σε °C.

Στη συνέχεια, η περιοχή μελέτης κατατάσσεται στην **υποκατηγορία s: Ξηρό καλοκαίρι** με κριτήρια $P_{\xi\theta} < 40 \text{ mm}$ και $P_{\xi\theta} < P_{\psi\psi} / 3$, όπου $P_{\xi\theta}$ η κατακρήμνιση του ξηρότερου μήνα του θερμού εξαμήνου σε mm και $P_{\psi\psi}$ η κατακρήμνιση του υγρότερου μήνα του ψυχρού εξαμήνου σε mm.

Συνεπώς η ευρύτερη περιοχή μελέτης κατατάσσεται στον κλιματικό τύπο **Csa**, ο οποίος αντιπροσωπεύει το **Μεσογειακό κλίμα** (ήπιοι, υγροί χειμώνες και ήπια ξηρά καλοκαίρια λόγω της επιρροής των υποτροπικών αντικυκλώνων) και με ετήσια βροχή που κυμαίνεται από 300 έως 900 mm και μόνο τοπικά περισσότερο.

3.2 Μετεωρολογικά Δεδομένα Σταθμού Ελευσίνας

Η δραστηριότητα εντάσσεται εντός της μορφολογικής λεκάνης του Θριάσιου πεδίου. Ο πλησιέστερος μετεωρολογικός σταθμός με αντιπροσωπευτικά κλιματικά δεδομένα για το σύνολο της περιοχής είναι αυτός της Ελευσίνας. Ο εν λόγω σταθμός βρίσκεται στην θέση με συντεταγμένες Lon 23°33'08'' Lat 38°04'03'', σε απόσταση περί τα 8 Km δυτικά της θέσης της δραστηριότητας και σε υψόμετρο περί τα 26.54 m. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από την Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ) αφορούν σε μηνιαίες τιμές α) θερμοκρασία αέρα, β) σχετικής υγρασίας, γ) ηλιοφάνειας ή νέφωσης και δ) ταχύτητας ανέμου. Ο σταθμός διαθέτει επίσης και αισθητήρες ηλιακής ακτινοβολίας. Τα δεδομένα προέρχονται από μακροχρόνιες μετρήσεις και αφορούν στην περίοδο, κατά μέσο όρο από το έτος 1958 έως το 2019. Στον Πίνακα 3.1 δίδονται τα στοιχεία των ελάχιστων, μέσων και μέγιστων θερμοκρασιών για την χρονική περίοδο 1957 – 2019.

Πίνακας 3.1 Κλιματικά δεδομένα θερμοκρασίας Σταθμού Ελευσίνας

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	------

Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	5,54	5,72	7,42	10,43	15,21	19,83
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	9,27	9,77	12,14	16,20	21,62	26,47
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	13,14	13,73	16,21	20,44	25,94	30,82
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Ελάχιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	22,85	22,87	19,15	14,86	10,73	7,26
Μέση Μηνιαία Θερμοκρασία	29,08	28,67	24,49	19,25	14,61	10,89
Μέγιστη Μηνιαία Θερμοκρασία	33,31	33,08	28,94	23,41	18,69	14,65

Το κλίμα στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου χαρακτηρίζεται ως Μεσογειακό, με εξαίρεση τα υψηλά σημεία της λεκάνης όπου είναι ορεινό. Η ευρύτερη περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από ήπιους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται μεταξύ 17°C και 19°C ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από την θάλασσα, ενώ το ετήσιο θερμομετρικό εύρος είναι περίπου 19°C. Η ελάχιστη μέση θερμοκρασία παρατηρείται κατά τον μήνα Ιανουάριο (+9.27°C) και η μέση μέγιστη τον μήνα Ιούλιο (+29.08 °C).

Στον Πίνακα 3.2 δίδονται οι καταγραφές των μέσων τιμών υγρασίας για το ίδιο χρονικό διάστημα. Παρατηρείται ότι η μέγιστη μέση υγρασία καταγράφεται κατά τον μήνα Δεκέμβριο (72.53), ενώ η ελάχιστη κατά τον μήνα Ιούλιο (41.58).

Πίνακας 3.2 Κλιματικά δεδομένα υγρασίας Σταθμού Ελευσίνας

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	71,02	69,06	66,16	59,97	52,06	44,55
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Υγρασία	41,58	43,09	51,54	62,26	69,74	72,53

Στον επόμενο Πίνακα 3.3 δίδονται τα κλιματικά δεδομένα των μέσων τιμών βροχόπτωσης για την χρονική περίοδο 1957 – 2019. Ο ετήσιος αριθμός των ημερών βροχόπτωσης ανέρχεται στις 82 ημέρες, με μία κύμανση μεταξύ 50 – 100 ημέρες.

Πίνακας 3.3 Κλιματικά δεδομένα βροχόπτωση Σταθμού Ελευσίνας

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	46,75	37,18	38,77	25,45	17,45	8,57
Συνολικές Μέρες Βροχής	10,78	9,78	9,49	7,80	5,47	3,12
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Βροχόπτωση	5,99	5,22	13,90	40,28	60,70	66,95

Συνολικές Μέρες Βροχής	1,47	1,65	3,74	7,16	9,62	12,13
------------------------	------	------	------	------	------	-------

Το μέσο ετήσιο ύψος κατακρημνισμάτων, με βάση τα στοιχεία της προαναφερθείσας περιόδου είναι **367,22 mm**. Οι ξηρότεροι μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος, με μέσο ύψος 5.99 και 5.22 mm αντίστοιχα, ενώ ο βροχερότερος μήνας είναι ο Δεκέμβριος με μέσο ύψος 66.95 mm

Στον Πίνακα 3.4 δίδονται τα κλιματικά δεδομένα της μέσης μηνιαίας διεύθυνσης και έντασης ανέμων για την χρονική περίοδο 1957 – 2019.

Πίνακας 3.4 Κλιματικά δεδομένα ανέμων Σταθμού Ελευσίνας

1 ^ο Εξάμηνο	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	B	B	B	B	B	B
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	6,12	6,22	5,96	5,33	5,46	6,11
2 ^ο Εξάμηνο	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Μέση Μηνιαία Διεύθυνση Ανέμων	B	B	B	B	B	B
Μέση Μηνιαία Ένταση Ανέμων	7,36	7,47	6,32	6,03	4,87	5,56

Στην περιοχή πνέουν κατά κύριο λόγο βόρειοι άνεμοι με εντάσεις που αυξάνονται κατά την θερινή περίοδο.

Το κλίμα στην περιοχή έρευνας θεωρείται ημίξηρο με πλεόνασμα νερού το χειμώνα. Σύμφωνα με το ομβροθερμικό διάγραμμα κατά Gaussen παρατηρείται περίοδος ξηρασίας από Απρίλιο έως Σεπτέμβριο.

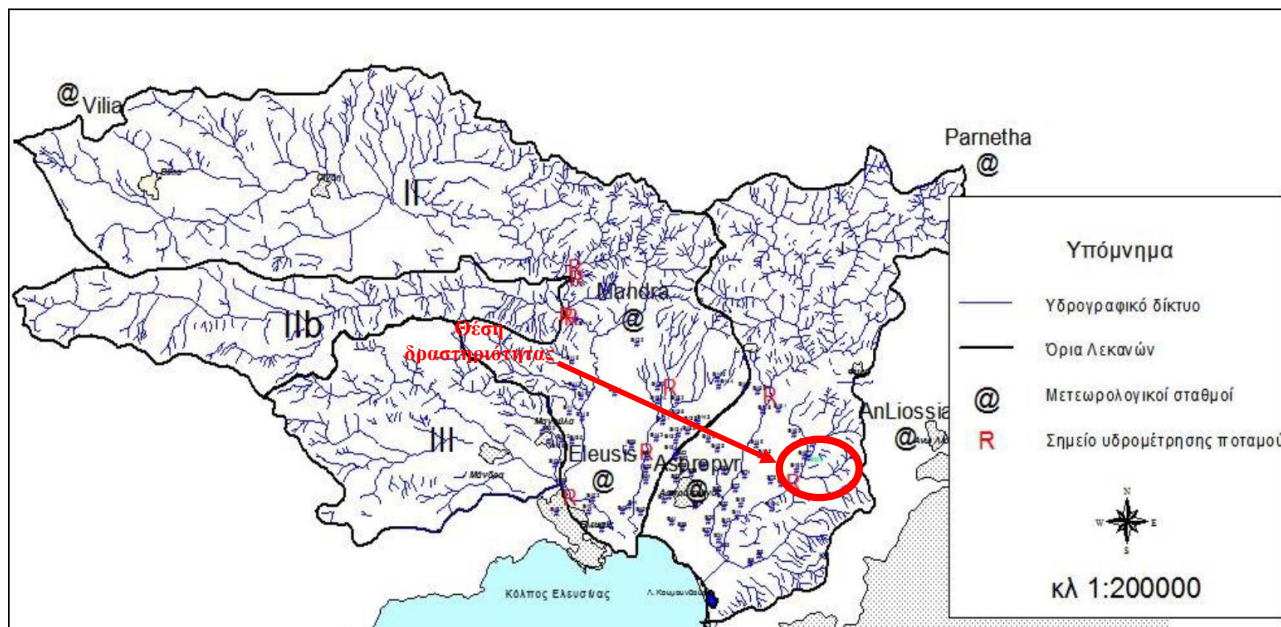
Συνοψίζοντας, η περιοχή ανήκει στον ημίξηρο βιοκλιματικό όροφο και ειδικότερα στον υποόροφο με ήπιο χειμώνα, όπου $3^{\circ}\text{C} < m < 7^{\circ}\text{C}$ ($m = 5.4^{\circ}\text{C}$ – μέση ελάχιστη θερμοκρασία ψυχρότερου μήνα). Το βιοκλίμα της περιοχής ανήκει στην κατηγορία του έντονου θερμομεσογειακού με $125 < x < 150$ ($x = 129$ – ο αριθμός των βιολογικά ξηρών ημερών κατά την θερμή και την ξηρά περίοδο).

3.3 Υδρολογικές Λεκάνες – Υδρογραφικό δίκτυο

Τα όρια του Θριασίου Πεδίου καθορίζονται από τρεις βασικούς υδροκρίτες, έναν προς τον Βορρά (όρη Πάρνηθα - Πάστρα - Κιθαιρώνας) με διεύθυνση Α-Δ, έναν στην Δύση (όρος Πατέρας) με διεύθυνση ΒΔ - ΝΑ και έναν στην Ανατολή (όρος Αιγάλεω) με διεύθυνση ΒΑ- ΝΔ. Στον Νότο η περιοχή καταλήγει στον κόλπο της Ελευσίνας.

Υπάρχουν, επίσης, και δευτερεύοντες υδροκρίτες, μικρότερων λεκανών, με διεύθυνση κυρίως ΑΒΑ-ΔΝΔ που ακολουθούν συνήθως τη διεύθυνση των αξόνων των τεκτονικών πτυχών, με εξαίρεση την Πάρνηθα όπου οι δευτερεύοντες υδροκρίτες έχουν διεύθυνση περίπου Β - Ν.

Τρεις είναι οι υδρολογικές λεκάνες οι οποίες τροφοδοτούν το Θριάσιο Πεδίο, η λεκάνη του ρ. Σαρανταπόταμου έκτασης 292 km², η λεκάνη της περιοχής Μάνδρας έκτασης 65 km², η λεκάνη του ρ. Γιαννούλας έκτασης 119 km². Οι δύο πρώτες αποστραγγίζονται από τον Σαρανταπόταμο μέσω τεχνικών έργων τα οποία έχουν κατασκευασθεί στην περιοχή, για την ανακούφιση περιοχών της Ελευσίνας από πλημμύρες, οι οποίες έπλητταν κατά καιρούς την περιοχή



Σχήμα 3.1. Υδρογραφικό δίκτυο των υδρολογικών λεκανών του Θριάσιου Πεδίου

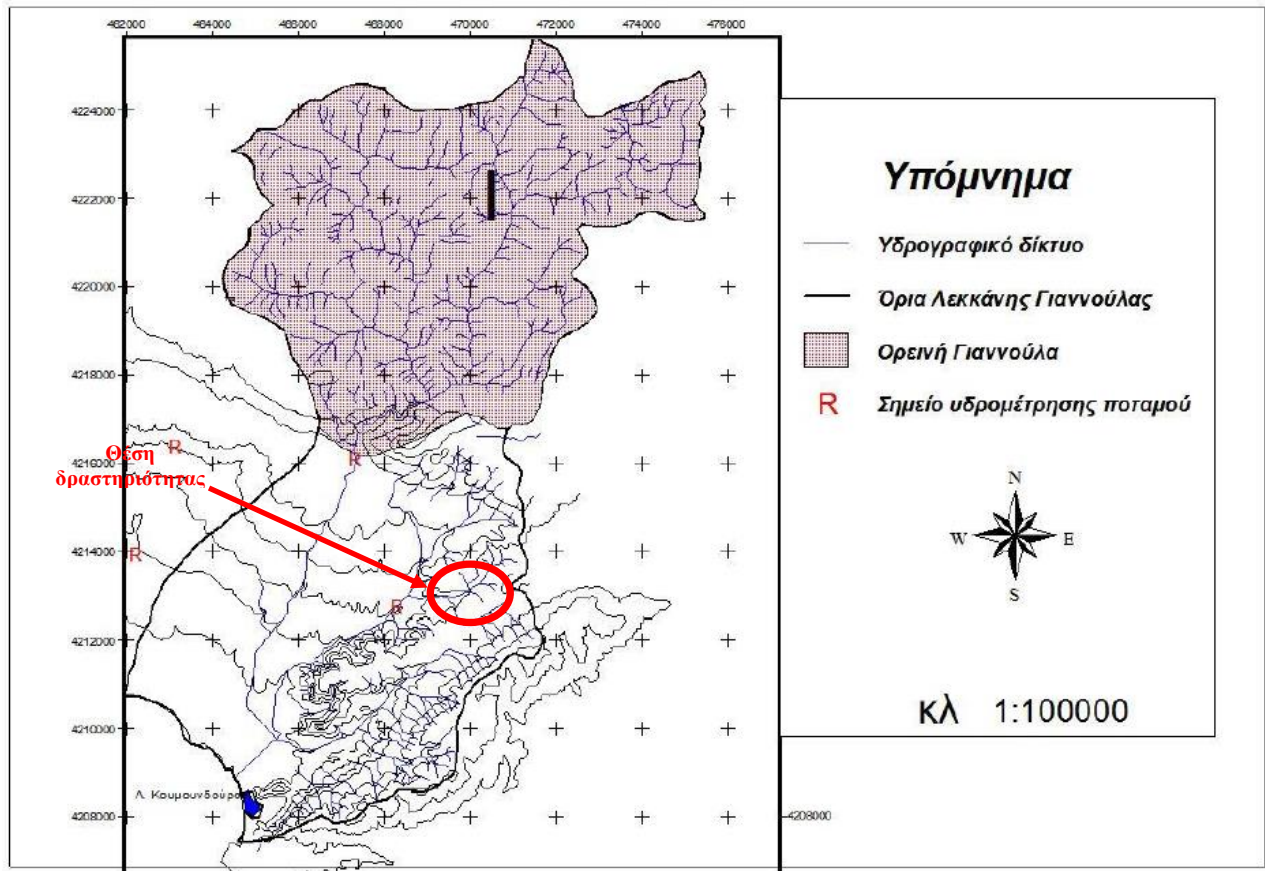
Η ευρύτερη περιοχή του Θριάσιου Πεδίου όπως η λεκάνη του Σαρανταπόταμου και η λεκάνη της Μάνδρας διασχίζονται από ρέματα και χειμάρρους σχηματίζοντας υδρογραφικό δίκτυο δενδροειδούς μορφής με διεύθυνση ΑΒΑ-ΔΝΔ και Β-Ν. Η μορφή αυτή του υδρογραφικού δικτύου του Σαρανταπόταμου δείχνει την επίδρασή του από την νεοτεκτονική εξέλιξη της περιοχής, με γεωμετρία παράλληλη και εγκάρσια προς τα ρήγματα της περιοχής, σε αντίθεση με την λεκάνη του ρ. Γιαννούλας όπου έχουμε δίκτυο δενδριτικού τύπου με διεύθυνση ΒΑ- ΝΔ. (Εικόνα 3.1).

Η περιοχή της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής βρίσκεται εντός της υδρολογικής λεκάνης του ρέματος της Γιαννούλας.

3.4 Λεκάνη Ρέματος της Γιαννούλας

Η υδρολογική λεκάνη του ρ. Γιαννούλας στο ορεινό της τμήμα καταλαμβάνει έκταση 61 km² ενώ στο πεδινό της τμήμα 58 km² και η συνολική της έκταση ανέρχεται σε 119 km² (Εικόνα 3.2). Το υδρογραφικό δίκτυο του υψηλού τμήματος της λεκάνης είναι μέτριο έως σχετικά πυκνό εξ αιτίας της εμφάνισης των σχιστολίθων του Παλαιοζωικού, ενώ του κεντρικού τμήματος είναι ιδιαίτερα αραιό λόγω της παρουσίας των ασβεστολίθων. Αυτό σημαίνει ότι στο ορεινό τμήμα η διήθηση είναι μικρή, ενώ στο κεντρικό τμήμα η διήθηση είναι αρκετά μεγάλη ενώ στο χαμηλό τμήμα μέτρια λόγω των ημιπερατών αποθέσεων των Πλειστοκαινικών ιζημάτων. Το μέγιστο υψόμετρο είναι 1.413 m, το ελάχιστο 152 m για το ορεινό τμήμα της λεκάνης και 152 και 0 m αντίστοιχα για το

πεδινό και το μέσο υψόμετρο 730 m για το ορεινό τμήμα ,100 m για το πεδινό και 434 m για όλη την λεκάνη. Το συνολικό μήκος της κύριας ροής είναι 22 km και η μέση κλίση 25% για το ορεινό τμήμα και 3% για το πεδινό.



Σχήμα 3.2. Υδρολογική Λεκάνη ρέματος Γιαννούλας

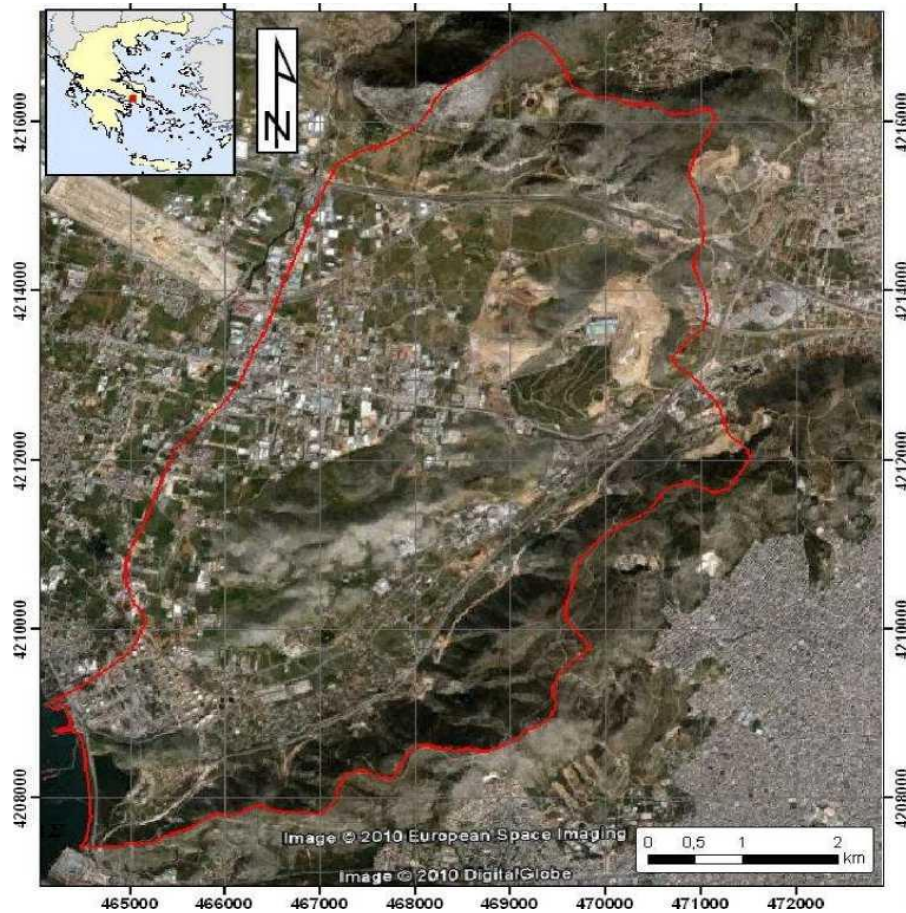
Η λεκάνη του ρ. Γιαννούλας καταλαμβάνει έκταση 119 km² από την οποία το 58% ή 70 km² είναι ανθρακικά πετρώματα, το 17 % ή 20 km² είναι φλύσχης και φυλλίτες και το υπόλοιπο 25 % ή 30 km² είναι ημιπερατοί σχηματισμοί.

Στο Σχήμα 3.2 καταδεικνύεται η χωροθέτηση της ΟΕΔΑ εντός της υδρολογικής λεκάνης του ρέματος της Γιαννούλας και ιδιαίτερα στον ανώτερο τομέα της υδρολογικής υπολεκάνης του ρέματος της Μαύρης ώρας ή Ρεματάκι.

3.5 Υδρολογική Λεκάνη Λίμνης Κουμουνδούρου

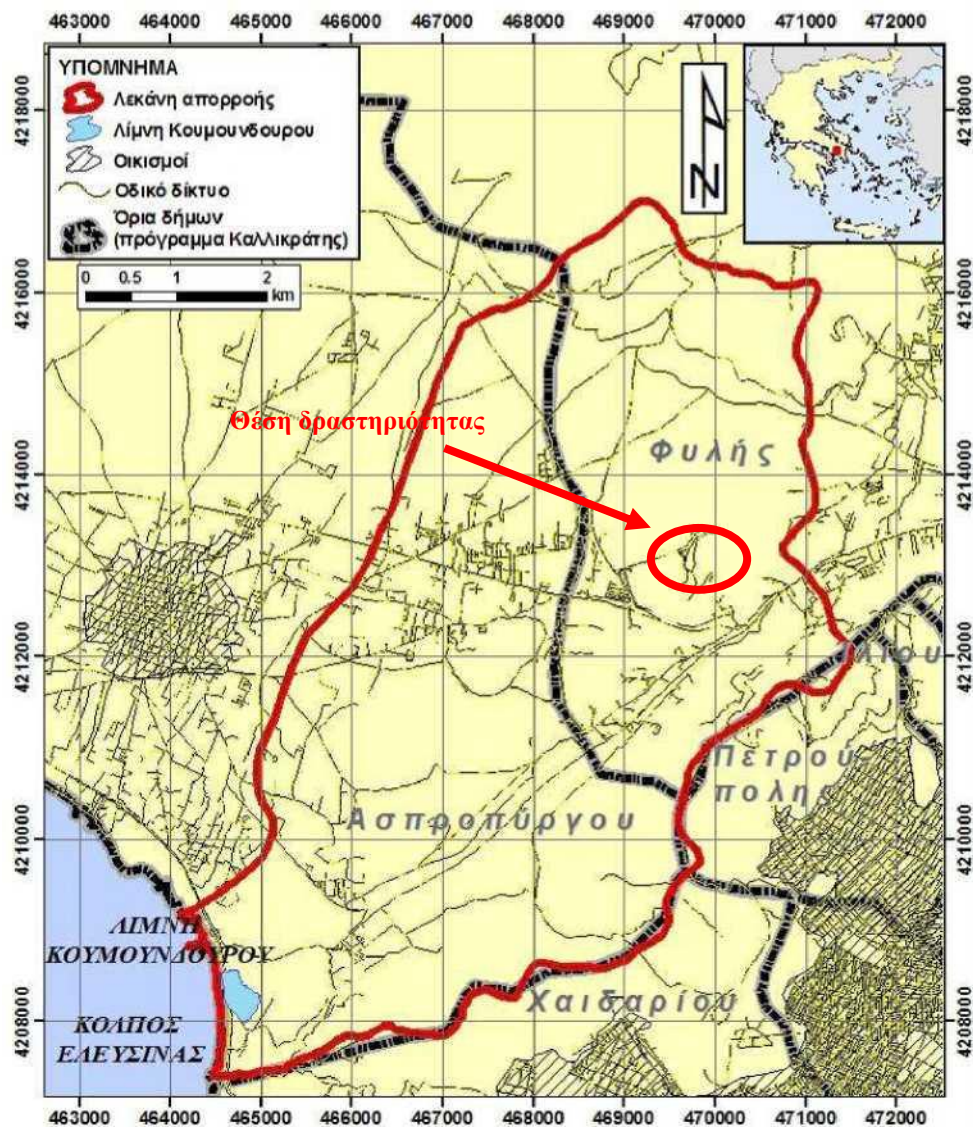
Η λίμνη Κουμουνδούρου αποτελεί μία υφάλμυρη λίμνη, η οποία εντοπίζεται στο νοτιοανατολικό τμήμα του Θριάσιου πεδίου, στο βορειοανατολικό τμήμα του κόλπου της Ελευσίνας. Βρίσκεται στο 16^ο km της Εθνικής Οδού Αθηνών - Κορίνθου, η οποία την χωρίζει από την θάλασσα και διέρχεται από μία χερσαία ζώνη πλάτους έως 50 m. Η λίμνη Κουμουνδούρου εντοπίζεται στις νοτιοδυτικές απολήξεις του όρους Αιγάλεω, μεταξύ των υψωμάτων Καψαλώνας (υψόμετρο +273 m) και Γκίκα ή Διυλιστηρίων (υψόμετρο +77 m). Διοικητικά η λίμνη ανήκει στη Περιφέρεια Αττικής, στον Δήμο Ασπρόπυργου. Ο υδροκρίτης της λεκάνης απορροής της λίμνης Κουμουνδούρου διέρχεται από τις

νοτιοδυτικές και δυτικές απολήξεις του όρους Αιγάλεω και τις νοτιοανατολικές απολήξεις του όρους Πάρνηθα ενώ στο δυτικό τμήμα της, η υδρολογική λεκάνη οριοθετείται από μικρούς λόφους.



Σχήμα 3.3. Υδρολογική Λεκάνη Λίμνης Κουμουνδούρου

Η λεκάνη απορροής της λίμνης Κουμουνδούρου έχει συνολική έκταση 39km^2 και μέσο υψόμετρο 136m ενώ υπάγεται διοικητικά, στο μεγαλύτερο ποσοστό της έκτασης της, στους δήμους Ασπρόπυργου και Φυλής, και πολύ μικρά τμήματα της λεκάνης βρίσκονται στους δήμους Πετρούπολης και Χαϊδαρίου.



Σχήμα 3.4. Διοικητική διαίρεση υδρολογικής Λεκάνη Λίμνης Κουμουνδούρου

Συνεπώς η περιοχή του ΧΥΤΑ εντάσσεται στην υδρολογική λεκάνη του ρέματος της Γιαννούλας και στην υδρολογική υπολεκάνη του ρέματος της Μαύρης Ωρας ή της λεκάνης Απορροής της Λίμνης Κουμουνδούρου.

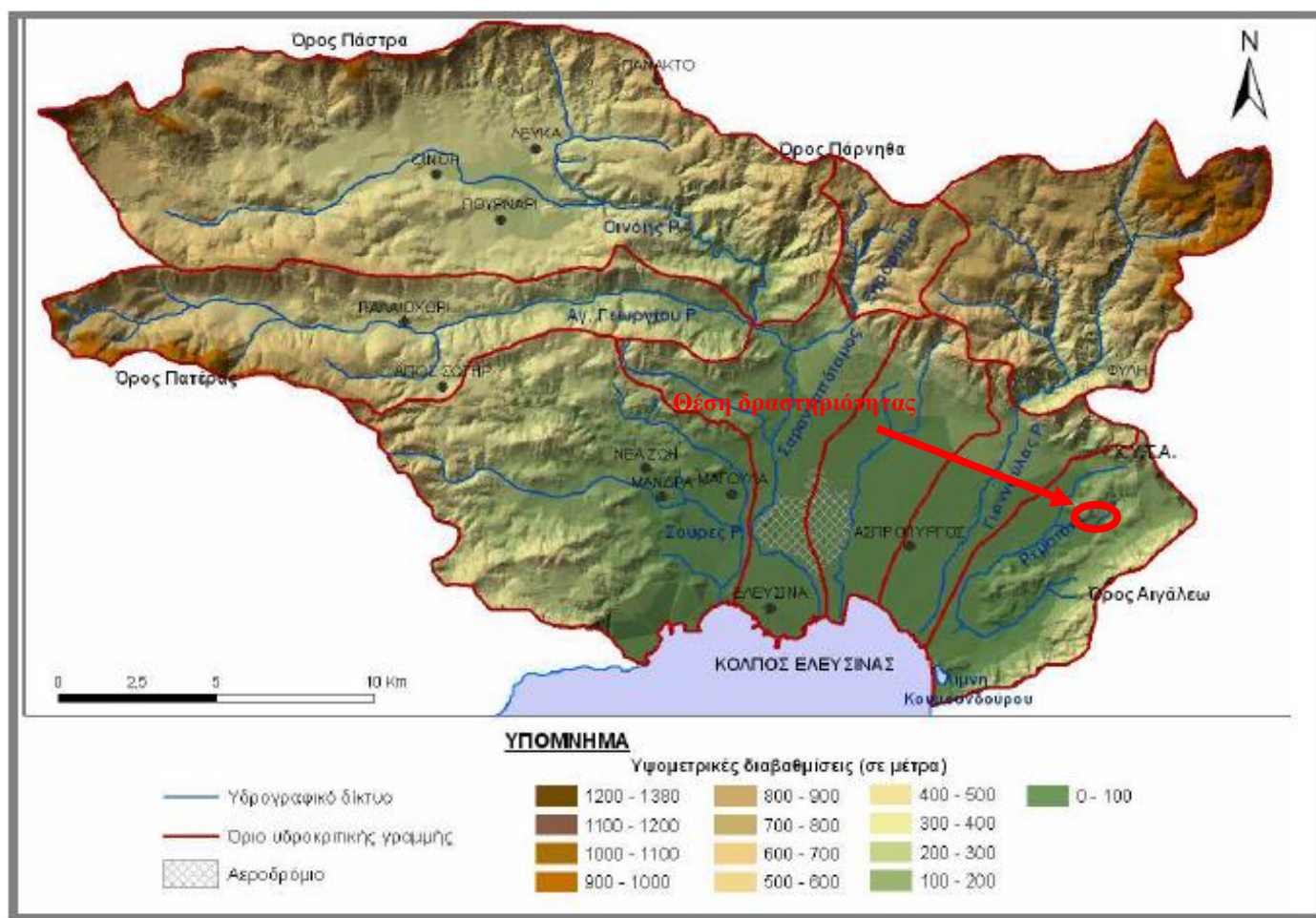
4. ΓΕΝΙΚΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑ

4.1. Γεωμορφολογία - Γενικά

Ο ΧΥΤΑ ΦΥΛΗΣ βρίσκεται στο βορειοανατολικό περιθώριο του Θριάσιου πεδίου, το οποίο αποτελεί τεκτονικό βύθισμα που σχηματίσθηκε σε διάφορα στάδια. Ένα από τα τελευταία στάδια συμπίπτει με την γοργή ανύψωση της Πάρνηθας κατά το Πλειστόκαινο η οποία προκάλεσε ταχύτατη διάβρωση του όγκου της, με την δημιουργία μεγάλων ποσοτήτων αποσαθρωμένου υλικού. Ποταμοχειμάρρεις, λιμναίες και λιμνοθαλάσσιες αποθέσεις συνολικού πάχους έως 300-350 m πλήρωσαν το βύθισμα. Δηλαδή, το Θριάσιο Πεδίο είναι ένα μεγάλο βύθισμα, το οποίο πληρώθηκε κατά το Τεταρτογενές με ποταμοχειμάρρεις αποθέσεις πάχους έως και 200 m. Αναπτύσσεται από υψόμετρο 0 έως 100 m και περιλαμβάνει υπολειμματικούς ασβεστολιθικούς λόφους, που χαρακτηρίζουν το στάδιο γήρατος.

Περιέχει τις υπολεκάνες της Ελευσίνας και του Ασπροπύργου, έχει συνολικό εμβαδόν 75 km² και υψόμετρο από 0–80 m. Η λεκάνη Ασπροπύργου – Ελευσίνας έχει αμφιθεατρική μορφή. Οριοθετείται ανατολικά από το όρος Αιγάλεω (υψόμετρο 468 m) και βόρεια από την οροσειρά της Πάρνηθας (υψόμετρο 1.143 m). Δυτικά συνδέεται με τη λεκάνη των Μεγάρων με εμβαδόν 100 km² και υψόμετρο 0 – 300 m, εντός της οποίας εντοπίζονται οι υπολεκάνες της Νέας Περάμου, της Λάκκας Καλογήρου, και των Μεγάρων- Βενίζιας. Η λεκάνη του υδρογραφικού δικτύου (Σχήμα 4.1) καλύπτει έκταση 480 km² και αποστραγγίζεται στον κόλπο της Ελευσίνας που ενώνεται με τον κόλπο των Μεγάρων στα δυτικά. Το μήκος των ακτών τους είναι 35 km (Κακαβάς κ.α., 1988, Παρασχούδης, 2002). Το Θριάσιο Πεδίο και η λεκάνη των Μεγάρων, κλείνουν βορειοδυτικά με τα όρη Πάστρα, Πατέρα, Γεράνεια και Κιθαιρώνα.

Η λεκάνη του Θριάσιου διαρρέεται από τέσσερις κύριους άξονες επιφανειακής απορροής με περίπου παράλληλες μεταξύ τους διευθύνσεις που κατά σειρά από δυτικά προς τα ανατολικά είναι: ο Σαρανταπόταμος, το ρέμα της περιοχής του στρατιωτικού αεροδρομίου, το ρέμα Γιαννούλας ανατολικά του Ασπροπύργου και το Ρεματάκι, ή Μαύρη Ώρα σχεδόν στο ανατολικό όριο της πεδινής περιοχής της λεκάνης. Όλα έχουν σχεδόν επίμηκη διάταξη κύριου κλάδου στην πεδινή περιοχή, ενώ στον ανάντη ρου στην ορεινή ζώνη, σχηματίζουν υδρογραφικό δίκτυο δενδριτικής μορφής. Οι χείμαρροι (Σαραντάπορος, Γιαννούλας) δεν σχηματίζουν βαθιές κοιλάδες όπως στα Μέγαρα, αλλά λεκάνες απορροής μεγάλης εξάπλωσης, με μεγάλη στερεοπαροχή κατά τις υγρές περιόδους. Λόγω της σχετικά υψηλής θαλάσσιας ενέργειας, τα φερτά υλικά δεν σχηματίζουν ακτές χερσαίων αποθέσεων, αλλά μεταφέρονται από τα θαλάσσια ρεύματα σε γειτονικές περιοχές.



Σχήμα 4.1. Ψηφιακό μοντέλο εδάφους με τα βασικά γεωμορφολογικά δεδομένα της ευρύτερης περιοχής

4.2. Γεωμορφολογία Περιοχής ΟΕΔΑ

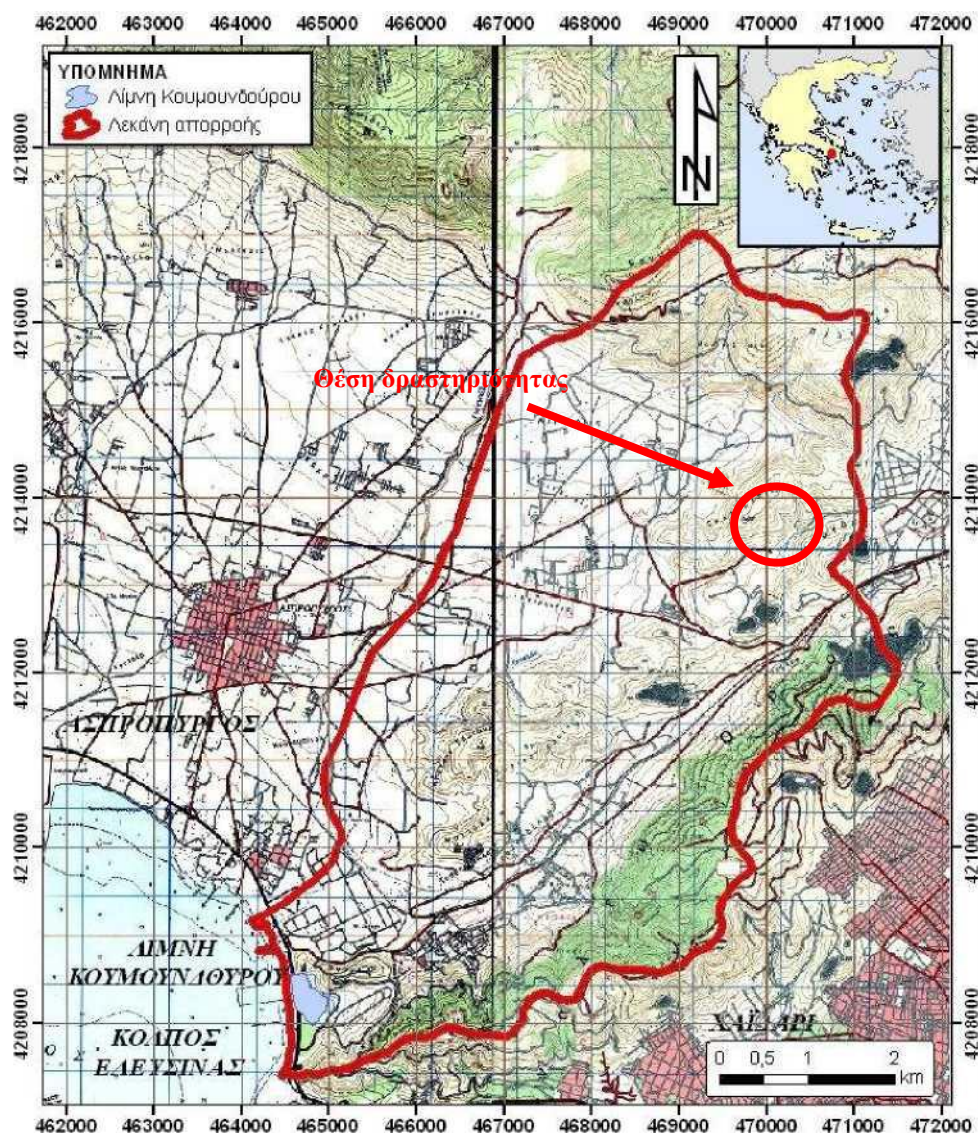
Η λεκάνη απορροής της λίμνης Κουμουνδούρου έχει έκταση 39,0 km² και βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα του Θριάσιου πεδίου. Η διεύθυνση της λεκάνης απορροής είναι βορειοανατολική - νοτιοδυτική και είναι ανοικτή νοτιοανατολικά προς τη θάλασσα (κόλπος Ελευσίνας), όπου εντοπίζεται και η λίμνη Κουμουνδούρου.

Η λεκάνη απορροής νοτιοανατολικά οριοθετείται από το Αιγάλεω όρος (μέγιστο υψόμετρο 462 m), ανατολικά από τις κορυφές Πυργάρι (υψόμετρο 224 m) και Πλάτωμα (υψόμετρο 442 m) και βόρεια από το Βουνό Χασιάς (υψόμετρο 555 m). Στο κεντρικό τμήμα, νοτιοδυτικά της λεκάνης συναντώνται λόφοι με το όνομα Κάστρο Ζάστανη (υψόμετρο 171 m) με βορειοανατολική - νοτιοδυτική διεύθυνση και οι κορυφές Μυτούλα (υψόμετρο 100 m) και Μασούρη (υψόμετρο 135 m).

Το υψόμετρο κυμαίνεται από 0 m έως 555 m (Βουνό Χασιάς), με μέσο υψόμετρο 135,6 m.

Στον Πίνακα 4.1 που ακολουθεί παρατίθενται οι εκτάσεις της υδρολογικής λεκάνης της λίμνης Κουμουνδούρου που αντιστοιχούν σε κάθε κλάση του μορφολογικού αναγλύφου. Παρατηρούμε ότι κατά κύριο λόγο το μορφολογικό ανάγλυφο χαρακτηρίζεται ως πεδινό (ποσοστό 65,3%) και

δευτερευόντως λοφώδες (ποσοστό 34,7%), ενώ δεν συναντάται ημιορεινό ή ορεινό ανάγλυφο.

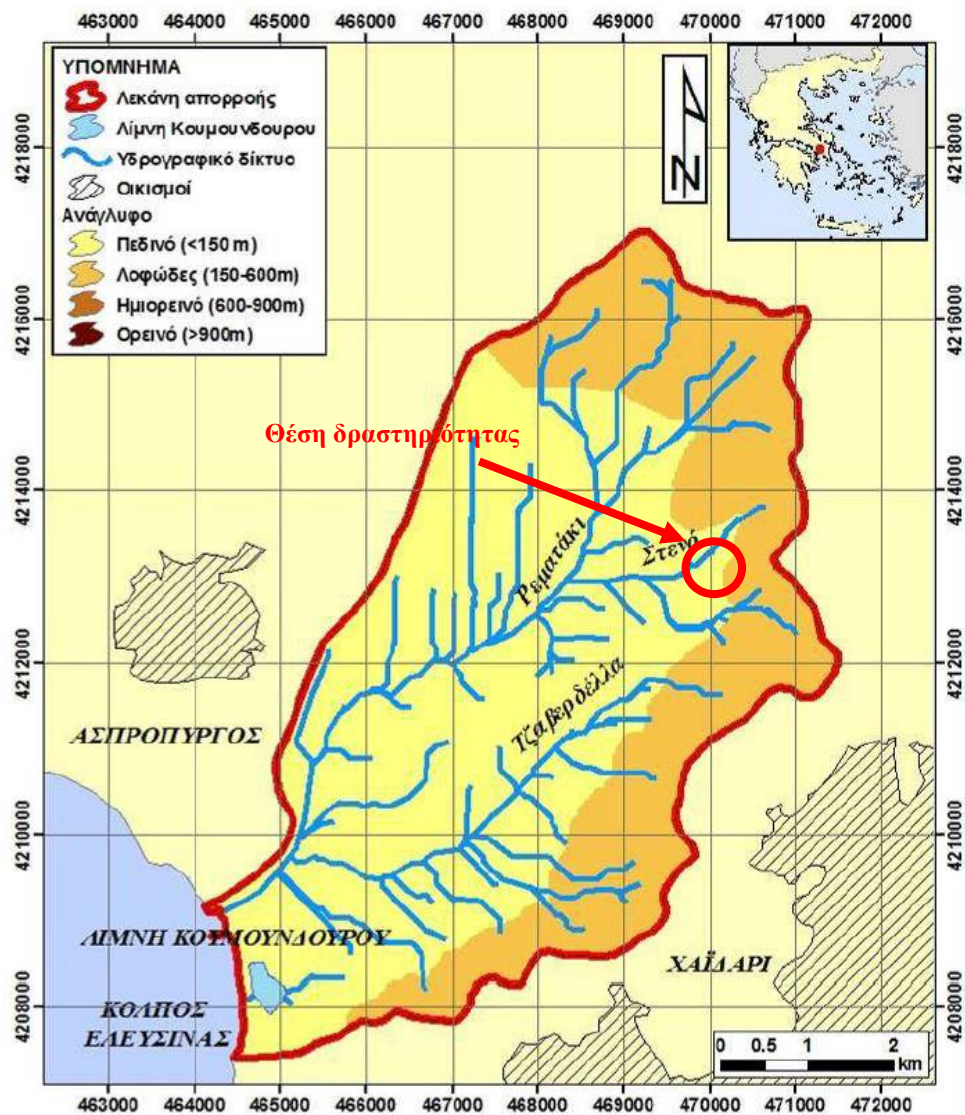


Σχήμα 4.2. Τοπογραφικός χάρτης της υπό μελέτης υδρολογικής λεκάνης (Γ.Υ.Σ., φύλλα Ελευσίς & Αθήναι, κλίμακα 1:25.000)

Πίνακας 4.1. Έκταση των κλάσεων του μορφολογικού ανάγλυφου

Υψόμετρο (m)	Χαρακτηρισμός	Έκταση (km ²)	Έκταση (%)
< 150	Πεδινό	25,5	65,3%
150-600	Λοφώδες	13,5	34,7%
600-900	Ημιορεινό	0,0	0,0%
> 900	Ορεινό	0,0	0,0%
Σύνολο		39,0	100,0%

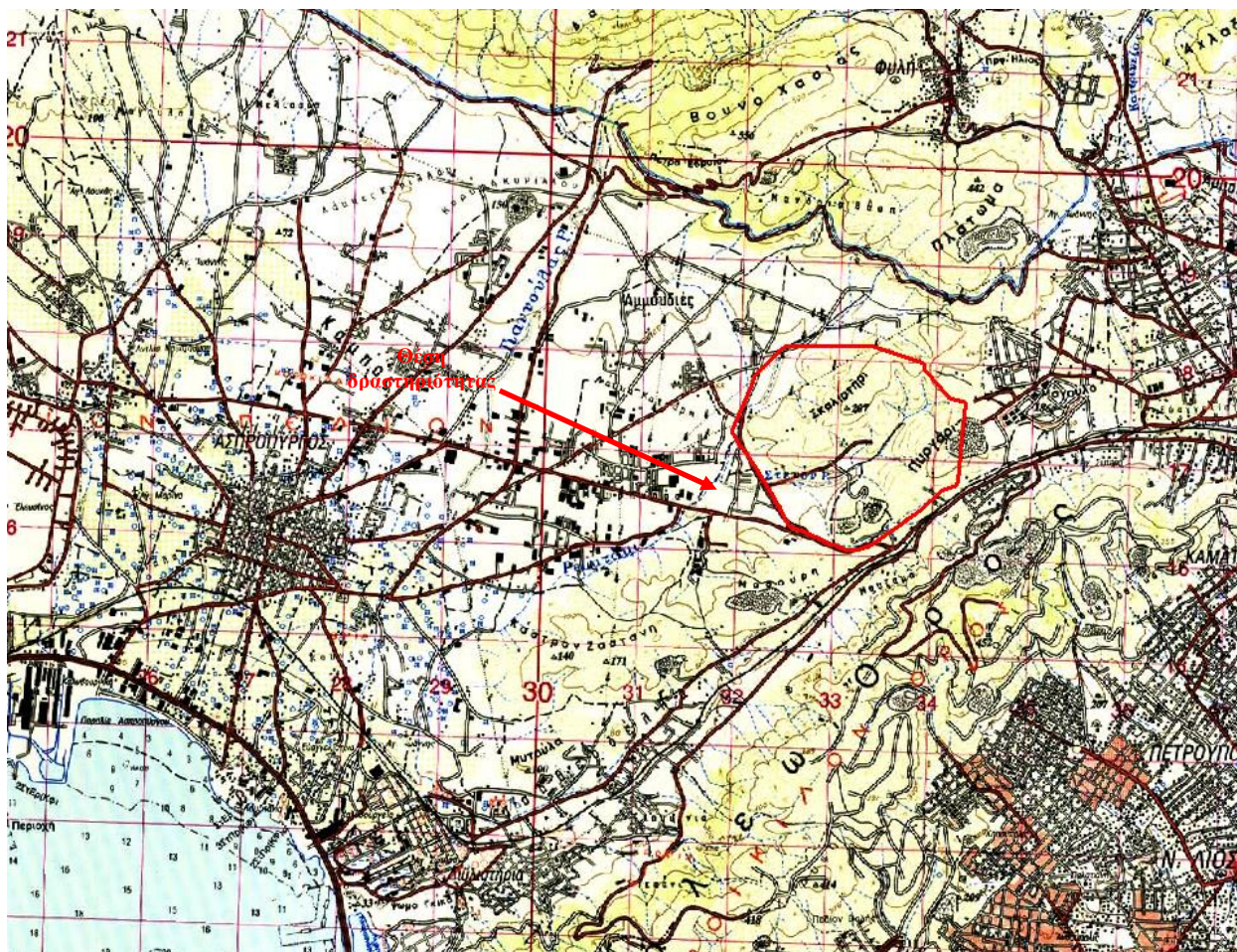
Η πλησιέστερη μορφολογική δομή ως προς την θέση της δραστηριότητας αποτελεί το όρος Αιγάλεω. Η λοφοσειρά του Αιγάλεω έχει Διεύθυνση ΒΒΑ – ΝΝΔ και κλείνει δυτικά την λεκάνη του Κηφισού ποταμού. Στο βόρειο τμήμα βρίσκεται η κορυφή Ζαχαρίτσα με υψόμετρο 453 m και στο νότιο τμήμα η κορυφή Πυροβολεία, κοντά στον Σκαρμαγκά με υψόμετρο 468 m. Βόρεια της θέσης του ΧΥΤΑ αναπτύσσεται ο όγκος του όρους Πάρνηθα.



Σχήμα 4.3. Μορφολογικός χάρτης της λεκάνης απορροής της Λίμνης Κουμουνδούρου

Η δραστηριότητα αναπτύσσεται σε λοφώδη περιοχή ενδιάμεσα των κορυφών Σκαλιστήρι και Πυγάρθι. Το απόλυτο υψόμετρο ανέρχεται σε 203 m στο βορειοανατολικό όριο της ΟΕΔΑ και σε 71 m στο νοτιοδυτικό.

Το νότιο όριο του γηπέδου της δραστηριότητας συμπίπτει με την αρχή της κοίτης του ρέματος «Ρεματάκι ή Μαύρης Ώρας» ενώ τα ανατολικά και δυτικά διέρχονται οι δευτερεύοντες κλάδοι που διαμορφώνουν στην συμβολή τους την κοίτη του ανωτέρου ρέματος (Σχήμα 4.4). Το ρέμα της Γιαννούλας διέρχεται δυτικότερα της δραστηριότητας σε απόσταση περί τα 1.7 km.



Σχήμα 4.4. Θέση της δραστηριότητας σε απόσπασμα χάρτη Γ.Υ.Σ. (φύλλο ΑΘΗΝΑΙ - ΕΛΕΥΣΙΣ, κλ. 1:50.000)

Το Ρεματάκι, ή Μαύρη Ωρα πηγάζει από τις νότιες υπώρειες της Πάρνηθας και εκβάλλει στον κόλπο της Ελευσίνας στο ύψος της Χαλυβουργίας Ελλάδος. Η κοίτη του έχει υποστεί έντονες αλλοιώσεις από φυσική διάβρωση και ανθρωπογενείς επεμβάσεις. Η επιφάνεια της υδρολογικής λεκάνης έχει έκταση περί τα 32 km². Ο Γιαννούλας αποστραγγίζει το νότιο τμήμα της Πάρνηθας διασχίζοντας το ανατολικό τμήμα του Θριάσιου και εκβάλλει στον κόλπο της Ελευσίνας. Έχει μήκος περί τα 20 km και το εμβαδό της υδρολογικής λεκάνης είναι περί τα 125 km². Η κοίτη του στο πεδινό τμήμα έχει αλλοιωθεί έντονα εξαιτίας της δόμησης.

Ο πλησιέστερος κύριος οικισμός είναι του Ασπροπύργου σε απόσταση περί τα 3 km δυτικά. Η θάλασσα βρίσκεται νότια σε απόσταση περί τα 4.5 km.

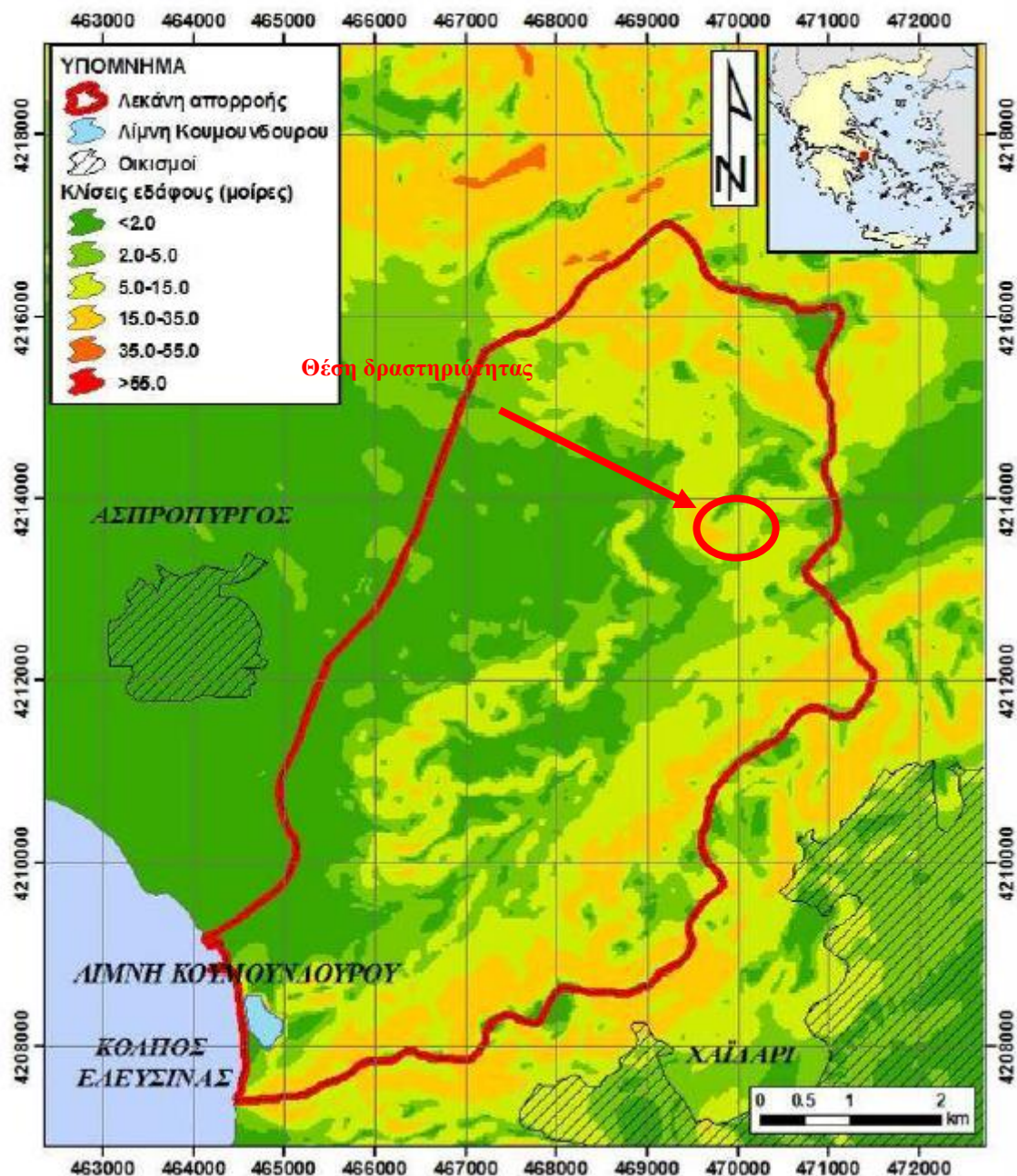
Από τον χάρτη καταδεικνύεται η θέση της δραστηριότητας στον βορειοανατολικό άκρο της τοπογραφικής – υδρολογικής (επιφανειακής) λεκάνης του Θριάσιου πεδίου. Νοτιοδυτικά και δυτικά το ανάγλυφο είναι πεδινό με υψόμετρα που κυμαίνονται μεταξύ 50 – 60 m τα οποία κατέρχονται έως την ακτογραμμή του κόλπου της Ελευσίνας. Νοτιοανατολικά στο όρος Αιγάλεω το υψόμετρο ανέρχεται σε 452 m, ενώ βόρεια μετά την Αττική Οδό στην κορυφή Πλάτωμα το υψόμετρο ανέρχεται σε 442 m.

4.3. Κλίσεις εδαφών

Οι κλίσεις του εδάφους κυμαίνονται από 0° έως 34°, με μέση κλίση 6,8°.

Αναφορικά με το μορφολογικό ανάγλυφο της υδρολογικής λεκάνης της Λίμνης Κουμουνδούρου, αυτό μπορεί να ταξινομηθεί με βάση το σύστημα της Διεθνούς Γεωγραφικής Εταιρίας (International Geographical Union/IGU) (Demek, 1972):

- **Κλίση εδάφους < 2°:** Επίπεδο έως ελαφρώς κεκλιμένο ανάγλυφο (πλημμυρικά πεδία, επιφάνειες επιπέδωσης, αναβαθμίδες). Έναρξη διάβρωσης τύπου καλύμματος.
- **Κλίση εδάφους 2-5°:** Ελαφρώς κεκλιμένο ανάγλυφο (πρόποδες κοιλάδων, περιοχές τελικών μοραίνων, κλιτύς θινών). Διάβρωση καλύμματος και έναρξη αυλακωτής διάβρωσης. Μέτρα προστασίας του εδάφους στις καλλιεργούμενες περιοχές. Προτεινόμενη η καλλιέργεια κατά ισοΰψεις.
- **Κλίση εδάφους 5-15°:** Ισχυρώς κεκλιμένο ανάγλυφο (κλιτύς κοιλάδων, τεκτονικές αναβαθμίδες). Κινήσεις μαζών, ισχυρή διάβρωση τύπου καλύμματος και αυλακωτή, με έντονες διαβρωτικές διεργασίες. Πιθανές ολισθήσεις εδάφους και ερπυσμός. Στις 15° βρίσκεται η κρίσιμη γωνία για το σχηματισμό πλήρους εδαφικού ορίζοντα. Οι ανθρώπινες δραστηριότητες συναντούν ιδιαίτερες δυσκολίες, ενώ η καλλιέργεια είναι αδύνατη χωρίς την χρήση αναβαθμίδων.
- **Κλίση εδάφους 15-35°:** Απότομο έως εξαιρετικά απότομο ανάγλυφο (κλιτύς κοιλάδων μεσαίων ορέων). Έντονες διεργασίες απογύμνωσης, ερπυσμοί εδαφών, λασπορροές, έντονη αυλακωτή και γραμμική διάβρωση. Διάβρωση τόσο σε γυμνές όσο και σε δασικές περιοχές. Αδύνατη η καλλιέργεια, δύσκολη η υλοτομία. Στις κλίσεις αυτές ανήκουν οι περιοχές των δασών.
- **Κλίση 35-55°:** Απόκρημνο ανάγλυφο. Πολύ λεπτό ασυνεχές στρώμα εδάφους, έντονη απογύμνωση του μητρικού πετρώματος, ισχυρότατη έκθεση στους παράγοντες της διάβρωσης και της βαρύτητας. Αδύνατη προσπέλαση, περιοχή δασών και οριακή εκμετάλλευση της υλοτομίας.
- **Κλίση > 55°:** Κάθετο ανάγλυφο. Απουσία εδάφους. Απογύμνωση πετρωμάτων και κατάρρευση βράχων. Αδυναμία οικονομικής εκμετάλλευσης.



Σχήμα 4.5 Χάρτης κλίσεων της ευρύτερης περιοχής της υδρολογικής λεκάνης της Λίμνης Κουμουνδούρου

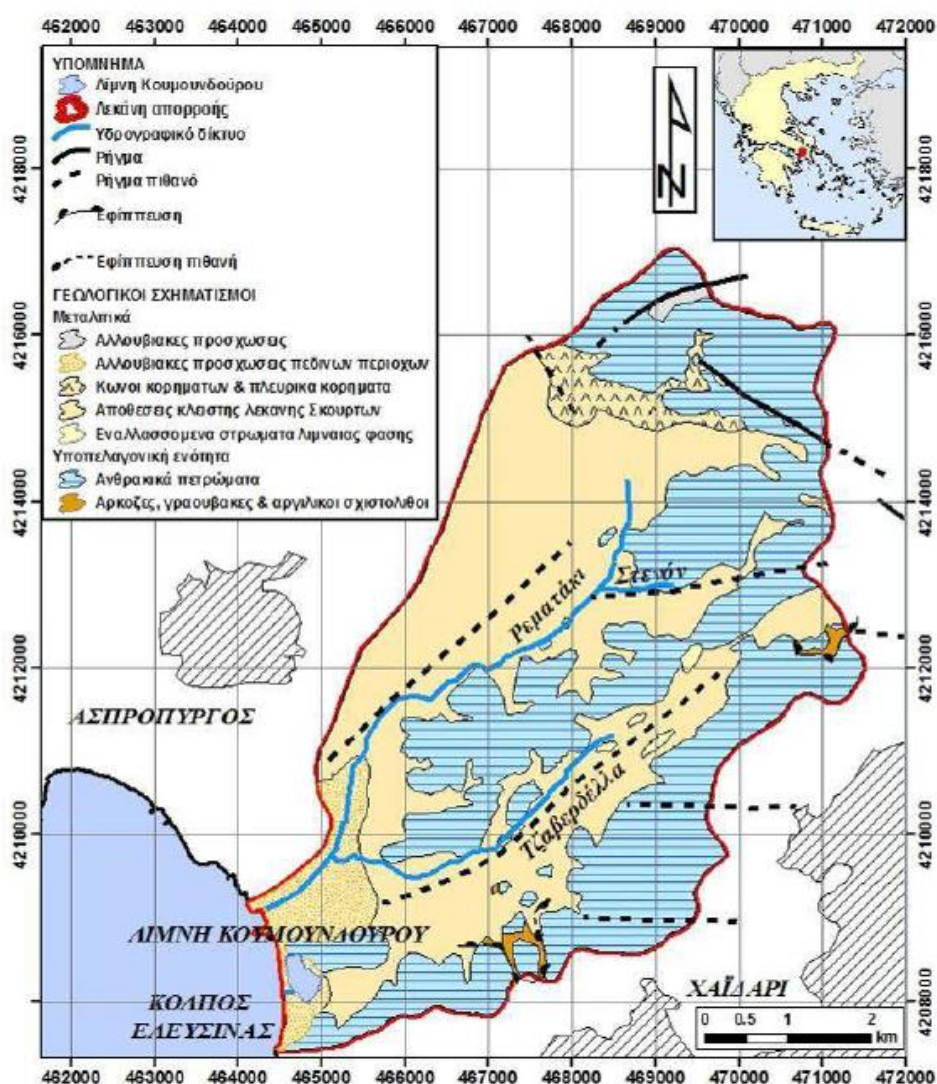
Οι μορφολογικές κλίσεις στην θέση της δραστηριότητας ποικίλλουν από ήπιες έως κλίσεις που υπερβαίνουν το 15% και υποβιβάζουν το υψόμετρο από βορειοανατολικά προς νοτιοδυτικά. Νοτιοδυτικά ο χαρακτήρας του ανάγλυφου μεταπίπτει σε πεδινός με το υψόμετρο να μηδενίζεται στην θάλασσα.

4.4. Γεωλογικές συνθήκες

Η γεωλογική δομή της ευρύτερης περιοχής του Θριασίου Πεδίου είναι σε γενικές γραμμές πολύπλοκη και έχει επηρεασθεί κατά την διάρκεια διαφόρων γεωλογικών περιόδων από σύνθετες τεκτονικές δράσεις, η τελευταία από τις οποίες αυτή του Πλειστοκαίνου. Η νεοτεκτονική δράση δημιούργησε την λεκάνη όπως υπάρχει στην σημερινή της μορφή.

Στην γεωλογική δομή συμμετέχουν κλαστικά, εκρηξιγενή-ηφαιστειακά (υποθαλάσσιες εκχύσεις οφιόλιθοι, περιδοτίτες) και ανθρακικά πετρώματα του Νεοπαλαιοζωικού, ανθρακικά πετρώματα του Μεσοζωικού (ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, δολομίτες και κατά θέσεις μάρμαρα), ασβεστόλιθοι του Κρητιδικού, κλαστικά χερσαία και λιμναία ιζήματα (μάργες, άργιλοι, αμμοσαμμίτες, κροκαλοπαγή) του Νεογενούς και τέλος, χαλαρές και συνεκτικές αποθέσεις του Τεταρτογενούς.

Η υπό μελέτη υδρολογική λεκάνη εντοπίζεται στο νοτιοανατολικό περιθώριο του Θριάσιου πεδίου, το οποίο είναι μία νεοτεκτονική λεκάνη πληρωμένη από μεταλιτικά ιζήματα και το οποίο περιβάλλεται από αλπικούς σχηματισμούς της Υποπελαγονικής ενότητας. Πιο συγκεκριμένα, η υδρολογική λεκάνη της Λίμνης Κουμουνδούρου δομείται από τους ακόλουθους σχηματισμούς (Σχήμα 4.6 - Πίνακας 4.2).



Σχήμα 4.5 Γεωλογικός Χάρτης της υδρολογικής λεκάνης της Λίμνης Κουμουνδούρου

Πίνακας 4.2 Κατανομή των γεωλογικών σχηματισμών στην υδρολογική λεκάνη της Λίμνης Κουμουνδούρου

Γεωλογικοί σχηματισμοί	Έκταση (km ²)	Έκταση (%)
------------------------	---------------------------	------------

Μεταλπηικοί σχηματισμοί		
Αλλουβιακές προσχώσεις (Ολόκαινο)	0,1	0,3%
Αλλουβιακές προσχώσεις πεδινών περιοχών (Ολόκαινο)	2,0	5,2%
Κώννοι κορημάτων & πλευρικά κορήματα (Ολόκαινο)	1,2	3,0%
Αποθέσεις κλειστής λεκάνης Σκουρτων (Πλειστόκαινο)	17,6	45,2%
Εναλλασσόμενα στρώματα λιμναίας φάσης, μαργών, αργίλων, ψαμμιτών (Νεογενές)	0,2	0,4%
Υποπελαγονική ενότητα		
Ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, δολομίτες (μέσο Τριαδικό-αν. Ιουρασικό)	17,7	45,3%
Αρκοζες, γραουβακες & αργίλιοι σχιστόλιθοι (Νεοπαλαιοζωικό)	0,2	0,6%
Σύνολο	39,0	100,0%

Το αλπικό υπόβαθρο της περιοχής αποτελείται από σχηματισμούς της Πελαγονικής γεωτεκτονικής ενότητας. Ειδικότερα, στην άμεση περιοχή ενδιαφέροντος και σύμφωνα με το γεωλογικό χάρτη του ΙΓΜΕ (φύλλο Αθήνα - Ελευσίς, Σχήμα 4.6), υφίστανται οι εξής γεωλογικοί σχηματισμοί (από τον νεότερο προς τον παλαιότερο) :

ΤΕΤΑΡΤΟΓΕΝΕΣ

al: Αλλουβιακές προσχώσεις πεδινών περιοχών, ανοικτών προς τη θάλασσα και αργιλοαμμώδη υλικά τεναγών και παραλιακών περιοχών. Συναντώνται σε μεγάλη απόσταση, νότια της δραστηριότητας. Συνίστανται από χαλαρά ασύνδετα υλικά, αργιλοαμμώδη υλικά, κροκαλολατύπες στις ζώνες κοίτες των ρεμάτων. Σε μικρές εσωτερικές λεκάνες τα υλικά αυτά είναι πιο λεπτόκοκκα και τοπικά συναντάται terra rossa. Σε ορισμένες περιοχές τα υλικά αυτά συνιστούν αναβαθμίδες πλάτους μερικών μέτρων και πάχους μέχρι 3m πάνω από τη σημερινή ενεργό κοίτη. Οι εν λόγω αναβαθμίδες αποτελούνται από αμμοχάλικα μικρού πάχους (1-3m).

H,cs,sc: Κώννοι κορημάτων και πλευρικά κορήματα, ασύνδετα ή μικρής συνεκτικότητας, στις πλαγιές των ασβεστολιθικών κυρίως βουνών. Συναντώνται βόρειο έως βορειοδυτικά της δραστηριότητας. Συνίστανται από ασύνδετα ή μικρής συνεκτικότητας υλικά από λατύπες, χαλίκια, άμμο και αργίλους, που αναπτύσσονται στις παρυφές των ορεινών όγκων στην βόρεια περίμετρο της πεδινής έκτασης

ΠΛΕΙΣΤΟΚΑΙΝΟ

Pt.cs.sc: Ριπίδια χειμάρρων, κώννοι κορημάτων, πλευρικά κορήματα και προσχωσιγενή υλικά κοιλάδων. Συνίστανται από λατυποκροκάλες ποικίλου μεγέθους, κυρίως ασβεστολιθικές, ισχυρά συνδεδεμένες με συνδετικό υλικό ψαμμιτομαργαϊκό, σε μικρό ποσοστό με μορφή λατυποκροκαλοπαγών πολλές φορές σε παχειές τράπεζες. Κατά θέσεις εγκλείουν ακανόνιστες φακοειδείς ενστρώσεις καστανέρυθρου, αμμούχου αργιλομαργαϊκού υλικού. Το μέγιστο ορατό πάχος του σχηματισμού ανέρχεται σε 20 m. Από γεωτρήσεις έχει διαπιστωθεί ότι δύναται να ξεπερνά τα 100 m. Αναπτύσσονται στο μεγαλύτερο τμήμα του Θριάσιου πεδίου.

ΝΕΟΓΕΝΕΣ

Ng: Σχηματισμοί που στην βάση τους αποτελούνται από εναλλασσόμενα στρώματα λιμναίας

φάσης, μαργών, αργίλων και ψαμμιτών με παρεμβολές κροκαλοπαγών και κοιτάσματα λιγνιτών. Προς τα άνω εξελίσσονται σε χερσαίους σχηματισμού κυρίως από ερυθροπηλούς και κροκαλοπαγή. Το πάχος του ανέρχεται σε 100 m περίπου. Απαντώνται στο νότιο όριο της ΟΕΔΑ.

ΑΛΠΙΚΟ ΥΠΟΒΑΘΡΟ – ΠΕΛΑΓΟΝΙΚΗ ΖΩΝΗ

ΚΕΝΟΜΑΝΙΟ

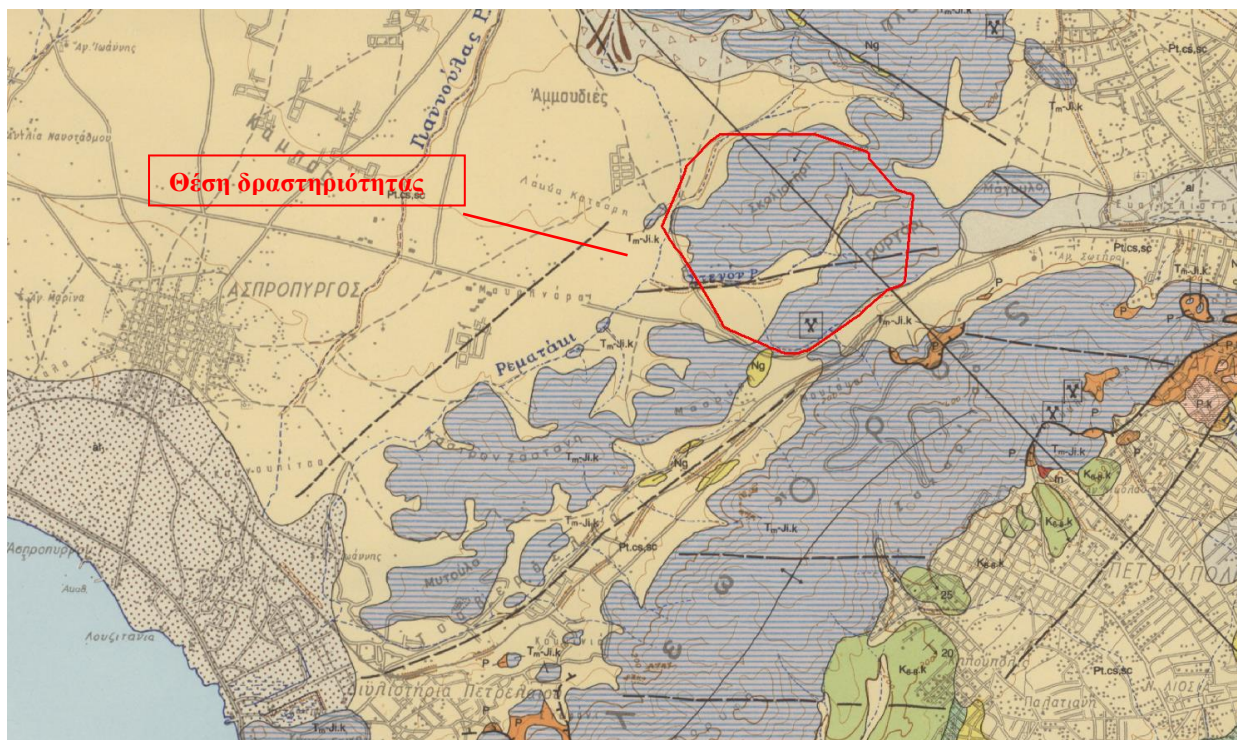
k6-8.k : Επικλυσίγενείς ασβεστόλιθοι, λεπτοστρωματώδεις στην βάση τους, τοπικά μαργαϊκοί, κιτρινόλευκου χρώματος. Στο ανώτερο τμήμα του σχηματισμού οι ασβεστόλιθοι είναι λεπτο μέχρι μεσοστρωματώδεις, μαργαϊκοί, τεφρού χρώματος. Συναντώνται κυρίως ανατολικά της δραστηριότητας, ανατολικότερα του όρους Αιγάλεω. Το πάχος του σχηματισμού ανέρχεται σε 300 m.

ΜΕΣΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ – ΚΑΤΩΤΕΡΟ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟ

T_m.J.k: Ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι και δολομίτες. Ανοικτότεφροι και μερικές φορές σκοτεινότεφροι, μέσο μέχρι παχυστρωματώδεις και κατά θέσεις άστρωτοι, έντονα κερματισμένοι, μικροκρυσταλλικοί και κατά θέσεις πολύ κρυσταλλικοί. Στην βάση τους είναι τοπικά λεπτοστρωματώδεις και έχουν χρώμα τεφρόμαυρο ή κόκκινο. Συναντώνται κυρίως ανατολικά της δραστηριότητας. Αποτελούν όμως και το υπόβαθρο της δραστηριότητας. Το πάχος του σχηματισμού ανέρχεται σε 700 m.

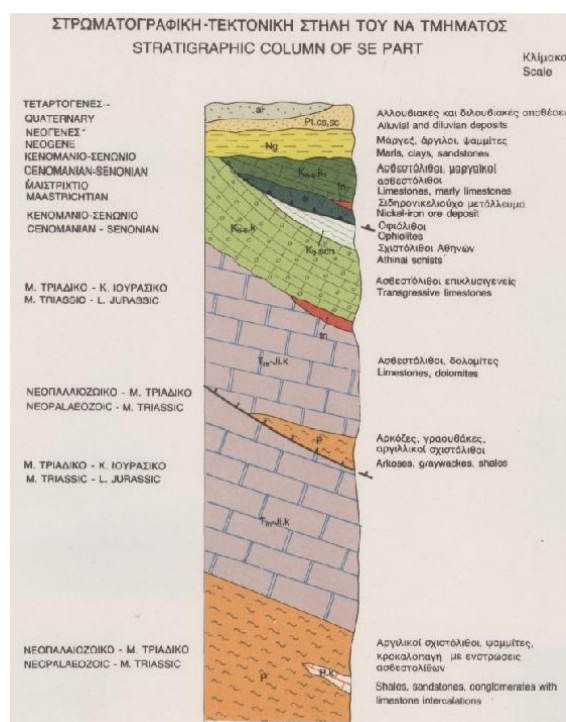
ΝΕΟΠΑΛΛΙΟΖΩΪΚΟ – ΜΕΣΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟ

P: Αρκόζες, γραουβάκες και αργιλικόι σχιστόλιθοι σε εναλλαγές με φυλλίτες και χαλαζιακά κροκαλοπαγή κατά θέσεις. Μέσα σε αυτούς απαντούν φακοειδείς ενστρώσεις απολιθωματοφόρων ασβεστόλιθων (P.k) κυρίως χρώματος τεφρού έως μελανότεφρου. Το πάχος του σχηματισμού ανέρχεται σε 200 m. Μεμονωμένη εμφάνιση του σχηματισμού εντοπίζεται νοτιοανατολικά της θέσης της ΟΕΔΑ.



Σχήμα 4.6 Απόσπασμα γεωλογικού χάρτη (ΙΓΜΕ, φύλλο – ΑΘΗΝΑΙ - ΕΛΕΥΣΙΣ, κλ. 1:50.000) όπου φαίνεται η θέση της δραστηριότητας.

Η λιθολογική στήλη των σχηματισμών της ευρύτερης περιοχής απεικονίζεται στο Σχήμα 4.7. Από την στήλη διαπιστώνεται ότι λόγω της εγγύτητας της περιοχής στο όριο της υδρολογικής λεκάνης του Θριάσιου Πεδίου, οι Πλειστοκαινικές αποθέσεις υπέρκεινται άμεσα του ασβεστολιθικού υποβάθρου.



Σχήμα 4.7. Σχηματική λιθολογική στήλη γεωλογικών σχηματισμών περιοχής

4.5. Τεκτονικές Συνθήκες

Η πεδινή λεκάνη του Θριάσιου είναι Μειοκαινικής ηλικίας και σχηματίστηκε από τη δράση

περιθωριακών ρηγμάτων στο πτυχωμένο υπόβαθρο των σχηματισμών (μεσοζωϊκών και παλαιοζωϊκών) του γεωλογικού υποβάθρου. Το όρος Αιγάλεω στα ανατολικά περιθώρια της λεκάνης είναι αντικλινικής δομής, ενώ στο δυτικό σκέλος της πτυχής του, κατά μήκος της περιφερειακής οδού του Αιγάλεω, υπάρχει εφίππευση του παλαιοζωϊκού συνόλου στα μεσοζωϊκά ανθρακικά πετρώματα του βουνού. Το τέμαχος που εφίππευει καταλήγει προς τα πάνω στα ίδιας ηλικίας ανθρακικά πετρώματα και υπόκεινται των προσχωματικών ιζημάτων στο σύνολο σχεδόν της λεκάνης, ενώ επιφανειακά εμφανίζονται στις πλαγιές της Πάρνηθας στα βόρεια. Το υπόβαθρο των προσχωματικών ιζημάτων έχει συγκλινική δομή με μικρή γωνία σκελών, η οποία ολοκληρώνεται στις δυτικές ορεινές μάζες της λεκάνης, στο όρος Πατέρας.

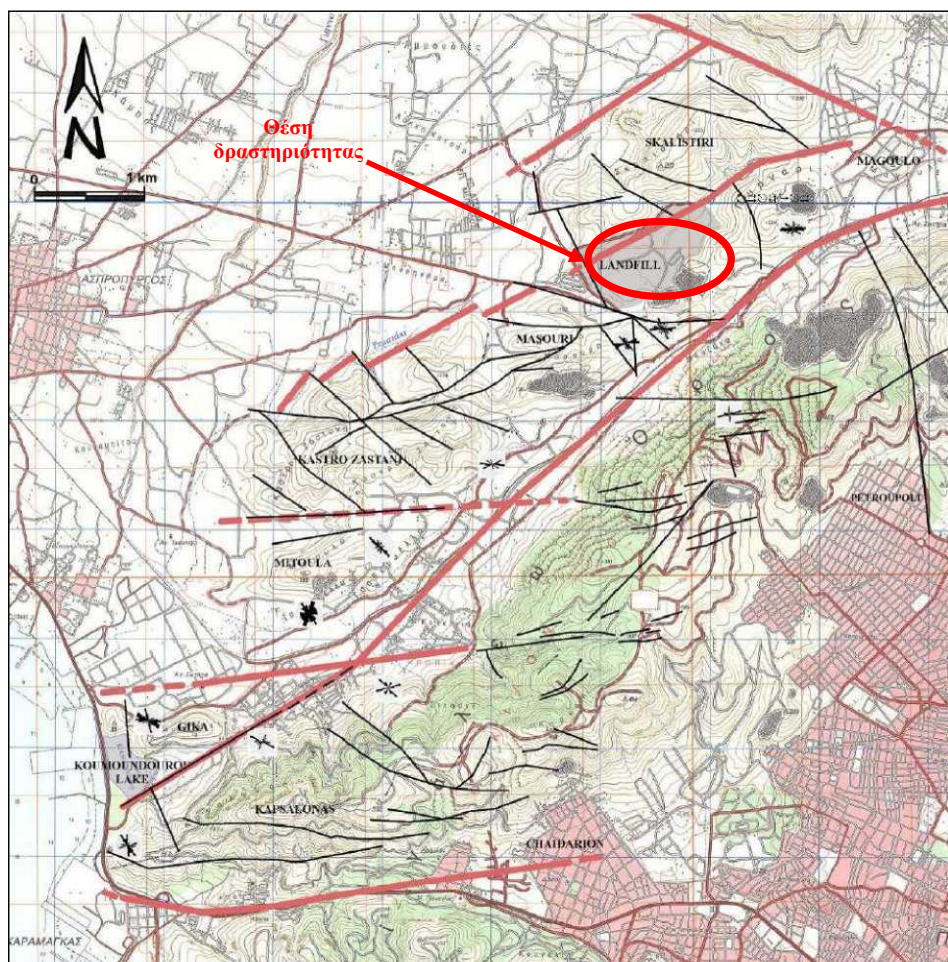
Οι περιθωριακές ρηξιγενείς επιφάνειες της λεκάνης δεν είναι σήμερα ορατές στα ανατολικά και δυτικά της περιθώρια, λόγω διάβρωσης και κάλυψης τους από κορηματικά υλικά. Το ρήγμα όμως που οριοθετεί τη λεκάνη από βόρεια, στη βάση της Πάρνηθας, εμφανίζει αρκετές κατοπτρικές επιφάνειες, είναι νεοτεκτονικό και είναι αυτό που ενεργοποιήθηκε στον σεισμό που έπληξε πριν λίγα χρόνια την Αθήνα. Το κύριο νεοτεκτονικό ρήγμα της Πάρνηθας δημιουργήθηκε μεταξύ Ανώτερου – Κατώτερου Μειοκαίνου, σε άξονα ΑΒΑ – ΔΝΔ στους πρόποδες της οροσειράς της. Η δεύτερη φάση έως το μέσο Πλειστόκαινο δημιούργησε το ρήγμα του Ασπροπύργου που οριοθετεί την λεκάνη της Ελευσίνας σε άξονα ΔΒΔ – ΑΝΑ και τα παράλληλα σε αυτό ρήγματα Αγίου Γεωργίου και Φυλής. Η μορφονεοτεκτονική εξέλιξη δημιούργησε και το τεκτονικό κέρασ του όρους Αιγάλεω, αλλά και τα τεκτονικά βυθίσματα, όπως το Θριάσιο Πεδίο.

Καθώς η περιοχή χωροθετείται στο βορειοανατολικό περιθώριο της λεκάνης του Θριάσιου Πεδίου οι τεκτονικές συνθήκες και η διάταξη των ρηγμάτων είναι πολυσχιδής Έτσι τα ρήγματα που εντοπίζονται βόρεια της ΟΕΔΑ είναι κανονικού χαρακτήρα, έχουν διεύθυνση βορειοδυτική – νοτιοανατολική και υποβιβάζουν το υψόμετρο προς το νότο. Τα ρήγματα που εντοπίζονται στο ανατολικό περιθώριο της λεκάνης έχουν διεύθυνση βορειοανατολική – νοτιοδυτική, είναι επίσης κανονικού χαρακτήρα και υποβιβάζουν το υψόμετρο προς νοτιοδυτικά. Το ίδιο σύστημα ρηγμάτων με διεύθυνση ΒΑ-ΝΔ εντοπίζεται στην περιοχή «Τζαβερδέλλα» και κατά μήκος του ρέματος «Ρεματάκι» δηλαδή διαγώνιο προς το κυρίαρχο σύστημα και ακόμη σπανιότερα ένα σύστημα ρηγμάτων με διεύθυνση ΒΒΔ-ΝΝΑ. Τα δύο αυτά συστήματα βασικά ανήκουν στην ίδια οικογένεια ρηγμάτων και πιο συγκεκριμένα πρόκειται για εγκάρσια έως διαγώνια, προς τις πτυχές, ρήγματα. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ένα τέτοιο ρήγμα διέρχεται μέσα από το κύριο σώμα της ΟΕΔΑ περί του κέντρου αυτής.

Ακολουθούν τα ρήγματα ενός τρίτου συστήματος με διεύθυνση σχεδόν ΔΒΔ-ΑΝΑ όπως είναι τα κανονικά ρήγματα της Φυλής με διεύθυνση ΔΒΔ -ΑΝΑ και κλίση προς ΝΔ και του Θριάσιου Πεδίου με την ίδια διεύθυνση ΔΒΔ- ΑΝΑ και κλίση προς ΝΔ. Τα ρήγματα αυτά, αν και ασθενώς διαμορφωμένα, στους μεσοζωϊκούς ασβεστόλιθους-δολομίτες υπήρξαν μετά την αλπική πτύχωση πολύ βαθιά και προκάλεσαν μεγάλα τεκτονικά βυθίσματα με μεταπτώσεις της τάξης των 450 m.

Η στενή περιοχή μελέτης οριοθετείται από κανονικά ρήγματα με διεύθυνση βορειοανατολική -

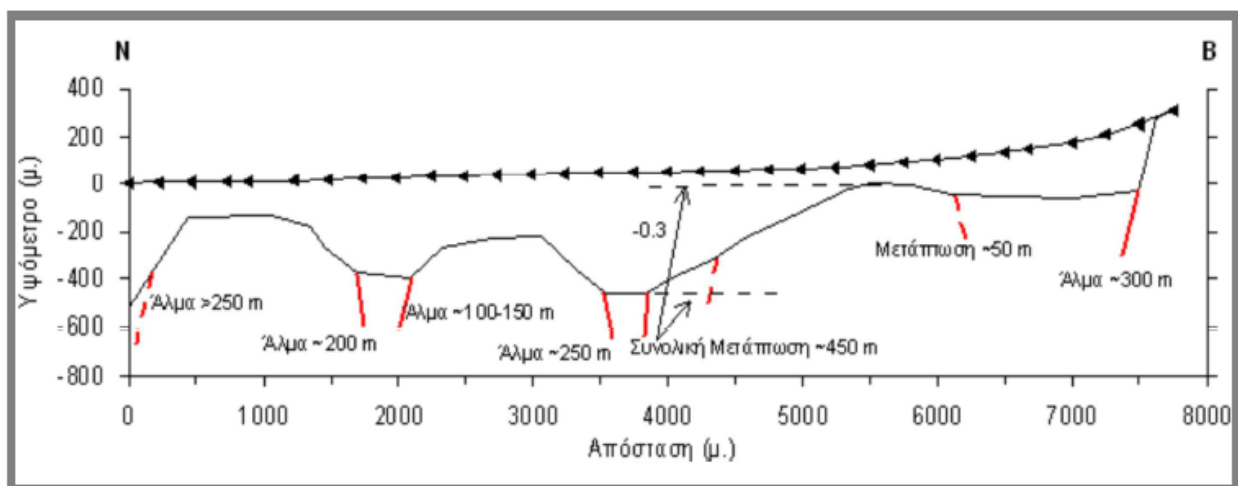
νοτιοδυτική και διεύθυνση κλίσης προς βορειοδυτικά. Η διεύθυνση των ρηγμάτων αυτών ταυτίζεται με τη διεύθυνση των σημαντικότερων ρεμάτων της περιοχής (ρέματα Ρεματάκι και Τζαβερδέλλα), ενώ και το ρέμα Στενόν αναπτύσσεται παράλληλα προς ρήγμα διεύθυνσης δυτικής - βορειοανατολικής / ανατολικής - νοτιοδυτικής. Η διεύθυνση των ρηγμάτων αυτών ταυτίζεται με τη γενικότερη διεύθυνση των ρηγμάτων του ανατολικού περιθωρίου του Θριάσιου πεδίου (σύστημα ρηγμάτων Αιγάλεω όρους βορειοανατολικής - νοτιοδυτικής διεύθυνσης και διεύθυνση κλίσης προς βορειοδυτικά), ενώ βόρεια η διεύθυνση των ρηγμάτων είναι βορειοδυτική - νοτιοανατολική και ταυτίζεται με τη γενικότερη διεύθυνση των ρηγμάτων του βόρειου περιθωρίου του Θριάσιου πεδίου (σύστημα ρηγμάτων Θριάσιου πεδίου δυτικής - βορειοδυτικής / ανατολικής - νοτιοανατολικής διεύθυνσης και διεύθυνσης κλίσης προς νότιο - νοτιοδυτικά). το Σχήμα 4.5 απεικονίζεται η τεκτονική δομή της ευρύτερης περιοχής της ΟΕΔΑ με τα ως άνω περιγραφέντα ρήγματα.



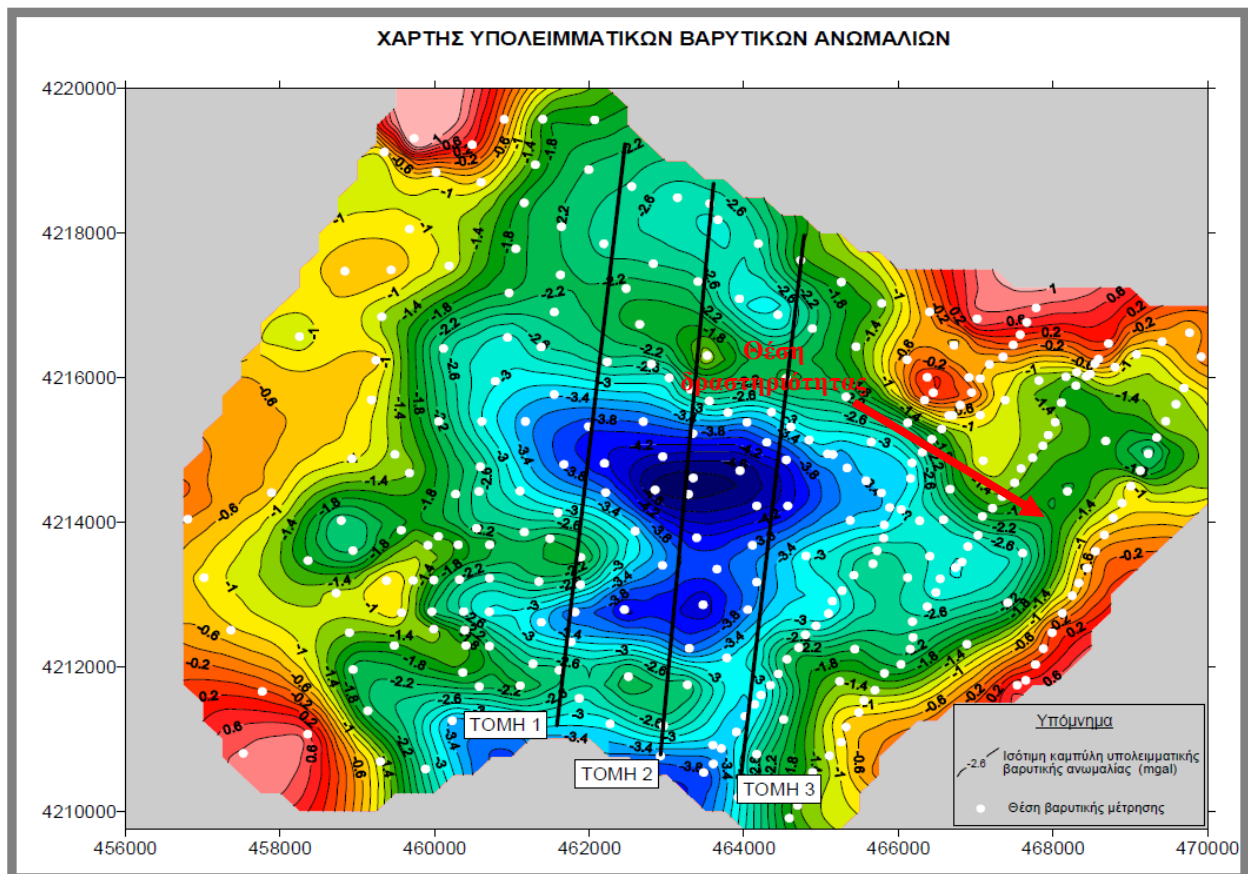
Σχήμα 4.8. Τεκτονικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής Λίμνης Κουμουνδούρου. Έντονες κόκκινες γραμμές: κύριες ζώνες ρηγμάτωσης, λεπτές μαύρες γραμμές: ρήγματα

4.6. Γεωφυσικά δεδομένα

Μέσω γεωφυσικών μεθόδων έχει διαπιστωθεί ότι το αλπικό υπόβαθρο του Θριάσιου Πεδίου αποτελείται από τρεις υπολεκάνες.

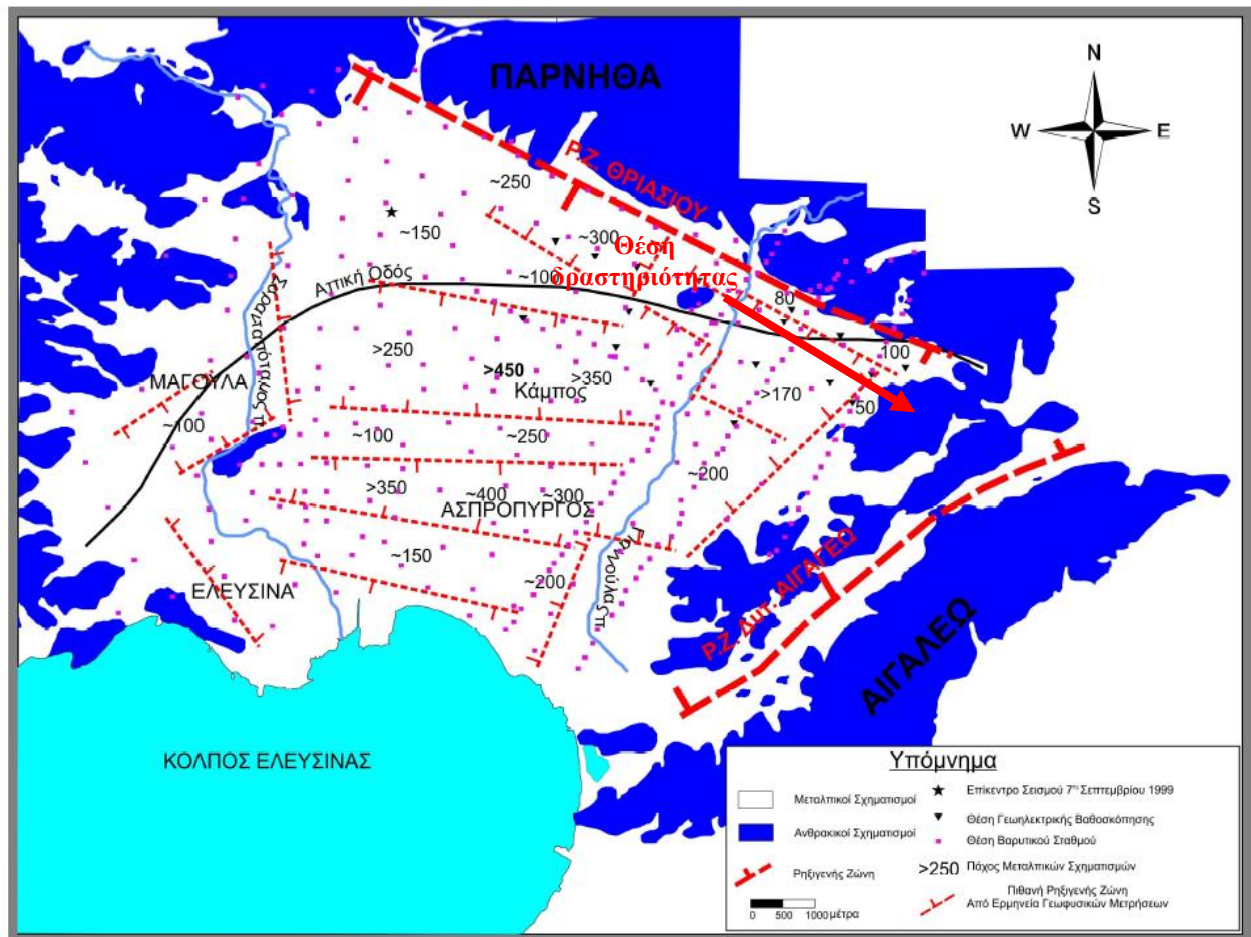


Σχήμα 4.9. Πιθανό μοντέλο τάφρων – κεράτων κάτω από τα μεταλλικά στρώματα στο κεντρικό τμήμα του Θριασίου Πεδίου



Σχήμα 4.10. Χάρτης υπολειμματικών βαρυτικών ανωμαλιών όπου φαίνεται και η τομή του 1 του σχήματος 4.9 (ΓΚΟΥΜΑΣ 2006).

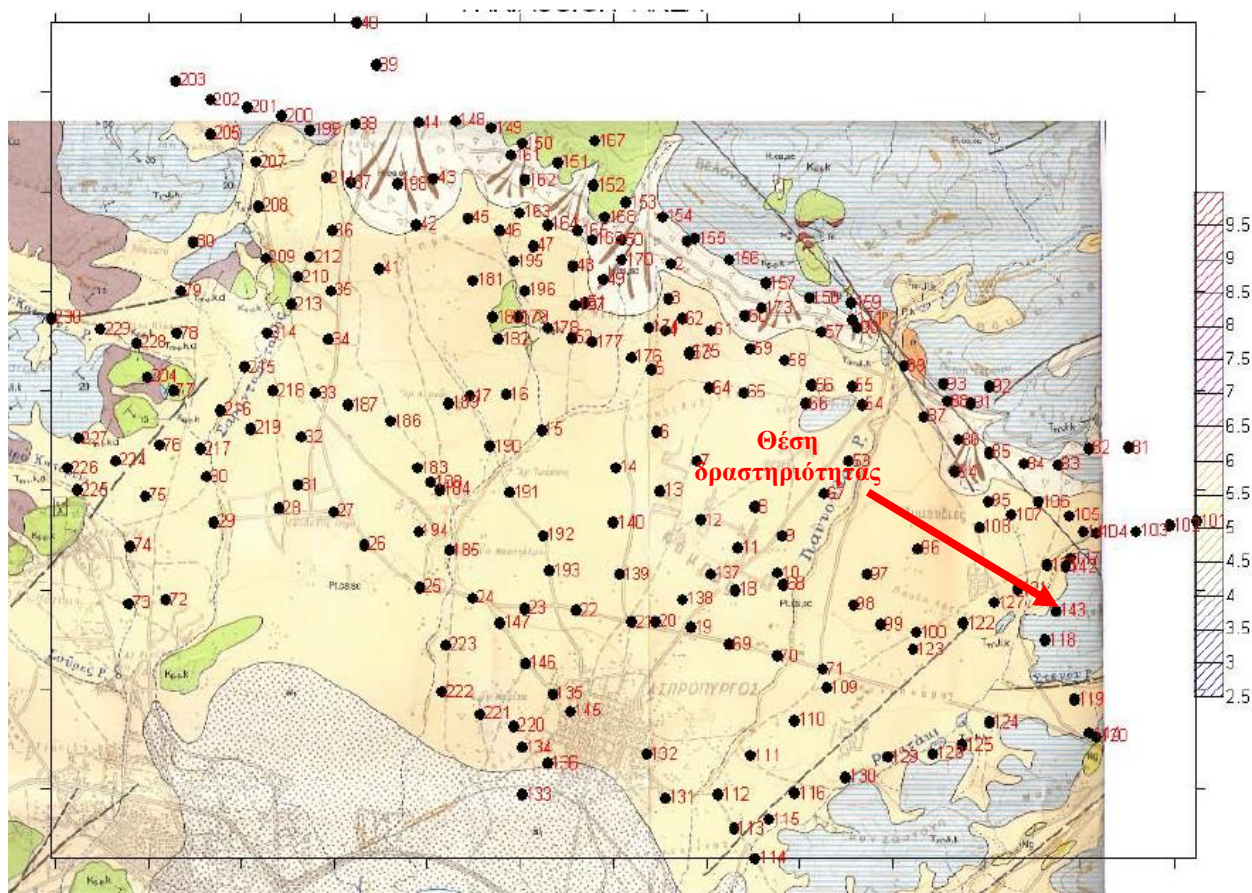
Η πρώτη υπολεκάνη βρίσκεται στο βόρειο τμήμα, κάτω από τους πρόποδες της Πάρνηθας σε άξονα ΒΔ – ΝΑ. Τα πάχη των ιζημάτων ανέρχονται σε 250 – 300 m. Η δεύτερη υπολεκάνη μεταξύ του βόρειου περιθωρίου και του Ασπροπύργου φέρει πάχη ιζημάτων μεγαλύτερα των 450 m. Στην περιοχή του Ασπροπύργου και δυτικά αυτού η Τρίτη υπολεκάνη έχει πάχος περί τα 400 m



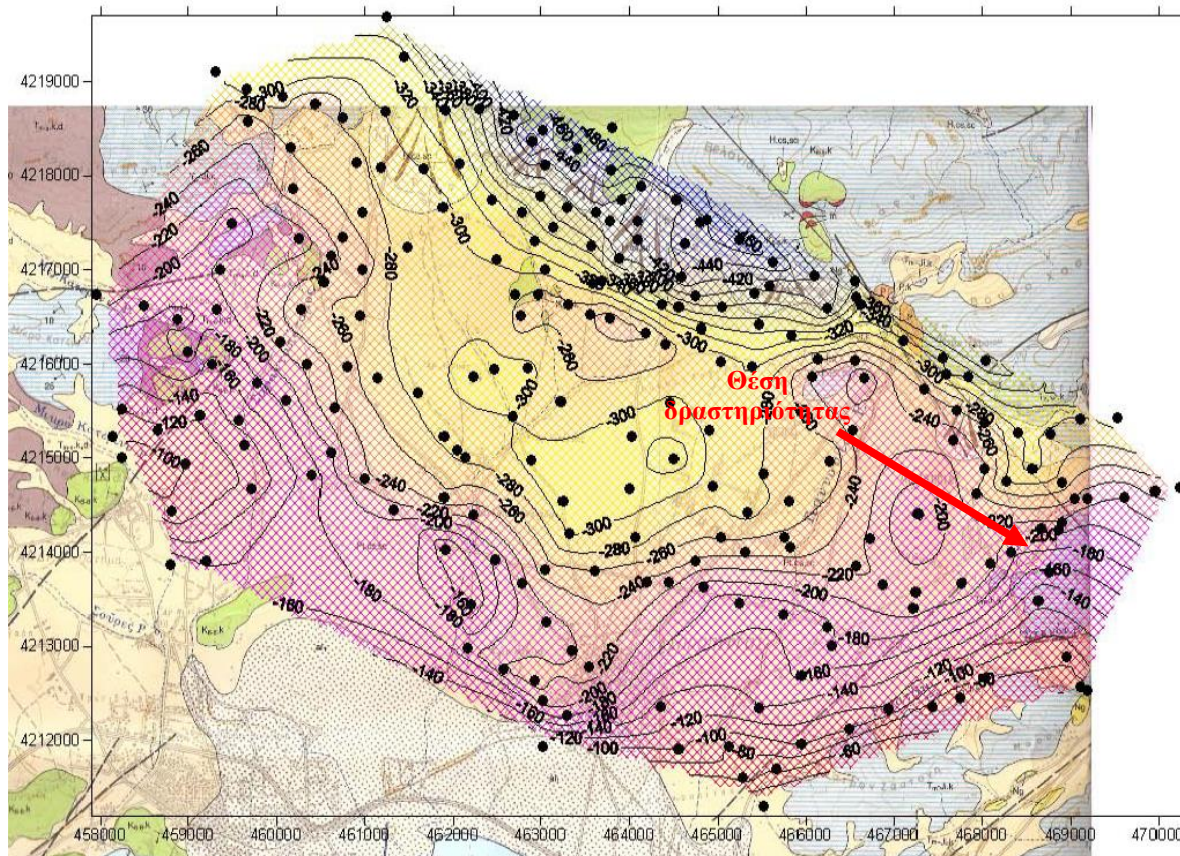
Σχήμα 4.11. Χάρτης με τα πιθανά ρήγματα στο αλπικό υπόβαθρο του Θριάσιου πεδίου και τα πάχη των ιζημάτων (ΓΚΟΥΜΑΣ 2006).

Από τα σχήματα 4.9 και 4.10 διαπιστώνεται το πάχος των μεταλτικών σχηματισμών από την θέση της ΟΕΔΑ έως την ακτογραμμή του κόλπου της Ελευσίνας.

Παρόμοια συμπεράσματα διαπιστώνονται στην εν λόγω θέση και από την Γεωφυσική έρευνα που πραγματοποίησε το ΙΓΜΕ στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου το έτος 2008. Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της ειδικής ηλεκτρικής αντίστασης με την μορφή διασκοπήσεων, αλλά και βαρυτικές μέθοδοι που αξιοποιούν την διαφορά της πυκνότητας του ασβεστολιθικού υποβάθρου και των ιζημάτων της λεκάνης. Ο συνολικός αριθμός των μετρήσεων που πραγματοποιήθηκαν με βαρυτόμετρο τύπου LACOSTE, ανήλθε σε 230 και κάλυψε μία έκταση περί τα 60 Km². Στο Σχήμα 4.12 απεικονίζονται οι θέσεις των μετρήσεων και στο Σχήμα 4.13 η ερμηνεία των αποτελεσμάτων με τις ισοβαθείς του ασβεστολιθικού υποβάθρου.



Σχήμα 4.12. Χάρτης βαρυτικών μετρήσεων



Σχήμα 4.13. Ισοβαθείς ασβεστολιθικού υποβάθρου

Στο σχήμα 4.10 διαπιστώνεται ότι στην περιοχή της δραστηριότητας και της διαφυγής των υγρών

πυρόσβεσης πραγματοποιήθηκαν οι βαρυτομετρήσεις Νο121 έως Νο123 και Νο142 – Νο143. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των μετρήσεων και τις ισοβαθείς του υποβάθρου, στην θέση κατάντη της ΟΕΔΑ το πάχος των ιζημάτων ανέρχεται σε 60 περίπου μέτρα.

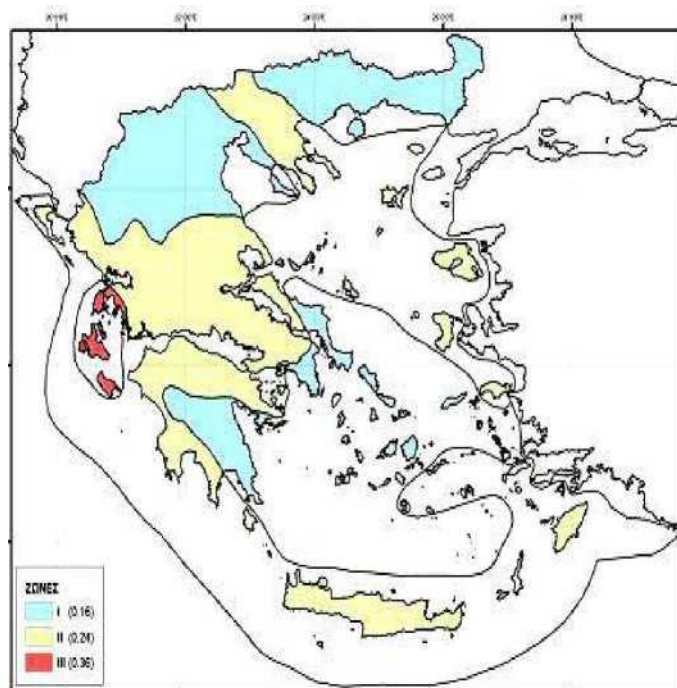
4.7. Σεισμοτεκτονικό Πλαίσιο

Η περιοχή μελέτης ανήκει στην Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας II σύμφωνα με τον σχετικό χάρτη και τον αναθεωρημένο Αντισεισμικό Κανονισμό (Εικόνα 19). Η εν λόγω περιοχή έχει επιτάχυνση σχεδιασμού $a=0,24$ και η σεισμική επιτάχυνση εδάφους προκύπτει ως εξής:

$$A = a * g,$$

όπου: a =η επιτάχυνση σχεδιασμού και g = η επιτάχυνση της βαρύτητας.

Επομένως, η σεισμική επιτάχυνση εδάφους στην περιοχή μελέτης είναι: $A = 0,24 * 9,81 \text{ m/sec}^2 = 2,35 \text{ m/sec}^2$.



Σχήμα 4.14: Χάρτης σεισμικής επικινδυνότητας για τον Ελληνικό χώρο (Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, 2004).

Τα εδάφη της περιοχής ως προς την σεισμική επικινδυνότητα που παρουσιάζουν, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Αντισεισμικού Κανονισμού κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες (Πίνακας 4.3):

Πίνακας 4.3 Κατηγορίες εδάφους σύμφωνα με τον αντισεισμικό κανονισμό στην περιοχή μελέτης.

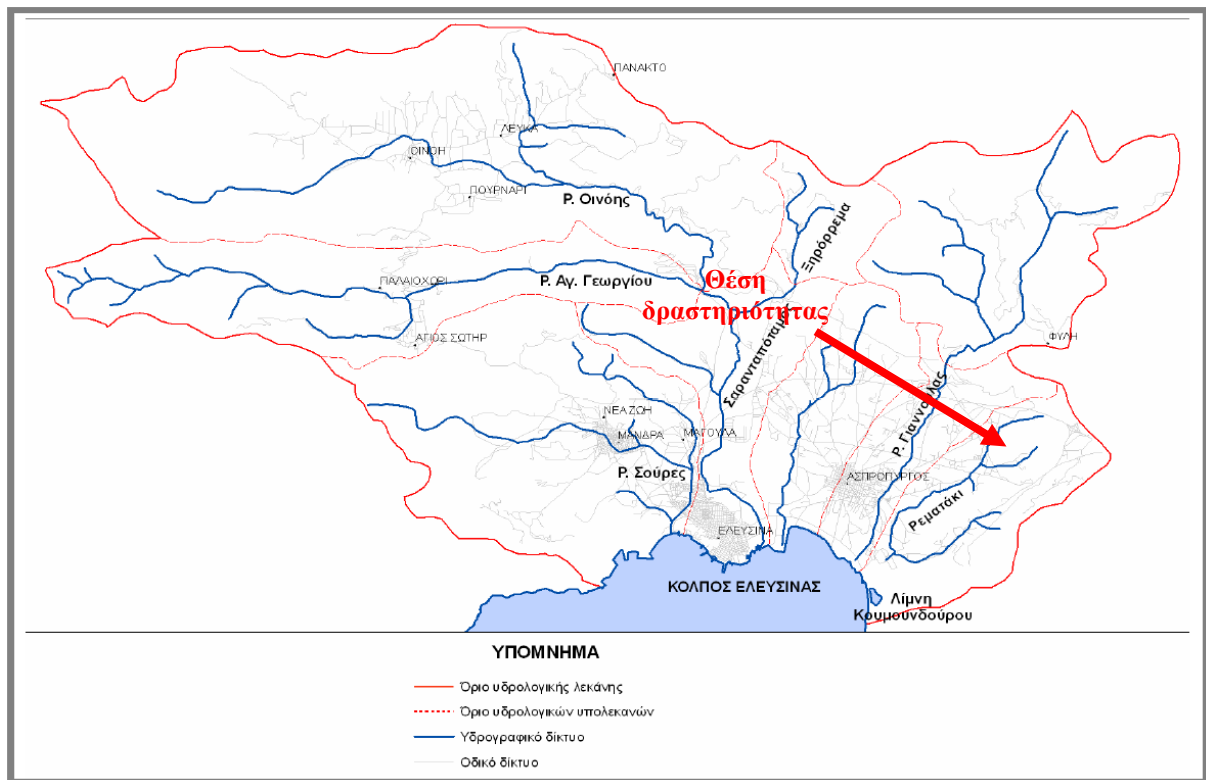
Γεωλογικοί σχηματισμοί	Κατηγορίες Εδάφους
Μεταλπηκοί σχηματισμοί	
Αλλουβιακές προσχώσεις (Ολόκαινο)	Γ ή Χ (σε συνθήκες κορεσμού, μεγάλων κλίσεων ή κοντά σε ρήγματα)
Αλλουβιακές προσχώσεις πεδινών περιοχών (Ολόκαινο)	Γ ή Χ (σε συνθήκες κορεσμού, μεγάλων κλίσεων ή κοντά σε ρήγματα)
Κώνοι κορημάτων & πλευρικά κορήματα (Ολόκαινο)	Γ ή Χ (σε συνθήκες κορεσμού, μεγάλων κλίσεων ή κοντά σε ρήγματα)
Αποθέσεις κλειστής λεκάνης Σκουρτων (Πλειστόκαινο)	Γ ή Χ (σε συνθήκες κορεσμού, μεγάλων κλίσεων ή κοντά σε ρήγματα)
Εναλλασσόμενα στρώματα λιμναίας φάσης, μαργών, αργίλων, ψαμμιτών (Νεογενές)	Δ ή Χ (σε συνθήκες κορεσμού, μεγάλων κλίσεων ή κοντά σε ρήγματα)
Υποπελαγονική ενότητα	
Ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι, δολομίτες (μέσο Τριαδικό-αν. Ιουρασικό)	A ή B (ανάλογα με τον βαθμό αποσάθρωσης)
Αρκοζες, γραουβακες & αργιλικόι σχιστόλιθοι (Νεοπαλαιοζωικό)	Γ ή Χ (σε συνθήκες κορεσμού, μεγάλων κλίσεων ή κοντά σε ρήγματα)

Η ευρύτερη περιοχή μελέτης είναι ιδιαιτέρως σεισμογενής όπως προκύπτει και από την γεωγραφική κατανομή των επικέντρων των καταγεγραμμένων σεισμικών γεγονότων ([Εικόνα 20](#)). Τα περισσότερα από τα πρόσφατα επίκεντρα αφορούν μετασεισμούς του σημαντικού και καταστροφικού σεισμού που έπληξε την Αττική στις 7 Σεπτεμβρίου 1999 (14:56 τοπική ώρα), ο οποίος είχε μέγεθος 5,9 της κλίμακας Ρίχτερ. Το επίκεντρο του συγκεκριμένου σεισμού εντοπίστηκε στην περιοχή της Πάρνηθας, 6 km περίπου βορειοανατολικά από την περιοχή μελέτης. Ο σεισμός αυτός συνδέεται με το σύστημα ρηγμάτων Θριάσιου πεδίου και η έντασή του έφτασε μέχρι το ΙΧ της κλίμακας Mercalli στη βορειοδυτική περιοχή του λεκανοπεδίου της Αθήνας. Στην ευρύτερη περιοχή παρατηρήθηκαν φαινόμενα εδαφικής αστάθειας και πτώσεις βράχων, ενώ η μετασεισμική δραστηριότητα συνεχίστηκε για αρκετούς μήνες

4.8. Υδρολογικές Συνθήκες

Στον Κόλπο της Ελευσίνας εκβάλλουν τα υδατορέματα Σαρανταπόταμος, Γιαννούλας και Ρεματάκι. Το σύνολο των υδρολογικών λεκανών τους καλύπτει 480 km².

Η γενική διεύθυνση των χειμάρρων και ρεμάτων είναι παράλληλη των κύριων ρηγμάτων διεύθυνσης Α – Δ, με εξαίρεση την Πάρνηθα όπου οι δευτερεύοντες υδροκρίτες έχουν διεύθυνση από Β – Ν. Το ρέμα της Μαύρης Ώρας ταυτίζεται με το «Ρεματάκι» του Σχήματος 4.15. Το κύριο υδρογραφικό δίκτυο αποτελούν από δυτικά προς ανατολικά ο χείμαρρος Σουρές, ο χείμαρρος Σαραντάπορος, ο χείμαρρος Γιαννούλας και ο χείμαρρος Ρεματάκι. Νοτιοανατολικά του Θριάσιου Πεδίου βρίσκεται η λίμνη Κουμουνδούρου.



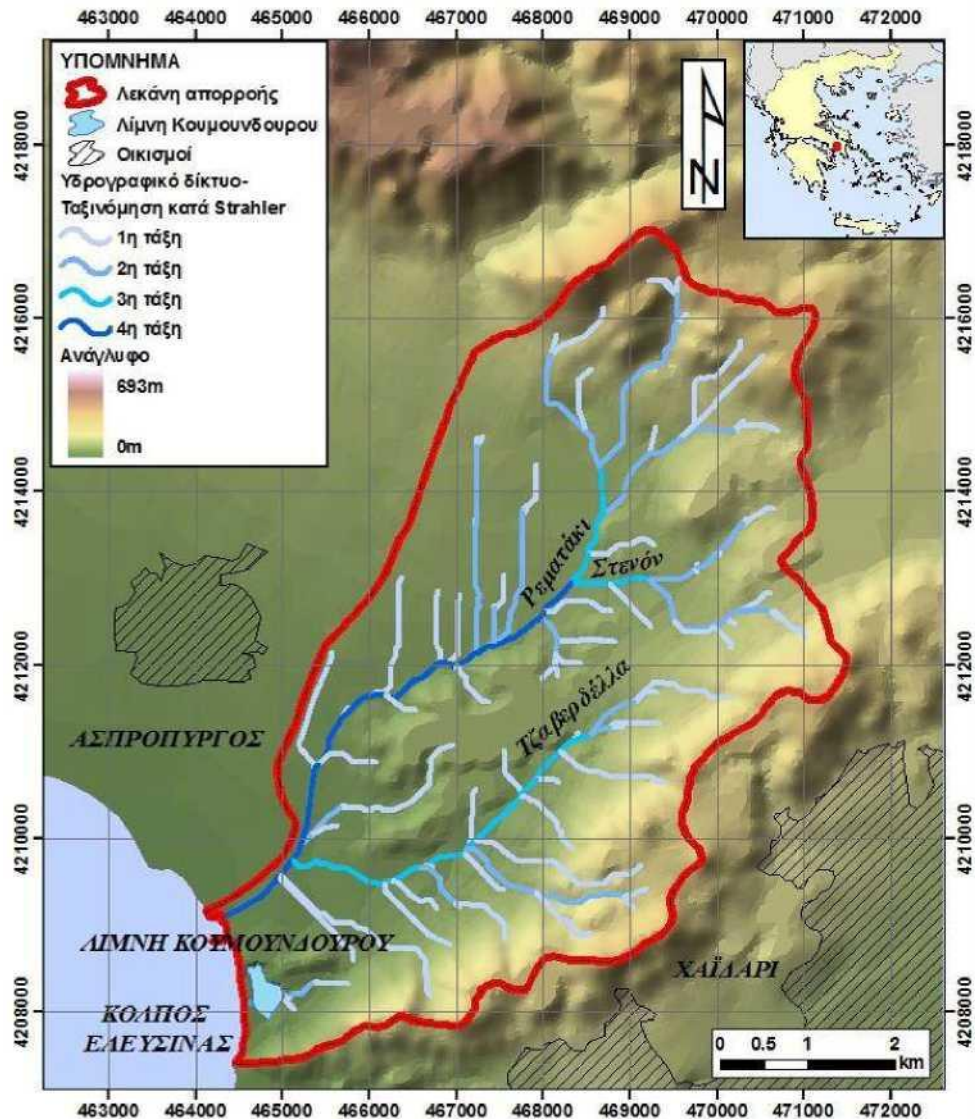
Σχήμα 4.15. Χάρτης υδρογραφικού δικτύου και των υπολεκανών της ευρύτερης περιοχής

Το Ρεματάκι πηγάζει από τις νότιες υπώρειες της Πάρνηθας, διέρχεται δυτικά του Ασπρόπυργου, πάνω σε Πλειστοκαινικές προσχώσεις και εκβάλλει στον κόλπο της Ελευσίνας, στην θέση της Χαλυβουργίας Ελλάδος. Η κοίτη του δεν εντοπίζεται σε όλο το μήκος λόγω της φυσικής διάβρωσης, αλλά και των ανθρωπογενών παρεμβάσεων. Η λεκάνη του έχει επίμηκες σχήμα, με διεύθυνση ΒΑκή – Νδκή, και η έκτασή της ανέρχεται σε 32 km². Σχηματίζεται δε επάνω σε παλιές χειμαρρώδεις προσχώσεις.

Το Ρεματάκι είναι χείμαρρος, συνεπώς η ροή νερού σε αυτόν εξαρτάται από το ύψος και την διάρκεια της βροχόπτωσης. Λόγω του μικρού μεγέθους της λεκάνης απορροής, του μικρού ύψους βροχοπτώσεων στην περιοχή, αλλά όπως μαρτυρά και η διατομή του καθόλο το μήκος του, δεν δύναται να εμφανίσει έντονες πλημμυρικές απορροές.

Σε κάθε περίπτωση, βασικό μορφογενετικό παράγοντα της περιοχής μελέτης αποτελούν τα ρέματα της περιοχής και ιδιαίτερα τα ρέματα Ρεματάκι, Τζαβερδέλλα και Στενόν. Το υδρογραφικό δίκτυο είναι γενικά αραιό και απλό, με μικρούς συντελεστές διακλάδωσης, συχνότητας και πυκνότητας, ενώ είναι χαρακτηριστική η μη ύπαρξη ενεργούς κοίτης. Σε πολλά σημεία το υδρογραφικό δίκτυο χάνεται, γεγονός που υποδηλώνει την μεγάλη κατέισδυση. Τα ρέματα δεν εμφανίζουν συνεχή ροή, παρά μόνο σε περιόδους μεγάλων βροχοπτώσεων.

Από την ανάλυση του υδρογραφικού δικτύου της λεκάνης κατά Strahler προκύπτει ότι το βασικότερο ρέμα της περιοχής (ρέμα Ρεματάκι) είναι 4^{ης} τάξης, ενώ τα ρέματα Τζαβερδέλλα και Στενόν είναι 3^{ης} τάξης. Οι κλάδοι 4^{ης} και 3^{ης} τάξης έχουν διεύθυνση ροής από βορειοανατολικά / ανατολικά προς νοτιοδυτικά / δυτικά, ενώ οι κλάδοι 2^{ης} και 1^{ης} τάξης έχουν διεύθυνση ροής από βόρεια / βορειοανατολικά προς νότια / νοτιοδυτικά και βόρειο-βορειοδυτικά προς νότιο-



Σχήμα 4.16. Υδρογραφική ανάλυση της ΛΑΠ της Λίμνης Κουμουνδούρου κατά Strahler

4.9. Υδρογεωλογικές Συνθήκες

Οι σημαντικότεροι λιθολογικοί σχηματισμοί, οι οποίοι δομούν την υπό μελέτη λεκάνη απορροής είναι οι μεταλπηκοί και ασβεστολιθικοί σχηματισμοί. Οι σχηματισμοί αυτοί, ανάλογα με τα υδρολιθολογικά τους χαρακτηριστικά, μπορούν να διαχωριστούν σε υδροπερατούς, ημιπερατούς και αδιαπέρατους σχηματισμούς.

Στην υπό μελέτη υδρολογική λεκάνη συναντώνται:

- Οι αλλουβιακές προσχώσεις και τα αργιλοαμμώδη υλικά των παραλιακών και βορειοανατολικών περιοχών. Οι σχηματισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται στο σύνολό τους περατοί έως ημιπερατοί, λόγω της μεγάλης ανομοιομορφίας, τόσο κατά την κατακόρυφη, όσο και κατά την οριζόντια έννοια και η τροφοδοσία τους πραγματοποιείται τόσο άμεσα από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, όσο και από τους γειτονικούς ασβεστολιθικούς σχηματισμούς με πλευρική τροφοδοσία.

- Οι κώνοι κορημάτων και τα πλευρικά κορήματα στο βορειοανατολικό τμήμα της λεκάνης. Οι σχηματισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως περατοί, λόγω της μικρής συνεκτικότητας και του μεγάλου ποσοστού συμμετοχής αδροκλαστικών υλικών. Οι σχηματισμοί αυτοί τροφοδοτούνται από τα ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα και πλευρικά από τους γειτονικούς ασβεστόλιθους.
- Οι πλειστοκαινικοί σχηματισμοί (αργιλοαμμώδη υλικά με ασβεστίτικα συγκρίματα και διάσπαρτες κροκαλολατύπες) συναντώνται στο πεδινό τμήμα της υπό μελέτης υδρολογικής λεκάνης και στις κοίτες των βασικότερων ρεμάτων της περιοχής. Γενικά, οι σχηματισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται υδρογεωλογικά στο σύνολό τους ως περατοί έως ημιπερατοί, με πιθανή την παρουσία τοπικά υδροφόρων οριζόντων σημαντικής δυναμικότητας. Η υδρολιθολογική συμπεριφορά των σχηματισμών αυτών μεταβάλλεται έντονα τόσο κατά την κατακόρυφη, όσο και κατά την οριζόντια διεύθυνση και ελέγχεται από τη σύσταση, την κοκκομετρία και τον βαθμό συνεκτικότητας των δομικών συστατικών τους. Εξαιτίας των εναλλαγών περατών (κροκαλολατύπες), ημιπερατών και πρακτικά στεγανών (αργιλοαμμώδη υλικά) σχηματισμών, είναι δυνατή η ανάπτυξη υπό πίεση ή επικρεμάμενων υδροφόρων οριζόντων. Στους σχηματισμούς αυτούς δημιουργούνται ελεύθεροι και υπό πίεση υδροφόροι ορίζοντες, οι οποίοι βρίσκονται υπό εντατική εκμετάλλευση με πηγάδια και γεωτρήσεις, καλύπτοντας σημαντικές ανάγκες της περιοχής. Οι σχηματισμοί αυτοί τροφοδοτούνται πλευρικά από τους ασβεστολιθικούς ορεινούς όγκους της Υποπελαγονικής ενότητας. Μελέτες στις πλειστοκαινικές αποθέσεις έδειξαν ότι έχουν μέτρια παροχευτικότητα ($5-40 \text{ m}^2/\text{h}$) (Κούνης Γ.Ο., Σιέμος Ν. Ε., 1990) και επομένως η κίνηση του υπογείου νερού πραγματοποιείται κυρίως μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρήγματα, διακλάσεις) και σε μικρότερη κλίμακα μέσω του πρωτογενούς πορώδους.
- Οι ασβεστολιθικοί σχηματισμοί του μέσου Τριαδικού - κατώτερου Ιουρασικού (ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι και δολομίτες), δομούν το βόρειο, βορειοανατολικό, ανατολικό και νοτιοανατολικό τμήμα της υπό μελέτη λεκάνης απορροής. Οι σχηματισμοί αυτοί εμφανίζουν ανεπτυγμένο δευτερογενές πορώδες λόγω καρστικοποίησης και τεκτονικής καταπόνησης, με συνέπεια την εύκολη κατείσδυση και διακίνηση του νερού. Από δοκιμαστικές αντλήσεις που έχουν γίνει στην περιοχή του ΧΥΤΑ υπολογίστηκε η υδραυλική αγωγιμότητα του σχηματισμού, η οποία κυμάνθηκε μεταξύ $4,3$ και $7,8 \cdot 10^{-4} \text{ m/sec}$ ενώ η υδραυλική κλίση του υδροφόρου στην συγκεκριμένη περιοχή βρέθηκε ίση με $0,52\%$. Πρέπει ωστόσο να αναφερθεί η μεγάλη ανομοιογένεια του σχηματισμού αυτού, τόσο λόγω της σποραδικής εμφάνισης δολομιτών, όσο και λόγω των διαφόρων τεκτονικών φάσεων που έχουν δράσει στην περιοχή (μία κατά το μέσο - ανώτερο Ηώκαινο και μία κατά το μέσο Μειόκαινο), έχουν οδηγήσει στη δημιουργία τουλάχιστον δύο καρστικών συστημάτων, ανάλογα με τα εκάστοτε "επίπεδα βάσης". **Με τον τρόπο αυτό σήμερα αναπτύσσονται υδροφορίες σε διάφορα επίπεδα και**

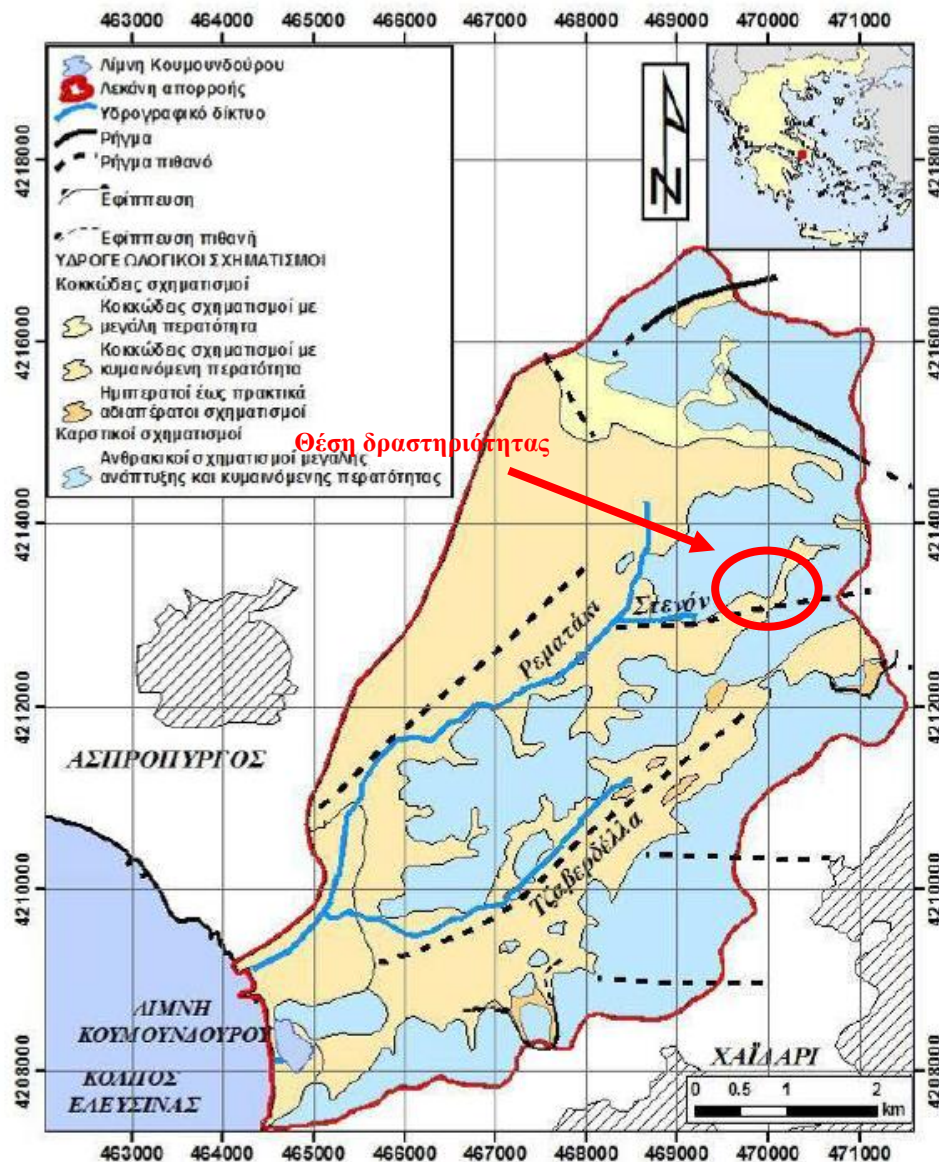
αναγνωρίζεται η παρουσία ενός σύγχρονου καρστ, περίπου στο επίπεδο της θάλασσας και ενός παλαιότερου καρστικού συστήματος (ενδοκάρστ) στα υψόμετρα -20 έως -60 m. Το δεύτερο αυτό καρστ εκφορτίζει σημαντικές ποσότητες γλυκού νερού στο κόλπο της Ελευσίνας μέσω υποθαλάσσιων πηγών (Μιμίδης, 1998).

Τα καρστικά αυτά συστήματα σε συνδυασμό με την παρουσία τεκτονικών βυθισμάτων πληρωμένων με αργιλικά υλικά, δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες για τη δημιουργία επιφανειακών και υπόγειων παράκτιων αποθεμάτων γλυκού νερού όπως η λίμνη Κουμουνδούρου καθώς υπόγεια "φυσικά φράγματα" εμποδίζουν την εκφόρτιση του γλυκού νερού προς την θάλασσα. Με τον τρόπο αυτό έχουμε την εμφάνιση καρστικών πηγών στο δυτικό - νοτιοδυτικό τμήμα του Αιγάλεω όρους και στο νοτιοδυτικό τμήμα του όρους Πάρνηθα, μέσα στη λίμνη Κουμουνδούρου, καθώς και στη νότια όχθη του χειμάρρου Ρεματάκι (Καραμπέλα, 1997).

Η περμιοτριάδική ακολουθία (αρκόζες, γραουβάκες και αργιλικοί σχιστόλιθοι) αποτελούν το αδιαπέρατο υπόβαθρο της περιοχής μελέτης και επιφανειακά εμφανίζονται τοπικά μόνο στο ανατολικό και νότιο τμήμα της υπό μελέτη λεκάνης απορροής, λόγω της δράσης εφιπτεύσεων κινήσεων.

Οι σχηματισμοί αυτοί χαρακτηρίζονται ως ημιπερατοί έως πρακτικά αδιαπέρατοι. Οι σχηματισμοί αυτοί δεν παρουσιάζουν υδρογεωλογικό ενδιαφέρον λόγω της μικρής επιφανειακής εμφάνισής τους και μόνο τοπικά ίσως διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο, σε συνδυασμό με τα υπερκείμενα ανθρακικά πετρώματα, στη δημιουργία τοπικών επικρεμάμενων υδροφοριών.

Συνεπώς τα πετρώματα των φυλλιτών, ψαμμιτών, σχιστολίθων παρόλη την μικρή επιφανειακή τους ανάπτυξη, εξαιτίας της μικρής τους διαπερατότητας διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των υδρογεωλογικών ενοτήτων στον ορεινό όγκο του Αιγάλεω.



Σχήμα 4.17. Υδρογεωλογικός χάρτης της ΛΑΠ της Λίμνης Κουμουνδούρου

Στην περιοχή της δραστηριότητας, διαμορφώνονται δύο κύριες υδρολιθολογικές ενότητες. Μία προσχωματική και μία ανθρακικής φύσης.

ΑΝΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΡΟΣΧΩΜΑΤΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

Η λεκάνη του προσχωματικού υδροφορέα εκτείνεται από τις νότιες παρυφές της Πάρνηθας έως τον Σαρωνικό κόλπο. Χαρακτηρίζεται από εναλλαγές κροκαλοπαγών, ψαμμιτών, αργίλου ή άμμου και αποτελεί το κύριο υπόβαθρο της περιοχής του Ασπροπύργου. Έτσι, η ανώτερη ενότητα συνίσταται από τους κοκκώδεις προσχωματικούς σχηματισμούς του Πλειστοκαίνου. Αυτοί αποτελούν γενικά υδροπερατούς σχηματισμούς χαμηλής έως μέσης υδροπερατότητας. Συνίστανται από αλλουβιακές αποθέσεις, προσχώσεις πεδινών ζωνών και ποταμοχειμάρριες αναβαθμίδες. Παρουσιάζουν μέτρια έως χαμηλή υδροπερατότητα ($k = 10^{-5}$ έως 10^{-7} m/sec) η οποία περιορίζεται από τις προσμίξεις αργιλομιγών υλικών. Δημιουργούν ελεύθερους ή μερικώς υπό πίεση υδροφόρους ορίζοντες μέτριας έως χαμηλής δυναμικότητας λόγω περιορισμένης

γεωμετρικής ανάπτυξης. Συνεπώς ο υδροφόρος που διαμορφώνεται σε αυτήν την ενότητα δεν είναι ενιαίος και ομοιόμορφος καθώς οι υδραυλικές ιδιότητες μεταβάλλονται ανάλογα με την κοκκομετρική σύσταση των προσχώσεων.

Δεν αναμένεται υδροφόρος ορίζοντας μεγάλης δυναμικότητας εντός των αλλουβιακών αποθέσεων. Από την μέτρηση της στάθμης σε υδροληπτικά έργα εντός του αλλουβιακού πεδίου και πλησίον της δραστηριότητας προκύπτει ότι το ελάχιστο πάχος της ακόρεστης ζώνης δύναται να ανέρχεται έως και 50 m.

Η διεύθυνση ροής του υπόγειου νερού είναι προς νότο έως νοτιοδυτικά.

Η υδραυλική κλίση είναι μικρή με τελική κατάληξη στο επίπεδο της θάλασσας μετά από απόσταση περί τα 6 Km.

Από τα στοιχεία των παρακείμενων γεωτρήσεων διαπιστώνεται ότι η υδροστατική επιφάνεια εντοπίζεται σε βάθος περί τα 50 – 70 m με απόλυτο υψόμετρο +10 έως +20 m. Η υδροστατική επιφάνεια βρίσκεται σε σταθερό υψόμετρο στην ευρύτερη περιοχή με καθοδικές τάσεις προς βορά.

Επίσης λόγω γεωμορφολογίας, πιεζομετρίας και γεωλογικών σχηματισμών διαπιστώνεται ότι οι υδρογεωλογικές συνθήκες είναι ευμενέστερες για την κίνηση του υπόγειου νερού προς νότια και νοτιοανατολικά της περιοχής του γηπέδου της δραστηριότητας. Η γεωμορφολογία επίσης καταδεικνύει την κίνηση του υπόγειου νερού από βορά προς νότο, εντός των Πλειστοκαινικών αποθέσεων οι οποίες αποτελούν και τους συλλεκτήριους σχηματισμούς των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων. Το ρέμα της Μαύρης Ώρας έχει διαμορφώσει μία επιλεκτική δίοδο για την κίνηση των υποεπιφανειακών υδάτων από βορά προς νότο.

ΚΑΤΩΤΕΡΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΚΑΡΣΤΙΚΩΝ ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΩΝ

Ο καρστικός υδροφόρος σχηματισμός εκτείνεται στην λεκάνη της βόρειας έως βορειοανατολικής λεκάνης, περιμετρικά του Θριάσιου Πεδίου. Έχει συνολικό εμβαδόν 85 km² εκ των οποίων τα 20 km² βρίσκονται στην πεδινή ανατολική πλευρά (πλησίον της θέσης διαφυγής) της προσχωματικής λεκάνης. Αποτελείται από ασβεστόλιθους και δολομίτες Τριαδικού και Κρητιδικού και βρίσκεται άνωθεν του στεγανού υποβάθρου του σχιστοψαμμιτικού σχηματισμού του Νεοπαλαιοζωϊκού. Η υδροπερατότητά του καθορίζεται αφενός από τον βαθμό των κατατμήσεων και της καρστικοποίησης, αφετέρου από τον βαθμό δολομιτίωσης που είναι αντιστρόφως ανάλογη με την υδροπερατότητα. Οι τιμές της παροχής κυμαίνονται μεταξύ 10 – 70 m³/h. Γεωτρήσεις που έχουν εκτελεστεί στην περιοχή των Διυλιστηρίων Ασπροπύργου έχουν εντοπίσει τον εν λόγω υδροφόρο σε βάθος 100 – 120 m. Γενικά η υδροπερατότητά του χαρακτηρίζεται ως υψηλή λόγω των ρηγματώσεων και της καρστικοποίησης, της τάξης των $k = 10^{-1}$ έως 10^{-3} m/sec .

Σύμφωνα με τους Αρώνης (1955), Κούνη & Σιέμο (1987) και Μιμίδη (2002), οι δύο υδροφόροι ορίζοντες φαίνεται να έχουν υδραυλική επικοινωνία. Η επικοινωνία συντελείται από τον

ανθρακικό προς τον προσχωματικό στους ανάντη τομείς και από τον προσχωματικό προς τον ανθρακικό κατάντη. Επιπλέον κατά την θερινή περίοδο υφίσταται μικρή μεταφορά της υδροφορίας του αλλουβιακού υδροφορέα προς τον ανθρακικό, ενώ την υγρή περίοδο η κίνηση αντιστρέφεται.

Στην περιοχή της θέσης της ΟΕΔΑ απαντάται αποκλειστικά ο καρστικός υδροφόρος ορίζοντας.

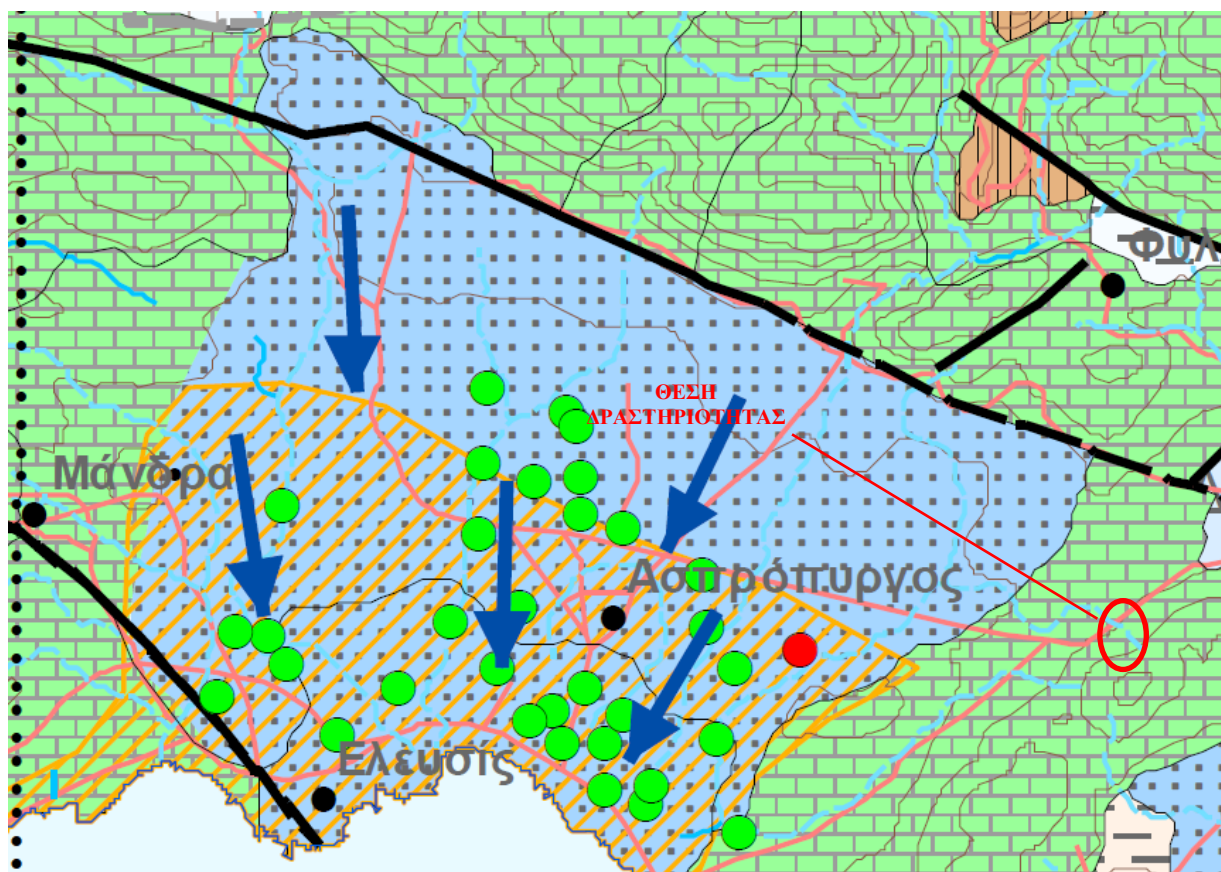
Σύμφωνα με τον υδρογεωλογικό χάρτη της Αττικής (ΙΓΜΕ, κλίμακα 1:250.000 – Σχήμα 4.12) η περιοχή της δραστηριότητας δομείται από καρστικούς υδροφόρους μέτριας έως υψηλής αποδοτικότητας και υδροπερατότητας $k = 10^{-1}$ έως 10^{-3} m/sec ενώ κατάντη της θέσης της ΟΕΔΑ από ημιπερατούς σχηματισμούς, χαμηλής υδροπερατότητας. Τα πλευρικά κορήματα και οι κώνοι κορημάτων συνίστανται από άμμου, άργιλους, πηλούς, χάλικες, ψηφίδες και κροκάλες σε προσμίξεις ποικίλης αναλογίας. Παρουσιάζουν δε, χαμηλή έως πολύ χαμηλή υδροπερατότητα της τάξης των $k = 10^{-5} - 10^{-7}$ m/sec, λόγω της επικράτησης των λεπτομερέστερων αργιλοπηλινικών υλικών. Η κίνηση του νερού στη μάζα τους είναι περιορισμένη και όχι ικανή για την δημιουργία υδροφόρων κάποιας δυναμικότητας. Τοπικά δημιουργούν ελεύθερους ή μερικώς υπό πίεση υδροφόρους, χαμηλής δυναμικότητας.

Συνεπώς από τα ανωτέρω προκύπτει ότι η θέση της ΟΕΔΑ χωροθετείται επί γεωλογικών σχηματισμών μέτριας έως υψηλής περατότητας, με σημαντικό δυναμικό διαμόρφωσης υδροφόρων οριζόντων. Επίσης η στάθμη του κύριου καρστικού υδροφόρου ορίζοντα εντοπίζεται σε βάθος περί τα 5 - 10 m από την επιφάνεια της θάλασσας.

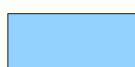
Σύμφωνα με το Σχ. 4.18 η κίνηση του υπόγειου νερού γίνεται από βόρεια προς νότια και νοτιοδυτικά (γαλάζια βέλη), περίπου παράλληλα με τον άξονα της κοίτης του ρέματος της Μαύρης Ώρας. Επίσης στο ίδιο Σχήμα αποτυπώνεται και η ζώνη υφαλμύρινσης του Θριασίου Πεδίου (πορτοκαλί διαγράμμιση).

Συνεπώς, από τα διαθέσιμα υδρογεωλογικά δεδομένα και τις εργασίες που εκτελέστηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης προκύπτει ότι στην ευρεία περιοχή του έργου αναπτύσσονται διαφορετικές επιμέρους υδροφορίες ως εξής:

- κοκκώδεις υδροφορίες στη μάζα των προσχωματικών και γενικά κλαστικών σχηματισμών. Είναι συνήθως αβαθείς φρεάτιας μορφής, αλλά και κατά επάλληλους σε βάθος αδρομερείς ορίζοντες στη μάζα των προσχωματικών υλικών, όπου το πάχος τους είναι αυξημένο, αλλά ως επί το πλείστον στα κοκκώδη και αδρομερή μέλη των νεογενών ιζημάτων. Τροφοδοτούνται κυρίως από πλευρικές μεταγγίσεις νερού των ανάντη υδροπερατών μαζών (ασβεστόλιθοι) και λιγότερο από την απευθείας κατείσδυση του νερού της βροχής. Στη μάζα τους αναπτύσσεται ροή διάχυσης με κίνηση λόγω βαρύτητας και εκφορτίζονται προς τα καντάντη και την ακτογραμμή.



1. ΠΟΡΩΔΗ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ



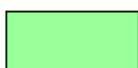
Εκτεταμένοι και μεγάλης αποδοτικότητας υδροφόροι

α



Προσχωσεις κυρίως ως ριπίδια, πλευρικά κορήματα και κώνους κορημάτων

2. ΔΙΑΡΡΗΓΜΕΝΑ Ή / ΚΑΙ ΚΑΡΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΠΕΤΡΩΜΑΤΑ



Εκτεταμένοι ή τοπικοί και μέτριας έως υψηλής αποδοτικότητας υδροφόροι

ω_1, ω_2



Ασβεστόλιθοι και δολομιτικοί ασβεστόλιθοι

Σχ.4.18 Απόσπασμα υδρολιθολογικού χάρτη ΙΓΜΕ κλίμακας 1:250.000 με την θέση της εγκατάστασης

- εκλεκτικές υδροφορίες, κύρια ρωγματικής μορφής, στις ζώνες διάρρηξης πρωτογενώς υδατοστεγανών γεωλογικών σχηματισμών, όπως είναι πολλά παλαιοζωϊκά πετρώματα. Έχουν μειωμένη γενικά δυναμικότητα και αναπτύσσουν υπόγεια κίνηση λόγω βαρύτητας με εκφόρτιση προς τα κατάντη. Στην περιοχή σημαντική ανάπτυξη παρόμοιων υλικών συναντώνται κάτω από τις σύγχρονες αποθέσεις μεταξύ του όρους Αιγάλεω και των καρστικών λόφων στη περιοχή ενδιαφέροντος.
- καρστικές υδροφορίες στη μάζα των ανθρακικών πετρωμάτων της περιβάλλουσας ορεινής ζώνης της περιοχής, αλλά και του υποβάθρου των προσχωματικών υλικών της

λεκάνης. Χαρακτηρίζονται από σημαντική δυναμικότητα λόγω του μεγάλου όγκου της ανθρακικής μάζας και του εκτεταμένου δικτύου υπόγειων αγωγών που διαθέτει (καρστικός δίκτυο), που αποτελούν ευνοϊκούς παράγοντες για τη διακίνηση μεγάλων όγκων υπόγειου νερού. Οι καρστικές υδροφορίες, στην περιοχή ενδιαφέροντος, αναπτύσσονται με επίπεδο αναφοράς το υψόμετρο της στάθμης της θάλασσας και τροφοδοτούνται από την κατείσδυση του νερού της βροχής, αλλά και από πλευρικές τροφοδοσίες - μεταγίσεις των ανάντη ευρισκόμενων υδροπερατών (καρστικών συνήθως) μαζών. Η επικρατούσα κατεύθυνση κίνησης του καρστικού νερού είναι στην περιοχή προς τα νότια και ΝΔ/κά, με τελικό προορισμό την ακτογραμμή, όπου και δημιουργείται ζώνη ανάμειξης γλυκού και αλμυρού νερού (υφαλμύρυνση) στις θέσεις απευθείας επαφής της καρστικής μάζας με το θαλασσινό νερό.

Η περιοχή ενδιαφέροντος τοποθετείται στις νότιες απολήξεις του καρστικού συστήματος της Πάρνηθας κοντά σε μια από τις παράκτιες - υφάλμυρες εκφορτίσεις του, που αποτελεί η λίμνη Κουμουνδούρου. Στη ζώνη αυτή περιλαμβάνεται και η καρστική υδροφορία του όρους Αιγάλεω που εκφορτίζεται τόσο μέσω υποθαλάσσιων πηγών στην περιοχή του Σκαρμαγκά, όσο και απευθείας στη θάλασσα νοτιότερα .

Έχει διατυπωθεί η άποψη, με βάση γεωλογικά και υδρογεωλογικά στοιχεία, ότι οι δύο αυτές καρστικές υδροφορίες (όρους Αιγάλεω και επιμήκεις λόφοι στα δυτικά) είναι απομονωμένες υδραυλικά μέσω της ανάπτυξης ζώνης φυλλιτών και σχιστολίθων μεταξύ των. Ο διαχωρισμός αυτός με βάση τα υφιστάμενα στοιχεία δεν επιτρέπει την μεταφορά ρύπων προς τα ανατολικά του όρους Αιγάλεω.

4.10 Υδρολιθολογικά χαρακτηριστικά

Οι λιθολογικοί σχηματισμοί που συμμετέχουν στην γεωλογική δομή της περιοχής είναι οι σχιστόλιθοι, ψαμμίτες, γραουβάκες κλπ του Παλαιοζωικού, οι ασβεστόλιθοι, δολομιτικοί ασβεστόλιθοι και δολομίτες του Παλαιοζωικού και Μεσοζωικού, οι μάργες, άργιλοι, ψαμμίτες, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι, κροκαλοπαγή του Νεογενούς και οι κροκάλες, άργιλοι, κροκαλοπαγή, λατυποπαγή, άμμοι, του Τεταρτογενούς.

Οι παραπάνω λιθολογικοί σχηματισμοί διακρίθηκαν αναλόγως της περατότητά τους σε περατούς, ημιπερατούς και αδιαπέρατους λιθολογικούς σχηματισμούς.

- **Πολύ περατοί:** Στην κατηγορία αυτήν κατατάσσονται οι Κρητιδικοί ασβεστόλιθοι οι οποίοι λόγω έντονου κερματισμού έχουν αναπτύξει μεγάλο δευτερογενές πορώδες. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί χρώματος γκρι (ανοικτόφαιοι έως τεφροί) είναι ηλικίας Τουρώνιου του Α. Κρητιδικού. Τα στοιχεία προέρχονται από ερευνητική γεώτρηση του ΙΓΜΕ η οποία ανορύχθηκε το 1990 στην θέση Μαγούλα 6 km ΒΑ της Ελευσίνας και σε υψόμετρο 99,4 m.

Η παροχή άντλησης κυμαίνεται γύρω στα $Q=2640 \text{ m}^3/\text{d}$ ή $110 \text{ m}^3/\text{h}$ με μικρή πτώση στάθμης $0,04 \text{ m}$ και η ειδική ικανότητα $Q/s=66.000 \text{ m}^3/\text{d.m}$ ή $Q/s=2750 \text{ m}^3/\text{h.m}$. Η μεταβιβαστικότητα των ασβεστολίθων υπολογίσθηκε σε $T=5184 \text{ m}^2/\text{d}$ ή $6 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

- **Περατοί:** Στην κατηγορία αυτήν κατατάσσονται: (1) οι αδρομερείς χαλαρές αποθέσεις κροκαλών, χαλίκων και άμμων και αποθέσεις κοίτης των ρεμάτων και οι ασβεστόλιθοι/δολομίτες του Μέσο-Άνω Τριαδικού, οι οποίοι είναι λιγότερο κερματισμένοι από τους προηγούμενους Άνω-Κρητιδικούς ασβεστόλιθους και καρστικοποιημένοι κατά θέσεις.

Οι παροχές άντλησης κυμαίνονται γενικά σε όλους τους σχηματισμούς από περίπου $960 \text{ m}^3/\text{d}$ ή $40 \text{ m}^3/\text{h}$ έως $2400 \text{ m}^3/\text{d}$ ή $80 \text{ m}^3/\text{h}$ και η ειδική ικανότητα $Q/s=137-1187 \text{ m}^3/\text{d.m}$ ή $Q/s=5-49.46 \text{ m}^3/\text{h.m}$. Η μεταβιβαστικότητα T στους Τριαδικούς ασβεστόλιθους υπολογίσθηκε σε $T=132-316 \text{ m}^2/\text{d}$ ή $1,53 \times 10^{-3} - 3,66 \times 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ και η ειδική ικανότητα $Q/s=5 \text{ m}^3/\text{d.m}$ ή $Q/s=0.2 \text{ m}^3/\text{h.m}$. Η μεταβιβαστικότητα στους αδρομερείς σχηματισμούς υπολογίσθηκε σε $T=194- 5184 \text{ m}^2/\text{d}$ ή $2,2 \times 10^{-3} - 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$. Η υδραυλική αγωγιμότητα K στους τριαδικούς ασβεστολίθους υπολογίσθηκε σε $K=0,56 - 14,2 \text{ m/d}$ ή $6,5 \times 10^{-6} - 1,6 \times 10^{-4} \text{ m/s}$. Η υδραυλική αγωγιμότητα K στους αδρομερείς σχηματισμούς υπολογίσθηκε σε $K=12 - 28 \times 10^2 \text{ m/d}$ ή $1,4 \times 10^{-4} - 3,2 \times 10^{-4} \text{ m/s}$.

- **Μέτριας περατότητας:** Στην κατηγορία αυτήν κατατάσσονται οι ασβεστόλιθοι του Παλαιοζωικού (λεπτοστρωματώδεις, κονδυλώδεις, μαργαϊκοί ασβεστόλιθοι), οι ασβεστόλιθοι του Α. Τριαδικού λόγω της λεπτοστρωματώδους υφής, των παρεμβλλόμενων κερατολιθικών ενστρώσεων και κονδύλων και του μικρότερου βαθμού κερματισμού και οι οποίοι είναι λιγότερο υδροπερατοί σε σχέση με τους προηγούμενους ασβεστόλιθους του Μ.-Α. Τριαδικού, το κατώτερο τμήμα των ασβεστολίθων του Κρητιδικού Κενομάνιου ηλικίας, με εναλλαγή μαργαϊκών ασβεστολίθων και φυλλωδών ασβεστολιθικών μαργών, ορισμένα από τα Πλειστοκαινικά λατυποκροκαλοπαγή, οι κώνοι κορημάτων, που συχνά περιέχουν και λίγη άργιλο και οι αποθέσεις των κλειστών λεκανών.

Οι παροχές άντλησης στα Πλειστοκαινικά ιζήματα κυμαίνονται από περίπου $120 \text{ m}^3/\text{d}$ ή $5 \text{ m}^3/\text{h}$ ή έως $360 \text{ m}^3/\text{d}$ ή $15 \text{ m}^3/\text{h}$ και η ειδική ικανότητα $Q/s= 37-116 \text{ m}^3/\text{d.m}$ ή $Q/s=1,54-4,83 \text{ m}^3/\text{h.m}$. Η μεταβιβαστικότητα στους παραπάνω σχηματισμούς υπολογίσθηκε σε $T=3,89 - 35,5 \text{ m}^2/\text{d}$ ή $4,5 \times 10^{-5}-4,1 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$. Η υδραυλική αγωγιμότητα K στις αποθέσεις αυτές εκτιμάται σε $K=0,2 -5,2 \text{ m/d}$ ή $2,3 \times 10^{-6} - 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$, αναλόγως πάντοτε με τη συμμετοχή της άργιλου

- **Χαμηλής περατότητας:** Στους σχηματισμούς αυτούς κατατάσσονται τα τμήματα του Νεογενές της παραπάνω λεκάνης όπως οι ασβεστολιθικές μάργες, στις οποίες παρεμβάλλονται ασβεστοψαμμίτες και κροκαλοπαγή και τοπικά τραβερτινοειδείς ασβεστοψαμμίτες.

Ο συντελεστής περατότητας K στους σχηματισμούς αυτούς εκτιμάται ότι είναι της τάξης του $K=2 \cdot 10^{-2}$ m/d ή $2,3 \cdot 10^{-7}$ m/s.

- Οι σχηματισμοί του Άνω Παλαιοζωικού-Κάτω Τριαδικού υδρογεωλογικά αποτελούν έναν ενιαίο σχηματισμό, σχεδόν αδιαπέρατο. Η υδραυλική αγωγιμότητα K της κατηγορίας αυτής των σχηματισμών εκτιμάται ότι είναι της τάξης του $K=10^{-3}$ έως 10^{-4} m/d ή 10^{-8} - 10^{-9} m/s



Σχήμα 4.19. Υδρολιθολογικός χάρτης υδρολογικών λεκανών Θριάσιου Πεδίου

Από τον χάρτη του Σχήματος 4.19 παρατηρείται ότι στην περιοχή του ΧΥΤΑ και ανάντη αυτού εμφανίζονται περατοί Τριαδικοί ασβεστόλιθοι οι οποίοι συνθέτουν μία λοφοσειρά με άξονα ΒΑΔ/κα – ΝΔ/κα και διακόπτονται από τους πολύ χαμηλής περατότητας έως αδιαπέρατους Ολοκαινικούς Σχηματισμούς. Ενδιάμεσα η περιοχή καλύπτεται επιφανειακά από ημιπερατούς Πλειστοκαινικούς Σχηματισμούς.

5. ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ ΜΕ ΣΔΛΑΠ - ΣΔΚΠ

5.1 Στοιχεία Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών

Η δραστηριότητα βρίσκεται εντός του ΥΔ Ανατολικής Αττικής (EL06). Η 1^η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (EL06) εγκρίθηκε με την με αριθμό 903/29-12-2017 απόφαση του Εθνικού Συμβουλίου Υδάτων. Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής, περιλαμβάνει την Λεκάνη Απορροής του **Λεκανοπεδίου Αττικής (EL0626)**, η οποία συμπεριλαμβάνει τα νησιά Σαλαμίνα, Αίγινα, Αγκίστρι και Μακρόνησο. Η συνολική του έκταση ανέρχεται σε 3.187 km².

Πίνακας 5.1. Λεκάνες Απορροής ΥΔ Αττικής

Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ)	Έκταση ΛΑΠ (km ²)
Λεκανοπεδίου Αττικής (EL0626)	3.187

Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Αττικής, η δραστηριότητα χωροθετείται κυρίως εντός των ορίων του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Βορειοανατολικής Πάρνηθας (β – Αιγάλεω) (EL0600082), το οποίο διαμορφώνεται εντός, καρστικού υδροφορέα, συνολικής έκτασης 68 km² και σε πολύ μικρό ποσοστό εντός του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Θριάσιου Πεδίου (EL 0600090) το οποίο διαμορφώνεται εντός, κοκκώδους υδροφορέα, συνολικής έκτασης 79 km².

ΥΥΣ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (EL0600082)

Το σύστημα είναι καρστικής υδροφορίας και αναπτύσσεται στις μάζες ανθρακικών πετρωμάτων του κυρίως ορεινού όγκου της Πάρνηθας που εκτείνεται στην Αττική, νότια της νοητής γραμμής Αυλώνας – Σκούρτα - Ερυθρές, ενώ περιλαμβάνει και το όρος Αιγάλεω μέχρι τον όρμο του Κερατσινίου. Το σύστημα έχει επιμήκη ανάπτυξη με μέγιστο άξονα κατά την κατεύθυνση ΝΔ-ΒΑ και μέρος του εκτείνεται στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (ΥΔ07). Το βόρειο τμήμα του συστήματος εκτείνεται υπόγεια σε βάθος, υπό το γειτονικό ΥΥΣ Καπανδριτίου (EL0600100) και καταλήγει στον Ευβοϊκό Κόλπο όπου και συντελούνται παράκτιες και υποθαλάσσιες εκφορτίσεις του.

Στην περιοχή της Φυλής η ανθρακική μάζα καλύπτεται από τριτογενή και τεταρτογενή ιζήματα και εμφανίζεται εκ νέου στο όρος Αιγάλεω. Στην παράκτια περιοχή του Καλάμου η συνέχεια των ανθρακικών μαζών είναι υπόγεια, ενώ επιφανειακά καλύπτονται επίσης από τριτογενή ιζήματα. Η αναπτυσσόμενη υπόγεια υδροφορία είναι καρστικής μορφής και σχηματίζεται σε βάθη που σχετίζονται τόσο με τα επίπεδα εμφάνισης του στεγανού Παλαιοζωϊκού συνόλου, όσο και με το επίπεδο της στάθμης της θάλασσας. Η γεωλογική σύσταση του συστήματος αποτελείται από ανοικτότεφρους ασβεστόλιθους που χαρακτηρίζονται από ισχυρή ρηγμάτωση και αποκάρσωση, ενώ το πάχος της κορεσμένης μάζας του εκτιμάται περίπου στα 50 m. Το συνολικό πάχος της ανθρακικής μάζας υπερβαίνει τα 500 m. Υπερκείμενα στρώματα του

συστήματος αποτελούν κατά περίπτωση: τα ανώτερα τμήματα ασβεστόλιθων υψηλής υδροπερατότητας, ή τριτογενή και τεταρτογενή υλικά μέτριας υδροπερατότητας.

Η τροφοδοσία του συστήματος εξασφαλίζεται από την απευθείας κατείσδυση του μετεωρικού νερού, ενώ η εκφόρτιση του γίνεται προς τις πεδινές περιοχές της Αττικής, αλλά και προς την θάλασσα τόσο στο νότιο τμήμα του (όρος Αιγάλεω), όσο και στην παράκτια περιοχή Καλάμου όπου τροφοδοτεί τις υφάλμυρες καρστικές πηγές Αγίων Αποστόλων. Η εκφόρτιση του συστήματος στα νότια σχετίζεται με την δημιουργία στον Σκαρμαγκά της Λίμνης Κουμουνδούρου. Η εκφόρτιση προς την περιοχή του Καλάμου γίνεται με μεγάλη υδραυλική κλίση, υπόγεια, από ανθρακική μάζα που επιφανειακά καλύπτεται από τριτογενή ιζήματα. Οι πηγές Αγίων Αποστόλων εκφορτίζουν όγκους νερού της τάξης των 80.000 ως 160.000 m³/24h (1-2 m³/sec), με βάση δεδομένα μετρήσεων του 1980 και παρουσιάζουν διακύμανση ανάλογα με την εποχή του χρόνου και το ύψος των βροχοπτώσεων στην λεκάνη τροφοδοσίας τους.

Η ετήσια τροφοδοσία του συστήματος υπολογίζεται της τάξης των 85 x 10⁶ m³, ενώ οι απολήψεις εκτιμήθηκαν σε ετήσια βάση σε 9.7 x 10⁶ m³. Με την συνεκτίμηση και των παράκτιων αναβλύσεων που γίνονται τόσο προς τον Ευβοϊκό, όσο και προς τον Σαρωνικό Κόλπο, οι συνολικές εκροές από το σύστημα είναι περισσότερες, αλλά το υπερετήσιο ισοζύγιο του παραμένει πλεονασματικό.

Στην περιοχή του συστήματος κυριαρχούν οι εκτάσεις με φυσική βλάστηση, ενώ καταγράφονται και χρήσεις αγροτικές. Στην περιοχή Καλάμου - Αγίων Αποστόλων, αλλά και στα νότια, υπάρχουν και αστικές χρήσεις. Επίσης στην περιοχή καταγράφονται και σημαντικές χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μεταποιητικές μονάδες που εντοπίζονται κυρίως στις περιοχές Περάματος, Ασπροπύργου, Χαϊδαρίου, Άνω Λιοσίων και στο βόρειο άκρο του συστήματος στην ευρεία περιοχή Μαλακάσας - Καλάμου. Οι λειτουργούσες μονάδες του δευτερογενούς τομέα είναι κυρίως μονάδες της ναυπηγο-επισκευαστικής βιομηχανίας, μονάδες μετάλλου, εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών, χημικών και χρωμάτων, σκυροδέματος και δομικών υλικών, μονάδες τροφίμων, καθώς και ελαιοτριβεία στην ευρεία περιοχή Καλάμου - Μαλακάσας.

Επιπλέον στην περιοχή λειτουργεί λατομείο αδρανών υλικών σε έκταση 4.797.789 m² σε κτηματική περιοχή του Δήμου Ασπροπύργου. Στην περιοχή της Φυλής λειτουργούν οι ΧΥΤΑ Ι και ΙΙ (ΧΥΤΑ Δυτ. Αττικής) που εξυπηρετούν σήμερα σχεδόν το σύνολο του πληθυσμού της Αττικής. Ο ΧΥΤΑ Ι καταλαμβάνει έκταση 275.000 m², όπου αποθέτονται ετήσια 343.000 τόνοι απορριμμάτων, ενώ ο ΧΥΤΑ ΙΙ καταλαμβάνει έκταση 660.000 m², όπου αποθέτονται ετήσια 825.000 τόνοι απορριμμάτων. Επίσης στην θέση “Σιταποθήκες” υπάρχει ο ΧΑΔΑ Κερατσινίου.

Το σύστημα εκμεταλλεύεται από μερικές δεκάδες γεωτρήσεις, που αντλούνται κύρια για αρδευτικούς σκοπούς. Παράλληλα έχουν καταγραφεί 30 περίπου γεωτρήσεις που αντλούνται για ύδρευση (γεωτρήσεις Μαυροσουβάλας κλπ.). Τοπικά το σύστημα υφίσταται υπερεκμετάλλευση λόγω των αντλήσεων.

Η ποιότητα του νερού του συστήματος στο μεγαλύτερο μέρος της έκτασης ανάπτυξης του είναι καλή αφού οι τιμές ηλεκτρικής αγωγιμότητας κυμαίνονται από 200 έως 830 $\mu\text{S}/\text{cm}$), των χλωριόντων από 9 έως 185 mg/l ενώ τοπικά παρατηρείται αύξηση ασβεστίου (έως 350 $\mu\text{g}/\text{l}$). Τοπικά στους νότιους τομείς του συστήματος (περιοχές Φυλής, Σκαραμαγκά κλπ.) καταγράφονται αυξημένες συγκεντρώσεις διαλυμένων συστατικών και μετάλλων στο νερό που οφείλονται στην ανθρώπινη δραστηριότητα (ΧΥΤΑ, Διυλιστήρια κλπ.). Στις παράκτιες ζώνες Σκαραμαγκά και Καλάμου παρατηρείται υφαλμύρωση. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στις πηγές Αγίων Αποστόλων παρατηρείται φυσική ανάμιξη γλυκού και θαλασσινού νερού με συγκεντρώσεις χλωριόντων έως 4000 mg/l .

Στα πλαίσια της παρούσας 1ης Αναθεώρησης του ΣΔ έγινε διαχωρισμός του ΥΥΣ Βορειο-ανατολικής Πάρνηθας, που περιλαμβάνεται στο Μητρώο Προστατευόμενων ΥΥΣ για την άντληση νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (του άρθρου 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ), λόγω διαφοροποίησης των ασκούμενων πιέσεων στην έκταση ανάπτυξης του. Με το διαχωρισμό προέκυψαν: το Υποσύστημα EL0600081 (Βορειο-ανατολικής Πάρνηθας (α)) και το Υποσύστημα EL0600082 (Βορειο-ανατολικής Πάρνηθας (β – Αιγάλεω)) ως εξής: • EL0600081: περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της περιοχής του συστήματος που εκτείνεται βόρεια του νεοτεκτονικού ρήγματος Πάρνηθας (περίπου στο ύψος διέλευσης της Αττικής Οδού) και συγκεντρώνει τις υδροληψίες νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. • EL0600082: περιλαμβάνει το μικρότερο μέρος του συστήματος που εκτείνεται νότια της παραπάνω γραμμής και σχηματίζει τη μάζα του όρους Αιγάλεω (Ποικίλο όρος). Στο Υποσύστημα αυτό δεν υπάρχουν υδροληπτικά έργα του άρθρου 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, αντίθετα υπάρχουν σημαντικές πιέσεις μεταξύ των οποίων οι εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ του Ειδικού Διαβαθμιδικού Σύνδεσμου Νομού Αττικής.

Ο διαχωρισμός του συστήματος κρίθηκε αναγκαίος για τον καλύτερο δυνατό χαρακτηρισμό του και τη διευκόλυνση των ασκούμενων δραστηριοτήτων στην περιοχή. Συγκεκριμένα το αρχικό ΥΥΣ Βορειοανατολικής Πάρνηθας που έχει έκταση 445 km^2 , τη μεγαλύτερη στη ΛΑΠ Αττικής, είναι ενταγμένο στο Μητρώο Προστατευόμενων Περιοχών του άρθρου 7 της Οδηγίας. Οι σχετικές υδροληψίες εντοπίζονται στο βόρειο τμήμα του, ενώ στο τμήμα νότια της Αττικής Οδού δεν υπάρχουν υδροληψίες νερού ανθρώπινης κατανάλωσης. Παράλληλα, στο νότιο τμήμα του ΥΥΣ υπάρχουν οι εγκαταστάσεις του ΧΥΤΑ Αττικής, που είναι δραστηριότητα ιδιαίτερα σημαντική για τη λειτουργία της κοινωνίας και απαιτεί κατά περιόδους συμπληρωματικές παρεμβάσεις. Οι παρεμβάσεις αυτές παράγουν πιέσεις που όμως δε σχετίζονται με τους προστατευόμενους υδατικούς πόρους του συστήματος και το γεγονός αυτό ήταν επιβεβλημένο να αποτυπωθεί στο χαρακτηρισμό του. Ο διαχωρισμός του συστήματος βασίστηκε στην υδρογεωλογική του δομή και για το χαρακτηρισμό του χρησιμοποιήθηκαν υδροσημεία από μελέτες που έχουν εκπονηθεί στην περιοχή. **Ως γραμμή διαχωρισμού επιλέχθηκε το νεοτεκτονικό ρήγμα της Πάρνηθας, που αποτελεί μία μεγάλη δομή στη βάση των νότιων πρανών του κυρίως όγκου του βουνού, η οποία αξιολογήθηκε ότι τοπικά διαχωρίζει την υπόγεια ροή στη μάζα του συστήματος για τους παρακάτω λόγους: (α) το ρήγμα εκτιμάται**

ότι έχει σημαντικό άλμα αφού έχει μορφογενετική δράση στις λεκάνες Αττικής και Θριάσιου, της οποίας αποτελεί και περιθωριακό ρήγμα και, (β) το αργιλικό υλικό (terra rossa) που θα υπάρχει στην κατοπτρική του επιφάνεια είναι παράγοντας ανάσχεσης της υπόγειας ροής που κινείται από τη βόρεια προς τη νότια (Αιγάλεω) μάζα του συστήματος. Από τα παραπάνω εκτιμάται ότι κατά μήκος της κατοπτρικής επιφάνειας του ρήγματος συντελείται διαφοροποίηση της υπόγειας ροής του συστήματος, η οποία εκτρέπεται πιθανότατα σε βάθος, παράγοντας που μπορεί να θεωρηθεί επαρκής για το διαχωρισμό του ΥΥΣ στα δύο ΥποΣυστήματα.

Στην περιοχή του συστήματος κυριαρχούν οι εκτάσεις με φυσική βλάστηση, ενώ υπάρχουν ακόμα χρήσεις αγροτικές και αστικές. Παράλληλα, καταγράφονται και σημαντικές χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μεταποιητικές μονάδες, μονάδες της ναυπηγο-επισκευαστικής βιομηχανίας, μονάδες μετάλλου, εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών, χημικών και χρωμάτων, σκυροδέματος και δομικών υλικών, μονάδες τροφίμων, καθώς και ελαιοτριβεία στην ευρεία περιοχή Καλάμου - Μαλακάσας. Επιπλέον στην περιοχή λειτουργεί λατομείο αδρανών υλικών σε κτηματική περιοχή του Δήμου Ασπροπύργου, ενώ στην περιοχή της Φυλής λειτουργούν οι ΧΥΤΑ I και II (ΧΥΤΑ Δυτ. Αττικής).

ΥΥΣ ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ (EL0600090)

Το ΥΥΣ Θριάσιου Πεδίου ορίζεται στο πεδινό τμήμα της παράκτιας προσχωματικής λεκάνης Ασπρόπυργου-Ελευσίνας, που σχηματίζεται με Ν-ΝΔ/κή έκθεση μεταξύ των ορεινών όγκων, Αιγάλεω (ανατολικά), Πάρνηθας (βόρεια) και των απολήξεων του Πατέρα (δυτικά). Η λεκάνη είναι πληρωμένη με τεταρτογενή ιζήματα και αποστραγγίζεται προς τον Σαρωνικό Κόλπο από δύο κύρια ρέματα, τα ρέματα Γιαννούλας και Σαρανταπόταμου που απορρέουν σε περίπου παράλληλη διάταξη. Το Υπόγειο Υδατικό Σύστημα ορίζεται στις μάζες των τεταρτογενών αποθέσεων της λεκάνης και η έκταση του είναι 79 km².

Η ανάντη της πεδιάδας ορεινή περιοχή σχηματίζεται από ανθρακικούς γεωλογικούς σχηματισμούς της Υποπελαγονικής Ζώνης, από την διάρρηξη των οποίων σχηματίσθηκε η σημερινή προσχωματική λεκάνη. **Οι παραπάνω σχηματισμοί αποτελούν το υπόβαθρο των ιζημάτων της πεδινής περιοχής.** Τα υλικά πλήρωσης της λεκάνης είναι προσχώσεις και χειμαρρώδεις αποθέσεις με χαμηλό βαθμό συνεκτικότητας και ποικίλη κοκκομετρία, αλλά με αυξημένη συμμετοχή της λεπτομερούς φάσης.

Το πάχος του συστήματος εκτιμάται ότι υπερβαίνει τα 100 m. Υπερκείμενα στρώματα του συστήματος αποτελούν τα μέτριας περατότητας επιφανειακά γεωλογικά υλικά των τεταρτογενών αποθέσεων.

Στη μάζα των γεωλογικών υλικών του συστήματος σχηματίζεται κοκκώδης ελεύθερη υπόγεια υδροφορία με μέσο βάθος στάθμης τα 30 m και μέγιστο τα 80 m. Η ετήσια διακύμανση της στάθμης της είναι της τάξης των 1.30 m. Η περατότητα της υδροφορίας εκτιμάται σε 5-20 m/d και η αποθηκευτικότητα σε 8-18%. **Η τροφοδοσία της υδροφορίας εξασφαλίζεται κύρια από**

την απευθείας κατείσδυση του μετεωρικού νερού και δευτερευόντως από διηθήσεις επιφανειακών απορροών και πλευρικές διηθήσεις των ανάντη καρστικών σχηματισμών.

Η γενική κατεύθυνση κίνησης των υπόγειων νερών είναι περίπου η ίδια με αυτή των επιφανειακών δηλαδή προς τα νότια, όπου και η φυσική εκφόρτιση του συστήματος.

Οι χρήσεις γης στην περιοχή είναι αγροτικές και χρήσεις κατοικίας, ενώ υπάρχουν και λιγότερες εκτάσεις με φυσική βλάστηση. Παράλληλα υπάρχουν εκτεταμένες χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με κάθε μορφής μονάδες μεταποίησης και εμπορίας, που καλύπτουν όλους σχεδόν τους κλάδους της οικονομικής δραστηριότητας. Ενδεικτικά αναφέρονται οι μονάδες τροφίμων, μετάλλου, χάλυβα, λιπασμάτων, ξυλείας, πετρελαίου, δομικών υλικών, σκυροδέματος, καθώς επίσης της ναυπηγικής και της χημικής βιομηχανίας (βερνίκια, χημικά κ.α).

Το σύστημα βρίσκεται υπό εκμετάλλευση από έναν αριθμό 2.000 και πλέον γεωτρήσεων, μέσης παροχής 15 m³/h, όλες σχεδόν για αρδευτική και βιομηχανική χρήση. Οι γεωτρήσεις αντλούνται εντατικά, κύρια οι αρδευτικές, ενώ ήδη έχουν εμφανισθεί προβλήματα ποιοτικής υποβάθμισης του νερού, ταπείνωσης της υπόγειας στάθμης και στην παράκτια ζώνη, θαλάσσιας διείσδυσης.

Το ετήσιο ύψος των βροχοπτώσεων στην περιοχή είναι της τάξης των 380 mm. Η μέση ετήσια τροφοδοσία του συστήματος εκτιμάται σε 8×10^6 m³. Οι απολήψεις σε ετήσια βάση εκτιμήθηκαν επίσης σε 8.0×10^6 m³.

Το υπερετήσιο ισοζύγιο του συστήματος εκτιμάται οριακό με σαφείς τάσεις υποβάθμισης λόγω εντατικών αντλήσεων, αυξημένων πιέσεων και υφαλμύρωσης.

Το νερό του συστήματος παρουσιάζεται ποιοτικά βεβαρημένο, με βαθμιαία αύξηση της επιδείνωσης πλησίον των οικιστικών περιοχών (Ασπρόπυργος, Ελευσίνα) και της παράκτιας ζώνης. Οι τιμές της ηλεκτρικής αγωγιμότητας κυμαίνονται μεταξύ 300 και 4000 μS/cm (λιγότερες ακραίες τιμές έως 8000 μS/cm). Οι τιμές των συγκεντρώσεων των νιτρικών κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 50 και 200 mg/l. Στις περιοχές των οικισμών οι συγκεντρώσεις φθάνουν τα 600 mg/l και αποδίδονται σε αστική ρύπανση. Τα χλωριόντα κυμαίνονται μεταξύ 10 και 1200 mg/l και τοπικά έως 2500 mg/l. Υψηλές τιμές καταγράφονται στην παράκτια ζώνη και στα ανατολικά όρια του υπόγειου υδατικού σώματος, κυρίως λόγω της θαλάσσιας διείσδυσης. Τοπικά καταγράφονται και συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων όπως Fe, Mn, Zn, Ni, Pb, λόγω της ρύπανσης από την βιομηχανική δραστηριότητα.



Σχήμα 5.1. Υπόγεια υδατικά συστήματα του ΥΔ Αττικής

5.2 Συμβατότητα με ΣΔΛΑΠ

Στην περιοχή του συστήματος της βορειοανατολικής Πάρνηθας κυριαρχούν οι εκτάσεις με φυσική βλάστηση, ενώ υπάρχουν ακόμα χρήσεις αγροτικές και αστικές. Παράλληλα, καταγράφονται και σημαντικές χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με μεταποιητικές μονάδες, μονάδες της ναυπηγο-επισκευαστικής βιομηχανίας, μονάδες μετάλλου, εγκαταστάσεις πετρελαιοειδών, χημικών και χρωμάτων, σκυροδέματος και δομικών υλικών, μονάδες τροφίμων, καθώς και ελαιοτριβεία στην ευρεία περιοχή Καλάμου - Μαλακάσας. Επιπλέον στην περιοχή λειτουργεί λατομείο αδρανών υλικών σε κτηματική περιοχή του Δήμου Ασπροπύργου, ενώ στην περιοχή της Φυλής λειτουργούν οι ΧΥΤΑ I και II (ΧΥΤΑ Δυτ. Αττικής).

Σύμφωνα με την 1^η Αναθεώρηση του ΣΔΛΑΠ του ΥΔ Αττικής στο υποσύστημα της βορειοανατολικής Πάρνηθας (β – Αιγάλεω) με κωδικό EL0600082 το φαινόμενο της υφαλμύρισης καταγράφεται στο νότιο ακραίο τμήμα του συστήματος, που είναι φυσικής προέλευσης λόγω της απευθείας ανάπτυξης της ανθρακικής μάζας με τη θάλασσα. Μάλιστα, φαίνεται ότι η υφαλμύριση έχει προχωρήσει προς την ενδοχώρα, ενδεχόμενα κατά μήκος των ρηξιγενών ζωνών των ανατολικών προσβάσεων του Ποικίλου Όρους. Στο Υποσύστημα EL0600082 υποδεικνύεται ακόμη τοπική ρύπανση στη θέση του σημερινού ΧΥΤΑ Φυλής, που είναι δίπλα στον τέως ΧΑΔΑ Άνω Λιοσίων. Οι υπερβάσεις αρκετών ουσιών προτεραιότητας που καταγράφονται, αποδίδονται σε υπολειπόμενα στραγγίσματα του τέως ΧΑΔΑ Άνω Λιοσίων.

Δεδομένου ότι η υφαλμύριση αποδίδεται σε φυσικά αίτια, ενώ παράλληλα επηρεάζει μόνον τα ακραία τμήματα του συστήματος και δεν επεκτείνεται στο σύνολο της έκτασης του, θεωρείται ότι δεν χαρακτηρίζει τη συνολική του εικόνα. Παράλληλα η καταγραφείσα ρύπανση είναι τοπική, εκτιμάται δε ότι είναι βαθμιαία φθίνουσα λόγω διακοπής της λειτουργίας και αποκατάστασης της θέσης του τέως ΧΑΔΑ και δεν χαρακτηρίζει επομένως τη συνολική εικόνα του συστήματος. Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος της Βορειοανατολικής Πάρνηθας χαρακτηρίστηκε και στα δύο ΥποΣυστήματα του, ΚΑΛΗ.

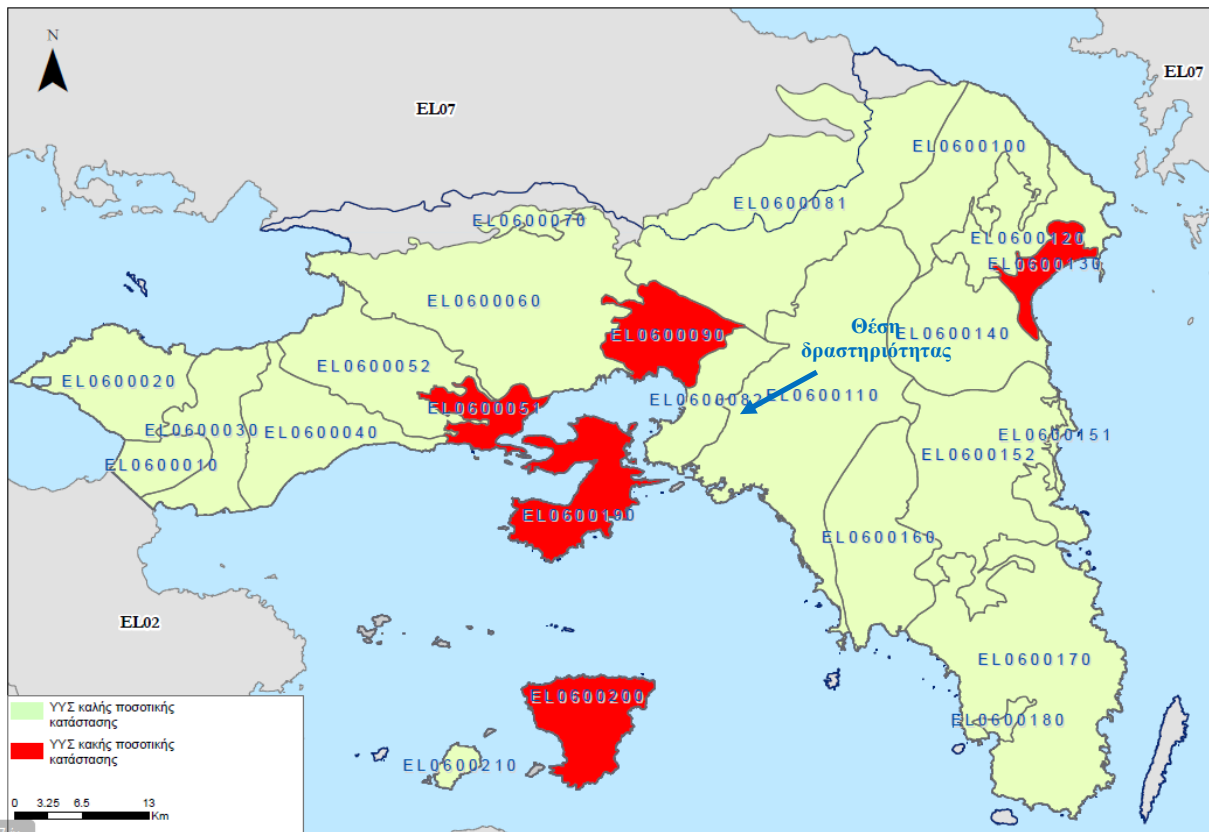
Η τροφοδοσία του συστήματος εκτιμάται σε $85 \times 10^6 \text{ m}^3$. Οι απολήψεις, εκτιμώνται σε $10,28 \times 10^6 \text{ m}^3$ περίπου. Παράλληλα, το σύστημα παρουσιάζει σημαντικές παράκτιες αναβλύσεις τόσο προς τον Ευβοϊκό (υφάλμυρες καρστικές πηγές Αγίων Αποστόλων), όσο και προς τον Σαρωνικό Κόλπο, όπου σχετίζονται με την δημιουργία της Λίμνης Κουμουνδούρου. Οι εκροές επομένως από το σύστημα είναι πολύ περισσότερες. Το σύνολο των απολήψεων που γίνονται σε υπερετήσια βάση από το σύστημα υπολείπεται κατά πολύ της αντίστοιχης τροφοδοσίας του. Η συνεκτίμηση και ενός (σημαντικού) όγκου λόγω των φυσικών εκφορτίσεων εκτιμούμε ότι δεν μεταβάλλει το συνολικό ισοζύγιο. **Η ποσοτική κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίστηκε συνολικά ΚΑΛΗ.**

Στην περιοχή του Θριάσιου Πεδίου, άνωθεν του ομώνυμου Υπόγειου Υδατικού Συστήματος, οι χρήσεις γης είναι αγροτικές και κατοικίας, ενώ υπάρχουν και λιγότερες εκτάσεις με φυσική βλάστηση. Παράλληλα υπάρχουν εκτεταμένες χρήσεις του δευτερογενούς τομέα με κάθε μορφής μονάδες μεταποίησης και εμπορίας. Στην περιοχή υπάρχει μεγάλος αριθμός γεωτρήσεων, κύρια για αρδευτική χρήση, που αντλούνται εντατικά. Η ζώνη υφαλμύρισης του συστήματος, που οφείλεται σε ανθρωπογενείς πιέσεις (υπεραντλήσεις), φαίνεται ότι καλύπτει σημαντικό τμήμα της έκτασης του και ουσιαστικά χαρακτηρίζει τη συνολική ποιοτική (χημική) του κατάσταση. **Η ποιοτική (χημική) κατάσταση του συστήματος Θριάσιου Πεδίου (EL 06000090) χαρακτηρίστηκε συνολικά ΚΑΚΗ.**

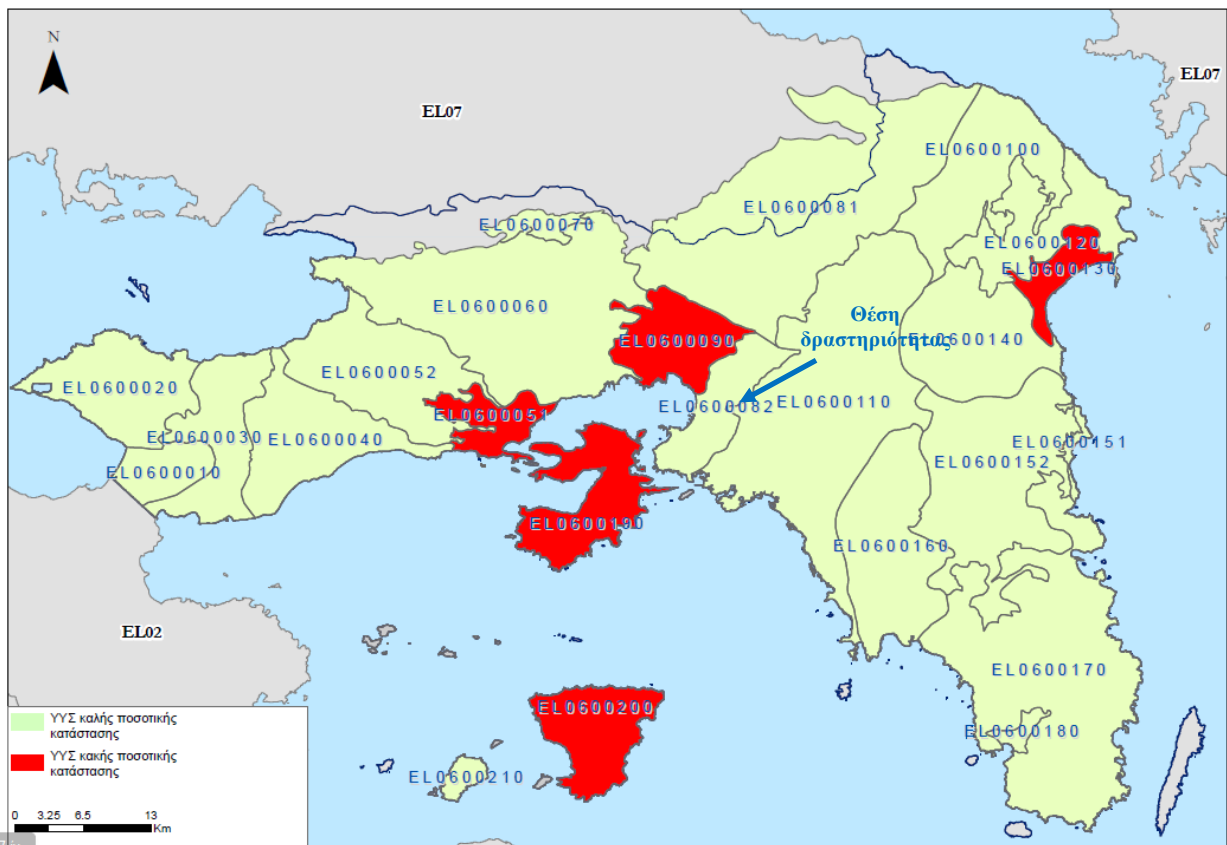
Με βάση το 1ο ΣΔ το ΥΥΣ Θριάσιου Πεδίου ταξινομήθηκε σε ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση, λόγω:

- (α) εντατικών αντλήσεων για κάλυψη αναγκών της ανθρώπινης δραστηριότητας και,
- (β) ελλειμματικού υπερετήσιου ισοζυγίου. Η τροφοδοσία του συστήματος εκτιμάται σε $8 \times 10^6 \text{ m}^3$. Οι απολήψεις απολήψεις, εκτιμώνται σε $8,48 \times 10^6 \text{ m}^3$ περίπου. Το σύνολο των απολήψεων που γίνονται σε υπερετήσια βάση από το σύστημα υπερβαίνει την τροφοδοσία του και το υδατικό ισοζύγιο προκύπτει ελλειμματικό. Η διατάραξη του ισοζυγίου εκτιμάται ότι είναι ισομερής σε όλη την έκταση του συστήματος, αφού η ομοιογενής δομή του δεν δημιουργεί συνθήκες επιμέρους διαφοροποίησης των υδρογεωλογικών συνθηκών. Δεδομένου δε και του σημαντικού ποσοστού των υδροσημείων με καταγεγραμμένη πτώση της στάθμης την τρέχουσα διαχειριστική περίοδο, εκτιμάται ότι η ποσοτική κατάσταση του συστήματος δεν έχει διαφοροποιηθεί. **Η ποσοτική κατάσταση του συστήματος χαρακτηρίστηκε συνολικά ΚΑΚΗ.**

Επίσης σύμφωνα με το οικείο Σχέδιο Διαχείρισης η περιοχή της δραστηριότητας βρίσκεται εκτός ζώνης ευπρόσβλητης σε νιτρορύπανση και εκτός ζώνης προστασίας πόσιμου ύδατος.



Σχήμα.5.2. Ποσοτική Κατάσταση υπόγειων υδατικών συστημάτων του ΥΔ Αττικής













Σχήμα.5.3. Ποσοτική Κατάσταση υπόγειων υδατικών συστημάτων του ΥΔ Αττικής

Πίνακας 5.1
Πίνακας ποιοτικής και ποσοτικής κατάστασης υπόγειων υδατικών συστημάτων της ΛΑΠ του ΥΔ Αττικής (EL06)

A/A	Κωδικός	Ονομασία	Ποσοτική κατάσταση	Τάση πτώσης στάθμης	Χημική κατάσταση	Ποιοτικά προβλήματα	Τάση ρύπων
	EL0600082	ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (β – Αιγάλεω)	 ΚΑΛΗ	ΟΧΙ	 ΚΑΛΗ	Τοπικά υφαλμύριση Τοπικά ρύπανση από ΧΑΔΑ	ΟΧΙ
9	EL0600090	ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	 ΚΑΚΗ	ΝΑΙ	 ΚΑΚΗ	Υφαλμύριση, υπεραντλήσεις, πτώση στάθμης, ελλειμματικό ισοζύγιο, νιτρικά (λύματα), μέταλλα (βιομηχανική δραστηριότητα)	ΟΧΙ

Πίνακας 5.2. ΥΥΣ του ΥΔ Αττικής, ενταγμένα στο Μητρώο προστατευόμενων περιοχών (για ανθρώπινη κατανάλωση)

Υπόγεια Υδατικά Συστήματα (ΥΥΣ)					
A/A	Ονομασία ΥΥΣ	Κωδικός ΥΥΣ	Είδος υδροφορέα	Ποιοτική κατάσταση	Ποσοτική κατάσταση
1	Λουτρακίου	EL0600010	κοκκώδης	 ΚΑΛΗ	 ΚΑΛΗ
2	Δυτικών Γερανείων	EL0600020	καρστικός	 ΚΑΛΗ	 ΚΑΛΗ
3	Κεντρικών Γερανείων - Καλαμακίου	EL0600030	ρωγματικός - μικτός	 ΚΑΛΗ	 ΚΑΛΗ
4	Ανατολικών Γερανείων - Μαυροβουνίου	EL0600040	καρστικός	 ΚΑΛΗ	 ΚΑΛΗ
5	Βορειο-ανατολικής Πάρνηθας (α)	EL0600081	καρστικός	 ΚΑΛΗ	 ΚΑΛΗ

Συνεπώς δεν υφίσταται απαγορευτική διάταξη από το οικείο ΣΔΛΑΠ για την λειτουργία του ΧΥΤΑ Φυλής.

5.3 Στοιχεία Σχεδίου Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στα πλημμυρικά φαινόμενα που συχνά πλήττουν την ευρύτερη περιοχή μελέτης και προκαλούν καταστροφές ακόμα και στις αστικές περιοχές. Εξαιτίας των ιδιαίτερων υδρολογικών (σχετικά χαμηλές τιμές ετήσιας βροχόπτωσης και με άνιση κατανομή στον χρόνο) και γεωλογικών (παρουσία κυρίως καρστικών σχηματισμών μεγάλης υδροπερατότητας) συνθηκών που επικρατούν, το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής αποτελείται κυρίως από ρέματα περιοδικής ροής. Τα ρέματα αυτά χαρακτηρίζονται από την έλλειψη διαμορφωμένης κοίτης και επαρκούς διατομής, ενώ συχνά παρατηρείται και αλλοίωση της φυσικής κοίτης με κατασκευές, ιρλανδικές διαβάσεις, κ.λπ. Το πρόβλημα αυτό είναι εντονότερο στις εκβολές των ρεμάτων στην παραλιακή ζώνη.

Παράλληλα, η ευρύτερη περιοχή μελέτης χαρακτηρίζεται από έντονη κατασκευαστική δραστηριότητα ως συνέπεια της αστικοποίησης και της βιομηχανικής ανάπτυξης, η οποία εμποδίζει την κατείσδυση των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων.

Πιο συγκεκριμένα, στο ανατολικό τμήμα του Θριάσιου πεδίου εντοπίζονται τα παρακάτω ρέματα περιοδικής ροής, τα οποία συχνά συνδέονται με πλημμυρικά φαινόμενα:

Ρέμα Τζαβερδέλλα

Εντοπίζεται στο ανατολικό τμήμα του Θριάσιου πεδίου (Εικόνα 22). Πηγάζει στο όρος Αιγάλεω και συναντά τα ρέματα Γιαννούλας και Μαύρη Ώρα πριν την εκβολή του στον κόλπο της Ελευσίνας. Στο παρελθόν το �έμα ήταν ρηχό με πλατιά και βραχώδη κοίτη, ενώ σήμερα το πλάτος του δεν ξεπερνά τα 3 m. Στην πλειονότητά του το �έμα έχει επιχωματωθεί και μετατραπεί σε δρόμο, προβλέπεται ωστόσο καινούρια διαμόρφωσή του (Mavrakis, 2007).

Ρέμα Ρεματάκι ή Μαύρη Ώρα

Πηγάζει στο όρος Πάρνηθα, διέρχεται από το δυτικό τμήμα του χώρου απόθεσης απορριμμάτων των Άνω Λιοσίων και συναντά το �έμα Γιαννούλας πριν την εκβολή του στον κόλπο της Ελευσίνας (Εικόνα 22). Το βάθος του σήμερα είναι μικρότερο από 2 m και το πλάτος του έως 3 m, ενώ υπάρχουν αναφορές ότι στο παρελθόν το συγκεκριμένο �έμα είχε πλατιά και βραχώδη κοίτη (Mavrakis, 2007). Δέχεται μεγάλο όγκο των ομβρίων υδάτων της Αττικής οδού και του χώρου απόθεσης απορριμμάτων των Άνω Λιοσίων, καθώς και προϊόντα διάβρωσης και λημμάτων.

Προβλέπεται η διαμόρφωση νέας κοίτης, η οποία σε πολλά σημεία έχει καταπατηθεί (Λυμπεροπούλου, 2010).

Ρέμα Στενό

Πρόκειται για μικρό �έμα που συμβάλλει στο �έμα Ρεματάκι. Έχει κοίτη μαιανδρικής μορφής, ενεργό κοίτη πλάτους 1,5 m και βάθος έως 4 m. Τοπικά έχουν γίνει επιχωματώσεις που εμποδίζουν την ελεύθερη κίνηση του νερού.

Ρέμα Γιαννούλας ή Αγίου Γεωργίου

Στην αρχαιότητα ονομαζόταν φαράγγι του Κελαδώνα. Πηγάζει στο όρος Πάρνηθα, διαρρέει την περιοχή του Ασπρόπυργου και εκβάλει στην θάλασσα στην περιοχή δυτικά των Διυλιστηρίων Ασπροπύργου. Το τελευταίο τμήμα του ρέματος, πριν την έξοδό του στη θάλασσα, ενώνεται τεχνητά με τα ρέματα Μαύρη Οχιά και Τσαβερδέλλα. Το �έμα χαρακτηρίζεται από μεγάλη μεταφορική ικανότητα, ιδιαίτερα μετά από μεγάλες βροχοπτώσεις. Στην περιοχή πλήθος βιοτεχνιών, κτηριακών εγκαταστάσεων και δρόμων εμποδίζουν την ελεύθερη ροή του και την έξοδό του στη θάλασσα. Στο �έμα καταλήγουν λύματα και απόβλητα εργοστασίων. Τις τελευταίες δεκαετίες πραγματοποιούνταν αμμοληψίες από το �έμα, για την κάλυψη τοπικών αναγκών, ενώ οι εποχικές απορροές του χρησιμοποιούνταν για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών (Mavrakis, 2007). Συχνά το συγκεκριμένο �έμα πλημμυρίζει στο ύψος της Εθνικής Οδού Αθηνών - Κορίνθου.

Ο κίνδυνος εκδήλωσης πλημμυρικών φαινομένων στο �έμα Γιαννούλας αυξήθηκαν μετά τις καταστροφικές πυρκαγιές του 2007 στην Πάρνηθα, καθώς το συγκεκριμένο �έμα αποστραγγίζει

το δυτικό τμήμα του ορεινού όγκου και διέρχεται από την πόλη του Ασπρόπυργου. Η καμένη έκταση της λεκάνης απορροής του ρέματος της Γιαννούλας ανέρχεται σε 13.383,1 στρέμματα. Ωστόσο, μετά τις πυρκαγιές το ρέμα καθαρίστηκε, ενώ το 2008 παραδόθηκαν δύο φράγματα ανάσχεσης από το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (Δήμος Ασπρόπυργου, 2008).

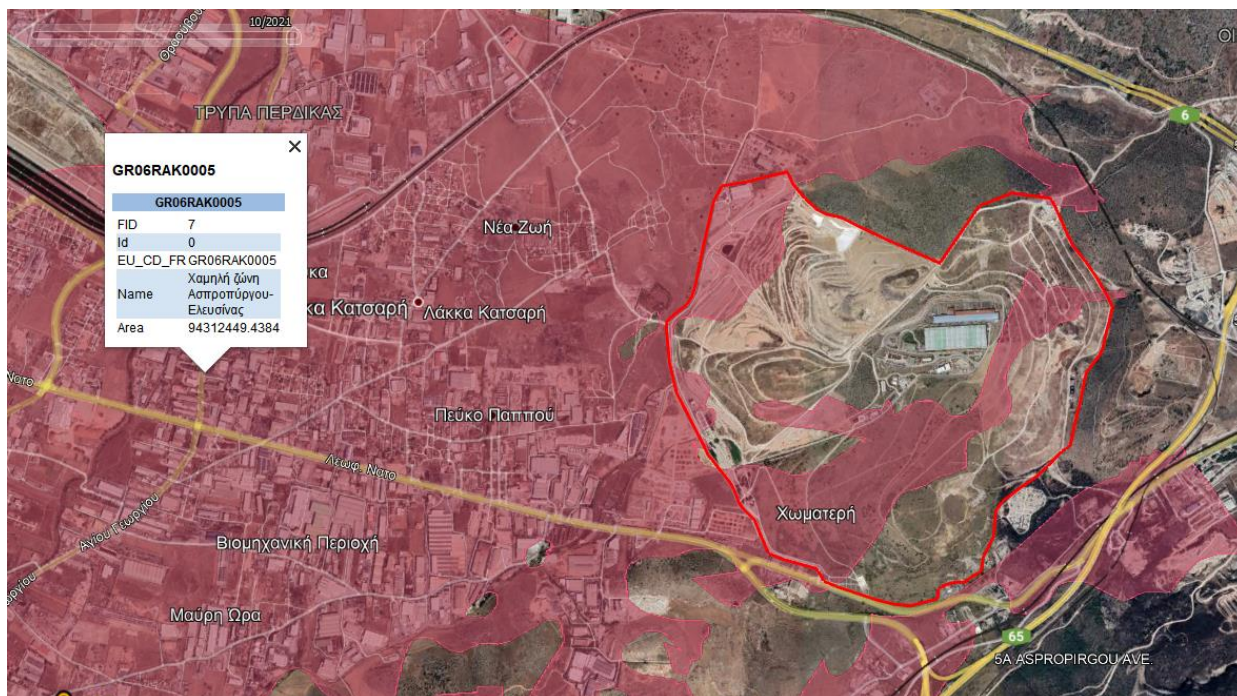
Το Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής εγκρίθηκε με την με αριθμό πρωτοκόλλου ΥΠΕΝ/ΓρΕΓΥ/41369/327/06-07-2018 απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων (ΦΕΚ 2693/Β/2018).

Σύμφωνα με το ανωτέρω Σχέδιο η περιοχή της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής χωροθετείται εν μέρει εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας με την ονομασία «Χαμηλή Ζώνη Ασπροπύργου» και κωδικό GR06RAK0005).

Η χαμηλή ζώνη Ασπρόπυργου-Ελευσίνας έχει έκταση 94.24 km², αποτελεί πεδιάδα της Δυτικής Αττικής, το μεγαλύτερο τμήμα του Θριασίου Πεδίου και οριοθετείται από το Όρος Πατέρας στα δυτικά, την Πάρνηθα στα βόρεια και το Ποικίλο και Αιγάλεω Όρος στα νοτιοανατολικά. Στο νότο βρέχεται από τον Κόλπο της Ελευσίνας.

Σύμφωνα με την κατανομή των υψομέτρων για την συγκεκριμένη περιοχή το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται πεδινό σε ποσοστό 97.35% και ημιορεινό 2.53%, ενώ σύμφωνα με τις κλίσεις το ανάγλυφο χαρακτηρίζεται στο μεγαλύτερο μέρος του ως επίπεδο (κλίσεις <5%) με ποσοστό 84.76%.

Η χαμηλή ζώνη Ασπροπύργου-Ελευσίνας αποτελείται από τεταρτογενή κυρίως ιζήματα. Οι τεταρτογενείς αποθέσεις αποτελούνται από αλλουβιακές αποθέσεις, σύγχρονους και παλαιούς κώνους κορημάτων και πλειστοκαινικά ιζήματα (παλαιές προσχώσεις). Οι αλλουβιακές αποθέσεις καλύπτουν το νότιο τμήμα της ζώνης, ενώ στις πλαγιές των ασβεστολιθικών βουνών, στα βόρεια τμήματα της ζώνης, απαντώνται σύγχρονοι κώνοι κορημάτων και πλευρικά κορήματα, ασύνδετα υλικά, ή μικρής συνεκτικότητας. Στα ανατολικά περιθώρια της λεκάνης, απαντώνται παλαιές προσχώσεις. Την μεγαλύτερη επιφανειακή εξάπλωση μέσα στη ζώνη, καταλαμβάνουν τα Πλειστοκαινικά ιζήματα.



Σχήμα.5.4. Κατανομή της ΖΔΥΚΠ «Χαμηλή ζώνη Ασπροπύργου – Ελευσίνας εντός της ΟΕΔΑ Δυτικής Αθήνας

Οι κυριότεροι χείμαρροι που διασχίζουν την ζώνη είναι, το Ρεματάκι με σημαντικότερους παραποτάμους το Στενό, το ρέμα Μαυριώρας, το ρέμα Γιαννούλας ή Αγ. Γεωργίου και το ρέμα Γουρούνας ή Γορίτσας ή Αγ. Ιωάννη, ο Σαρανταπόταμος με κυριότερους παραποτάμους τα ρέματα Κηφισού, Αγ. Βλασίου και Μεγάλο Κατερίνι, το Ξηρόρεμα, το Μπογάζι, το Ντασμάδι, το Τζάλας καθώς και το ρέμα Σούρες με κυριότερους παραποτάμους τα ρέματα Μικρό Κατερίνι, Κατσιμίδι, Σκυλόρεμα, Ζωιρέζας.

Το ρέμα Ρεματάκι διασχίζει τις εγκαταστάσεις των Διυλιστηρίων Ασπροπύργου με διευθετημένη κοίτη. Προς τα ανάντη η κοίτη είναι φυσική και κατά τόπους έχει σκεπαστεί με επιχωματώσεις, ενώ πιο ψηλά έχει μαιανδρική μορφή. Στο Ρεματάκι εκβάλλουν οι κλάδοι Μαυριώρας και Στενό. Ο κλάδος Μαυριώρας ξεκινάει από την περιοχή των Αν. Λιοσίων, φθάνει με διαμορφωμένη κοίτη ως την περιοχή των Διυλιστηρίων Ασπροπύργου (ΕΛΔΑ) και μετά η κοίτη του χάνεται. Ο κλάδος Στενό έχει κοίτη μαιανδρικής μορφής. Το ρέμα της Γιαννούλας ή Αγ. Γεωργίου έχει λεκάνη απορροής 110 km², πηγάζει από την δυτική Πάρνηθα, διασχίζει την περιοχή ανατολικά του Ασπροπύργου και εκβάλλει στον κόλπο της Ελευσίνας. Το ρέμα Γουρούνας ή Γορίτσας ή Αγ. Ιωάννη ρέει δυτικά του Ασπροπύργου. Παλαιότερα είχε άφθονο νερό, το οποίο λόγω των σεισμών από το ρήγμα της Φυλής στέρεψε. Δίπλα στον κλάδο του ρέματος Σούρες ή Σούρτο έχει διανοιχθεί ο δρόμος από την Μάνδρα προς την Οινόη, ενώ ανάντη παίρνει μαιανδρική μορφή με μικρότερο πλάτος και βάθος. Ο κλάδος που ρέει δίπλα στον δρόμο από την Μάνδρα προς την Μονή Αγ. Μελετίου ανήκει στο ρέμα Σούρες, το οποίο στα ανάντη του το βάθος του μειώνεται και δύσκολα διακρίνεται η κοίτη του. Σε αυτόν τον κλάδο εκβάλλει ο κλάδος Κατσιμήδι.

Το μέγεθος της περιοχής που κατακλύζεται από πλημμύρα περιόδου επαναφοράς T=50 έτη, εντός της ΖΔΥΚΠ GR06RAK0005, ανέρχεται σε 1.13 km² για T=100 έτη, ανέρχεται σε 1.47 km² και για T=1 000 έτη σε 6.10 km².

Με βάση τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης στις περιόδους επαναφοράς $T=50$ και $T=100$ έτη δε φαίνεται να δημιουργούνται προβλήματα πλημμυρικής κατάκλυσης καθώς η κοίτη του ρέματος παρά τους έντονους μαιανδρισμούς επαρκεί για τις συγκεκριμένες παροχές. Αντίθετα στην περίοδο επαναφοράς $T=1\ 000$ έτη η πλημμυρική εικόνα είναι πιο δυσμενής. Από τις πηγές του ρέματος μέχρι το ύψος του Ασπροπύργου η πλημμύρα περιορίζεται εντός της κοίτης, στη συνέχεια όμως δεδομένου ότι η κοίτη μειώνεται και σχεδόν εξαφανίζεται, δημιουργούνται έντονα προβλήματα πλημμυρών. **Συνεπώς δεν αναμένονται προβλήματα πλημμυρών εντός της ζώνης των εγκαταστάσεων της ΟΕΔΑ.**

Η ζώνη δεν παρουσιάζει ιδιαίτερα προβλήματα διάβρωσης. Περιοχές με χαμηλή, μέτρια και κατά τόπους υψηλή εδαφική απώλεια εντοπίζονται στα βόρεια της ζώνης, στις απολήξεις της Πάρνηθας, βόρεια από τον Ασπρόπυργο. Στις ανάντη λεκάνες που απορρέουν εντός ΖΔΥΚΠ εντοπίζεται αυξημένη εδαφική απώλεια στις νότιες απολήξεις του ορ. Πάρνηθα και του ορ. Πάστρα.

Ενδεχόμενο πλημμυρών με αυξημένο ποσοστό μεταφερόμενων ιζημάτων ή ροή λάσπης αναμένεται από Βορρά προς τα κεντρικά της ΖΔΥΚΠ, μεταξύ της Μαγούλας και του Ασπρόπυργου, εκατέρωθεν της κοίτης του Σαρανταπόταμου και εκατέρωθεν των χειμάρρων που αποστραγγίζουν την Πάρνηθα.

Συνεπώς από τα ανωτέρω προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Τμήμα του οικοπέδου του υπό μελέτη έργου εμπίπτει εντός των ορίων της Ζώνης Δυνητικού Κινδύνου Πλημμύρας (ΖΔΥΚΠ) «Χαμηλή ζώνη Ασπροπύργου-Ελευσίνας» (GR06RAK0005).
- Ρέμα Γιαννούλας (το κοντινότερο στη θέση του έργου): Με βάση τα αποτελέσματα της μοντελοποίησης στις περιόδους επαναφοράς $T=50$ και $T=100$ έτη δεν φαίνεται να δημιουργούνται προβλήματα πλημμυρικής κατάκλυσης καθώς η κοίτη του ρέματος παρά τους έντονους μαιανδρισμούς επαρκεί για τις συγκεκριμένες παροχές. Αντίθετα στην περίοδο επαναφοράς $T=1000$ έτη η πλημμυρική εικόνα είναι πιο δυσμενής. Από τις πηγές του ρέματος μέχρι το ύψος του Ασπρόπυργου η πλημμύρα περιορίζεται εντός της κοίτης, στη συνέχεια όμως δεδομένου ότι η κοίτη μειώνεται και σχεδόν εξαφανίζεται, δημιουργούνται έντονα προβλήματα πλημμυρών.
- Η τρωτότητα (Μέγιστη πιθανή επίπτωση πλημμύρας με $T=1000$ έτη) εντοπίζεται υψηλή κατά μήκος του Σαρανταπόταμου, του ρέματος Γιαννούλας και στο τμήμα της εισόδου του ρέματος Κατσημίδι στη ζώνη. Η πολύ υψηλή τρωτότητα εντοπίζεται σε διάσπαρτα τμήματα κατά μήκος των ρεμάτων Κατσημίδι, Σούρες, Σαρανταπόταμος, Μικρό Αικατερίνη και Γιαννούλας.

Στη θέση του έργου ο πλημμυρικός κίνδυνος είναι μηδενικός.

6. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΕΥΡΥΤΕΡΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΕΔΑ

6.1 Γενικά – Χρήσεις Γης

Το Θριάσιο Πεδίο αποτελεί κυρίως το πεδινό τμήμα της υδρολογικής λεκάνης του ρέματος Σαρανταπόταμου και του ρέματος Γιαννούλας, η έκταση του οποίου ανέρχεται σε 120 περίπου km².

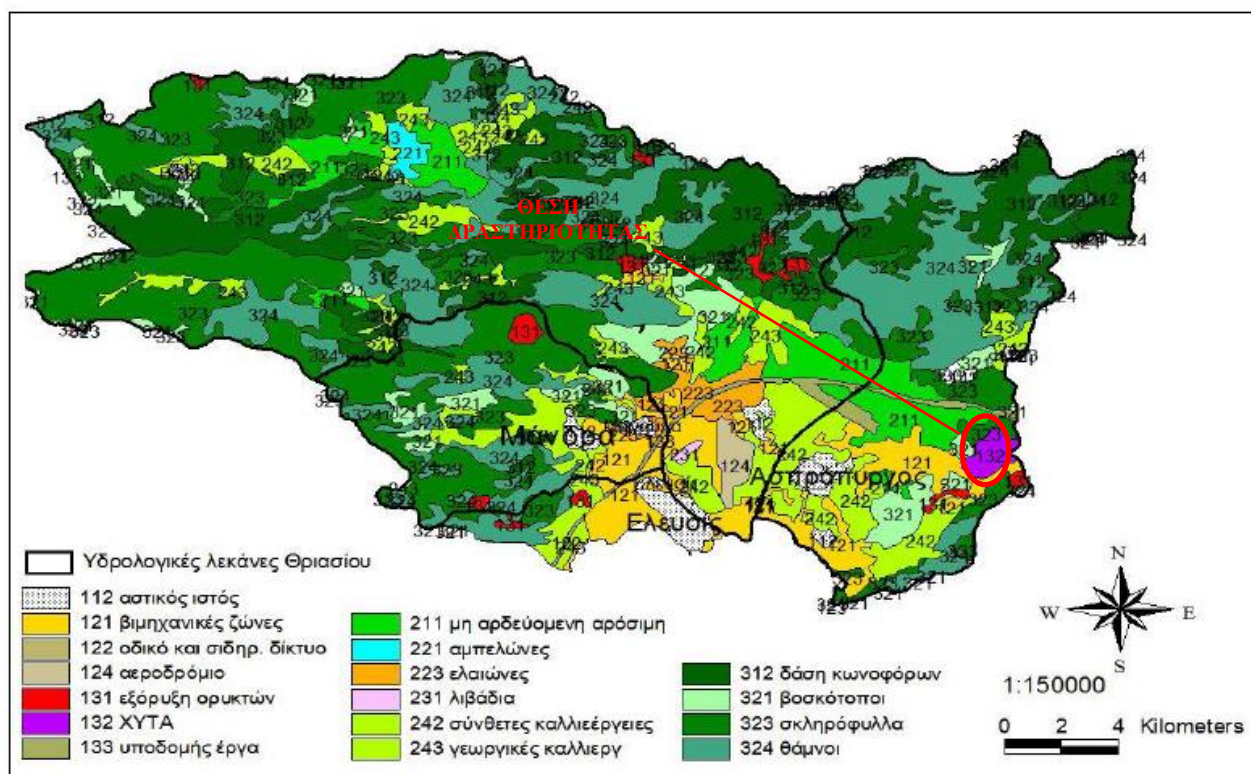
Η περιοχή και οι χρήσεις γης εξελίσσονται με ταχύτατους ρυθμούς με αποτέλεσμα να επικρατεί μία μεταβαλλόμενη δυναμική της οποίας η αναρχία είναι κύριο χαρακτηριστικό. Αποτέλεσμα αυτής της δυναμικής είναι η αυξανόμενη περιβαλλοντική φόρτιση και υποβάθμισή της. Αυτός είναι και ο λόγος όπου με την περιοχή αυτή έχουν ασχοληθεί πολλοί ερευνητές για πολλά χρόνια.

Από την συνολική έκταση της περιοχής μελέτης το 30% περίπου, δηλαδή 35 km², αποτελούν αστική περιοχή, ημιαστική, βιοτεχνική, βιομηχανική, εταιρείες logistics κλπ, περίπου το 8% ή 10 km² αποτελεί το αεροδρόμιο της Ελευσίνας και ένα άλλο 8% περίπου ή 10 km² αποτελούν το οδικό και το σιδηροδρομικό δίκτυο και τον εμπορευματικό σταθμό του ΟΣΕ. Έτσι η ακάλυπτη γη ανέρχεται περίπου σε 50-55% ή περίπου 65-70 km², από τα οποία αρδεύεται περίπου το 20-30% δηλαδή τα 15-20 km² με νερό που αντλείται από πηγάδια και γεωτρήσεις.

Από την μορφολογία και τον τύπο των εδαφών καθορίστηκαν σε μεγάλο βαθμό και οι χρήσεις γης της περιοχής. Στο Σχήμα 6.1 απεικονίζεται ο χάρτης κάλυψης εδάφους (Corine 2000). Από το Σχήμα 6.1 παρατηρείται ότι βόρεια της θέσης του ΧΥΤΑ αναπτύσσεται σκληροφυλλική βλάστηση (323). Στο νότιο όριό του και πλησίον της ακτογραμμής απαντάται μία εκτεταμένη και άναρχη βιομηχανική ζώνη (121). Στο μεσοδιάστημα μεταξύ των δύο περιοχών βιομηχανικής ζώνης παρεμβάλλονται εκτάσεις με σύνθετες καλλιέργειες (242), εκτάσεις μη αρδεύουσας αρόσιμης γης (211) και βοσκότοποι (321). Οι γειτνιάζουσες χρήσεις γης είναι ασύμβατες μεταξύ τους και μόνο αυτές της βιομηχανικής ζώνης δύναται να συνυπάρξουν με αυτή του ΧΥΤΑ.

Βασικό χαρακτηριστικό της λεκάνης απορροής της λίμνης Κουμουνδούρου είναι ο βιομηχανικός της χαρακτήρας. Πιο συγκεκριμένα, σε ποσοστό 23,4% της περιοχής μελέτης οι χρήσεις γης σχετίζονται με μικρής και μεγαλύτερης έκτασης βιομηχανικές, βιοτεχνικές και εμπορικές δραστηριότητες.

Στο μεγαλύτερο ποσοστό της λεκάνης απορροής (50,6%) συναντώνται περιοχές με φυσική βλάστηση και χέρσες εκτάσεις (θαμνώδεις περιοχές και εκτάσεις που προήλθαν από υποβάθμιση δασών), ενώ σε ποσοστό 9,5% η περιοχή αποτελείται από γεωργική γη, η οποία σήμερα, καλλιεργείται μερικώς ή είναι εγκαταλελειμμένη. Σημαντική έκταση (7,2%) καταλαμβάνουν ακόμα οι εγκαταστάσεις του Χ.Υ.Τ.Α. της Μείζονος Περιοχής Αθηνών, όπου συναντώνται ο παλαιός Χ.Δ.Α., εργοστάσιο και μονάδες επεξεργασίας και ανακύκλωσης απορριμμάτων, παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και αποτέφρωσης επικίνδυνων νοσοκομειακών αποβλήτων.

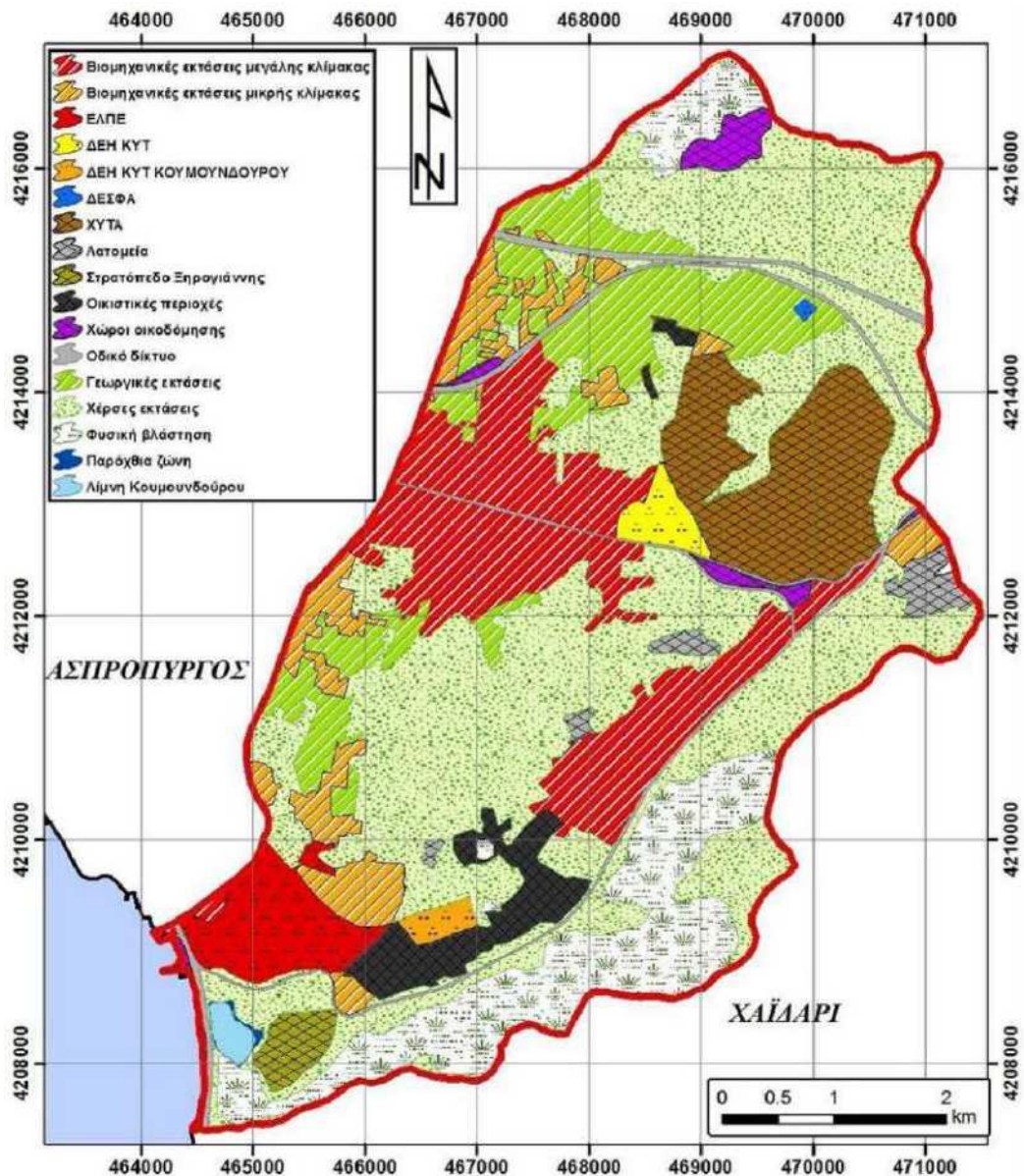


Σχήμα 6.1. Χάρτης κάλυψης εδάφους Θρακίας Πεδίου (Corine 2.000)

Οι οικιστικές περιοχές τέλος αποτελούν το 3,1% της έκτασης της υδρολογικής λεκάνης της Λίμνης Κουμουνδούρου και οι λοιποί χώροι οικοδόμησης το 1,2%, ενώ τα λατομεία (ενεργά και ανενεργά) καταλαμβάνουν επίσης το 1,2%.

Πίνακας 6.1 Χρήσεις Γης της Λεκάνης Απορροής της Λίμνης Κουμουνδούρου

Χρήσεις γης	Έκταση (km ²)	Έκταση (%)
Βιομηχανικές δραστηριότητες	9.10	23,4
Χ.Υ.Τ.Α.	2.82	7.3
Λατομεία	0.48	1.2
Στρατόπεδο Ξηρογιάννης	0.35	0.9
Οικιστικές περιοχές	1.23	3.2
Χώροι οικοδόμησης	0.48	1.2
Οδικό δίκτυο	0.93	2.4
Γεωργικές εκτάσεις	3.72	9.6
Φυσική βλάστηση	4.27	11.0
Χέρσες εκτάσεις	15.47	39.8
Λίμνη Κουμουνδούρου	0.14	0.4
Παρόχθια ζώνη	0.03	0.1
Σύνολο	39.01	100.0%



Σχήμα 6.1. Χρήσεις Γης της Λεκάνης Απορροής της Λίμνης Κουμουνδούρου

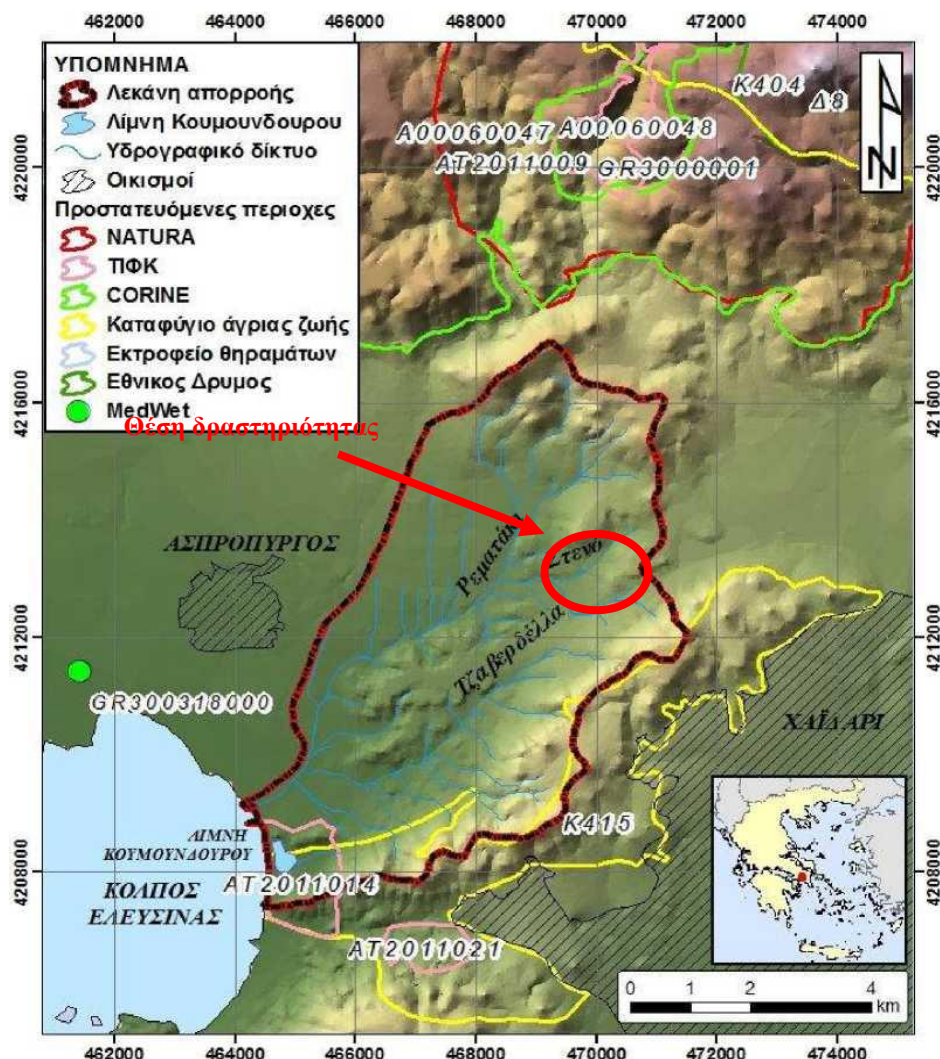
6.2 Προστατευόμενες Περιοχές

Στην στενή περιοχή μελέτης συναντώνται το Καταφύγιο Άγριας Ζωής "Δημ. Δάσος Αιγάλεω (Καματερού - Πετρούπολης)" που θεσμοθετήθηκε με το υπ' αρ. Κ415 (ΦΕΚ 683/Β/76). Από το σύνολο της προστατευόμενης αυτής περιοχής (19,5 km²), το 15% περίπου βρίσκεται εντός της υδρολογικής λεκάνης της Λίμνης Κουμουνδούρου, στο νότιο τμήμα αυτής.

Παράλληλα, η *Λίμνη Κουμουνδούρου* και τα περίχωρα αυτής έχουν χαρακτηριστεί ως Τοπία Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους, λόγω τόσο της ιστορικής και αρχαιολογικής αξίας της περιοχής, όσο και λόγω της μεγάλης οικολογικής της σημασίας. Από την συνολική έκταση της περιοχής, αυτής, το 73% βρίσκεται εντός της υδρολογικής λεκάνης της Λίμνης Κουμουνδούρου.

Αναφορά πρέπει να γίνει ακόμα στο Τοπίο Ιδιαίτερου Φυσικού Κάλλους *Μονή Δαφνίου* (ΑΤ2011021), το οποίο βρίσκεται σε μικρή απόσταση, νότια της υδρολογικής λεκάνης της

Λίμνης Κουμουνδούρου και έχει μεγάλο αρχαιολογικό, θρησκευτικό και οικολογικό ενδιαφέρον.



Σχήμα 6.2. Περιοχές υπό καθεστώς προστασίας στην ευρύτερη περιοχή της υδρολογικής λεκάνης της Λίμνης Κουμουνδούρου

Το βόρειο όριο της υδρολογικής λεκάνης της λίμνης Κουμουνδούρου είναι οι απολήξεις του όρους Πάρνηθας, όπου εντοπίζονται ο βιότοπος Natura Όρος Πάρνηθα (GR3000001), οι βιότοποι CORINE Όρος Πάρνηθα (A00060047) και Άρμα και φαράγγι Γκούρας (A00060048), το Καταφύγιο Άγριας Ζωής Δασόκτημα Τατοΐου Λοιμικού - Συνιδιόκτητο Δάσος Γκούρα - Πάρνηθας (Κ404) και το εκτροφείο Θηραμάτων Πάρνηθα (Αχαρνών).

6.3 Εδαφολογία – Χρήσεις Γης

Στο Θριάσιο πεδίο γενικά συναντώνται κυρίως αμμοαργιλώδους συστάσεως εδάφη με ασβεστολιθικές κροκάλες, ερυθροκάστανου έως καστανού χρώματος. Στο κεντρικό τμήμα της λεκάνης επικρατούν τα αζωνικά και ζωνοεδάφη (ερυθρά και καφέ Μεσογειακά) εδάφη, ενώ στα όρια του πεδίου συναντώνται ενδοζωνοεδάφη (ασβεστομορφικά εδάφη - ρεντζίνες). Παραλιακά τέλος, συναντώνται πάλι ενδοζωνοεδάφη (αλατούχα, αλκαλιωμένα και υποβαθμισμένα αλκαλικά εδάφη, αλατομορφικά) (Καράμπελα, 1997).

Παρακάτω ακολουθεί η περιγραφή των εδαφών που συναντώνται στην περιοχή μελέτης, όπως αυτά προκύπτουν από τον Εδαφολογικό Χάρτη Γαιών του Υπουργείου Γεωργίας (κλίμακα 1:50.000). Οι σχηματισμοί κωδικοποιούνται με βάση το παρακάτω σύστημα:

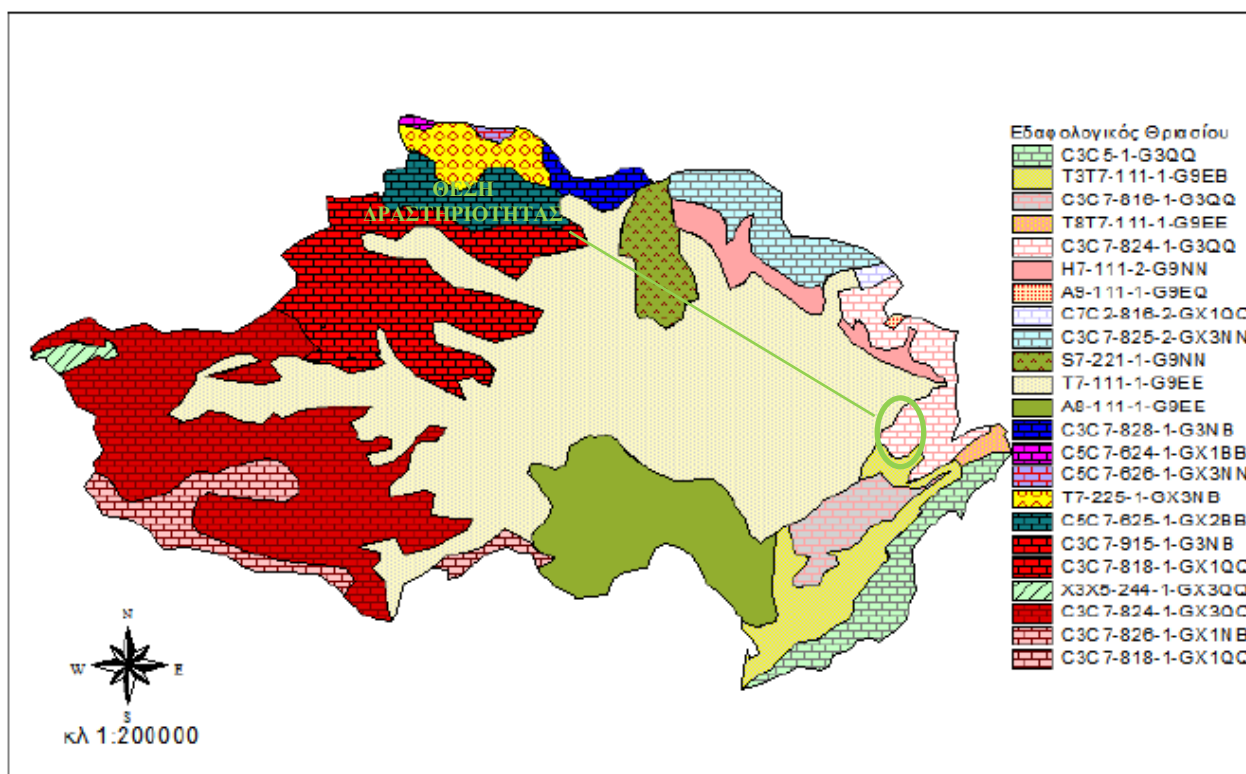
A0B1-234-5-C6DE, όπου:

A0B1: περιγράφει γενικά τις γεωμορφολογικές συνθήκες, με το γράμμα να περιγράφει το μητρικό υλικό και ο αριθμός να περιγράφει τη φυσιολογία της περιοχής.

234: ο πρώτος αριθμός περιγράφει το βάθος του εδάφους, ο δεύτερος τη διάβρωση (χαραδρωτική) και ο τρίτος την κλίση.

5: ο κωδικός αριθμός της κάρτας της χαρτογραφικής μονάδας που περιγράφει την κατανομή των τύπων γης.

C6DE: όπου το πρώτο γράμμα περιγράφει την οικολογική περιοχή, ο πρώτος αριθμός περιγράφει τον βαθμό ανθρωπογενούς επίδρασης στη φυσική βλάστηση και τα δύο τελευταία γράμματα περιγράφουν την έκθεση βλάστησης.

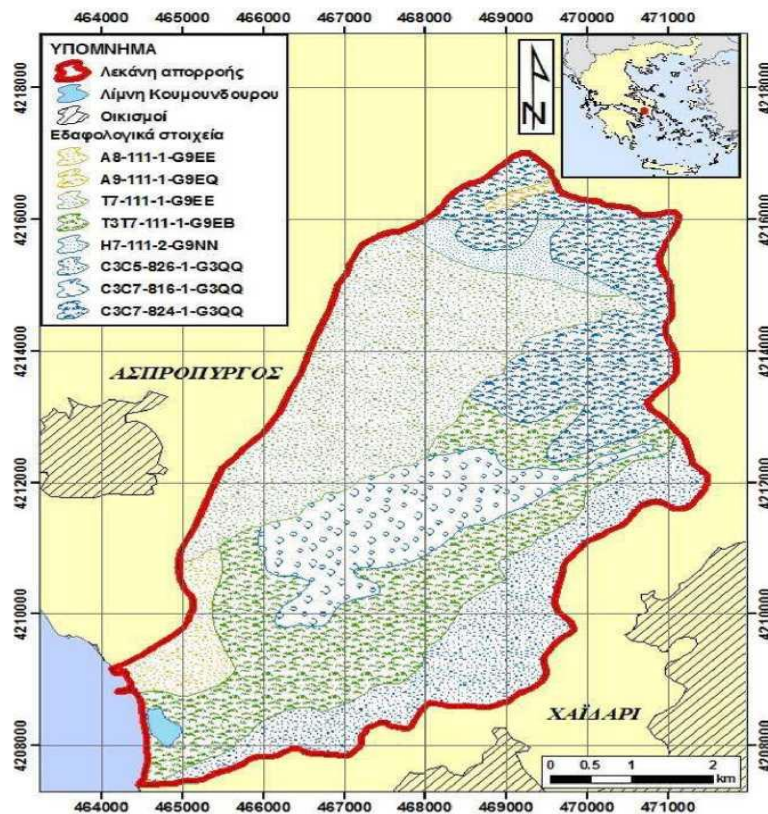


Σχήμα 6.3. Εδαφολογικός Χάρτης γαιών (ΥΠΑΑΤ 1985)

Από τον χάρτη καταδεικνύεται ότι ο ΧΥΤΑ χωροθετείται επί του εδαφικού τύπου **C3C7-824-1-G3QQ**, ο οποίος συνίσταται από ασβεστόλιθους στο κάτω μέρος κλιτύων και σε αποστρογγυλεμένες κορυφές. Το έδαφος έχει μικρό βάθος, καθόλου έως μέτρια χαραδρωτική διάβρωση και ελαφρές έως μέτριες κλίσεις. Σε αυτό απαντάται ζώνη αειφύλλων πλατύφυλλων, με έντονο βαθμό ανθρωπογενούς επίδρασης στη βλάστηση.

Κατάντη της θέσης του ΧΥΤΑ συναντώνται τρεις τύποι εδαφών:

- **T8T7 - 111 - 1 - G9EE**, ο οποίος συνίσταται από Τριτογενείς αποθέσεις στο κάτω μέρος κλιτύων και σε κοιλάδα. Έδαφος μεγάλου βάθους, καθόλου χαραδρωτική διάβρωση με ελαφρές κλίσεις. Σε αυτό απαντάται Ζώνη αιφυύλλων πλατύφυλλων, και καλλιέργειες. Ο τύπος αυτός απαντάται και ανάντη της περιοχής του ΧΥΤΑ.
- **C3C7 - 816 - 1 - G3QQ**, από ασβεστόλιθους στο κάτω μέρος κλιτύων και σε αποστρογγυλεμένες κορυφές. Μικρό βάθος εδάφους, καθόλου χαραδρωτική διάβρωση, μέτριες έως απότομες κλίσεις. Ζώνη αιφυύλλων πλατύφυλλων, με έντονο βαθμό ανθρωπογενούς επίδρασης στη βλάστηση.
- **A8 - 111 - 1 - G9EE**, από αλλουβιακές αποθέσεις σε ανοικτή κοιλάδα. Μεγάλο βάθος εδάφους, καθόλου χαραδρωτική διάβρωση, ελαφρές κλίσεις. Ζώνη αιφυύλλων πλατύφυλλων, καλλιεργημένη.



Σχήμα 6.4. Εδαφολογικός Χάρτης γαιών της ΛΑΠ Κουμουνδούρου (ΥΠΑΑΤ 1985)

Δυτικά της θέσης του ΧΥΤΑ κυριαρχεί ο τύπος εδάφους **T 7 - 111 - 1 - G9EE**, με Τριτογενείς αποθέσεις στο κάτω μέρος κλιτύων. Μεγάλο βάθος εδάφους, καθόλου χαραδρωτική διάβρωση, ελαφρές κλίσεις. Ζώνη αιφυύλλων πλατύφυλλων, καλλιεργημένη.

6.4 Διήθηση - Κατείσδυση

Η διήθηση-κατείσδυση είναι η σημαντικότερη συνιστώσα του υδρολογικού ισοζυγίου για τον προσδιορισμό των αποθεμάτων των υπόγειων νερών. Τμήμα της ποσότητας του νερού που

πέφτει στο έδαφος συγκρατείται από αυτό ενώ το υπόλοιπο κατεισδύει και ενσωματώνεται στους υπόγειους υδροφορείς.

Από μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στην έξοδο του ρ. Γιαννούλας προς την πεδιάδα κατά την έναρξη της υγρής περιόδου δεν παρατηρήθηκε καμία απορροή. Επομένως σχεδόν όλο το νερό της βροχής είτε συγκρατήθηκε από το έδαφος είτε οδηγήθηκε στην εξατμισοδιαπνοή. Μία τιμή γύρω στα 40-45 mm δύναται να είναι η υγρασία που μπορεί να συγκρατείται από το έδαφος δηλαδή η αποθηκευτική ικανότητα του εδάφους.

Η λεκάνη του ρ. Γιαννούλας καταλαμβάνει έκταση 119 km² από την οποία το 58% ή 70 km² είναι ανθρακικά πετρώματα, το 17 % ή 20 km² είναι φλύσχης και φυλλίτες και το υπόλοιπο 25 % ή 30 km² είναι ημιπερατοί σχηματισμοί.

Πίνακας 6.2. Υδρολογικό ισοζύγιο βάσει βιβλιογραφικών δεδομένων

	Έκταση (Km ²)	Συντελεστής βάρους	Συντελεστής κατείσδυσης	Κατείσδυση I	Εξατ/διαπνοή ET	Απορροή R
Ανθρακικά	119	0,684	0,5	36%	33%	4%
Ημιπερατοί	30	0,172	0,15	0,6%	7%	4%
Αδιαπέρατοι	25	0,144	0,05	2%	9%	4%
Σύνολο	174	1,000		39%	49%	12%

6.5 Πιέσεις – Πηγές Ρύπανσης

Η υδρολογική λεκάνη της λίμνης Κουμουνδούρου εντοπίζεται σε μία από τις πιο έντονα βιομηχανοποιημένες και αστικοποιημένες περιοχές της Ελλάδας, το Θριάσιο πεδίο. Πλήθος βιομηχανιών και βιοτεχνιών επιβαρύνουν την περιοχή, όπως και οι υποστηρικτικές υπηρεσίες τους (σημεία εφοδιασμού, δίκτυο μεταφορών). Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο γίνεται μια καταγραφή και περιγραφή των βασικότερων βιομηχανικών συγκροτημάτων που βρίσκονται στην περιοχή μελέτης ενώ παρουσιάζεται και μια ποσοτική εικόνα των διαφόρων σημειακών και μη σημειακών πηγών ρύπανσης.

Στην υδρολογική λεκάνη της λίμνης Κουμουνδούρου, όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω, βρίσκονται πληθώρα βιομηχανικών μονάδων και βιοτεχνιών, τα απόβλητα των οποίων σε κάποιο ποσοστό ενδέχεται να καταλήγουν σε ρέματα και στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, δημιουργώντας έτσι σημαντικές ρυπαντικές πιέσεις στη ευρύτερη περιοχή. Η πλειονότητα των επιχειρήσεων εντοπίζονται στο πεδινό τμήμα της περιοχής μελέτης, δυτικά και νότια των λόφων Μασούρη, Κάστρο Ζάστανη και Μυτούλα.

Στην περιοχή αναπτύσσονται ελεύθεροι και κυρίως υπό πίεση και με διαρροή υδροφόροι

ορίζοντες. Υδροφορία αναπτύσσεται τόσο στα ανθρακικά του Μεσοζωικού σχηματίζοντας ένα ευρύτερο υπόγειο σύστημα ροής όσο και στα Πλειο-Πλειστοκαινικά ιζήματα όμως ενδιάμεσου και τοπικού χαρακτήρα.



Σχήμα 6.5. Σημαντικές πηγές ρύπανσης της ΛΑΠ Κουμουνδούρου

7. ΥΔΡΟΓΕΩΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΕΔΑ

7.1 Υδρογεωλογικές συνθήκες στην περιοχή της δραστηριότητας

Ο ΧΥΤΑ Φυλής χωροθετείται μεταξύ των λόφων Σκαλιστήρι και Πυργάκι, που αποτελούν τον βόρειο τομέα επιμήκους λοφοσειράς (Μάγουλο – Σκαλιστήρι – Πυργάκι – Κάστρο Ζάστανη – Μυτούλα), η οποία εκτείνεται με παράλληλη διάταξη με το όρος Αιγάλεω, από το ύψος της Αττικής Οδού μέχρι τη Λίμνη Κουμουνδούρου.

Η λοφοσειρά αυτή γεωλογικά εντάσσεται στο τέμαχος πάνω στο οποίο έχει επιππεύσει το αντίκλινο του όρους Αιγάλεω και η τεκτονική επαφή συναντάται ανατολικά των λόφων, κατά μήκος της ζώνης που διέρχεται η Περιφερειακή Οδός του Αιγάλεω. Οι καρστικές επομένως μάζες των δύο τεμαχίων διαφοροποιούνται από υδρογεωλογική άποψη, λόγω της μεταξύ τους ανάπτυξης των πετρωμάτων του παλαιοζωϊκού υποβάθρου, ενός συνόλου αργιλικών σχιστολίθων, φυλλιτών και ψαμμιτών που συγκριτικά με τα καρστικά πετρώματα, χαρακτηρίζεται μικρής περατότητας.

Στην περιοχή αναπτύσσεται καρστική υδροφορία στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας, που τροφοδοτείται τόσο με την απευθείας κατέισδυση του νερού της βροχής, όσο και με πλευρικές μεταγίσεις από τις ανάντη καρστικές μάζες του κυρίως ορεινού όγκου της Πάρνηθας. Η καρστική υδροφορία εκφορτίζεται προς τα ΝΔ/κά, στο ύψος της Λίμνης Κουμουνδούρου, όπου και έρχεται σε απευθείας επαφή με το θαλασσινό νερό.

Οι ασβεστόλιθοι του βόρειου Αιγάλεω, το οποίο επίσης ανήκει στο ΥΥΣ της ΒΑ Πάρνηθας έρχονται σε πλευρική επαφή με τα τεταρτογενή της ανατολικής ζώνης του Θριάσιου πεδίου και δημιουργείται έτσι υδραυλική σύνδεση με τα υδροπερατά μέλη τους. Στη βόρεια απόληξη του όρους Αιγάλεω υπάρχει σύνδεση με τη νοτιοανατολική ζώνη της Πάρνηθας (περιοχή της Φυλής), μέσω των συνεχιζόμενων όμοιων τριαδικοϊουρασικών ασβεστολίθων των δύο βουνών. Στην περιοχή αυτή δημιουργείται υπόγεια υδραυλική συνέχεια της καρστικής υδροφορίας Πάρνηθας με αυτήν του Αιγάλεω. Η τελική εκφόρτιση πραγματοποιείται με κατεύθυνση νότιο-νοτιοανατολικά (κοντά στο ΚΕΝ Παλάσκας).

Η καρστική υδροφορία της περιοχής μπορεί να διαχωρισθεί σε επιμέρους λεκάνες. Η ύπαρξη των παλαιοζωϊκών πετρωμάτων μικρής υδροπερατότητας, υδρογεωλογικά διαφοροποιεί το καθεστώς υπόγειας ροής και ουσιαστικά διακρίνει δύο ανεξάρτητες καρστικές υδροφορίες, χωρίς όμως να αποκλείεται και η πιθανότητα ύπαρξης μεταξύ τους κάποιας υδραυλικής διασύνδεσης σε βάθος. Οι δύο υδροφορίες είναι:

- α) η καρστική υδροφορία της μάζας του Ποικίλου όρους (κυρίως ορεινός όγκος του Αιγάλεω) που εκτείνεται από το ύψος της Αττικής Οδού μέχρι την ακτή και από την περιφερειακή οδό Αιγάλεω στα δυτικά μέχρι τον αστικό ιστό του Λεκανοπεδίου στα ανατολικά και,
- β) η καρστική υδροφορία της επιμήκους και παράλληλης προς δυσμάς λοφοσειράς των ασβεστολιθικών λόφων Μάγουλο – Σκαλιστήρι – Πυργάκι – Κάστρο Ζάστανη – Μυτούλα, που

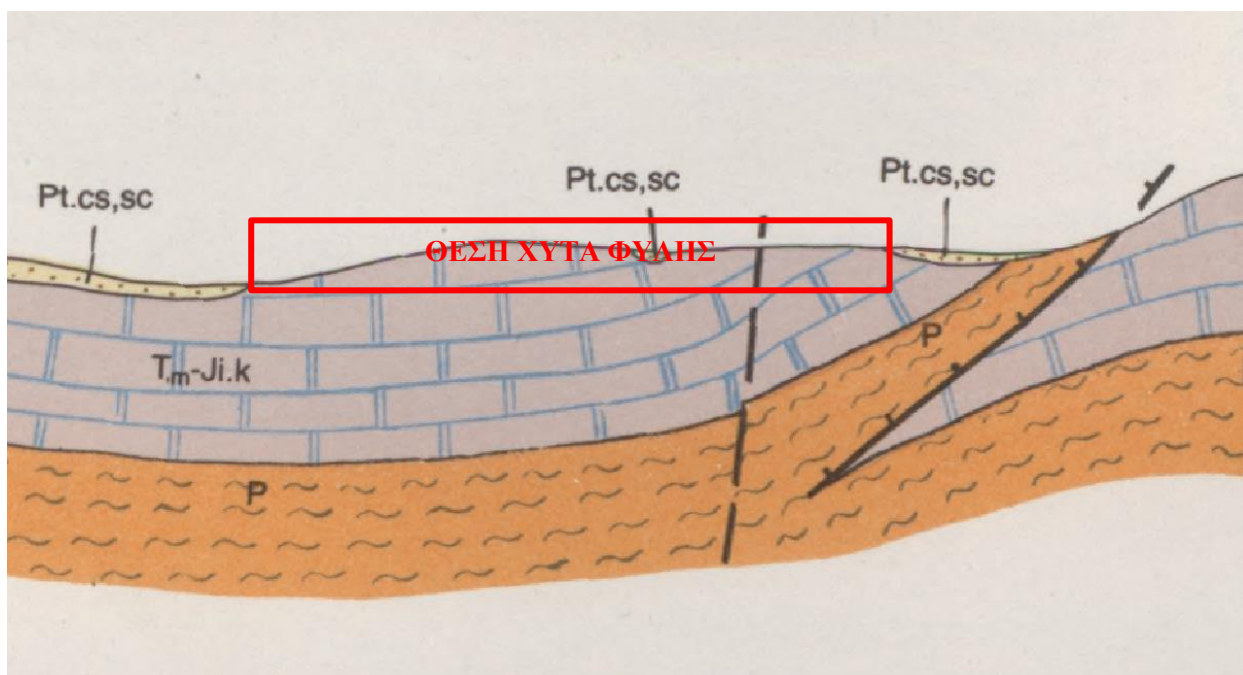
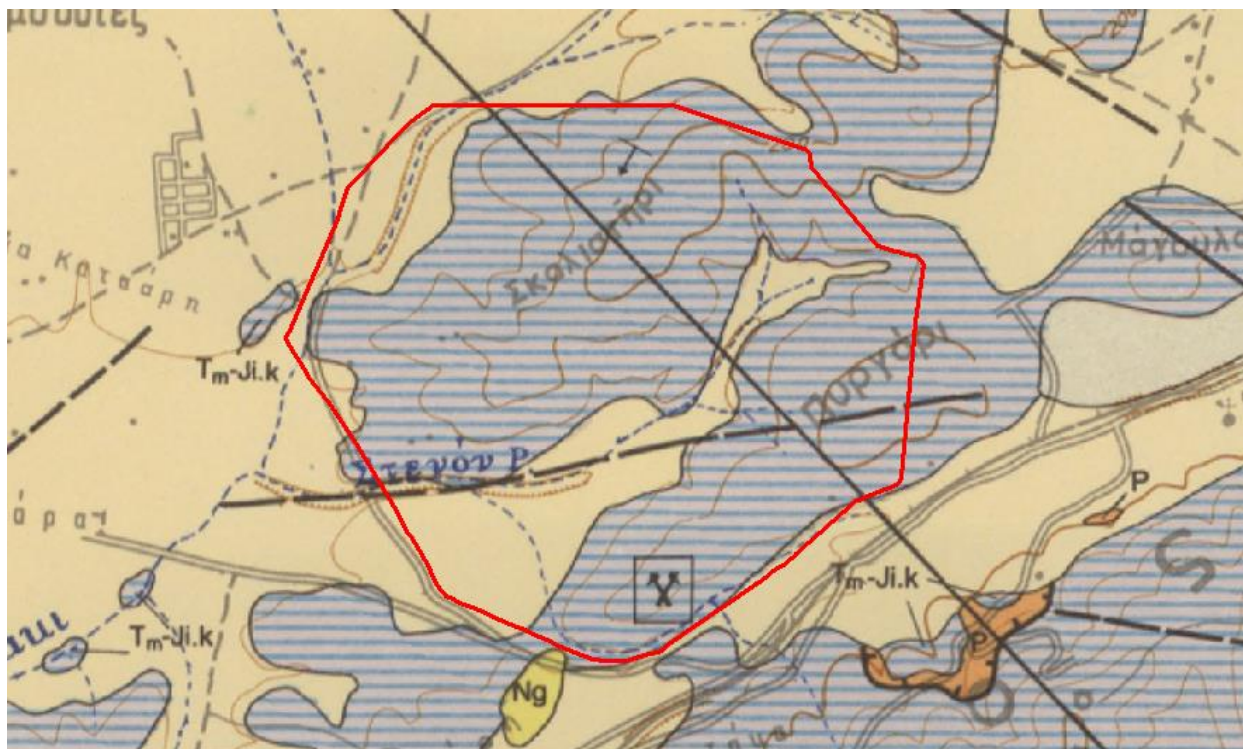
εκτείνεται από το ύψος της Αττικής Οδού μέχρι τη Λίμνη Κουμουνδούρου.

Ο Παλαιοζωϊκός σχηματισμός χαρακτηρίζεται υδατοστεγανός, συγκριτικά με το υπερκείμενο καρστικό σύνολο, η ύπαρξη όμως στη μάζα του κλαστικών υλικών και φακοειδών ασβεστολίθων, δεν αποκλείει τη ανάπτυξη ροής, έστω και με μειωμένες παραμέτρους μέσα στη μάζα του. Είναι πιθανή επίσης η άμεση επαφή και επομένως η υδραυλική επικοινωνία κατά θέσεις των δύο ασβεστολιθικών σχηματισμών γιατί δεν είναι επακριβώς γνωστή η γεωμετρία της τεκτονικής επαφής (εφίππευσης).

Η γενική εικόνα του καθεστώτος υπόγειας ροής είναι διακριτή και στις δύο καρστικές μάζες της περιοχής. Η επικρατούσα συνιστώσα ροής και στις δύο ανθρακικές μάζες έχει κατεύθυνση προς τα ΝΔ/κά, αλλά πρόκειται για δύο διαφορετικές καταστάσεις ροής, που στον όγκο του Αιγάλεω εκφορτίζεται στη παράκτια ζώνη του Σκαρμαγκά και στο λεκανοπέδιο, ενώ στη λοφοσειρά στα δυτικά εκφορτίζεται στη Λίμνη Κουμουνδούρου και στο Θριάσιο.

Με βάση παλιότερες υδρογεωλογικές έρευνες (Υδρογεωλογική Μελέτη για το 2° Χ.Υ.ΤΑ. Δυτικής Αττικής, 2002) στην περιοχή του ασβεστολιθικού λόφου που εδράζεται ο ΧΥΤΑ το απόλυτο υψόμετρο της υπόγειας καρστικής υδροφορίας συναντάται περί το +7 - +8 μ. Επομένως, το πάχος της ακόρεστης ζώνης, δηλαδή το βάθος στο οποίο πιθανά θα απαντάται ο υδροφόρος ορίζοντας εκτιμάται περίπου κατ' ελάχιστον στα 73 m, λαμβάνοντας υπόψη το ελάχιστο υψόμετρο της περιοχής περίπου στα 80 m. Η γενική κατεύθυνση ροής προς τα ΝΔ έχει μια κλίση περί το 0,1%.

Στο Σχήμα 7.1 απεικονίζεται η διάταξη των επιμέρους ανθρακικών ενοτήτων του υποσυστήματος Αιγάλεω. Από το ανωτέρω Σχήμα προκύπτει ότι το σύνολο των εγκαταστάσεων του ΧΥΤΑ Φυλής χωροθετείται άνωθεν των Μεσο Τριαδικών – Κατώτερου Ιουρασικού, ασβεστολίθων, δολομιτικών ασβεστολίθων και δολομιτών, οι οποίοι διαμορφώνουν καρστική υδροφορία στο υπόβαθρο της δραστηριότητας. Επιπλέον παρατηρείται ότι ο Πλειστοκαινικός σχηματισμός των ριπιδίων και των κώνων κορημάτων είναι ανύπαρκτος στον βόρειο τομέα του ΧΥΤΑ και παρουσιάζεται με αυξανόμενη επιφανειακή εμφάνιση στο κεντρικό και νότιο τομέα του, με κύριο ανάπτυγμα από βορειοανατολικά προς νοτιοδυτικά.



Σχήμα 7.1. Απόσπασμα γεωλογικής τομής χάρτη ΙΓΜΕ (φύλλο Αθήνα – Ελευσίς) με την χωροθέτηση του ΧΥΤΑ Φυλής επί των γεωλογικών σχηματισμών

7.2 Καταγραφή υδροληψιών

Εντός της ΟΕΔΑ έχουν ανορυχθεί επτά υδρογεωτρήσεις για την παρακολούθηση της στάθμης και των ποιοτικών χαρακτηριστικών του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα:

- Η γεώτρηση ΓΑ έχει το αναγνωριστικό όνομα Γεώτρηση 1 Κατάντη ΟΕΔΑ Φυλής. Βρίσκεται στον δυτικό - νοτιοδυτικό τομέα της ΟΕΔΑ στην θέση με συντεταγμένες Χ:

468703, Υ: 4213341, Ζ: 74. Το βάθος της ανέρχεται σε 80 m. Η διάμετρος ανόρυξης της ανέρχεται σε 12' και τα τοιχώματά της είναι θωρακισμένα με γαλβανιζέ σωλήνα 10' για την πρόληψη καταπτώσεων. Η γεώτρηση αυτή θα ονομάζεται Γ1.

- Η γεώτρηση ΓΒ έχει το αναγνωριστικό όνομα Γεώτρηση 2 Κατάντη ΟΕΔΑ Φυλής. Βρίσκεται στον δυτικό τομέα της ΟΕΔΑ στην θέση με συντεταγμένες Χ: 468652, Υ: 4213575, Ζ: 77. Το βάθος της ανέρχεται σε 95 m. Η διάμετρος ανόρυξης της ανέρχεται σε 12' και τα τοιχώματά της είναι θωρακισμένα με γαλβανιζέ σωλήνα 10' για την πρόληψη καταπτώσεων. Η γεώτρηση αυτή θα ονομάζεται Γ2.
- Η γεώτρηση ΓΓ έχει το αναγνωριστικό όνομα Γεώτρηση 3 Κατάντη ΟΕΔΑ Φυλής. Βρίσκεται στον βορειοδυτικό τομέα της ΟΕΔΑ στην θέση με συντεταγμένες Χ: 468810, Υ: 4213939, Ζ: 83,5. Το βάθος της ανέρχεται σε 105 m. Η διάμετρος ανόρυξης της ανέρχεται σε 12' και τα τοιχώματά της είναι θωρακισμένα με γαλβανιζέ σωλήνα 10' για την πρόληψη καταπτώσεων. Η γεώτρηση αυτή θα ονομάζεται Γ3.
- Η γεώτρηση ΓΔ έχει το αναγνωριστικό όνομα Γεώτρηση 4 Ανάντη ΟΕΔΑ Φυλής. Βρίσκεται στον βόρειο τομέα της ΟΕΔΑ στην θέση με συντεταγμένες Χ: 469881, Υ: 4213911, Ζ: 206. Το βάθος της ανέρχεται σε 220 m. Η διάμετρος ανόρυξης της ανέρχεται σε 12' και τα τοιχώματά της είναι θωρακισμένα με γαλβανιζέ σωλήνα 10' για την πρόληψη καταπτώσεων. Η γεώτρηση αυτή θα ονομάζεται Γ4.
- Η γεώτρηση ΓΕ έχει το αναγνωριστικό όνομα Γεώτρηση ΜΕΣ (Μεσοχωρίτη). Βρίσκεται στον νοτιοδυτικό τομέα της ΟΕΔΑ στην θέση με συντεταγμένες Χ: 468997, Υ: 4212969, Ζ: 77,5. Το βάθος της ανέρχεται σε 80 m. Η διάμετρος ανόρυξης της ανέρχεται σε 12' και τα τοιχώματά της είναι θωρακισμένα με γαλβανιζέ σωλήνα 8' για την πρόληψη καταπτώσεων. Η γεώτρηση αυτή θα ονομάζεται Γ5.
- Η γεώτρηση ΓΣΤ έχει το αναγνωριστικό όνομα Γεώτρηση Θερμοκήπιο. Βρίσκεται στον νότιο τομέα της ΟΕΔΑ στην θέση με συντεταγμένες Χ: 469520, Υ: 4212395, Ζ: 101. Το βάθος της ανέρχεται σε 105 m. Η διάμετρος ανόρυξης της ανέρχεται σε 8' και τα τοιχώματά της είναι θωρακισμένα με γαλβανιζέ σωλήνα 4' για την πρόληψη καταπτώσεων. Η γεώτρηση αυτή θα ονομάζεται Γ6.
- Η γεώτρηση ΓΖ έχει το αναγνωριστικό όνομα Γεώτρηση Γραφεία Ηλέκτωρ. Βρίσκεται στον βορειοανατολικό τομέα της ΟΕΔΑ στην θέση με συντεταγμένες Χ: 470384, Υ: 4214146, Ζ: 203. Το βάθος της ανέρχεται σε 210 m. Η διάμετρος ανόρυξης της ανέρχεται σε 12' και τα τοιχώματά της είναι θωρακισμένα με γαλβανιζέ σωλήνα 8' για την πρόληψη καταπτώσεων. Η γεώτρηση αυτή θα ονομάζεται Γ7.

Οι ανωτέρω θέσεις των γεωτρήσεων απεικονίζονται στο Σχήμα 7.2.



Σχήμα 7.2. Θέσεις γεωτρήσεων παρακολούθησης εντός της ΟΕΔΑ

Η στάθμη των ανωτέρω γεωτρήσεων παρακολουθείτο συστηματικά από την εταιρεία ΕΜΒΗΣ. Στον Πίνακα 6.1 που ακολουθεί καταγράφονται τα στοιχεία των ανωτέρω γεωτρήσεων, καθώς επίσης η στάθμη του νερού (εντός αυτών) και το απόλυτο υψόμετρό της από την επιφάνεια της θάλασσας, για την περίοδο παρακολούθησης Δεκέμβριος 2017.

Οι γεωτρήσεις ΓΑ, ΓΒ, ΓΓ και ΓΔ χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις των περιβαλλοντικών παραμέτρων για τη συμμόρφωση με τους όρους της ΑΕΠΟ 36395/2017 από την εταιρεία ΓΕΟΝ Σύμβουλοι Περιβάλλοντος ΙΚΕ με την κωδική ονομασία Γ1, Γ2, Γ3 και Γ4, αντίστοιχα.

Πίνακας 7.1 – Στοιχεία γεωτρήσεων παρακολούθησης εντός της ΟΕΔΑ

Α/Α	ΑΝΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟ ΟΝΟΜΑ	X	Y	Z	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΒΑΘΟΣ	ΣΤΑΘΜΗ	ΑΠΟΛΥΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΤΑΘΜΗΣ
Γ1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 1	468703	4213341	74	ΚΑΤΑΝΤΗ ΟΕΔΑ ΦΥΛΗΣ	80	70	4
Γ2	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 2	468652	4213575	77	ΚΑΤΑΝΤΗ ΟΕΔΑ ΦΥΛΗΣ	95	73	4
Γ3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 3	468810	4213939	83.5	ΚΑΤΑΝΤΗ ΟΕΔΑ ΦΥΛΗΣ	105	79	4.5
Γ4	ΓΕΩΤΡΗΣΗ 4	469881	4213911	206	ΑΝΑΝΤΗ ΟΕΔΑ ΦΥΛΗΣ	220	200	6
Γ5	ΜΕΣ – ΓΕΩΤΡΗΣΗ 5	468997	4212969	77.5	ΜΕΣΟΧΩΡΙΤΗ	80	74	3.5
Γ6	ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ – ΓΕΩΤΡΗΣΗ 6	469520	4212395	101	ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ	105	98	3
Γ7	ΗΛΕΚΤΩΡ – ΓΕΩΤΡΗΣΗ 7	470384	4214146	203	ΓΡΑΦΕΙΑ ΗΛΕΚΤΩΡ	210	65	138

Τόσο από την βάση του Εθνικού Μητρώου Σημείων Υδροληψίας του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας όσο και από την σχετική ιστοσελίδα της Διεύθυνσης Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αττικής παρατηρείται πλήθος υδροληψιών γύρω και κυρίως κατάντη της περιοχής της ΟΕΔΑ. Για τις ανάγκες της μελέτης λαμβάνονται υπόψη οι

υδροληψίες της ευρύτερης περιοχής για τις οποίες υπάρχουν δεδομένα στάθμης. Οι θέσεις των υδροληψιών αυτών απεικονίζονται στο Σχήμα 7.3.

Τα δεδομένα των ανωτέρω υδροληψιών με δυνατότητα μέτρησης της στάθμης δίδονται στον Πίνακα 7.2. Λόγω των μικρών εποχιακών μεταπτώσεων στην στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, οι μετρήσεις θεωρούνται αντιπροσωπευτικές.

Πίνακας 7.2 - Πλησιέστερες υδροληψίες εκτός ΟΕΔΑ

Α/Α	ΑΔΑ ΑΔΕΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΝΕΡΟΥ	X	Y	Z	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΒΑΘΟΣ	ΣΤΑΘΜΗ	ΑΠΟΛΥΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΤΑΘΜΗΣ	ΕΙΔΟΣ
Γ1	ΩΨ4ΚΟΡ1Κ-31Δ	471307	4213786	179	ΠΑΠΠΟΥ	180	172	7	ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Γ2	6ΞΝ6ΟΡ1Κ-3ΤΖ	468513	4215159	125	ΜΑΥΡΗ ΩΡΑ	192	116	9	ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Γ3	6ΨΟΩΟΡ1Κ-95Α	468054	4214313	95.5	ΜΑΥΡΗ ΩΡΑ	130	90	5.5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Γ4	625ΙΟΡ1Κ-ΡΣΕ	467191	4213863	84.5	ΛΑΚΚΟΣ ΚΑΤΣΑΡΗ	70	80	4.5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Γ5	6ΨΜΖΟΡ1Κ-451	470732	4212566	181.5	ΠΥΡΓΟΣ ΖΩΦΡΙΑΣ	200	178	3.5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Γ6	Β41ΘΙΡ1Κ-Κ9Η	468279	4212420	61	ΜΑΥΡΗ ΩΡΑ	80	58	3	ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Γ7	6ΧΘΜΟΡ1Κ-ΕΜ6	466603	4212151	46.5	ΜΑΥΡΗ ΩΡΑ	55	44	2.5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Γ8	67ΖΜΟΡ1Κ-ΘΒΣ	466192	4212027	39.5	ΣΤΑΥΡΟΔΡΟΜΙ	45	37	2.5	ΠΗΓΑΔΙ
Γ9	ΨΖΓΜΟΡ1Κ-ΓΓΗ	468052	4210913	70	ΤΖΑΒΕΡΔΕΛΛΑ	95	67.5	2.5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Γ10	ΩΘΜΒΟΡ1Κ-ΜΟ1	465666	4211669	29	ΣΥΝΤΡΙΒΑΝΙ	30	27	2	ΠΗΓΑΔΙ
Γ11	ΩΔ1ΗΟΡ1Κ-ΑΣΦ	465524	4211406	28	ΣΥΝΤΡΙΒΑΝΙ	28	26	2	ΠΗΓΑΔΙ
Γ12	9ΟΝΥΟΡ1Κ-Δ4Π	466101	4209627	23	ΜΠΑΤΑΛΑ	10	21.5	1.5	ΠΗΓΑΔΙ
Γ13	Β4Λ9ΟΡ1Κ-85Α	465541	4209710	10	ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ	50	8.5	1.5	ΓΕΩΤΡΗΣΗ
Γ14	4ΑΣΔΟΡ1Κ-ΒΜΠ	464951	4210180	10	ΑΣΠΡΟΠΥΡΓΟΣ	40	9	1	ΓΕΩΤΡΗΣΗ

Επιπλέον στην ευρύτερη περιοχή ενδιαφέροντος εντοπίστηκαν και 3 θέσεις μετρήσεων του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης της Γενικής Γραμματείας Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Τα στοιχεία των σημείων παρατήρησης (έτος 2019) του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 6.3 και απεικονίζονται στο Σχήμα 7.3.

Πίνακας 7.3 - Σημεία Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΩΜΑ	ΤΥΠΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ	X	Y	Z	ΣΤΑΘΜΗ	ΑΠΟΛΥΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΤΑΘΜΗΣ
Φ182	ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (β - Αιγάλεω)	Τ	465857	4210247	14	12.50	1.50
Φ200	ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (β - Αιγάλεω)	Τ	465709	4211899	35	32.50	2.50
Φ342	ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	Τ	463888	4210871	11	10.10	0.90



Σχήμα 7.3. Θέσεις ιδιωτικών υδροληψιών και του ΕΔΠ εκτός της θέσης του ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής

7.3 Κίνηση υπόγειου νερού – Ισοπιεζομετρικός Χάρτης

Για τον προσδιορισμό των θέσεων των νέων υδρογεωτρήσεων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη διάφορες παράμετροι, τόσο κατασκευαστικές όσο και υδρογεωλογικές.

Για τον λόγο αυτό κατασκευάστηκε ο ισοπιεζομετρικός χάρτης της ευρύτερης περιοχής, προκειμένου να καθορισθεί το βάθος του υπόγειου νερού καθώς επίσης η διεύθυνση και η φορά κίνησής του.

Για την κατασκευή του ισοπιεζομετρικού χάρτη εισήχθησαν τα δεδομένα στάθμης των γεωτρήσεων που περιγράφονται στους Πίνακες 6.1, 6.2 και 6.3 σε λογισμικό Surfer. Τα δεδομένα στάθμης αφορούν στο απόλυτο υψόμετρο της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα από την επιφάνεια της θάλασσας. Εν συνεχεία οι ισοπιεζομετρικές καμπύλες που προέκυψαν προσαρμόστηκαν στην ψηφιακή απεικόνιση του εδάφους όπως αυτή προκύπτει από το λογισμικό google earth.

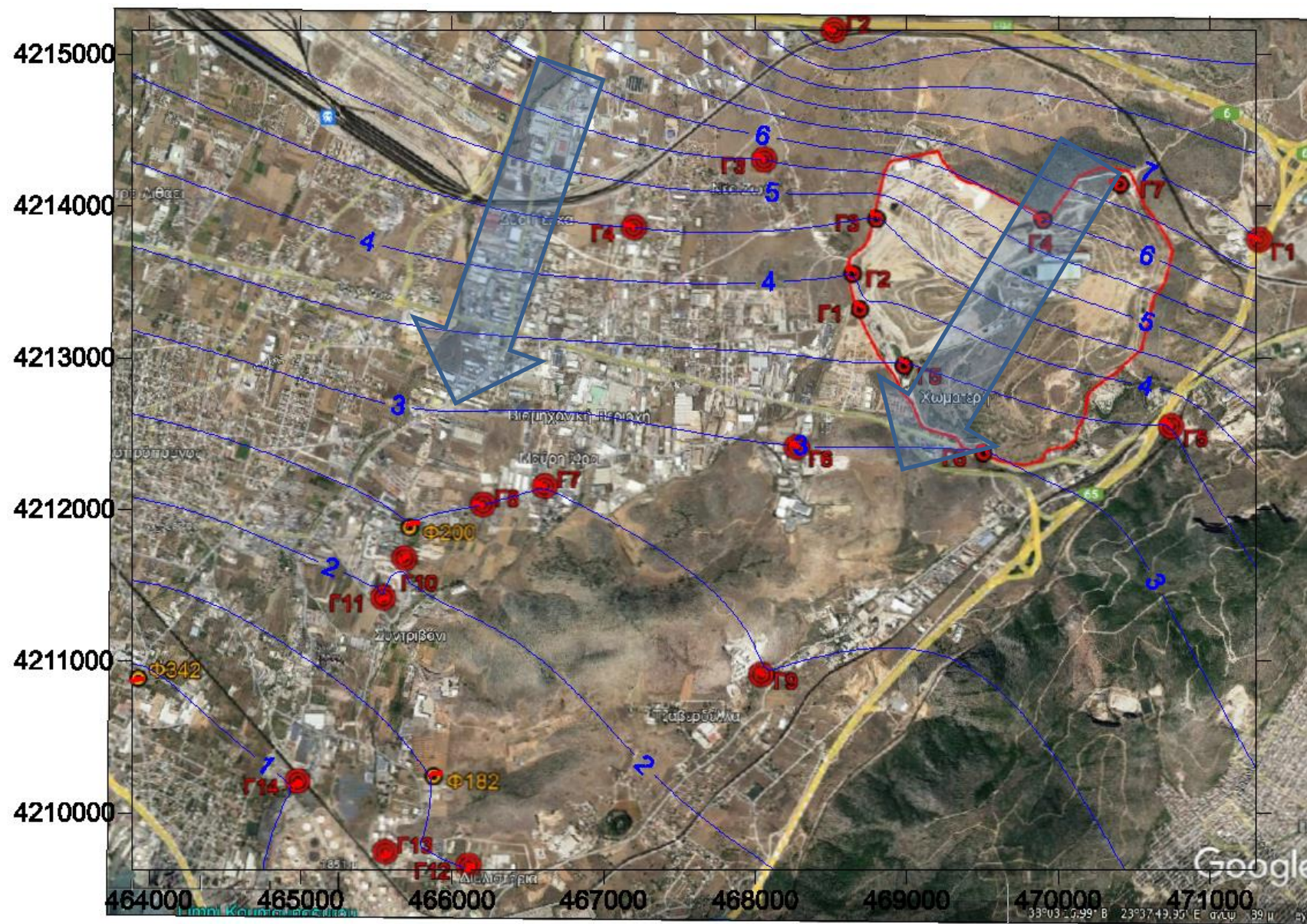
Από τον ισοπιεζομετρικό χάρτη προκύπτουν δύο βασικά συμπεράσματα:

- η διεύθυνση κίνησης του υπόγειου νερού στην περιοχή της ΟΕΔΑ είναι από ΒΑ – ΝΔ μέχρι την ακτογραμμή.
- Το βάθος του υδροφόρου ορίζοντα κυμαίνεται από 3 m έως 7 m από το επίπεδο της θάλασσας.

Η κατανομή των ισοβαθών καμπύλων του υδροφόρου ορίζοντα στην περιοχή της δραστηριότητας είναι αποτέλεσμα διαφόρων παραγόντων:

- Η γενική μορφολογία έχει κλίση από βορειοανατολικά προς νοτιοδυτικά και κατέρχεται μέχρι το υψόμετρο της θάλασσας
- Το υπόβαθρο της περιοχής δομείται ασβεστολιθικούς σχηματισμούς υψηλής περατότητας που διευκολύνουν την απρόσκοπτη κίνηση του υπόγειου νερού μέσω του υποκείμενου καρστικού υδροφορέα

Η παρουσία του ασβεστολιθικού υποβάθρου υποβιβάζει την στάθμη σχεδόν στο επίπεδο της θάλασσας σε αρκετή απόσταση από την ακτογραμμή.



Σχήμα 7.4. Ισοπιεζομετρικές καμπύλες υδροφόρου ορίζοντα στην περιοχή μελέτης.

7.4 Σύνοψη υδρογεωλογικών παρατηρήσεων

Από τα ανωτέρω προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Η περιοχή της ΟΕΔΑ χωροθετείται εντός της υδρολογικής λεκάνης του ρέματος της Γιαννούλας και ιδιαίτερα στην υπολεκάνη του ρέματος της Μαύρης Ώρας
- Η ΟΕΔΑ χωροθετείται εντός του σχηματισμού των δολομιτικών ασβεστολίθων ηλικίας ΜΕΣΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟΥ – ΚΑΤΩΤΕΡΟΥ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟΥ. Οι ασβεστόλιθοι είναι ανοικτότεφροι και μερικές φορές σκοτεινότεφροι, μέσο μέχρι παχυστρωματώδεις και κατά θέσεις άστρωτοι, έντονα κερματισμένοι, μικροκρυσταλλικοί και κατά θέσεις πολύ κρυσταλλικοί. Στην βάση τους είναι τοπικά λεπτοστρωματώδεις και έχουν χρώμα τεφρόμαυρο ή κόκκινο.
- Οι εν λόγω ασβεστόλιθοι αποτελούν καρστικό υδροφόρο μέτριας έως υψηλής αποδοτικότητας και υδροπερατότητας $k = 10^{-1}$ έως 10^{-3} m/sec ενώ κατάντη της θέσης της ΟΕΔΑ συναντώνται ημιπερατοί σχηματισμοί, χαμηλής υδροπερατότητας.
- Η καρστική υδροφορία οδεύει υπό της επιμήκους και παράλληλης προς δυσμάς λοφοσειράς των ασβεστολιθικών λόφων Μάγουλο – Σκαλιστήρι – Πυργάκι – Κάστρο Ζάστανη – Μυτούλα, που εκτείνεται από το ύψος της Αττικής Οδού και εκφορτίζεται στη Λίμνη Κουμουνδούρου
- Η διεύθυνση κίνησης του υπόγειου νερού στην περιοχή της ΟΕΔΑ είναι από ΒΑ – ΝΔ μέχρι την ακτογραμμή.
- Η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα κυμαίνεται από 3 m έως 7 m από το επίπεδο της θάλασσας.
- Οι πλειστοκαινικοί σχηματισμοί χαρακτηρίζονται υδρογεωλογικά στο σύνολό τους ως περατοί έως ημιπερατοί, με πιθανή την παρουσία τοπικά, υπό πίεση ή επικρεμάμενων, υδροφόρων οριζόντων σημαντικής δυναμικότητας. Οι σχηματισμοί αυτοί τροφοδοτούνται πλευρικά από τους ασβεστολιθικούς ορεινούς όγκους.
- Οι ασβεστολιθικοί σχηματισμοί εμφανίζουν ανεπτυγμένο δευτερογενές πορώδες λόγω καρστικοποίησης και τεκτονικής καταπόνησης, με συνέπεια την εύκολη κατείσδυση και διακίνηση του νερού. Η μεγάλη ανομοιογένεια του σχηματισμού αυτού, τόσο λόγω της σποραδικής εμφάνισης δολομιτών, όσο και λόγω των διαφόρων τεκτονικών φάσεων που έχουν δράσει στην περιοχή (μία κατά το μέσο - ανώτερο Ηώκαινο και μία κατά το μέσο Μειόκαινο), έχουν οδηγήσει στη δημιουργία τουλάχιστον δύο καρστικών συστημάτων, ανάλογα με τα εκάστοτε "επίπεδα βάσης". **Με τον τρόπο αυτό σήμερα αναπτύσσονται υδροφορίες σε διάφορα επίπεδα και αναγνωρίζεται η παρουσία ενός σύγχρονου καρστ, περίπου στο επίπεδο της θάλασσας και ενός παλαιότερου καρστικού συστήματος (ενδοκάρστ) στα υψόμετρα -20 έως -60 m. Το δεύτερο αυτό καρστ εκφορτίζει σημαντικές ποσότητες γλυκού νερού στο κόλπο της Ελευσίνας μέσω**

υποθαλάσσιων πηγών.

- Τα καρστικά αυτά συστήματα σε συνδυασμό με την παρουσία τεκτονικών βυθισμάτων πληρωμένων με αργιλικά υλικά, δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες για τη δημιουργία επιφανειακών και υπόγειων παράκτιων αποθεμάτων γλυκού νερού όπως η λίμνη Κουμουνδούρου καθώς υπόγεια "φυσικά φράγματα" εμποδίζουν την εκφόρτιση του γλυκού νερού προς την θάλασσα. Με τον τρόπο αυτό έχουμε την εμφάνιση καρστικών πηγών στο δυτικό - νοτιοδυτικό τμήμα του Αιγάλεω όρους και στο νοτιοδυτικό τμήμα του όρους Πάρνηθα, μέσα στη λίμνη Κουμουνδούρου, καθώς και στη νότια όχθη του χειμάρρου Ρεματάκι.
- Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Αττικής, η δραστηριότητα χωροθετείται κυρίως εντός των ορίων του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Βορειοανατολικής Πάρνηθας (β – Αιγάλεω) (EL0600082), το οποίο διαμορφώνεται εντός, καρστικού υδροφορέα, συνολικής έκτασης 68 km² και σε πολύ μικρό ποσοστό εντός του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Θριάσιου Πεδίου (EL 0600090) το οποίο διαμορφώνεται εντός, κοκκώδους υδροφορέα, συνολικής έκτασης 79 km²
- Στην ευρύτερη περιοχή δεν εντοπίστηκαν ιδιωτικές ή δημόσιες υδροληψίες, με χρήση για ανθρώπινη κατανάλωση.

8. ΥΔΡΟΧΗΜΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΟΕΔΑ

8.1 Υδραυλική επικοινωνία

Από μελέτες και παρατηρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί διαχρονικά στην περιοχή έχουν διαπιστωθεί τα ακόλουθα:

1. οι υδροφόροι ορίζοντες στην περιοχή Ασπροπύργου και Ελευσίνας τελούν υπό πίεση (περιορισμένοι).
2. Η στάθμη του υδροφόρου συστήματος που αναπτύσσεται στις Πλειστοκαινικές αποθέσεις, τόσο στον Ασπρόπυργο όσο και την Ελευσίνα, δεν ακολουθεί την μεταβολή της στάθμης της θάλασσας. Μόνον οι μεσοζωικοί ασβεστόλιθοι ακολουθούν αυτήν την μεταβολή.
3. Το υπό πίεση υδροφόρο σύστημα δεν έχει μέτωπο προς την θάλασσα.
4. Η εκφόρτιση του υδροφόρου ορίζοντα, που αναπτύσσεται εντός των ασβεστολιθικών πετρωμάτων, λαμβάνει χώρα:
 - ✓ μέσω πηγών στην επαφή των ασβεστολίθων και πλειστοκαινικών αποθέσεων στην περιοχή των Διυλιστηρίων Ασπροπύργου
 - ✓ μέσω πηγών στην περιοχή γύρω και μέσα στην λίμνη Κουμουνδούρου σε θετικό και αρνητικό υψόμετρο αντίστοιχα
 - ✓ μέσω πηγών στην περιοχή δυτικά της Ελευσίνας όπου οι ασβεστόλιθοι εκφορτίζονται στο επίπεδο της θάλασσας.
5. Η παράκτια ζώνη, στην οποία υπάρχουν οι αργιλικές αποθέσεις πολύ χαμηλής υδραυλικής αγωγιμότητας και θεωρούνται στεγανές και αδιαπέρατες, προκαλεί φραγμό της κίνησης του υπόγειου νερού προς την θάλασσα με αποτέλεσμα να εκφορτίζεται ο υδροφόρος ορίζοντας με διαρροές κατακόρυφα προς τα πάνω (upwards leakage) σε θετικό υψόμετρο ή να δημιουργούνται έλη.
6. Ο πυθμένας της λίμνης Κουμουνδούρου είναι στεγανός όπως και η γύρω περιοχή και δεν έχουν άμεση υδραυλική επικοινωνία με την θάλασσα

Από τα παραπάνω στοιχεία είναι δύσκολο να κατανοηθεί πλήρως το φαινόμενο της υφαλμύρωσης έτσι απλά ως απ' ευθείας (άμεση) εισχώρηση της θάλασσας λόγω της γεινιάσής της με παράκτιους υδροφορείς. Το συμπέρασμα το οποίο εξάγεται, ασφαλώς, από όλα τα παραπάνω είναι, ότι δεν υπάρχει άμεση υδραυλική επικοινωνία των υδροφόρων οριζόντων, οι οποίοι αναπτύσσονται στις Πλειστοκαινικές αποθέσεις, με την θάλασσα κατά το μεγαλύτερο τμήμα της ακτής ή τουλάχιστον αυτή η επικοινωνία είναι σχεδόν μηδενική.



Σχήμα 8.1. Χάρτης του Kaupert όπως έχει επεξεργασθεί από τους Δασακλή κ.ά. (2009) δείχνει την εκφόρτιση με μορφή διαρροής προς τα πάνω του υπόγειου υδροφορέα διαμέσου των αλλουβίων με γαλάζιο χρώμα και με πράσινο τον βαλτότοπο

Από την άλλη, ότι η θάλασσα έχει εισχωρήσει στο εσωτερικό της ευρύτερης περιοχής μέσω των ασβεστολιθικών σχηματισμών τόσο στα ανατολικά στην κοιλάδα του ρ. Τζαβερδέλλα, όσο και τα δυτικά κράσπεδα της λεκάνης. Η διαφορά που διαφαίνεται να υφίσταται είναι στο γεγονός ότι από την πλευρά της Ελευσίνας η εισχώρηση της θάλασσας έχει συντελεσθεί από καθαρά ανθρωπογενή παρέμβαση λόγω των εντατικών αντλήσεων, **ενώ στο κεντρικό τμήμα, από την θέση «Πάτημα» έως την ανατολική πλευρά της πεδιάδας η εισχώρηση έχει συντελεσθεί από φυσικούς μηχανισμούς εξ' αιτίας των γεωλογικών συνθηκών αλλά και των πολλαπλών τεκτονικών διεργασιών οι οποίες έχουν επιδράσει στην περιοχή.**

Η εξήγηση αυτού του φαινομένου στηρίζεται στην γεωλογική δομή των ασβεστολίθων του Άνω Τριαδικού, όπου εμφανίζονται σε πολλές θέσεις συμπαγείς, ενίοτε δολομιτωμένοι και μη τεκτονισμένοι, με αποτέλεσμα να αποτρέπουν την εύκολη και άμεση είσοδο της θάλασσας στο εσωτερικό. Αντιθέτως, στους ασβεστολίθους του Άνω Κρητιδικού και Μέσο-Άνω Τριαδικού, όπου τα φαινόμενα των διαρρήξεων και του karst αντίστοιχα είναι αρκετά, η είσοδος της θάλασσας επιτυγχάνεται αυτόματα και πολύ πιθανόν αυτή η διεργασία να έχει ξεκινήσει χιλιάδες χρόνια πριν είτε με την ανάδυσή τους, κυρίως λόγω τεκτονικών και δευτερευόντως ευστατικών κινήσεων, και τις αλλαγές στο επίπεδο του εκάστοτε κάρστ που δημιουργείτο αναλόγως της εποχής.

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγει κάποιος και από το γεγονός ότι η λίμνη Κουμουνδούρου, ενώ

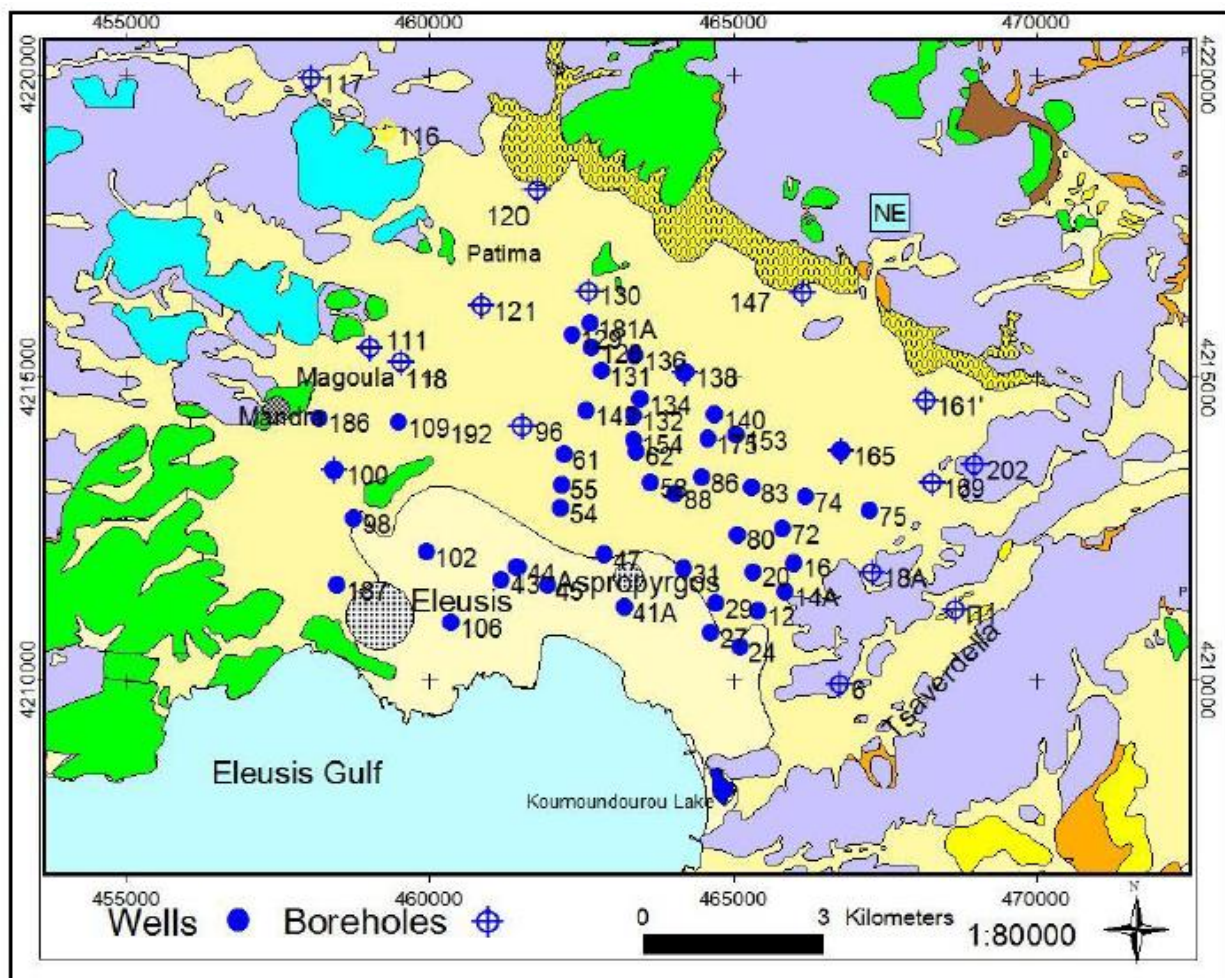
βρίσκεται δίπλα στην ακτή, έχει νερό υφάλμυρο το οποίο όμως προέρχεται και από την εκφόρτιση του υπόγειου υφάλμυρου νερού του όρους Αιγάλεω και του ΝΑ τμήματος της Πάρνηθας. Επίσης γεωτρήσεις στον ασβεστόλιθο κοντά στην λίμνη Κουμουνδούρου παρουσιάζουν όπως προαναφέρθηκε υπό πίεση υδροφορία. Δηλαδή, η υφαλμύριση προέρχεται από διαφορετική περιοχή και όχι από τον κόλπο της Ελευσίνας και πιθανόν να έχει ξεκινήσει σε παλαιότερη γεωλογική περίοδο και με τον μηχανισμό του σιφωνισμού εκφορτίζεται υφάλμυρο νερό στην περιοχή της λίμνης

8.2 Παλαιά Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδροφόρου ορίζοντα

Κατά την διδακτορική διατριβή του κ. Ερμίδα πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία και αναλύσεις υπόγειων νερών σε ένα πλήθος υδροσημείων του Θριάσιου Πεδίου. Οι θέσεις των σημείων αυτών απεικονίζονται στο Σχήμα 8.2. Από το σύνολο των θέσεων ενδιαφέρον για την παρούσα μελέτη παρουσιάζουν τα υδροσημεία που βρίσκονται εντός και κατάντη της ζώνης της ΟΕΔΑ, δηλαδή τα σημεία 6, 12, 14^A, 16, 18^A, 20, 24, 27, 75, 169, 202, και Π1.

Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν σε τρεις περιόδους τον Ιανουάριο του 2012, τον Μάιο του 2012 και τον Οκτώβριο του 2012. Τα αποτελέσματα των χημικών αναλύσεων και των φυσικοχημικών παραμέτρων την περίοδο Ιανουάριος-Μάιος-Οκτώβριος 2012 παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι1.

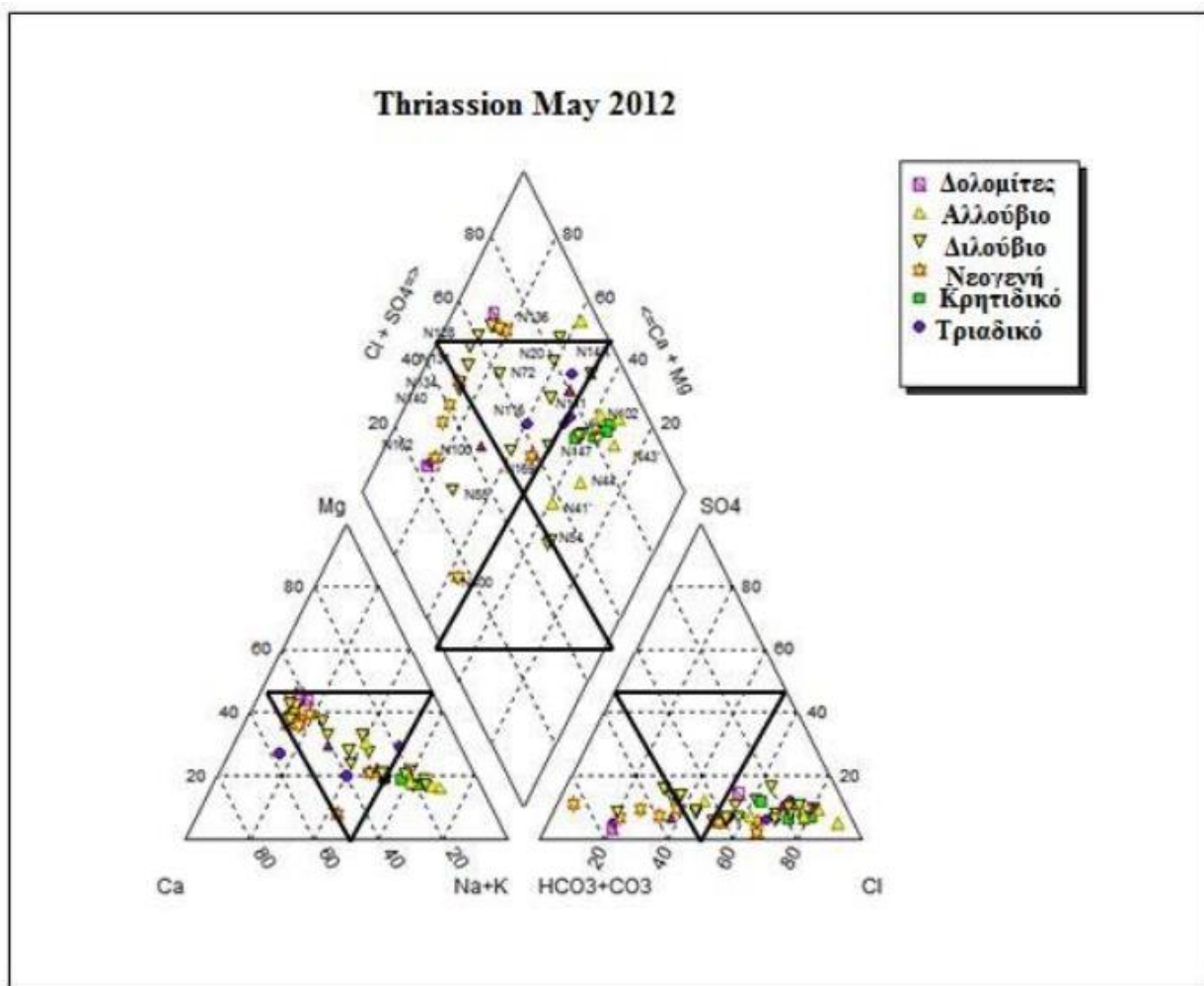
Η θερμοκρασία του νερού που φιλοξενείται στους Τριαδικούς ασβεστολίθους (+21,2°C) είναι αισθητά υψηλότερη από αυτήν στους Κρητιδικούς ασβεστολίθους (+20,1°C). Αυτό δείχνει ότι τα νερά των δύο σχηματισμών δεν έχουν κοινή προέλευση και πορεία. Το γεγονός ότι το νερό στους Τριαδικούς υδροφόρους βρίσκεται σε θερμοκρασία 20-21 °C και προέρχεται από βάθη 50-140 m αλλά και αυτό των Πλειο/Πλειστοκαινικών θερμοκρασίας 20,5 °C και βάθους 17-106 m οδηγεί στο ενδεχόμενο να επηρεάζονται από νερά που έρχονται σε επαφή με υδροθερμικά υγρά. Σε αυτό συνεπικουρεί και ο προσδιορισμός F⁻ σε συγκεντρώσεις γύρω από την μέση τιμή 1,5 mg/l στους Τριαδικούς ασβεστολίθους και 2,1 mg/l στα Πλειο/Πλειστοκαινικά.



Σχήμα 8.2. Σημεία δειγματοληψίας νερού

Η μέγιστη τιμή του pH στα υπόγεια νερά του Θριάσιου είναι 8,1 και εμφανίζεται στους Τριαδικούς ασβεστολίθους ενώ η μικρότερη είναι 6,95 και εμφανίζεται στα πλειστοκαινικά ιζήματα, η δε μέση τιμή όλων των δειγμάτων είναι 7,47. Η μεγαλύτερη διασπορά τιμών εμφανίζεται στους Τριαδικούς ασβεστολίθους ενώ η μικρότερη στους Κρητιδικούς. Από τις τιμές του pH διαπιστώνεται ο αλκαλικός χαρακτήρας των υπόγειων νερών του Θριάσιου Πεδίου καθώς επίσης ότι η αλκαλικότητα κατά μέγιστο βαθμό οφείλεται στα HCO_3^- ανιόντα.

Βάσει των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν τα νερά του Θριάσιου Πεδίου ταξινομήθηκαν σε τρεις κύριες ομάδες, σύμφωνα και το διάγραμμα Piper του Σχήματος 8.3.

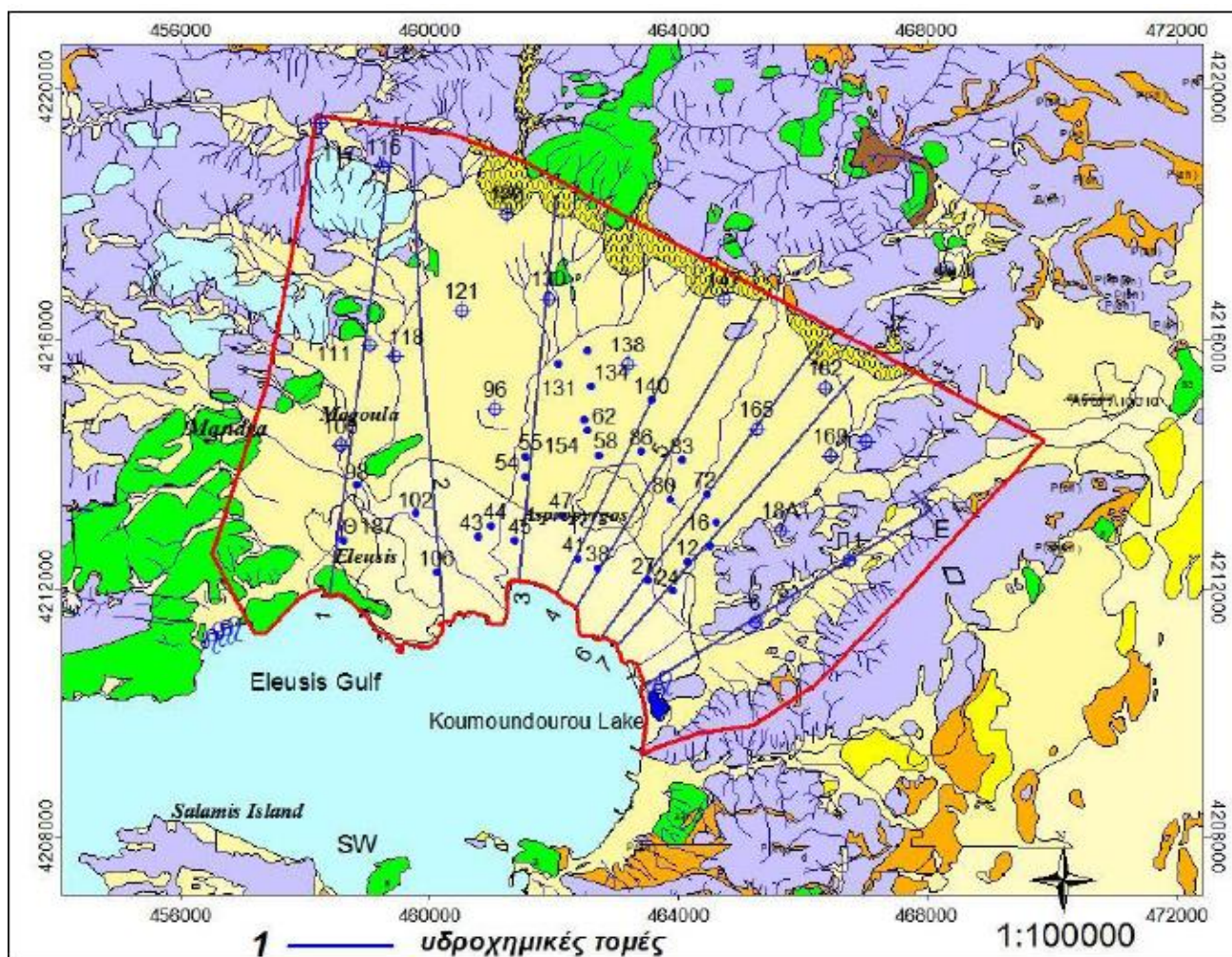


Σχήμα 8.3. Διάγραμμα ταξινόμησης νερού Piper

Οι ομάδες αυτές είναι:

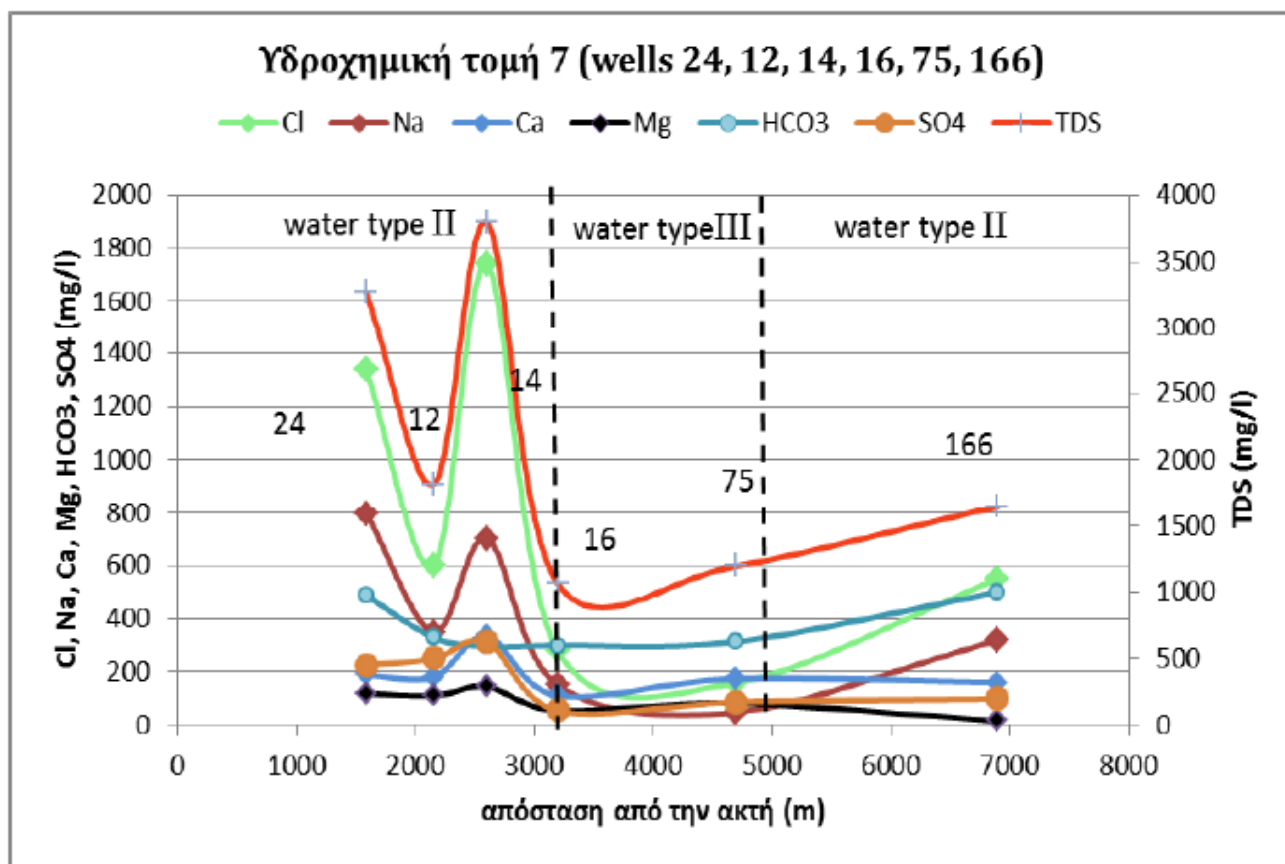
- Ομάδα I, Ca-Mg-HCO₃.
- Ομάδα II, Na-Cl με δύο υποομάδες II a και II b και
- Ομάδα III, μικτά νερά με τέσσερεις υποομάδες ma, mb, IIIo, IIIá.

Σε συνέχεια των αποτελεσμάτων των ανωτέρω αναλύσεων συντάχθηκαν υδροχημικές τομές σε όλη την περιοχή του Θριάσιου πεδίου από τις οποίες η τομή με αριθμό επτά, βρίσκεται πλησίον της περιοχής ενδιαφέροντος. Οι τομές κατασκευάστηκαν κάθετα προς την ακτογραμμή ανεξαρτήτως υδροστρωματογραφίας. Στο Σχήμα 8.4 απεικονίζεται το σύνολο των υδροχημικών τομών και στο Σχήμα 8.5, η υδροχημική τομή Νο7.



Σχήμα 8.4. Θέσεις υδροχημικών τομών κάθετα προς στην ακτή του κόλπου της Ελευσίνας

Η υδροχημική τομή επτά βρίσκεται στο ανατολικό όριο του Θριασίου Πεδίου και η λιθοστρωματογραφία που συναντάται είναι τα αλλούβια, τα λατυποκροκαλοπαγή του Πλειστοκαίνου και οι Τριαδικοί ασβεστόλιθοι. Οι υδροληψίες που χρησιμοποιήθηκαν είναι αυτά με τα νούμερα 24, 12, 14, 16, 75 και 166. Στην τομή παρατηρείται μία σημαντική μεταβολή στην συγκέντρωση των χλωριόντων γύρω από το πηγάδι 75 με πολύ χαμηλά ποσοστά NaCl, δεν επηρεάζεται από τη θάλασσα, προέρχεται από δολομίτες και βρίσκεται στο ανατολικότερο όριο της λεκάνης με σχετικά χαμηλές τιμές TDS. Όλες οι χημικές παράμετροι βρίσκονται σε πολύ καλά επίπεδα με εξαίρεση την αυξημένη συγκέντρωση των νιτρικών ανιόντων.



Σχήμα 8.5. Υδροχημική τομή Νο8

8.3 Η παρουσία Sr^{2+} στα υπόγεια νερά του Θριάσιου Πεδίου

Κατά την εκτέλεση των χημικών αναλύσεων των δειγμάτων νερού από την περιοχή του Θριάσιου Πεδίου προσδιορίστηκε το κατιόν Sr^{2+} σε πολλές περιπτώσεις. Μελετήθηκε εκτενέστερα και καταβλήθηκε προσπάθεια ερμηνείας της παρουσίας του στα υπόγεια νερά της περιοχής.

Ο Curl (1962) στην εργασία του αναφέρει ότι το Sr^{2+} ενσωματώνεται στα ανθρακικά πετρώματα και μάλιστα στον αραγωνίτη και όχι στον ασβεστίτη. Για τον σχηματισμό και την ανάπτυξη του αραγωνίτη χρειάζεται το διάλυμα να είναι υπερκορεσμένο σε σχέση και με τον αραγωνίτη και με τον ασβεστίτη. Ο υπερκορεσμός επηρεάζεται από την θερμοκρασία, την εξάτμιση και την απώλεια διοξειδίου του άνθρακα, το διάλυμα, τις αρχικές συγκεντρώσεις των αντιδραστηρίων και τον ρυθμό απόθεσης. Το κατιόν Sr^{2+} σχηματίζει το ανθρακικό άλας ως πυρήνα πάνω στον οποίο αναπτύσσεται ο αραγωνίτης επιλεκτικά αν βρίσκεται σε μεγάλη ποσότητα ώστε να αποθεθεί. Επίσης, αναφέρει ότι το Mg^{2+} είναι αιτία η οποία οδηγεί στον σχηματισμό του αραγωνίτη κάτω από διάφορες συνθήκες απόθεσης. Καθώς λοιπόν, ο αραγωνίτης επανακρυσταλλώνεται σε ασβεστίτη ελευθερώνεται Sr^{2+} στο υπόγειο νερό.

Από το γεγονός λοιπόν αυτό, ότι το Sr^{2+} προέρχεται από αραγωνιτικό ασβεστόλιθο και την μελέτη των ισοτιμικών καμπυλών του Sr^{2+} και ειδικότερα του Οκτωβρίου όπου υπάρχουν περισσότερα δεδομένα, βγαίνει το ακόλουθο συμπέρασμα: Στις περιοχές ανατολικά και δυτικά του Ασπροπύργου, τα

υποκείμενα των αλλουβίων **Τριαδικά αραγωνιτικά δολομιτικά ασβεστολιθικά κροκαλοπαγή**, βρίσκονται υπό πίεση και τροφοδοτούν αφ' ενός μεν τα πηγάδια κατά την άντλησή τους και αφ' ετέρου δε τροφοδοτούν προς τα πάνω κάποια από τα αδρομερέστερα ιζήματα των αλλουβίων.

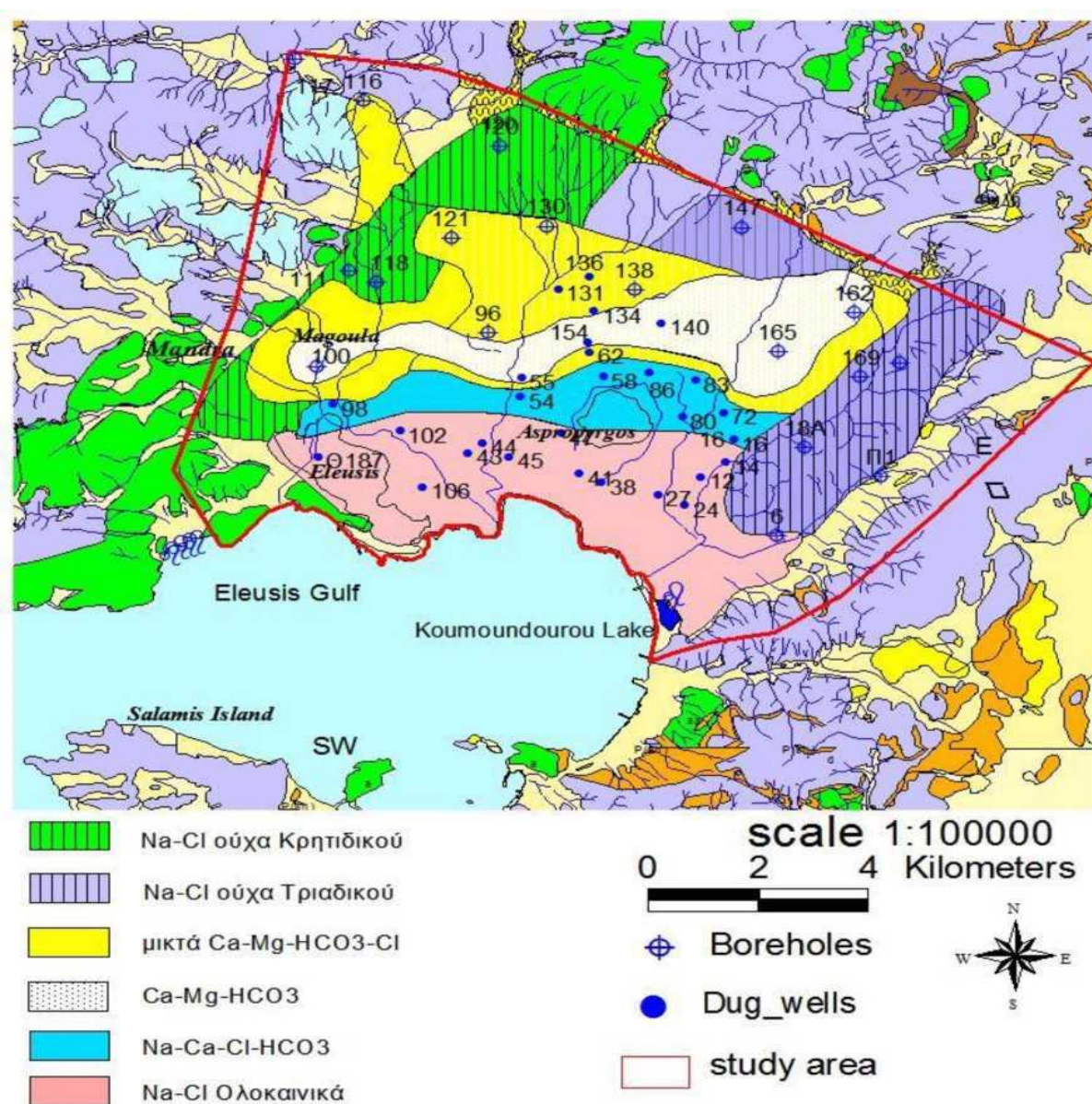
8.4 Εξέλιξη ροής και ποιότητας υπόγειου νερού στο Θριάσιο Πεδίο

Η πορεία και η εξέλιξη της ροής του υπόγειου νερού και της ποιότητάς του στο Θριάσιο Πεδίο πραγματοποιείται σύμφωνα με τα εξής στάδια:

- ✓ Το 1ο στάδιο περιλαμβάνει νερό της βροχής το οποίο κατεισδύει μέσω των Πλειστοκαινικών κροκαλοπαγών του ελεύθερου υδροφόρου ορίζοντα και του υπό πίεση/μερικώς υπό πίεση υδροφόρου σε τμήματα που βρίσκονται σε υψηλότερα τοπογραφικά σημεία. Σε αυτά λαμβάνει χώρα διάλυση ασβεστίτη και δολομίτη δημιουργώντας Ca-Mg-HCO_3 τύπου νερά. Χαρακτηριστικό τους είναι η πίεση του CO_2 όπου $P_{\text{CO}_2}=10^{-1.6}$. Αυτά αντιπροσωπεύουν και τα φρέσκα νερά στην γεωχημική εξέλιξη.
- ✓ Το 2ο στάδιο περιλαμβάνει τα νερά τύπου Na-HCO_3 και στο οποίο εξελίσσεται το φαινόμενο της κατιοντοανταλλαγής στον ελεύθερο ή στον μερικώς υπό πίεση υδροφόρο. Το κατιόν Na^+ ανταλλάσσεται από τα κατιόντα Ca^{2+} και Mg^{2+} με αποτέλεσμα τα νερά να είναι πλούσια σε Na^+ .
- ✓ Το 3ο είναι ενδιάμεσο στάδιο και περιλαμβάνει την επιστροφή του νερού των αρδεύσεων προς τους υδροφορείς κατά το οποίο το νερό επιβαρύνεται με άλατα λόγω της μεγάλης εξατμισοδιαπνοής που προκαλείται λόγω των κλιματικών συνθηκών με αποτέλεσμα την αύξηση της περιεκτικότητά τους σε Ca^{2+} , Mg^{2+} κατά κύριο λόγο και λιγότερο σε Cl^- και SO_4^{2-} .
- ✓ Το 4ο στάδιο περιλαμβάνει παλαιά Na-Cl τύπου νερά τα οποία προέρχονται από μίξη με θαλασσινού νερού ή υπολείμματα αυτού ή/και διάλυση αλίτη καθώς επίσης σε ορισμένες θέσεις σύγχρονη επίδραση θαλασσινού νερού. Τα νερά της παραλιακής ζώνης βρίσκονται σε σχεδόν στάσιμη κατάσταση και είναι μεγάλης ηλικίας. Η επιβάρυνση του χημισμού του νερού με πολύ υψηλές τιμές TDS, EC, Cl^- , κοντά στην ακτή οφείλεται στην μακροχρόνια επίδραση του φαινομένου της διάχυσης. Στους Κρητιδικούς ασβεστολίθους αναπτύσσεται ενδιάμεσο σύστημα υπόγειας ροής το οποίο υπόκειται αυτό των Πλειο-Πλειστοκαινικών ιζημάτων.
- ✓ Το 5ο στάδιο περιλαμβάνει νερά $\text{Ca-Mg-HCO}_3\text{-Cl}$ χωρίς ιδιαίτερο τύπο που προέρχονται από μίξη νερών τύπου Ca-Mg-HCO_3 και Na-Cl . Εμφανίζεται στα Πλειο- Πλειστοκαινικά ιζήματα στα οποία η πίεση του CO_2 βρίσκεται γύρω στην τιμή $P_{\text{CO}_2}=10^{-2.7}$ ενώ εξελίσσεται απόθεση ασβεστίτη και δολομίτη καθώς και ελαφριάς μορφής αναγωγή των SO_4^{2-} η οποία λαμβάνει χώρα στα βαθύτερα στρώματα στην κεντρική περιοχή του Πεδίου. Ο τύπος αυτός νερών εμφανίζεται και στους Τριαδικούς ασβεστόλιθους στα κράσπεδα του πεδίου. Στους τελευταίους αναπτύσσεται εκτεταμένο υπόγειο σύστημα ροής το οποίο σε άλλες θέσεις επικοινωνεί με την

θάλασσα και σε άλλες όχι.

- ✓ Το 6ο και τελικό στάδιο περιλαμβάνει μεγάλης σχετικά ηλικίας νερά Ca-Mg-Cl τύπου στα οποία επικρατεί αντίστροφη κατιοντοανταλλαγή και προέρχονται από νερά του προηγούμενου σταδίου ή από παλαιά νερά Na-Cl τύπου. Χαρακτηριστικό τους είναι η πίεση του CO₂ όπου κυμαίνεται από $P_{CO_2}=10^{-1,32}$ έως $P_{CO_2}=10^{-1,9}$. Τα νερά αυτά βρίσκονται εντός των Ολοκαινικών-Πλειστοκαινικών ιζημάτων όπου βρίσκονται σε ισορροπία με την ατμόσφαιρα ή τελούν υπό μερική πίεση. Σε αυτά εξελίσσεται το φαινόμενο της αποδολομιτίωσης και η απόθεση ασβεστίτη.



Σχήμα 8.6 Χάρτης κατανομής του τύπου νερού και της εξέλιξης των υπόγειων νερών στο Θριάσιο Πεδίο

Στην περιοχή του ΧΥΤΑ αλλά και κατάντη αυτού εντοπίζονται ύδατα **4ου σταδίου που περιλαμβάνει παλαιά Na-Cl τύπου νερά.**

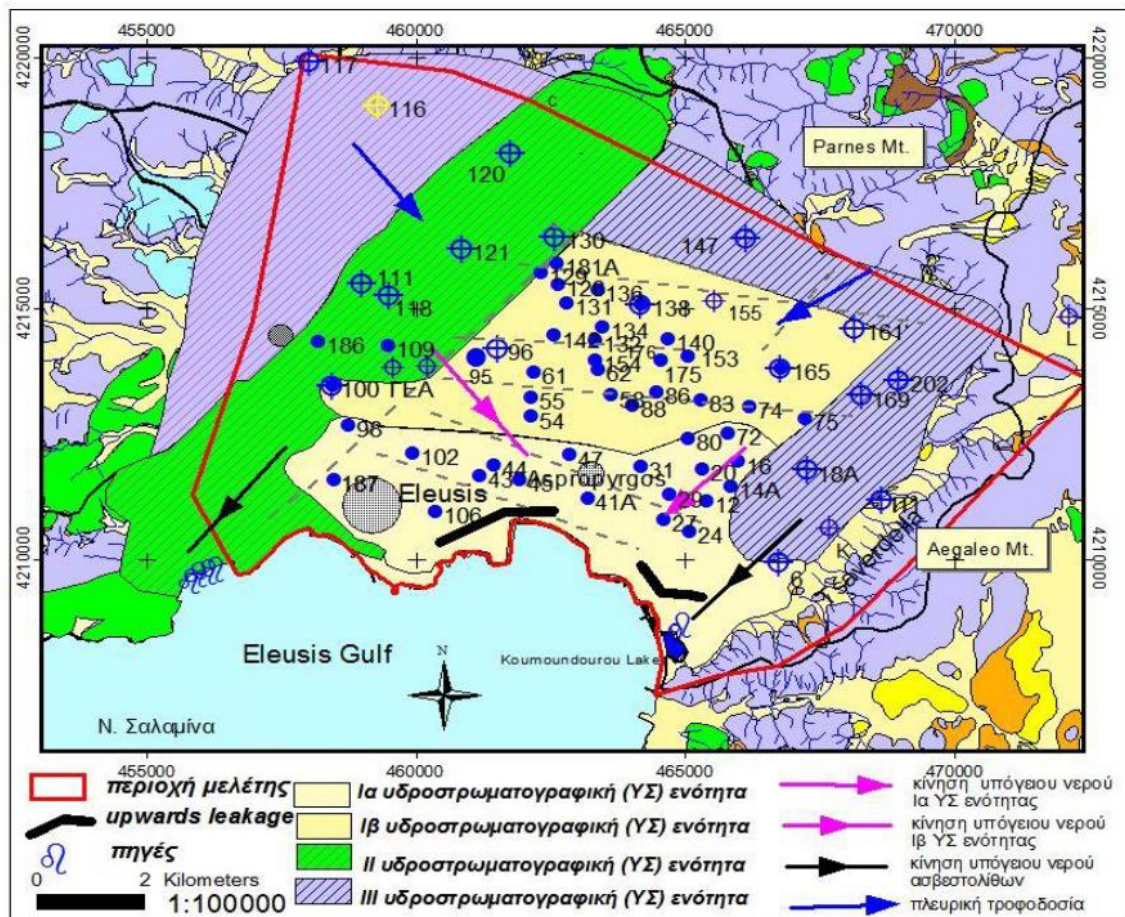
8.5 Υδρογεωλογικό καθεστώς των υπόγειων νερών του Θριάσιου Πεδίου

Τα υδροφόρα στρώματα που αναπτύσσονται στο Θριάσιο Πεδίο κατατάσσονται γενικά σε τρεις υδροστρωματογραφικές ενότητες με κοινά γεωλογικά, υδρογεωλογικά και υδροδυναμικά χαρακτηριστικά.

Η πρώτη υδροστρωματογραφική ενότητα αποτελείται από τους υδροφορείς που φιλοξενούνται στα ιζήματα του Νεογενούς-Τεταρτογενούς. Διακρίνεται σε δύο υποενότητες. Η πρώτη υποενότητα αποτελείται από τα ιζήματα του Ολοκαίνου- Ανώτερου Πλειστοκαίνου και η δεύτερη υποενότητα, η οποία βρίσκεται βαθύτερα της πρώτης, αποτελείται από τα ιζήματα του Πλειο-Πλειστοκαίνου. Στην υδροστρωματογραφική αυτή ενότητα αναπτύσσεται ένα τοπικό σύστημα υπόγειας ροής στην ανώτερη υποενότητα το οποίο κινείται γενικά με μικρή υδραυλική κλίση ΝΔ έως Ν προς την θάλασσα και ένα ενδιάμεσο σύστημα υπόγειας ροής στην κατώτερη υποενότητα, το οποίο κινείται αρχικά προς ΝΔ και καταλήγοντας προς $135^{\circ}\pm 20^{\circ}$ ΝΑ. Στα ιζήματα της πρώτης υποενότητας (ανώτερης) αναπτύσσεται ελεύθερη υδροφορία και κατά θέσεις μερικώς υπό πίεση (semi-confined), ενώ στα ιζήματα της δεύτερης (κατώτερης) υποενότητας σχηματίζεται μία ακολουθία υδροφόρων υπό πίεση/μερικώς υπό πίεση (multi-layered confined/leaky system), η οποία αναλόγως της γεωγραφικής της θέσης υπέρκειται των ανθρακικών ιζημάτων του Τριαδικού ή του Κρητιδικού.

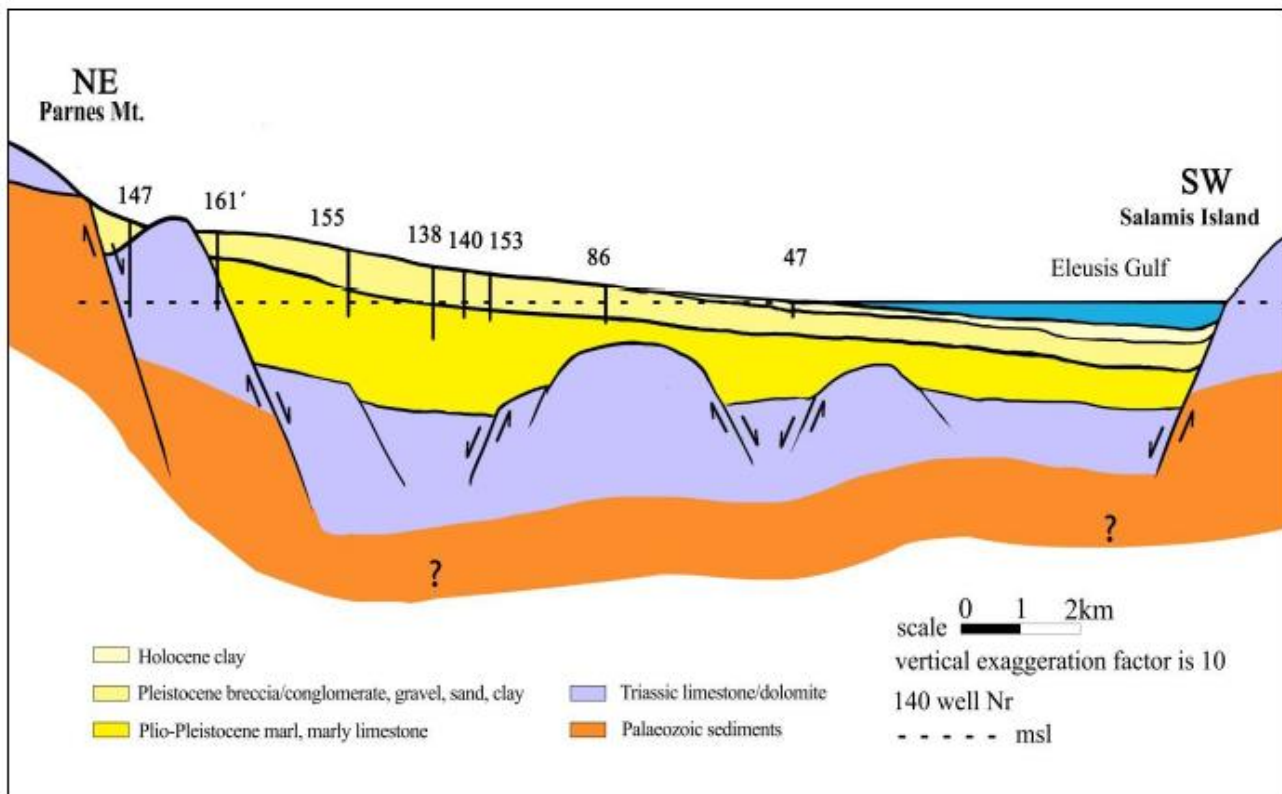
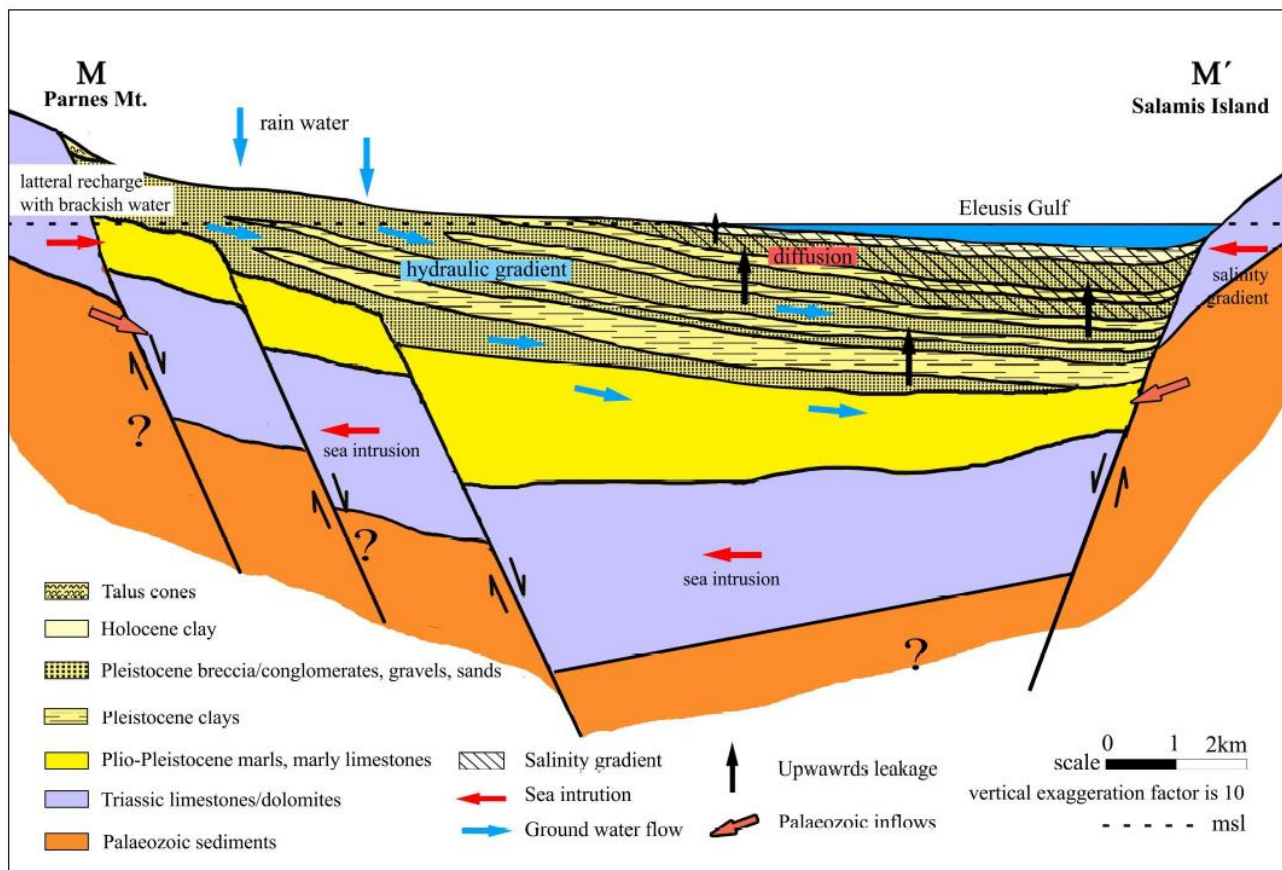
Η δεύτερη υδροστρωματογραφική ενότητα περιλαμβάνει τον υδροφορέα των Κρητιδικών ασβεστολίθων στους οποίους αναπτύσσεται ένα ενδιάμεσο και κατά θέσεις τοπικό σύστημα υπόγειας ροής χαμηλότερης θερμοκρασίας κατά $1-2^{\circ}\text{C}$ και υψηλότερης ηλεκτρικής αγωγιμότητας (EC) κατά έως $1000\text{ }\mu\text{S/cm}$ από αυτήν των Τριαδικών ανθρακικών. Οι ασβεστόλιθοι αυτοί βρίσκονται στο δυτικό τμήμα του Θριάσιου αναπτυσσόμενοι σε ΒΑ-ΝΔ διεύθυνση. Εμφανίζονται στην επιφάνεια σε ορισμένες θέσεις και κυρίως κάτω από τα Τεταρτογενή. Δεν αποκλείεται το ενδεχόμενο να βρίσκονται και κάτω από ιζήματα του Πλειο-Πλειστοκαίνου, σε κάποιες θέσεις. Το υπόγειο νερό κινείται προς $130^{\circ}\pm 10^{\circ}$ ΝΔ ακολουθώντας την γενική διεύθυνση ανάπτυξης των Κρητιδικών ασβεστολίθων και εκφορτίζεται μέσω παράκτιων πηγών στην θάλασσα.

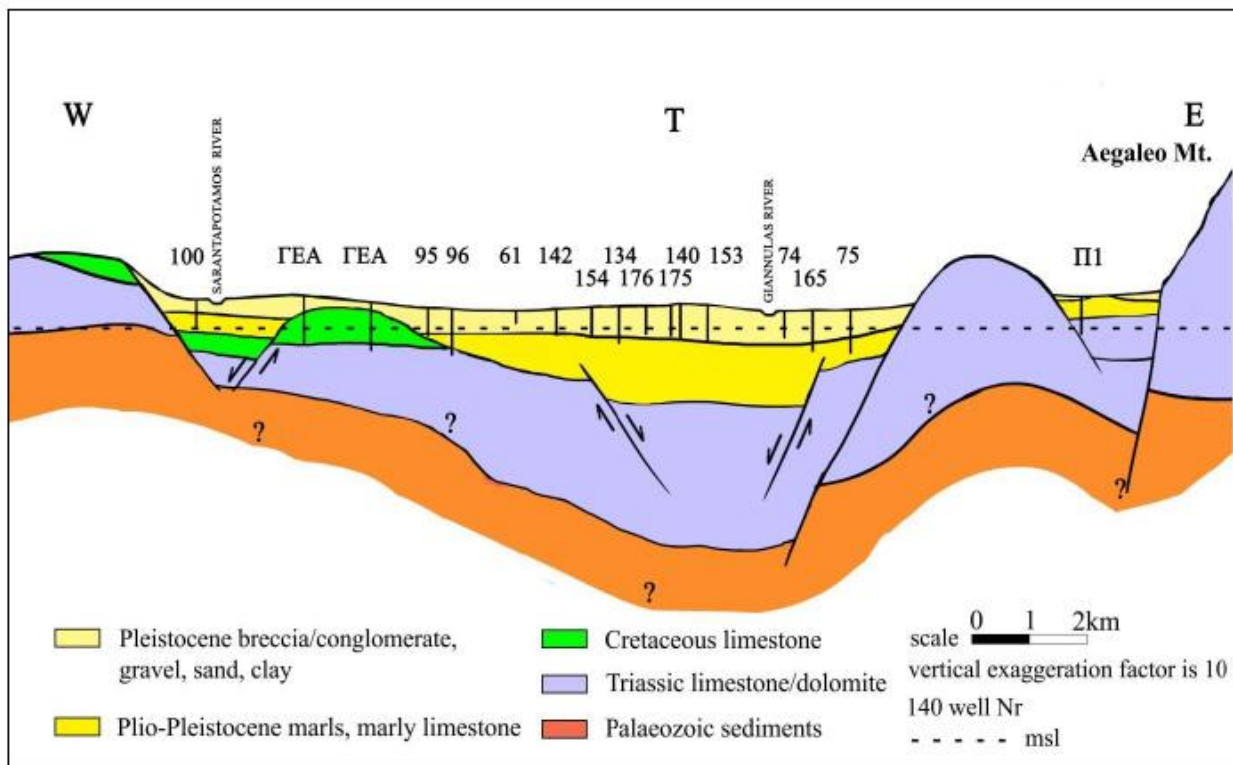
Η τρίτη υδροστρωματογραφική ενότητα αναπτύσσεται στο σύμπλεγμα των Τριαδικών ιζημάτων, το οποίο αποτελείται από ασβεστολίθους, δολομιτικούς ασβεστολίθους, δολομίτες, παχυστρωματώδεις ή όχι, άλλοτε συμπαγείς και άλλοτε διερρηγμένους, καρστικοποιημένους ή όχι, με λεπτά στρώματα σχιστολίθων στους ανώτερους σχηματισμούς και φυλλίτες-ψαμμίτες στα κατώτερα μέλη και τα οποία φέρουν εκρηξιγενή σώματα. Υπόβαθρο αυτής της ενότητας αποτελούν τα ιζήματα των σχιστολίθων του Ανώτερου Παλαιοζωικού και τα αδιαπέρατα στρώματα των φυλλιτών του Τριαδικού. Σε αυτήν την υδροστρωματογραφική ενότητα αναπτύσσεται ένα εκτεταμένο σύστημα υπόγειας ροής που επικρατεί σε όλη την ευρύτερη περιοχή με πολλές ιδιαιτερότητες. Η ενότητα αυτή υπόκειται των προηγούμενων αναφερομένων ενοτήτων. Το υπόγειο νερό στην στενή περιοχή του Θριάσιου Πεδίου κινείται ΝΔ προς την θάλασσα ενώ στα βορειοδυτικά όρια του Πεδίου κινείται προς ΒΔ και στα βορειοανατολικά όρια κινείται προς ΒΑ.



Σχήμα 8.7 Υδροστρωματογραφικές ενότητες

Οι Κρητιδικοί ασβεστόλιθοι που εντοπίζονται στον χώρο της ΟΕΔΑ ανήκουν στην Τρίτη υδροστρωματογραφική ενότητα. Είναι έντονα κερματισμένοι και σχηματίζουν ελεύθερο υδροφόρο ορίζοντα. Τροφοδοτούνται: (1) από την βροχή, (2) πλευρικά από περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο, (3) από διαρροές από τα ανώτερα ευρισκόμενα Πλειστοκαινικά στρώματα και (4) από την διείσδυση θαλασσινού νερού γιατί βρίσκεται σε υδραυλική επικοινωνία με την θάλασσα. Το πάχος της υδροφορίας δεν είναι γνωστό, δεν πρέπει όμως να ξεπερνά τα 60 - 80m. Η παροχή άντλησης είναι μεγαλύτερη από 100 m³/h και η μεταβιβαστικότητα $T=5000\text{m}^2/\text{d}$ ($6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$). Η υδραυλική κλίση κυμαίνεται από 0,5-1%.





Σχήμα 8.8 Εννοιολογικό υδρογεωλογικό ομοίωμα του Θριάσιου Πεδίου και τομές BA-ND και Δ-A διεύθυνσης

Στο Σχήμα 8.8 δίδεται το εννοιολογικό υδρογεωλογικό ομοίωμα του Θριάσιου Πεδίου, από το οποίο παρατηρείται ότι η τροφοδοσία της περιοχής πραγματοποιείται από τους Τριαδικούς δολομιτικούς ασβεστόλιθους της Πάρνηθας και την απευθείας κατείσδυση στην επιφάνεια των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής. Το νερό εισέρχεται σε μικρά βάθη στους Πλειστοκαινικούς Σχηματισμούς και κινείται με γενική κατεύθυνση προς τον Κόλπο της Ελευσίνας, νότια, δημιουργώντας επί μέρους υπό πίεση κοκκώδεις υδροφόρους ορίζοντες. Ο καρστικός υδροφόρος υπόκειται των Πλειστοκαινικών αποθέσεων και λόγω των κλιμακωτών ρηγμάτων που έχουν προκαλέσει το τεκτονικό βύθισμα του Θριάσιου Πεδίου, εντοπίζεται σε όλο και μεγαλύτερα βάθη προς την ακτογραμμή. Η εκμετάλλευση του τελευταίου μέσω υδρογεωτρήσεων προκαλεί αντιστροφή της υδραυλικής βαθμίδας με αποτέλεσμα την υφαλμύριση του καρστικού υδροφορέα ακόμα και σε μεγάλη απόσταση από την ακτογραμμή.

8.6 Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδροφόρου ορίζοντα περιόδου 2017 - 2018

Στα πλαίσια της σύμβασης του έργου «Υπηρεσίες Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης & Ελέγχου για τους ΧΥΤΑ στην ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής, τους ανενεργούς – αποκατασταθέντες ΧΑΔΑ Αττικής και τον Σταθμό Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων (ΣΜΑ) Σχιστού», πραγματοποιήθηκε η παρακολούθηση της ποιότητας και της ποσότητας των υπόγειων υδάτων στην περιοχή της ΟΕΔΑ από την εταιρεία «ΕΜΒΗΣ Α.Ε.» για το χρονικό διάστημα των ετών 2017 και 2018. Τα αποτελέσματα των αναλύσεων παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι3.

Κατά την παρακολούθηση πραγματοποιήθηκε συλλογή δειγμάτων από τις γεωτρήσεις ελέγχου

υπογείων υδάτων και μέτρηση της στάθμης υγρού σε αυτές. Ειδικότερα λήφθηκαν δεκαπέντε (15) δείγματα από δύο στάθμες σε κάθε γεώτρηση, (ένα από την επιφάνεια του υδροφόρου ορίζοντα και ένα από βάθος 5 m κάτω από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα), με τα ακόλουθα αναγνωριστικά ονόματα:

(α) ΓΕΩΤΡΗΣΗ 1 ΚΑΤΑΝΤΗ ΟΕΔΑ ΦΥΛΗΣ (Γ1)

(β) ΓΕΩΤΡΗΣΗ 2 ΚΑΤΑΝΤΗ ΟΕΔΑ ΦΥΛΗΣ (Γ2)

(γ) ΓΕΩΤΡΗΣΗ 3 ΚΑΤΑΝΤΗ ΟΕΔΑ ΦΥΛΗΣ (Γ3)

(δ) ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΝΑΝΤΗ ΟΕΔΑ ΦΥΛΗΣ (Γ4)

(ε) ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΕΣ (ΜΕΣΟΧΩΡΙΤΗ) (Γ5)

(στ) ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟ (Γ6)

(ζ) ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΓΡΑΦΕΙΑ ΗΛΕΚΤΩΡ (Γ7)

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων του Δεκεμβρίου 2018 παρατηρείται ότι η αγωγιμότητά κυμαίνεται μεταξύ 2.150 $\mu\text{S}/\text{cm}$ στην γεώτρηση Γ3 έως 4510 $\mu\text{S}/\text{cm}$ στην γεώτρηση Γ1. Το Al κυμαίνεται μεταξύ 230 $\mu\text{g}/\text{l}$ στην γεώτρηση Γ2 έως 453 $\mu\text{g}/\text{l}$ στην γεώτρηση Γ6. Το As παρουσιάζει υψηλές τιμές μόνο στην γεώτρηση Γ6 (84 $\mu\text{g}/\text{l}$). Υψηλές τιμές Ni καταγράφηκαν στις γεωτρήσεις Γ1 (193 $\mu\text{g}/\text{l}$) και Γ2 (142 $\mu\text{g}/\text{l}$). Πολύ υψηλή σε Pb καταγράφηκε στην γεώτρηση Γ6 (880 $\mu\text{g}/\text{l}$).

Ως αποτέλεσμα των εργαστηριακών αναλύσεων στο σύνολο του προγράμματος περιβαλλοντικής παρακολούθησης σημειώνονται τα ακόλουθα:

- (1) Η γεώτρηση Γ3 ανάντη ΟΕΔΑ, παρουσιάζει καλή συγκριτικά εικόνα, έναντι των κατάντη γεωτρήσεων.
- (2) Οι συγκεντρώσεις των μετάλλων εμφανίζονται αυξημένες σε όλες τις γεωτρήσεις, γεγονός που δείχνει σημαντική ρύπανση των νερών. Οι γεωτρήσεις Γ1 και Γ2 κατάντη ΟΕΔΑ, φαίνεται να είναι οι πιο επιβαρυμένες σε μέταλλα. Στις ιδιαίτερα υψηλές τιμές μετάλλων, συνδράμει το γεγονός πως δεν έχει πραγματοποιηθεί καθαρισμός της γεώτρησης, ώστε να απομακρυνθεί το εναπομείναν νερό, με αποτέλεσμα μέρος του δείγματος να αποτελεί το εγκλωβισμένο στη γεώτρηση νερό.
- (3) Η γεώτρηση Γ6 Θερμοκηπίου, παρουσιάζει ιδιαίτερα αυξημένη τιμή Μόλυβδου, σε σχέση με τις υπόλοιπες γεωτρήσεις και στις δύο μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν.
- (4) Οι τιμές της αγωγιμότητας και οι συγκεντρώσεις των διαλυμένων στερεών, είναι πολύ υψηλές και αποτελούν δείκτη επιβαρυμένων υδάτων.
- (5) Οι συγκεντρώσεις των δεικτών οργανικής ρύπανσης είναι αυξημένες με την παράμετρο του COD να ξεπερνά και τα 330 mg/l και του BOD τα 180 mg/l , στις γεωτρήσεις Γ1 και Γ2 κατάντη ΟΕΔΑ Φυλής.

Από τις αναλύσεις που πραγματοποίησε η εταιρεία ΕΜΒΗΣ καταδεικνύεται ότι τα υπόγεια νερά στην περιοχή εμφανίζονται επιβαρυνμένα, ιδίως στις γεωτρήσεις Γ1, Γ2 και Γ3 κατόπιν ΟΕΔΑ Φυλής, γεγονός που πιθανότατα να σχετίζεται με την επίδραση των στραγγισμάτων σε αυτά. Συγκριτικά με τις ανώτερες αποδεκτές τιμές για την συγκέντρωση ρύπων, ομάδων ρύπων η δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα, όπως αυτές ορίζονται στο ΦΕΚ3322/2011, οι τιμές των αναλύσεων ξεπερνούν, σε αρκετές περιπτώσεις τα θεσμοθετημένα όρια.



Σχήμα 8.9 Σημεία δειγματοληψίας της ΕΜΒΗΣ για την χρονική περίοδο 2017 έως 2018

8.7 Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδροφόρου ορίζοντα 2019 - 2020

Ο ΕΔΣΝΑ Αττικής έχει προβεί σε σύναψη σύμβασης με την εταιρεία GEON ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΙΚΕ για εργασίες μέτρησης περιβαλλοντικών παραμέτρων της ΟΕΔΑ για τον έλεγχο της συμμόρφωσης της με τους όρους της ΑΕΠΟ 36395/2017.

Οι θέσεις των δειγματοληψιών εντοπίζονται στις τέσσερις (04) γεωτρήσεις του ΧΥΤΑ ΦΥΛΗΣ, Γ1, Γ2, Γ3 και Γ4. Πραγματοποιείται τουλάχιστον μία δειγματοληψία ανά 15 ημέρες σε κάθε γεώτρηση και διενέργεια αναλύσεων με συχνότητα μία φορά το μήνα και για (48) μήνες από διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ εργαστήριο (ENVIROLAB ΙΚΕ) για τις παραμέτρους του Παραρτήματος Ι4.

Ενδεικτικά παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν στις τέσσερις γεωτρήσεις κατά το έτος 2020:

- Η αγωγιμότητα στην γεώτρηση Γ1 κυμαίνεται μεταξύ 2.620 $\mu\text{S/cm}$ – 3.350 $\mu\text{S/cm}$, με μέση τιμή 2.930 $\mu\text{S/cm}$.
- Η συγκέντρωση των χλωριόντων (Cl) στην γεώτρηση Γ1 κυμαίνεται μεταξύ 418 – 727 mg/l με μέση τιμή 655 mg/l, και στην γεώτρηση Γ4 μεταξύ 560 – 674 mg/l με μέση τιμή 610 mg/l
- Η συγκέντρωση της αμμωνίας (NH_4) στην γεώτρηση Γ1 κυμαίνεται μεταξύ 4,37 – 50,48 mg/l με μέση τιμή 23,18 mg/l, στην γεώτρηση Γ2 κυμαίνεται μεταξύ 0,9 – 12,09 mg/l με μέση τιμή 4,14 mg/l, στην γεώτρηση Γ3 κυμαίνεται μεταξύ 1,09 – 8,36 mg/l με μέση τιμή 3,70 mg/l και στην γεώτρηση Γ4 κυμαίνεται μεταξύ 2,54 – 17,17 mg/l με μέση τιμή 7,97 mg/l
- Η συγκέντρωση του Αργιλίου (Al) στην γεώτρηση Γ1 κυμαίνεται μεταξύ 410 – 1.730 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 971 $\mu\text{g/l}$, στην γεώτρηση Γ2 κυμαίνεται μεταξύ 210 – 790 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 440 $\mu\text{g/l}$, στην γεώτρηση Γ3 κυμαίνεται μεταξύ 750 – 870 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 817 $\mu\text{g/l}$ και στην γεώτρηση Γ4 κυμαίνεται μεταξύ 790 – 870 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 842 $\mu\text{g/l}$
- Η συγκέντρωση Νικελίου (Ni) στην γεώτρηση Γ1 κυμαίνεται μεταξύ 100 – 180 mg/l με μέση τιμή 122 mg/l
- Η συγκέντρωση Σιδήρου (Fe) στην γεώτρηση Γ1 κυμαίνεται μεταξύ 1.490 – 3.460 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 2.821 $\mu\text{g/l}$, στην γεώτρηση Γ2 κυμαίνεται μεταξύ 420 – 2.100 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 864 $\mu\text{g/l}$, στην γεώτρηση Γ3 κυμαίνεται μεταξύ 1.290 – 1.900 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 1.645 $\mu\text{g/l}$ και στην γεώτρηση Γ4 κυμαίνεται μεταξύ 920 – 2.100 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 1.545 $\mu\text{g/l}$
- Η συγκέντρωση Μαγγανίου (Mn) στην γεώτρηση Γ1 κυμαίνεται μεταξύ 310 – 620 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 416 $\mu\text{g/l}$, στην γεώτρηση Γ2 κυμαίνεται μεταξύ 50 – 260 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 151 $\mu\text{g/l}$, στην γεώτρηση Γ3 κυμαίνεται μεταξύ 130 – 360 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 205 $\mu\text{g/l}$ και στην γεώτρηση Γ4 κυμαίνεται μεταξύ 110 – 240 $\mu\text{g/l}$ με μέση τιμή 141 $\mu\text{g/l}$
- Τέλος, η συγκέντρωση Αρσενικού (As) στην γεώτρηση Γ4 κυμαίνεται μεταξύ 11 – 24 mg/l με μέση τιμή 16 mg/l

Σύμφωνα με τις μετρήσεις και τις χημικές αναλύσεις του προγράμματος της GEON ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΙΚΕ σημειώνονται πολύ σοβαρές υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων όσον αφορά στη συγκέντρωση αμμωνίου, σιδήρου, νικελίου, μαγγανίου, αργιλίου, νιτρικών, χλωριούχων, κλπ. στα υπόγεια νερά. Ο καρστικός υδροφόρος ορίζοντας κάτω από το επίπεδο της θάλασσας παρουσιάζεται υφάλμυρος. Τα υπόγεια ύδατα παρουσιάζουν σημαντική επιβάρυνση στα βαρέα μέταλλα Al και Ni καθώς επίσης και σε Fe και Mn.

8.8 Ποιοτικά χαρακτηριστικά υδροφόρου ορίζοντα βάσει του ΕΔΠ

Το Εθνικό Δίκτυο Παρακολούθησης (ΕΔΠ) της κατάστασης των υδάτων χώρας θεσμοθετήθηκε με την ΚΥΑ 140384/2011 (ΦΕΚ 2017/Β) και αναθεωρήθηκε πρόσφατα με την ΚΥΑ ΥΠΕΝ/ΔΠΔΥΠ

/107168/1444/2021 (ΦΕΚ 5384/Β).

Στην περιοχή της ΟΕΔΑ εντοπίζονται τρία σημεία δειγματοληψίας του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης. Τα σημεία αυτά με κωδικούς Φ182, Φ200 και Φ342 χωροθετούνται νότια και νοτιοδυτικά των ορίων της ΟΕΔΑ. Οι θέσεις και η στάθμη του νερού των σημείων παρουσιάζονται στον ακόλουθο Πίνακα 8.1.

Πίνακας 8.1. Σημεία δειγματοληψίας του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης

ΟΝΟΜΑ	ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΩΜΑ	X	Y	Z	ΣΤΑΘΜΗ	ΑΠΟΛΥΤΟ ΥΨΟΜΕΤΡΟ ΣΤΑΘΜΗΣ
Φ182	ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (β - Αιγάλεω)	465857	4210247	14	12.50	1.50
Φ200	ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (β - Αιγάλεω)	465709	4211899	35	32.50	2.50
Φ342	ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	463888	4210871	11	10.10	0.90

Από τις μετρήσεις της στάθμη κατά το έτος 2019 παρατηρείται ότι αυτή κυμαίνεται περίπου 0,90 – 2,50 m από την επιφάνεια της θάλασσας.

Στο Σχήμα 8.9 απεικονίζονται οι θέσεις των σημείων δειγματοληψίας του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης. Σύμφωνα με το ανωτέρω Σχήμα το σημείο Φ182 χωροθετείται στην νότια απόληξη των δολομιτικών ασβεστολίθων εντός της ζώνης κίνησης των υπόγειων υδάτων από τον χώρο της ΟΕΔΑ προς την ακτογραμμή της Ελευσίνας. Τα σημεία Φ200 και Φ342 χωροθετούνται εντός των Πλειστοκαινικών αποθέσεων δυτικά της ζώνης κίνησης των υπόγειων υδάτων κατάντη της ΟΕΔΑ.



Σχήμα 8.10 Σημεία δειγματοληψίας του ΕΔΠ σε σχέση με τον χώρο της ΟΕΔΑ και την ζώνη κίνησης του υπόγειου νερού κατάντη αυτής

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων που ελήφθησαν από τα σημεία δειγματοληψίας του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης παρατηρείται ότι ο υδροφόρος ορίζοντας νότια και δυτικά της θέσης της ΟΕΔΑ είναι υφάλμυρος με αγωγιμότητες που κυμαίνονται μεταξύ 3.890 – 4.630 mS cm⁻¹ και χλωριόντα της τάξης από 838,80 – 1186,20 mg/l.

Επίσης η παρουσία βαρέων μετάλλων είναι σχεδόν ανύπαρκτη δυτικά της ζώνης ροής των υπόγειων υδάτων από τον χώρο της ΟΕΔΑ, στις θέσεις Φ200 και Φ342. Στο νότιο τμήμα της εν λόγω ζώνης, επί του μετώπου της ροής, η παρουσία των βαρέων μετάλλων ανιχνεύθηκε σε μικρές συγκεντρώσεις στο σημείο Φ182. Έτσι, οι συγκεντρώσεις Cr, Cr⁺⁶, Pb, Cd και Hg είναι μη ανιχνεύσιμες σε δείγμα νερού του σημείου Φ182. Επιπλέον οι συγκεντρώσεις Cu (12 mg/l), Ni (10,00 mg/l) Al (32,00 μg/l) και As (6,00 mg/l) είναι μικρές σχετικά με την επιβάρυνση που δέχεται η περιοχή από το σύνολο των υφιστάμενων δραστηριοτήτων.

8.9 Ποιοτική κατάσταση υπόγειων υδάτων κατάντη της ΟΕΔΑ – Αρχείο Διεύθυνσης Υδάτων

Συγκεντρώθηκαν τα ποιοτικά δεδομένα των υπόγειων νερών από το αρχείο των αδειοδοτημένων υδροληψιών που τηρεί η Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αττικής.

Σε απόσταση περί τα 4.8 km νοτιοδυτικά του ορίου της ΟΕΔΑ υφίστανται 6 γεωτρήσεις βιομηχανικής δραστηριότητας. Η γεώτρηση 4 βρίσκεται στο μέσο αυτών των γεωτρήσεων, στην θέση με συντεταγμένες Χ: 465048, Υ: 4210098, το βάθος της ανέρχεται σε 25 m, ενώ η στάθμη ηρεμίας της στα 9 m. Φέρει κωδικό υδροληψίας 1803 στο πληροφοριακό σύστημα της Διεύθυνσης Υδάτων Αττικής και απεικονίζεται με το αριθμό Γ14 στο Σχήμα 8.11. Οι ποιοτικοί παράμετροι του αντλούμενου νερού από την εν λόγω γεώτρηση παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5. Από τις αναλύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε νερό της υδροληψίας κατά το έτος 2020 παρατηρείται η έντονη υφαλμύριση του υδροφόρου ορίζοντα, καθώς επίσης και η αυξημένη περιεκτικότητα του νερού σε Ca, Mg και SO₄. Δεν παρατηρήθηκαν αυξημένες συγκεντρώσεις σε βαρέα μέταλλα.

Το πηγάδι Γ15 με κωδικό υδροληψίας 1702 βρίσκεται σε απόσταση 3,1 km νοτιοδυτικά έως δυτικά της θέσης της ΟΕΔΑ, στην θέση με συντεταγμένες Χ: 465619, Υ: 4212621, το βάθος του ανέρχεται σε 51 m, και η χρήση του είναι αρδευτική. Οι ποιοτικοί παράμετροι του αντλούμενου νερού από την εν λόγω γεώτρηση παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5. Από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε σε δείγμα νερού κατά το έτος 2021 δεν παρατηρούνται έντονα φαινόμενα υφαλμύρισης παρά μόνο νιτρορύπανσης, πιθανόν λόγω της καλλιέργειας που εξυπηρετεί η υδροληψία. Επιπλέον εικάζεται ότι το πηγάδι αντλεί νερό αποκλειστικά και μόνο από τους Πλειστοκαινικούς Σχηματισμούς του Θριάσιου Πεδίου.

Το πηγάδι Γ16 με κωδικό υδροληψίας 1853 βρίσκεται σε απόσταση 3,1 km νοτιοδυτικά της θέσης της ΟΕΔΑ, στην θέση με συντεταγμένες Χ: 465992, Υ: 4211949, το βάθος του ανέρχεται σε 40 m, και η χρήση του είναι αρδευτική. Οι ποιοτικοί παράμετροι του αντλούμενου νερού από την εν λόγω γεώτρηση παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5. Από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε σε δείγμα

νερού κατά το έτος 2021 δεν παρατηρούνται έντονα φαινόμενα υφαλμύρινσης παρά μόνο νιτρορύπανσης, πιθανόν λόγω της καλλιέργειας που εξυπηρετεί η υδροληψία. Επιπλέον εικάζεται ότι το πηγάδι αντλεί νερό αποκλειστικά και μόνο από τους Πλειστοκαινικούς Σχηματισμούς του Θριάσιου Πεδίου.

Το πηγάδι Γ17 με κωδικό υδροληψίας 1873 βρίσκεται σε απόσταση 2.8 km νοτιοδυτικά έως δυτικά της θέσης της ΟΕΔΑ, στην θέση με συντεταγμένες X: 465868, Y: 4212753, το βάθος του ανέρχεται σε 60 m, και η χρήση του είναι αρδευτική. Οι ποιοτικοί παράμετροι του αντλούμενου νερού από την εν λόγω γεώτρηση παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5. Από την ανάλυση που πραγματοποιήθηκε σε δείγμα νερού κατά το έτος 2021 δεν παρατηρούνται έντονα φαινόμενα υφαλμύρινσης παρά μόνο νιτρορύπανσης, πιθανόν λόγω της καλλιέργειας που εξυπηρετεί η υδροληψία. Επιπλέον εικάζεται ότι το πηγάδι αντλεί νερό αποκλειστικά και μόνο από τους Πλειστοκαινικούς Σχηματισμούς του Θριάσιου Πεδίου.

Η γεώτρηση Γ9 με κωδικό υδροληψίας 3760 βρίσκεται σε απόσταση 1.9 km νότια έως νοτιοδυτικά της θέσης της ΟΕΔΑ, στην θέση με συντεταγμένες X: 468052, Y: 4210913, το βάθος της ανέρχεται σε 95 m, και η χρήση της είναι πολλαπλή. Οι ποιοτικοί παράμετροι του αντλούμενου νερού από την εν λόγω γεώτρηση παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5. Από τις αναλύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε νερό της υδροληψίας κατά το έτος 2019 παρατηρείται η έντονη υφαλμύριση του υδροφόρου ορίζοντα, καθώς επίσης και η αυξημένη περιεκτικότητα του νερού σε Ca, Mg και SO₄. Οι αναλύσεις είναι αντίστοιχες με αυτές της γεώτρησης Γ14 καθώς κατά πάσα πιθανότητα αντλούν νερό από τον ίδιο καρστικό υδροφόρο.

Η γεώτρηση Γ17 με κωδικό υδροληψίας 5830 βρίσκεται σε απόσταση 2.0 km δυτικά της θέσης της ΟΕΔΑ, στην θέση με συντεταγμένες X: 466621, Y: 4213347, το βάθος της ανέρχεται σε 100 m, και η χρήση της είναι πολλαπλή. Οι ποιοτικοί παράμετροι του αντλούμενου νερού από την εν λόγω γεώτρηση παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5. Από τις αναλύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε νερό της υδροληψίας κατά το έτος 2020 δεν παρατηρείται έντονη υφαλμύριση του υδροφόρου ορίζοντα, παρά μόνο νιτρορύπανσης.

Η γεώτρηση Γ18 με κωδικό υδροληψίας 6360 βρίσκεται σε απόσταση 1.1 km νότια της θέσης της ΟΕΔΑ, στην θέση με συντεταγμένες X: 468986, Y: 4211416, το βάθος της ανέρχεται σε 160 m, και η χρήση της είναι πολλαπλή. Οι ποιοτικοί παράμετροι του αντλούμενου νερού από την εν λόγω γεώτρηση παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5. Από τις αναλύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε νερό της υδροληψίας κατά το έτος 2009 παρατηρείται η χαμηλή υφαλμύριση του υδροφόρου ορίζοντα, καθώς επίσης και η αυξημένη περιεκτικότητα του νερού σε HCO₃ και SO₄. Οι παράμετροι του νερού οφείλονται στην άντληση του νερού από το βαθύ καρστικό σύστημα.

Η γεώτρηση Γ19 με κωδικό υδροληψίας 6361 βρίσκεται σε απόσταση 450 m ανατολικά - βορειοανατολικά της θέσης της ΟΕΔΑ, στην θέση με συντεταγμένες X: 471217, Y: 4213727, το βάθος της ανέρχεται σε 204 m, και η χρήση της είναι πολλαπλή. Οι ποιοτικοί παράμετροι του αντλούμενου

νερού από την εν λόγω γεώτρηση παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5. Από τις αναλύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε νερό της υδροληψίας κατά το έτος 2012 παρατηρείται η χαμηλή έως υφαλμύριση του υδροφόρου ορίζοντα, καθώς επίσης και η αυξημένη περιεκτικότητα του νερού σε HCO_3 . Οι παράμετροι του νερού οφείλονται στην άντληση του νερού από το βαθύ καρστικό σύστημα. Δεν ανιχνεύθηκαν σημαντικές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων.

Η γεώτρηση Γ20 με κωδικό υδροληψίας 6362 βρίσκεται σε απόσταση 1.1 km νότια της θέσης της ΟΕΔΑ, στην θέση με συντεταγμένες Χ: 468751, Υ: 4211456, το βάθος της ανέρχεται σε 110 m, και η χρήση της είναι πολλαπλή. Οι ποιοτικοί παράμετροι του αντλούμενου νερού από την εν λόγω γεώτρηση παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5. Από τις αναλύσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε νερό της υδροληψίας κατά το έτος 2010 παρατηρείται η μέτρια υφαλμύριση του υδροφόρου ορίζοντα, καθώς επίσης και η αυξημένη περιεκτικότητα του νερού σε HCO_3 και SO_4 .



Σχήμα 8.11 Θέσεις αδειοδοτημένων υδροληψιών με διαθέσιμα στοιχεία αναλύσεων υπόγειου νερού

8.10 Λίμνη Κουμουνδούρου

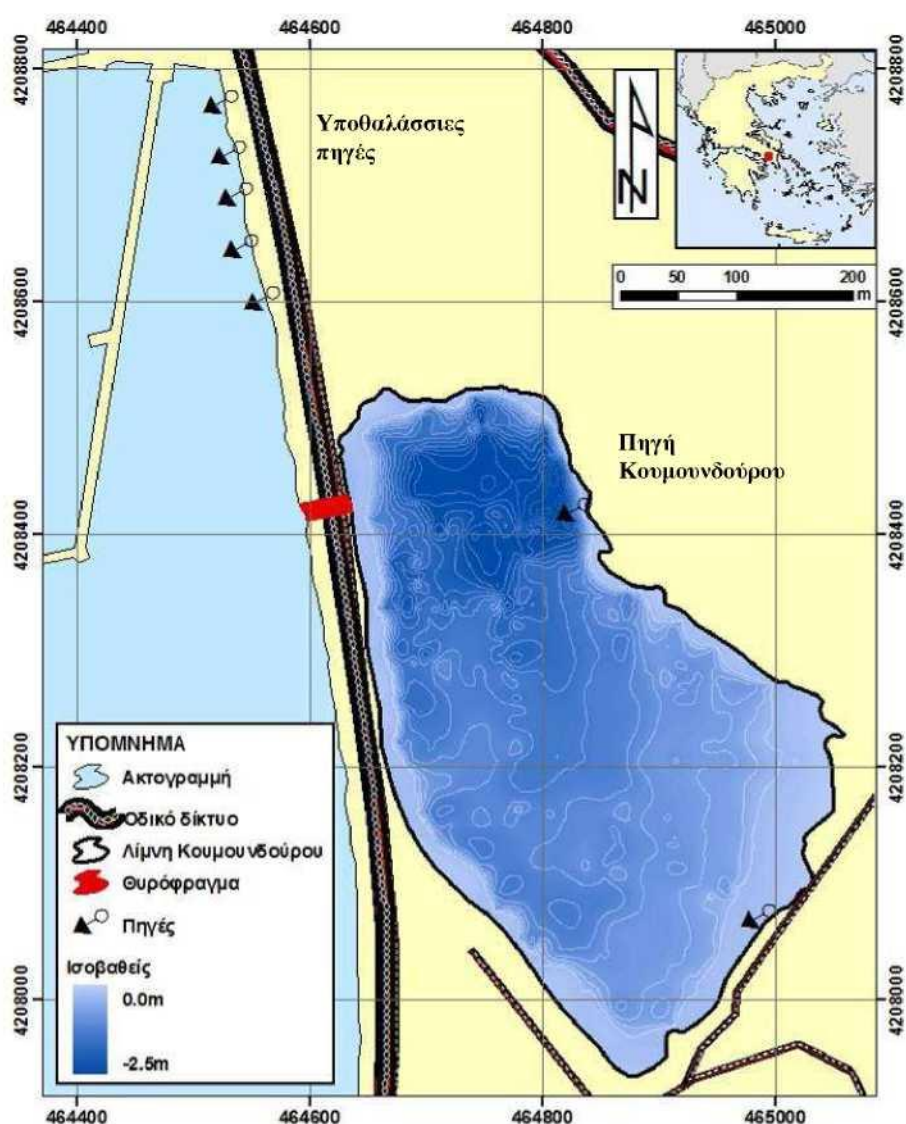
Η λίμνη Κουμουνδούρου αποτελεί μία υφάλμυρη λίμνη, η οποία εντοπίζεται στο νοτιοανατολικό τμήμα του Θριάσιου πεδίου, στο βορειοανατολικό τμήμα του κόλπου της Ελευσίνας. Βρίσκεται στο 16^ο km της Εθνικής Οδού Αθηνών - Κορίνθου, η οποία την χωρίζει από την θάλασσα και διέρχεται από μία χερσαία ζώνη πλάτους έως 50 m. Η λίμνη Κουμουνδούρου εντοπίζεται στις νοτιοδυτικές απολήξεις του όρους Αιγάλεω, μεταξύ των υψωμάτων Καφαλώνας (υψόμετρο +273 m) και Γκίκα ή Διυλιστηρίων (υψόμετρο +77 m).

Η διεύθυνση της λίμνης είναι περίπου βόρεια / βορειοδυτική - νότια / νοτιοανατολική, ενώ το μέγιστο μήκος της φθάνει τα 620 m και μέγιστο πλάτος της τα 400 m περίπου. Η έκταση της λίμνης είναι περίπου 146.500 m² και η περίμετρός της περίπου 1.680 m.

Το δυτικό όριο της λίμνης γειτνιάζει με τη θάλασσα, από την οποία διαχωρίζεται με την Εθνική Οδό Αθηνών - Κορίνθου. Η εκφόρτιση της λίμνης πραγματοποιείται μέσω ενός τσιμεντένιου αγωγού κάτω από την Εθνική Οδό βορειοδυτικά της λίμνης, με παροχές της τάξης των 30 m³/h (Conides & Pargoura, 1997). Το θυρόφραγμα αυτό ελέγχει την παροχευτικότητα του νερού από τη λίμνη προς τη θάλασσα και συνεπώς τη στάθμη της λίμνης.

Η τροφοδοσία της λίμνης πραγματοποιείται από καρστικές πηγές βορειοανατολικά και νοτιοανατολικά (πηγές Σουλίου), οι οποίες αποφορτίζουν τους ασβεστολιθικούς ορεινούς όγκους των νότιων απολήξεων του όρους Πάρνηθας και του Αιγάλεω όρους αντίστοιχα (Παρασκούδης, 2002).

Η λίμνη είναι ρηχή με βάθος που φθάνει τα -2,6 m και μέσο βάθος 1,0 m. Τα μεγαλύτερα βάθη εντοπίζονται βορειοανατολικά της λίμνης, όπου εντοπίζονται και οι κύριες πηγές τροφοδοσίας της.



Σχήμα 8.12 Χάρτης ισοβαθών της λίμνης Κουμουνδούρου - Θέσεις εκφόρτισης καρστικού συστήματος

Για την παρακολούθηση της ποιότητας των υδάτων υλοποιήθηκαν τέσσερις εποχικές δειγματοληψίες φυσικοχημικών παραμέτρων, στο χρονικό διάστημα Απρίλιος 2016 - Μάιος 2017. Ως σημείο δειγματοληψίας επιλέχθηκε το κέντρο της λίμνης. Τα αποτελέσματα των δειγματοληψιών παρουσιάζονται στο Παράρτημα Ι5.

Η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στη λίμνη κυμάνθηκε μεταξύ 3,56 και 12,15 mg/L. Η χαμηλότερη τιμή παρατηρήθηκε προς το τέλος της θερμής εποχής στο επιφανειακό στρώμα, ενώ οι υψηλότερες στη διάρκεια του χειμώνα και τον Μάιο 2017. Η χαμηλή συγκέντρωση που μετρήθηκε στο τέλος του Αυγούστου 2016 μπορεί να αποδοθεί στην αποικοδόμηση της βιομάζας που προέκυψε από τη φωτοσυνθετική δραστηριότητα της εαρινής και θερινής εποχής.

Η αγωγιμότητα της λίμνης κυμάνθηκε μεταξύ 11,21 mS/cm και 13,73 mS/cm. Η διακύμανση της αγωγιμότητας μπορεί να αποδοθεί στην εποχική μεταβολή των εισροών στη λίμνη από τις υπόγειες πηγές της και τις κατακρημνίσεις. Γενικά παρατηρείται μείωση της αγωγιμότητας σε σχέση με προηγούμενες αναφορές (Mentzafou κ.ά. 2016), γεγονός που αποδίδεται στη μείωση της επίδρασης των θαλασσιών υδάτων και στη σταδιακή μετάβαση των γνωρισμάτων του συστήματος, από αυτά του λιμνοθαλάσσιου, σε αυτά του λιμναίου.

Επιπλέον, δειγματοληψίες από τα ύδατα της Λίμνης Κουμουνδούρου πραγματοποιήθηκαν κατά το έτος 2012. Με βάση τα αποτελέσματα αυτών των χημικών αναλύσεων προέκυψε ότι εκτός κάποιων εξαιρέσεων οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων είναι σχετικά μικρές. Πιο συγκεκριμένα, οι αθροιστικές συγκεντρώσεις της διαλυτής και σωματιδιακής φάσης των Cd, Pb, Ni, Zn, Cu, Fe και Hg είναι μικρότερες από τις ανώτατες επιτρεπτές τιμές πόσιμου νερού που έχουν θεσμοθετηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Οδηγία 98/83/EK) σε όλα τα σημεία δειγματοληψίας της λίμνης (Παράρτημα Ι6). Υψηλότερες τιμές από τα ανωτέρω όρια συναντώνται μόνο σε κάποιες περιπτώσεις στις αθροιστικές συγκεντρώσεις (διαλυτή και σωματιδιακή φάση) Mn και του Al, για τα οποία το προτεινόμενο όριο είναι 50 και 200 µg/l αντίστοιχα.

8.11 Ποιοτική κατάσταση υπόγειων υδάτων εντός της ΟΕΔΑ – Πρόσφατες Αναλύσεις

Στις 09-12-2021 πραγματοποιήθηκε στην γεώτρηση Γ3, που βρίσκεται εντός του χώρου της ΟΕΔΑ, δοκιμαστική άντληση προκειμένου να διαπιστωθούν οι υδραυλικές παράμετροι του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα στην ευρύτερη περιοχή του ΧΥΤΑ. Η γεώτρηση Γ3 επιλέχθηκε καθώς το βάθος της ξεπερνά το επίπεδο της στάθμης της θάλασσας προκειμένου να πραγματοποιηθούν μετρήσεις εκατέρωθεν (άνω και κάτω) του συγκεκριμένου υψομέτρου. Η γεώτρηση Γ1 δεν επελέχθη καθώς το βάθος της κατέρχεται οριακά μέχρι το επίπεδο του υψομέτρου της στάθμης της θάλασσας, ενώ στην γεώτρηση Γ2 διαπιστώθηκαν εμπόδια κατά την είσοδο του δειγματολήπτη, με αποτέλεσμα να μην προτιμηθεί προκειμένου να αποφευχθούν τεχνικές δυσκολίες.

Πραγματοποιήθηκαν τρεις βαθμίδες άντλησης νερού από την εν λόγω υδροληψία με παροχή 20 m³/h.

35 m³/h και 50 m³/h. Κατά την έναρξη της 1^{ης} βαθμίδας άντλησης πραγματοποιήθηκε αμέσως δειγματοληψία νερού. Η δειγματοληψία συνεχίστηκε ανά δεκαπέντε λεπτά για χρονικό διάστημα μιάμιση ώρας στην 1^η και την 2^η βαθμίδα άντλησης και για τρεις ώρες στην 3^η βαθμίδα των 50 m³/h.

Η δειγματοληψία και η μεταφορά των δειγμάτων σε διαπιστευμένο εργαστήριο πραγματοποιήθηκε σύμφωνα με τις Οδηγίες Εργασίας για τη δειγματοληψία και ανάλυση των υπογείων νερών για τον προσδιορισμό ανόργανων παραμέτρων, οργανικών διαλυτών και φυτοφάρμακων στα πλαίσια του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης Υπόγειων Νερών για την Εφαρμογή της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, που καταρτίσθηκαν τον Νοέμβριο του 2015, από την πρώην Ειδική Γραμματεία Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. **Σύμφωνα με τις ανωτέρω Οδηγίες πριν την πραγματοποίηση της δειγματοληψίας, αντλείται τουλάχιστον 2 φορές ο όγκος V (όπου υπάρχει αντλητικό συγκρότημα σε λειτουργία), έτσι ώστε να ληφθεί αντιπροσωπευτικό δείγμα του υδροφόρου.** Η παροχή άντλησης υπολογίζεται είτε με υδρόμετρα, όπου υπάρχουν είτε με δοχείο σε συνδυασμό με χρονόμετρο.

Το σύνολο των αναλύσεων πραγματοποιήθηκαν από το διαπιστευμένο εργαστήριο της ENVIROLAB (αριθμός πιστοποίησης, ΕΣΥΔ 154). Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν με αντλία κατακόρυφου άξονα 4'' ιντσών με δυνατότητα αυξομειούμενης παροχής, κινούμενη από πετρελαιοκινητήρα.

Τα δείγματα ελήφθησαν από βάθος 90 m, δηλαδή 10 m κάτω από το επίπεδο της στάθμης της θάλασσας. Στο πρώτο δείγμα που ελήφθη κατά την 1^η βαθμίδα άντλησης παρατηρείται υπέρβαση σχεδόν στο σύνολο των βαρέων μετάλλων που ανιχνεύθηκαν. Οι τιμές των συγκεντρώσεων Χαλκού, Σιδήρου, Ψευδαργύρου, Μαγγανίου, Μολύβδου, Νικελίου και Αργιλίου είναι ιδιαίτερα αυξημένες. Στο δεύτερο δείγμα που ελήφθη 15 λεπτά αργότερα οι συγκεντρώσεις Χαλκού, Μολύβδου, Νικελίου και Αργιλίου μειώνονται ή/και μηδενίζονται, ενώ οι συγκεντρώσεις Σιδήρου, Ψευδαργύρου και Μαγγανίου μειώνονται σημαντικά. Σε κάθε περίπτωση οι συγκεντρώσεις του συνόλου των βαρέων μετάλλων είναι εντός των προβλεπόμενων, από την κείμενη νομοθεσία, ορίων μετά από 90 λεπτά άντλησης ύδατος με παροχή 20 m³/h.

Στον Πίνακα 8.1 απεικονίζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν στα δείγματα που ελήφθησαν κατά την 1^η βαθμίδα άντλησης, δεκαπέντε λεπτά μετά την έναρξη της 2^{ης} βαθμίδας άντλησης και κατά το πέρας της δειγματοληψίας κατά την διεξαγωγή της 3^{ης} βαθμίδας άντλησης μετά από 180 λεπτά από την έναρξή της. Επίσης τα αποτελέσματα των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν σε δείγμα που ελήφθη από το επίπεδο +5 m, μετά από σαράντα πέντε λεπτά άντλησης, με παροχή 50 m³/h.

Πίνακας 8.2. Αποτελέσματα δειγματοληψίας δοκιμαστικών αντλήσεων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ	Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5	Δ6	Δ7	Δ8	Δ25	Δ29
ΧΡΟΝΟΣ	ΛΕΠΤΑ	1	15	30	45	60	75	90	15	180	45
Νιτρικά (NO ₃)	mg/l	11.1	48.3	42.5	43.8	46.5	48.7	52.7	49.6	41.2	52.7
Φωσφορικά (PO ₄)	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Αμμώνιο (NH ₄)	mg/l	0.23	0.27	0.18	0.15	0.18	0.19	0.18	0.19	0.15	0.15

Θειϊκά (SO ₄)	mg/l	25	70	60	75	55	40	85	55	60	95
ΦΑΙΝΟΛΕΣ (Δείκτης)	μg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωριούχα (Cl)	mg/l	273	411	425	425	432	425	440	440	454	475
Ph		6.78	6.82	6.81	6.79	6.81	6.74	6.75	6.79	6.86	6.86
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	μS/cm	1410	1864	1745	1853	1924	1922	1966	1927	1927	1966
Ολικός Οργανικός Άνθρακας (TOC)	mg/l	2.4	1.4	1.3	1.4	1.2	1.2	1.2	1.1	0	0
Ολικά Διαλυμένα Στερεά (TDS)	mg/l	790	1040	980	1020	1070	1060	1050	1060	1030	1090
ΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ	mg/l/CaCO ₃	525	520	530	510	540	540	520	480	490	515
ΟΡΓΑΝΙΚΟ N	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φθοριούχα (F)	mg/l	0.11	0.15	0.16	0.14	0.17	0.16	0.15	0.14	0.14	0.15
Κυανιούχα (CN)	μg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΘΟΛΕΡΟΤΗΤΑ	NTU	305	20	189	15	17	6	5	5.6	2.47	2.31
Ολικό Άζωτο (TN)	mg/l	2.9	11.2	10.4	10.5	10.8	11.2	12.4	11.4	9.6	12.2
Βιολογικό οξυγόνο (BOD)	mg/l	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χημικό οξυγόνο (COD)	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ολικός Φώσφορος (TP)	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ολικά Στερεά (TS)	mg/l	930	1080	1040	1050	1090	1090	1070	1070	1040	1100
Αιωρούμενα στερεά (SS)	mg/l	130	34	29	22	21	21	15	0	0	0
Χαλκός (Cu)	μg/l	578	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σίδηρος (Fe)	μg/l	19500	4300	3850	1250	2700	1580	1240	3.1	2.7	2.5
Ψευδάργυρος (Zn)	μg/l	600	125	250	120	175	150	62.5	37.5	17.5	19.7
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	400	40	32.5	20	19.2	18	11.5	10.2	7.8	7.8
Μόλυβδος (Pb)	μg/l	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο (Cd)	μg/l	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο (Ni)	μg/l	21.2	5.5	5.2	5	5.2	5	4.1	4.1	4.4	4.2
Χρώμιο (Cr)	μg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Αρσενικό (As)	μg/l	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4
Υδράργυρος (Hg)	μg/l	0.87	0.51	0.59	0.77	0.42	0.55	0.21	0.38	0.07	0.14
Άργιλλιο (Al)	μg/l	350	0	0	0	0	0	150	0	0	0
Κοβάλτιο (Co)	μg/l	2.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

Από την ακολουθία των αναλύσεων προκύπτει ότι αυξάνεται, με τον χρόνο, η αγωγιμότητα (1.410 – 1.966 μS/cm) και η συγκέντρωση των χλωριόντων (273 – 475 mg/l), γεγονός που καταδεικνύει, την υφαλμύριση που υφίσταται ο υδροφόρος ορίζοντας λόγω των εντατικών αντλήσεων υπόγειου ύδατος. Τα υπόγεια ύδατα στην περιοχή της ΟΕΔΑ είναι όξινης φύσεως καθώς οι μετρηθείσες τιμές του pH κυμαίνονται μεταξύ 6,72 – 6,90.

Οι συγκεντρώσεις του Αρσενικού είναι σταθερές με μέση τιμή περί τα 0,29 μg/l, όπως επίσης του Υδραργύρου Hg με μέση τιμή 0,30 μg/l και του Κοβάλτιου Co, με μέση τιμή 0.38 μg/l. Οι σταθερές τιμές καθόλη την διάρκεια της άντλησης καταδεικνύουν ότι πρόκειται για τιμές υποβάθρου, δηλαδή τιμές συγκεντρώσεων των υπόγειων υδάτων που έχουν προκύψει από φυσικές διεργασίες.

Οι υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στις γεωτρήσεις παρατήρησης της ΟΕΔΑ οφείλονται

στην μη συνεχόμενη άντληση και ροή νερού σε αυτές. Έτσι η διάβρωση του κράματος της μεταλλικής σωλήνωσης των γεωτρήσεων με τον χρόνο, λόγω και της όξινης φύσης του υπόγειου νερού, προκαλεί την υψηλή συγκέντρωση βαρέων μετάλλων εντός αυτής, όπως του Σίδηρου, του Νικελίου του Μαγγάνιου, του Ψευδάργυρου και του Χαλκού. Η οπή της γεώτρησης συνιστά έναν θύλακα συγκέντρωσης – αποθήκευσης των εν λόγω συγκεντρώσεων, οι οποίες ανιχνεύονται εν συνεχεία στα δείγματα νερού που λαμβάνονται κατά την αρχική άντληση και οι οποίες, εν τέλει, οδηγούν σε λανθασμένα συμπεράσματα σχετικά με την ποιοτική κατάσταση των υπόγειων υδάτων αν δεν ληφθούν δείγματα μετά από ικανό χρόνο άντλησης σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές δειγματοληψίας.

8.12 Ποιοτική κατάσταση υπόγειων υδάτων κατάντη της ΟΕΔΑ – Πρόσφατες Αναλύσεις

Στις 08-12-2021 πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία από υδρογεωτρήσεις για τις οποίες έχει εκδοθεί άδεια χρήσης νερού από την Διεύθυνση Υδάτων της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αττικής. Οι υδροληψίες αυτές χωροθετούνται κατάντη του χώρου της ΟΕΔΑ προς την φορά της κίνησης του υπόγειου νερού από την θέση του ΧΥΤΑ προς την ακτογραμμή του κόλπου της Ελευσίνας. Τα στοιχεία των γεωτρήσεων από τις οποίες πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία και ανάλυση νερού παρουσιάζονται στον Πίνακα 8.3.

Πίνακας 8.3. Στοιχεία δειγματοληψίας γεωτρήσεων κατάντη της ΟΕΔΑ

Α/Α	ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΔΑΤΩΝ	ΑΔΑ ΑΔΕΙΑΣ	ΕΠΩΝΥΜΙΑ	Χ	Υ	ΕΙΔΟΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ	ΒΑΘΟΣ	ΥΨΟ-ΜΕΤΡΟ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ
4	3475	ΩΑΚΗΟΡ1Κ-ΧΑ2	ΑΓΓΕΛΟΣ ΠΕΠΠΑΣ ΑΒΕΕ	468415	4212245	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	90	71	760
5	6362	4565ΟΡ1Κ-Ο7Ρ	ΒΑ ΔΕΒΕΤΖΟΓΛΟΥ ΑΒΕΕ	468751	4211456	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	110	97	1.145
6	3760	ΨΖΓΜΟΡ1Κ-ΓΓΗ	ΡΑΪΚΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΙΑ	468052	4210913	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	95	73	1.945
8	4083	ΩΠΕΩΟΡ1Κ-85Χ	REVOIL ΑΕΕΡ	466307	4209679	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	20	31	4.025
9	2810	Β4Λ9ΟΡ1Κ-85Α	CORAL GAS	465541	4209710	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	50	12	4.578
11	4089	6ΧΘΜΟΡ1Κ-ΕΜ6	ΛΙΑΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	466603	4212151	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	55	46	2.540
Γ14	1807	4ΑΣΔΟΡ1Κ-ΒΜΠ	ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε	464951	4210180	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	40	13	4.790

Στον Πίνακα 8.4 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των αναλύσεων που πραγματοποιήθηκαν στις υδροληψίες του Πίνακα 3.

Πίνακας 8.4. Αποτελέσματα δειγματοληψίας γεωτρήσεων κατάντη της ΟΕΔΑ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	ΑΓΓΕΛΟΣ ΠΕΠΠΑΣ	ΒΑ ΔΕΒΕ-ΤΖΟΓΛΟΥ	ΡΑΪΚΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟ-ΠΟΙΙΑ	REVOIL ΑΕΕΡ	CORAL GAS	ΛΙΑΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ		4	5	6	8	9	11	14	
Νιτρικά (NO3)	mg/l	0	59.3	17.3	58	21.3	49.2	2.8	29.70

Φωσφορικά (PO4)	mg/l	0.13	0.16	0.65	0.16	3.75	0.25	0.3	0.77
Αμμώνιο (NH4)	mg/l	0.08	0.12	8.87	0.12	18.97	1.16	5.8	5.02
Θειικά (SO4)	mg/l	29	350	235	195	75	40	300	174.86
ΦΑΙΝΟΛΕΣ (Δείκτης)	μg/l	0	0	0	0	0	0		0.00
Χλωριούχα (Cl)	mg/l	18	316	1020	695	624	167	1497	619.57
Ph		6.98	7.1	7.13	7.23	7.22	7.57	7.9	7.30
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	μS/cm	226	1597	3470	2460	4590	1110	5687	2734.29
Ολικός Οργανικός Άνθρακας (TOC)	mg/l	2.5	2.8	5.2	2.9	5.9	9.8		4.85
ΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ	mg/l/CaCO ₃	123	303	430	305	395	390	433	339.86
ΟΡΓΑΝΙΚΟ Ν	mg/l	0	0	2.1	0	4.6	0		1.12
Φθοριούχα (F)	mg/l	0.14	0.35	0.28	0.28	0.1	0.11		0.21
Κυανιούχα (CN)	μg/l	0	0	0	0	0	0		0.00
ΘΟΛΕΡΟΤΗΤΑ	NTU	0.77	0.83	2.84	0	344	8.51		59.49
Ολικό Άζωτο (TN)	mg/l	0	13.9	13.1	0.63	24.7	12.9		10.87
Βιολογικό οξυγόνο (BOD)	mg/l	0	0	0	13.5	0	0		2.25
Χημικό οξυγόνο (COD)	mg/l	0	0	0	0	36	0	0	5.14
Ολικός Φώσφορος (TP)	mg/l	0	0	0.2	0	1.25	0.25		0.28
Ολικά Στερεά (TS)	mg/l	135	890	1920	1370	2570	630		1252.50
Αιωρούμενα στερεά (SS)	mg/l	0	0	0	0	44	18		10.33
Χαλκός (Cu)	μg/l	0	0	5.1	0	0	2.6		1.28
Σίδηρος (Fe)	μg/l	0	30	164	5.5	8200	1.9		1400.23
Ψευδάργυρος (Zn)	μg/l	9.9	4.8	28.5	130	35	234	90	76.03
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	0	0.5	20	0.4	540	196		126.15
Μόλυβδος (Pb)	μg/l	0.3	0	1.2	0	0	0	3	0.64
Κάδμιο (Cd)	μg/l	0	0	0	0	0	0	0	0.00
Νικέλιο (Ni)	μg/l	0.7	8.8	36	1.7	15.5	7.2		11.65
Χρώμιο (Cr)	μg/l	0	18.1	0	6.7	0	0	5.9	4.39
Αρσενικό (As)	μg/l	0.1	1	12.1	3.2	2.5	0.3	1	2.89
Υδράργυρος (Hg)	μg/l	0.07	0.09	0.45	0.21	0.45	0.62	0.2	0.30
Αργίλιο (Al)	μg/l	89	0	0	0	0	0		14.83
Κοβάλτιο (Co)	μg/l	0	0.1	0.2	0.5	0.2	1.4		0.40

Στο Σχήμα 8.13 απεικονίζονται οι θέσεις των γεωτρήσεων από τις οποίες πραγματοποιήθηκε η πρόσφατη δειγματοληψία, σε σχέση με την θέση του ΧΥΤΑ.



Σχήμα 8.13 Χάρτης με τις θέσεις δειγματοληψίας (12^{ος} 2021) εκτός ΟΕΔΑ

Από τον Πίνακα 8.4 καταδεικνύεται ότι στην πλησιέστερη υδροληψία ως προς τον χώρο της ΟΕΔΑ υδρογεώτρηση 4, δεν παρατηρούνται υπερβάσεις στις συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων και δεν υπάρχει συσχέτιση των μετρούμενων συγκεντρώσεων, με αυτών που καταγράφονται από τα σημεία παρατήρησης εντός του ΧΥΤΑ, παρόλο που η εν λόγω υδρογεώτρηση αντλεί νερό από τον ίδιο καρστικό υδροφόρο ορίζοντα και μάλιστα βρίσκεται ακριβώς επί της διεύθυνσης ροής των υπόγειων υδάτων. Η εντατική άντληση νερού από την υδροληψία (60.000 m³/έτος) λόγω της χρήσης του νερού στην παραγωγή σκυροδέματος δεν επιτρέπει την διαμόρφωση συνθηκών στασιμότητας του νερού και στην δημιουργία θυλάκων αυξημένων συγκεντρώσεων βαρέων μετάλλων.

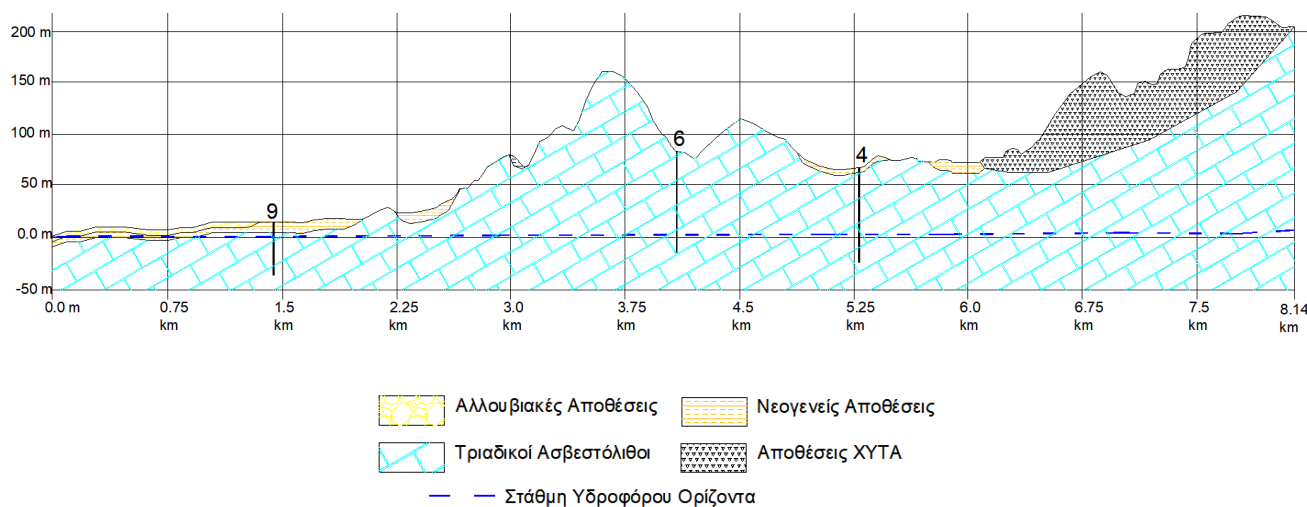
Τα υπόγεια ύδατα είναι όξινης φύσεως καθώς η τιμή του pH ανέρχεται σε 6,98. Η συγκέντρωση του Αρσενικού ανέρχεται σε 0,10 μg/l, του Υδραργύρου Hg σε 0,30 μg/l και του Κοβάλτιου Co, με μέση τιμή 0.40 μg/l. Οι τιμές αυτές συμπίπτουν με τις τιμές των συγκεντρώσεων από την δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε κατά την δοκιμαστική άντληση της γεώτρησης Γ3 και επιβεβαιώνουν ότι πρόκειται για τιμές υποβάθρου, δηλαδή τιμές συγκεντρώσεων των υπόγειων υδάτων που έχουν προκύψει από φυσικές διεργασίες. Οι συγκεντρώσεις Χαλκού, Σιδήρου, Μαγγανίου, Καδμίου και Χρωμίου είναι μηδενικές στην συγκεκριμένη θέση.

Τα ίδια συμπεράσματα προκύπτουν και από τις αναλύσεις δείγματος από την υδρογεώτρηση 5 (10.000 m³/έτος), η οποία είναι η αμέσως επόμενη πλησιέστερη υδροληψία ως προς τον ΧΥΤΑ μετά την υδρογεώτρηση 4 και η οποία εκμεταλλεύεται τον ίδιο υδροφόρο ορίζοντα, καθώς επίσης και από

την υδρογεώτρηση 6 ($50.000 \text{ m}^3/\text{έτος}$).

Επιπλέον στις υδρογεωτρήσεις 9 και 14 παρατηρούνται ιδιαίτερα αυξημένες τιμές αγωγιμότητας ($4.590 - 5.687 \text{ }\mu\text{S/cm}$) και χλωριόντων ($624 - 1.497 \text{ mg/l}$) γεγονός που οφείλεται στην σχετική εγγύτητα στην ακτογραμμή και το βάθος των γεωτρήσεων που κατέρχεται σημαντικά του υψομέτρου της στάθμης της θάλασσας.

Στο Σχήμα 8.14 παρουσιάζεται η γεωλογική τομή από την περιοχή της ΟΕΔΑ μέχρι την ακτογραμμή με την αλληλουχία των γεωλογικών σχηματισμών, την θέση του ΧΥΤΑ και την στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.



Σχήμα 8.14 Γεωλογική τομή ΧΥΤΑ – ακτογραμμής

8.11 Τρωτότητα υδροφόρου ορίζοντα

Όπως αναλύθηκε στις προηγούμενες παραγράφους η ΟΕΔΑ Δυτικής Αθήνας κατά το μεγαλύτερο τμήμα της υπέρκειται άμεσα καρστικού ασβεστολιθικού υποβάθρου. Η άμεση εγγύτητα με το καρστικό υπόβαθρο έχει σαν αποτέλεσμα την διαμόρφωση υψηλού βαθμού τρωτότητας του υδροφόρου ορίζοντα έναντι επιφανειακών ρυπάνσεων ή/και μολύνσεων. Καθώς όμως πρόκειται για μία περιοχή στην οποία η απόθεση των απορριμμάτων πραγματοποιείται επί τεχνητά στεγανοποιημένου υποβάθρου και καθώς δεν υφίστανται υδροληψίες νερού για ανθρώπινη κατανάλωση κατόντη του ΧΥΤΑ η τρωτότητα του υδροφόρου ορίζοντα θεωρείται ανύπαρκτη.



Σχήμα 8.13. Υδρολιθολογικός Χάρτης υδρολογικών λεκανών Θριάσιου Πεδίου

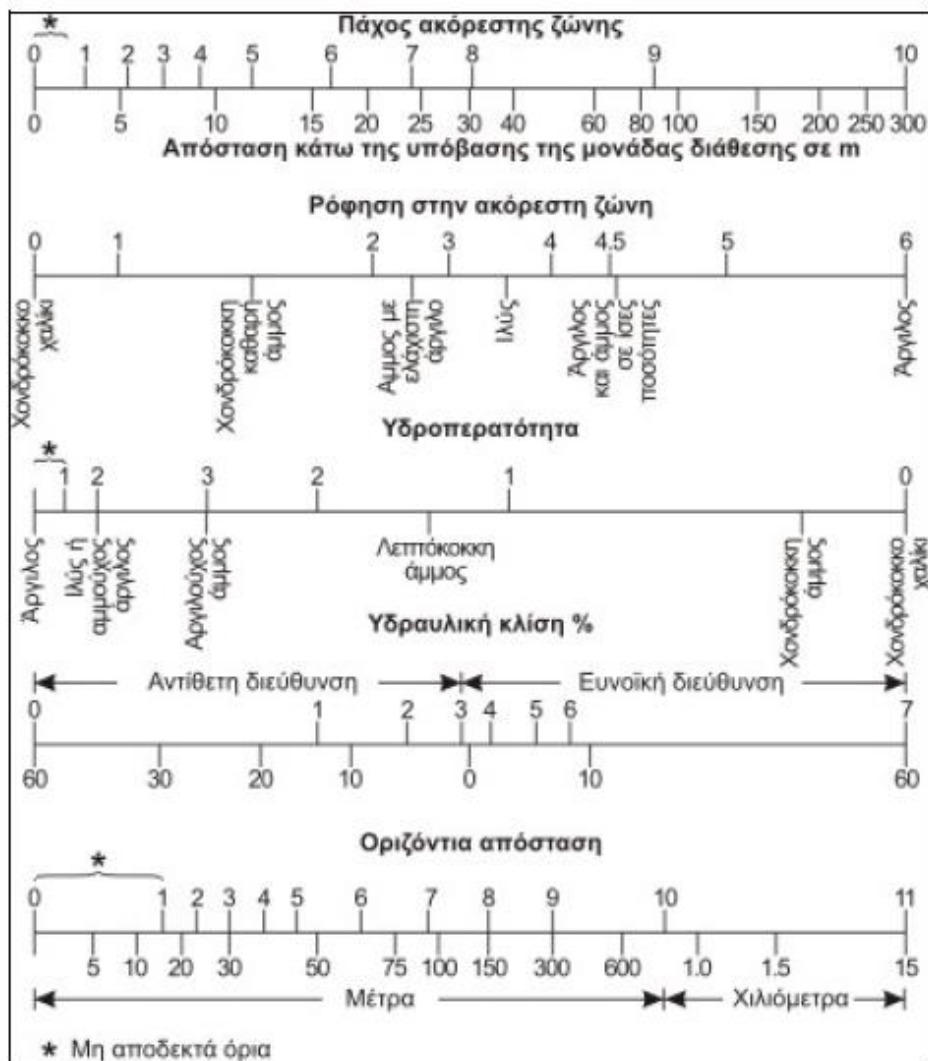
Ο υδροφόρος ορίζοντας λόγω του καρστικού μέσου είναι ιδιαίτερα επιδεκτικός σε επιφανειακές ρυπάνσεις, γεγονός που αντιμετωπίζεται με την μόνωση του δαπέδου του ΧΥΤΑ Φυλής.

Για την ποσοτικοποίηση της τρωτότητας έχουν εισαχθεί διάφορα πρότυπα που βασίζονται σε διάφορα υδρογεωλογικά κριτήρια όπως: είδος υδροφορέων, πάχος ακόρεστης ζώνης, ταχύτητα ροής του υπόγειου νερού, κοκκομετρία, συντελεστή υδροπερατότητας, τοπογραφία κ.ά. Τα κυριότερα πρότυπα για την εκτίμηση της τρωτότητας των υδροφόρων οριζόντων που έχουν εισαχθεί είναι των: LeGrand, Evans και Dienemann.

Ο LeGrand (1964) εισήγαγε την έννοια του δυναμικού ρύπανσης των υδροφόρων οριζόντων με κριτήρια: πάχος ακόρεστης ζώνης, υδροπερατότητα, υδραυλική κλίση της πιεζομετρικής επιφάνειας, οριζόντια απόσταση από την πηγή ρύπανσης, προσρόφηση και απορρόφηση στην ακόρεστη ζώνη. Σύμφωνα με το διάγραμμα LeGrand (Σχ. 7.1), καθώς και το σύνολο της βαθμολογίας σε μια περιοχή, αυτή χαρακτηρίζεται:

- πολύ χαμηλής τρωτότητας (>12 βαθμοί)
- μέτριας τρωτότητας (8-12 βαθμοί)
- μεγάλης τρωτότητας (4-8 βαθμοί)
- πολύ μεγάλης τρωτότητας (<4 βαθμοί)

Ο LeGrand το έτος 1983 πρότεινε ένα πιο σύνθετο πρότυπο για την εκτίμηση της τρωτότητας που λαμβάνει υπόψη και το είδος της πηγής ρύπανσης.



Σχήμα 8.14. Διάγραμμα εκτίμησης της τρωτότητας ελεύθερων αλλουβιακών υδροφόρων (Legrand 1964)

Το πάχος της ακόρεστης Ζώνης ανέρχεται σε 70 m, στο νότιο όριο της ΟΕΔΑ (8).

Η ρόφηση στην ακόρεστη ζώνη, λόγω του καρστικοποιημένου ασβεστόλιθου προσομοιώνεται με χονδρόκοκκο χαλίκι (1).

Η υδροπερατότητα ομοίως (0).

Η υδραυλική κλίση είναι χαμηλή με ευνοϊκή διεύθυνση (4).

Η οριζόντια απόσταση από τα πρώτα υδροληπτικά έργα εκτός ΟΕΔΑ ανέρχεται σε 600 – 1000 m (10).

Η συνολική βαθμολογία ανέρχεται σε 23 βαθμούς. Συνεπώς πρόκειται για υδροφόρο πολύ χαμηλής τρωτότητας.

Παρόλα αυτά ο φορέας του έργου προκειμένου να αντιμετωπίσει προβλήματα διαφυγών ρύπων από το σώμα του ΧΥΤΑ με κίνδυνο την επιβάρυνση του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής, εφαρμόζει σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών. Το πρόγραμμα περιλαμβάνει την ανάθεση σε κατάλληλο εργαζόμενο ή συνεργάτη της διεξαγωγής καταρχάς διερεύνησης των αιτιών, καθώς και την εφαρμογή

ενεργειών αποκατάστασης/ διόρθωσης των δυσλειτουργιών, βλαβών ή φθορών. Στη συνέχεια αν χρειαστεί θα επιλεγεί μέθοδος απορρύπανσης για την εξυγίανση του υδροφόρου ορίζοντα. Έτσι προκειμένου ο φορέας να είναι σε ετοιμότητα για άμεση ανταπόκριση σε περιστατικά ρυπάνσεων του υδροφόρου ορίζοντα, προτείνει ένα πυκνότερο σύστημα παρακολούθησης της ποιότητας των υπόγειων νερών, το οποίο θα μπορεί παράλληλα να χρησιμοποιηθεί για την άντληση και εξαγωγή των ρύπων και την επαναισαγωγή τους, κατόπιν επεξεργασίας, στον υπόγειο υδατικό σύστημα, ανάντη της ΟΕΔΑ.

9. ΠΡΟΤΑΣΗ ΑΝΟΡΥΞΗΣ ΝΕΩΝ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΗΣ - ΕΛΕΓΧΟΥ

9.1 Καθορισμός θέσεων – βάθους γεωτρήσεων

Η γεώτρηση Γ7 παρουσιάζει πλέον δυσκολίες στην δειγματοληψία και την μέτρηση της στάθμης του νερού και προτείνεται η αντικατάστασή της σε κοντινή απόσταση στην θέση με συντεταγμένες Χ: 470413, Υ: 4214218, Ζ: 203, με την γεώτρηση Γ8. Το βάθος της νέας γεώτρησης θα ανέρχεται σε 210 m.

Επίσης στο ανάντη τομέα της ΟΕΔΑ προτείνεται η ανόρυξη της γεώτρησης Γ9 στην θέση με συντεταγμένες Χ: 470738, Υ: 4213718, Ζ: 160. Το βάθος της γεώτρησης θα ανέρχεται σε 165 m.

Τέλος ανάντη τομέα της ΟΕΔΑ προτείνεται η ανόρυξη της γεώτρησης Γ10 στην θέση με συντεταγμένες Χ: 469094, Υ: 4214342, Ζ: 86. Το βάθος της γεώτρησης θα ανέρχεται σε 90 m.

Με τις γεωτρήσεις Γ8, Γ9, Γ10 και Γ4 καλύπτεται η δυνατότητα παρατήρησης ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων των υπόγειων υδάτων, ανάντη του χώρου υγειονομικής ταφής των απορριμμάτων.

Εν συνεχεία προτείνεται η ανόρυξη πέντε γεωτρήσεων κατάντη των θέσεων απόθεσης προκειμένου να διαπιστωθεί ο βαθμός επηρεασμού της ποσοτικής και ποιοτικής κατάστασης των υπόγειων νερών από την ΟΕΔΑ ΧΥΤΑ. Έτσι προτείνεται:

Ανόρυξη της γεώτρησης Γ11 στην θέση με συντεταγμένες Χ: 468704, Υ: 4213338, Ζ: 75. Το βάθος της γεώτρησης θα ανέρχεται σε 80 m. Με την γεώτρηση αυτή καλύπτεται η υδρογεωλογική παρατήρηση του δυτικού τομέα της ΟΕΔΑ. Επιπλέον θα αντικαταστήσει την μη λειτουργική πλέον γεώτρηση Γ1.

Ανόρυξη της γεώτρησης Γ12 στην θέση με συντεταγμένες Χ: 468952, Υ: 4213042, Ζ: 80. Το βάθος της γεώτρησης θα ανέρχεται σε 85 m. Με την γεώτρηση αυτή καλύπτεται η υδρογεωλογική παρατήρηση του νοτιοδυτικού τομέα της ΟΕΔΑ. Η γεώτρηση αυτή θα αντικαταστήσει έτερη υφιστάμενη γεώτρηση (Γ5) η οποία δεν είναι πλέον προσβάσιμη για την μέτρηση ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων του υπόγειου νερού.

Ανόρυξη νέας γεώτρησης Γ13 στην θέση με συντεταγμένες Χ: 449136, Υ: 4212591, Ζ: 88. Το βάθος της γεώτρησης θα ανέρχεται σε 95 m.

Ανόρυξη της γεώτρησης Γ14 στην θέση με συντεταγμένες Χ: 469533, Υ: 4212386, Ζ: 102. Το βάθος της γεώτρησης θα ανέρχεται σε 105 m. Η γεώτρηση αυτή θα αντικαταστήσει έτερη υφιστάμενη γεώτρηση (Γ6) στην οποία αντιμετωπίζεται δυσκολία για την μέτρηση ποσοτικών και ποιοτικών παραμέτρων του υπόγειου νερού λόγω της μικρής διαμέτρου ανόρυξης.

Ανόρυξη νέας γεώτρησης Γ15 στην θέση με συντεταγμένες Χ: 470113, Υ: 4212542, Ζ: 137. Το βάθος της γεώτρησης θα ανέρχεται σε 145 m.

Με τις ανωτέρω γεωτρήσεις καλύπτεται η υδρογεωλογική παρατήρηση του νότιου τομέα της ΟΕΔΑ

Τέλος για την πληρότητα της εικόνας των παρατηρήσεων, προτείνεται η ανόρυξη γεώτρησης Γ16 στον κεντρικό τομέα της ΟΕΔΑ στην θέση με συντεταγμένες Χ: 470057, Υ: 4213411, Ζ: 125 με βάθος 130 m και της Γ17 στην θέση με συντεταγμένες Χ: 469556, Υ: 4213499, Ζ: 155, με βάθος 160 m.

Συνεπώς προτείνεται η ανόρυξη 10 νέων γεωτρήσεων από τις οποίες οι 3 θα αντικαταστήσουν παλαιές μη λειτουργικές γεωτρήσεις. Το συνολικό μήκος των γεωτρήσεων θα ανέλθει σε 1.265 m.

Τα στοιχεία των ανωτέρω γεωτρήσεων δίδονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 9.1

Πίνακας 9.1 Προτεινόμενες υδρογεωτρήσεις

α/α	ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Χ	Υ	Ζ	ΒΑΘΟΣ (m)
1	Γ7	470413	4214218	203	210
2	Γ9	470738	4213718	160	165
3	Γ10	469094	4214342	86	90
4	Γ11	468704	4213338	75	80
5	Γ12	468952	4213042	80	85
6	Γ13	449136	4212591	88	95
7	Γ14	469533	4212386	102	105
8	Γ15	470113	4212542	137	145
9	Γ16	470057	4213411	125	130
10	Γ17	469556	4213499	155	160

Στο Σχήμα 9.1 απεικονίζεται η θέση των νέων και των παλαιών γεωτρήσεων εντός της ΟΕΔΑ Φυλής.



Σχήμα 9.1. Θέσεις προτεινόμενων (μπλε χρώμα) και υφιστάμενων γεωτρήσεων (κόκκινο χρώμα) στην ΟΕΔΑ Φυλής

9.2 Προδιαγραφές Ανόρυξης νέων υδρογεωτρήσεων

Για την άρτια εκτέλεση του έργου της ανόρυξης των υδρογεωτρήσεων θα πρέπει να εφαρμοστούν τα εξής:

1. **Διάτρηση.** Η διάτρηση θα γίνει με την περιστροφική μέθοδο, με την χρήση αερόσφυρας ή πολφού μπετονίτη αν κριθεί απαραίτητο και θα έχει τελική διάμετρο $12 \frac{1}{4}$ " ίντσες, μέχρι και το τελικό βάθος της γεώτρησης. Δύναται να απαιτηθεί η διάνοιξη 2 λάκκων για την κυκλοφορία του πολφού του μπετονίτη, διαστάσεων 2,5^{πλάτος} Χ 3^{μήκος} Χ 2^{βάθος}.
2. **Σωλήνωση.** Με το πέρας της διάτρησης, η γεώτρηση θα σωληνωθεί με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους (τυφλοί και φίλτρα), με σπειρώματα σύνδεσης (μούφα) και επιμήκη ραφή, διαμέτρου 8" ιντσών και πάχους 4 mm. Τα φίλτρα θα είναι γεφυρωτού τύπου. Προαιρετικά, μπορούν να τοποθετηθούν οι ίδιοι σωλήνες, αλλά με θερμό γαλβάνισμα.
3. **Πιεζομετρικός σωλήνας.** Η τοποθέτηση του πιεζομετρικού σωλήνα **δεν είναι απαραίτητη** για τη λειτουργία της γεώτρησης, αλλά απαιτείται για την παρακολούθηση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα κυρίως κατά την εκτέλεση της δοκιμαστικής άντλησης. Πρόκειται για σωλήνα γαλβανισμένο διαμέτρου 1" ίντσας, ο οποίος τοποθετείται εξωτερικά και παράλληλα με την μεταλλική σωλήνωση της γεώτρησης για την συνεχή παρακολούθηση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα.
4. **Χαλικόφιλτρο.** Το κενό μεταξύ των σωλήνων και του τοιχώματος της γεώτρησης θα γεμίσει με χαλίκι

ποτάμιας προέλευσης. Το χαλικόφιλτρο θα αποτελείται από κατάλληλα διαβαθμισμένους χάλικες (διαμέτρου 5-8 mm) και θα είναι απαλλαγμένο από αργιλικά υλικά ή κομμάτια μαλακών πετρωμάτων.

5. **Ανάπτυξη-Καθαρισμός "Air Lift"** . Το Air Lift θα γίνει με τα στελέχη του γεωτρύπανου, αφού πρώτα χαλικωθεί η γεώτρηση. Με τη μέθοδο αυτή και ιδιαίτερα σε περιπτώσεις ασθενούς υδροφορίας ή σημαντικής παρουσίας αργιλικών υλικών, επιτυγχάνεται η απομάκρυνση των λεπτόκοκκων υλικών από όλο το μήκος της γεώτρησης, γίνεται η ανάταξη του χαλικόφιλτρο και εκτιμάται με μεγάλη προσέγγιση η παροχή της γεώτρησης, αφού με την εισπίεση του αέρα στο κάτω μέρος της (7 μέτρα από τον πυθμένα της) και για όση ώρα κριθεί απαραίτητο, γίνεται και άντληση νερού.
6. **Δοκιμές Άντλησης**. Η δοκιμαστική άντληση της γεώτρησης πρέπει να γίνει με την χρήση πομώνας με εξωτερική διάμετρο στροβίλου μέχρι 6" ίντσες. Η αντλία θα τοποθετηθεί 5 m πάνω από τον πυθμένα (τελικό βάθος) της γεώτρησης. Η άντληση θα έχει διάρκεια τουλάχιστον 12 ώρες.

Οι δοκιμές άντλησης θα γίνουν σε τρία στάδια :

- α. **Προάντληση** : Θα γίνει ανάπτυξη της γεώτρησης με σταδιακή αύξηση της παροχής άντλησης της γεώτρησης για εύλογο χρονικό διάστημα. Κατά το στάδιο αυτό θα καθορισθούν οι βαθμίδες της κλιμακωτής άντλησης.
- β. **Κλιμακωτή άντληση** : Θα εκτελεσθεί άντληση με τρεις τουλάχιστον βαθμίδες τρίωρης διάρκειας, για να προσδιορισθεί η κρίσιμη παροχή της γεώτρησης.
- γ. **Κύρια άντληση** : Θα εκτελεσθεί άντληση με παροχή ίση με την διαπιστωθείσα κατά την κλιμακωτή άντληση κρίσιμη παροχή (Q_k) και θα έχει διάρκεια 8 τουλάχιστον ώρες.

7. **Στόμιο γεώτρησης**. Θα εγκατασταθεί στη γεώτρηση σταθερό σύστημα πώματος με λουκέτο που θα εμποδίζει την είσοδο ξένων σωμάτων σε αυτήν.
8. **Τεχνική Έκθεση Αποτελεσμάτων**. Μετά το πέρας όλων των εργασιών κατασκευής της γεώτρησης και εντός 15 ημερών από την παράδοση της, θα υποβληθεί στον εργοδότη Τεχνική Έκθεση με τα συμπεράσματα εκτέλεσης της γεώτρησης, όπου θα σημειώνονται όλα τα τεχνικά, υδρογεωλογικά και υδρολογικά στοιχεία αυτής.

Οι εργασίες ανόρυξης, σωλήνωσης και δοκιμαστικής άντλησης πρέπει να γίνουν από εξειδικευμένο προσωπικό και υπό την επίβλεψη γεωλόγου.

10. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής βρίσκεται στην θέση «Σκαλιστήρι» της Δημοτικής Ενότητας Φυλής, του Δήμου Φυλής, στην Περιφερειακή Ενότητα Δυτικής Αττικής της Περιφέρειας Αττικής και έχει συνολική έκταση 2.800 στρεμμάτων περίπου.

Ο ΧΥΤΑ βρίσκεται στο βορειοανατολικό περιθώριο του Θριάσιου πεδίου, το οποίο αποτελεί τεκτονικό βύθισμα που σχηματίσθηκε σε διάφορα στάδια. Η δραστηριότητα αναπτύσσεται σε λοφώδη περιοχή ενδιάμεσα των κορυφών Σκαλιστήρι και Πυγάρθι. Το απόλυτο υψόμετρο ανέρχεται σε 203 m στο βορειοανατολικό όριο της ΟΕΔΑ και σε 71 m στο νοτιοδυτικό.

Η περιοχή της ΟΕΔΑ χωροθετείται στην υδρολογική λεκάνη του ρέματος της Γιαννούλας και στην υδρολογική υπολεκάνη του ρέματος της Μαύρης Ώρας ή της λεκάνης Απορροής της Λίμνης Κουμουνδούρου. Η λεκάνη απορροής της λίμνης Κουμουνδούρου έχει έκταση 39,0 km² και βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα του Θριάσιου πεδίου. Η διεύθυνση της λεκάνης απορροής είναι βορειοανατολική - νοτιοδυτική και είναι ανοικτή νοτιοανατολικά προς τη θάλασσα (κόλπος Ελευσίνας), όπου εντοπίζεται και η λίμνη Κουμουνδούρου.

Η ΟΕΔΑ χωροθετείται εντός του σχηματισμού των δολομιτικών ασβεστολίθων ηλικίας ΜΕΣΟ ΤΡΙΑΔΙΚΟΥ – ΚΑΤΩΤΕΡΟΥ ΙΟΥΡΑΣΙΚΟΥ. Οι ασβεστόλιθοι είναι ανοικτότεφροι και μερικές φορές σκοτεινότεφροι, μέσο μέχρι παχυστρωματώδεις και κατά θέσεις άστρωτοι, έντονα κερματισμένοι, μικροκρυσταλλικοί και κατά θέσεις πολύ κρυσταλλικοί. Στην βάση τους είναι τοπικά λεπτοστρωματώδεις και έχουν χρώμα τεφρόμαυρο ή κόκκινο.

Οι εν λόγω ασβεστόλιθοι αποτελούν καρστικό υδροφόρο μέτριας έως υψηλής αποδοτικότητας και υδροπερατότητας $k = 10^{-1}$ έως 10^{-3} m/sec ενώ κατάντη της θέσης της ΟΕΔΑ συναντώνται ημιπερατοί σχηματισμοί, χαμηλής υδροπερατότητας.

Η καρστική υδροφορία οδεύει υπό της επιμήκους και παράλληλης προς δυσμάς λοφοσειράς των ασβεστολιθικών λόφων Μάγουλο – Σκαλιστήρι – Πυργάκι – Κάστρο Ζάστανη – Μυτούλα, που εκτείνεται από το ύψος της Αττικής Οδού και εκφορτίζεται στη Λίμνη Κουμουνδούρου

Η διεύθυνση κίνησης του υπόγειου νερού στην περιοχή της ΟΕΔΑ είναι από ΒΑ - ΝΔ μέχρι την ακτογραμμή.

Η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα κυμαίνεται από 3 m έως 7 m από το επίπεδο της θάλασσας.

Οι πλειστοκαινικοί σχηματισμοί χαρακτηρίζονται υδρογεωλογικά στο σύνολό τους ως περατοί έως ημιπερατοί, με πιθανή την παρουσία τοπικά, υπό πίεση ή επικρεμάμενων, υδροφόρων οριζόντων σημαντικής δυναμικότητας. Οι σχηματισμοί αυτοί τροφοδοτούνται πλευρικά από τους ασβεστολιθικούς ορεινούς όγκους.

Οι ασβεστολιθικοί σχηματισμοί εμφανίζουν ανεπτυγμένο δευτερογενές πορώδες λόγω καρστικοποίησης και τεκτονικής καταπόνησης, με συνέπεια την εύκολη κατείσδυση και διακίνηση του νερού. Η μεγάλη ανομοιογένεια του σχηματισμού αυτού, τόσο λόγω της σποραδικής εμφάνισης

δολομιτών, όσο και λόγω των διαφόρων τεκτονικών φάσεων που έχουν δράσει στην περιοχή (μία κατά το μέσο - ανώτερο Ηώκαινο και μία κατά το μέσο Μειόκαινο), έχουν οδηγήσει στη δημιουργία τουλάχιστον δύο καρστικών συστημάτων, ανάλογα με τα εκάστοτε "επίπεδα βάσης". Με τον τρόπο αυτό σήμερα αναπτύσσονται υδροφορίες σε διάφορα επίπεδα και αναγνωρίζεται η παρουσία ενός σύγχρονου καρστ, περίπου στο επίπεδο της θάλασσας και ενός παλαιότερου καρστικού συστήματος (ενδοκάρστ) στα υψόμετρα -20 έως -60 m. Το δεύτερο αυτό καρστ εκφορτίζει σημαντικές ποσότητες γλυκού νερού στο κόλπο της Ελευσίνας μέσω υποθαλάσσιων πηγών.

Στην περιοχή της θέσης της ΟΕΔΑ απαντάται αποκλειστικά ο καρστικός υδροφόρος ορίζοντας.

Τα καρστικά αυτά συστήματα σε συνδυασμό με την παρουσία τεκτονικών βυθισμάτων πληρωμένων με αργιλικά υλικά, δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες για τη δημιουργία επιφανειακών και υπόγειων παράκτιων αποθεμάτων γλυκού νερού, όπως η λίμνη Κουμουνδούρου καθώς υπόγεια "φυσικά φράγματα" εμποδίζουν την εκφόρτιση του γλυκού νερού προς την θάλασσα. Με τον τρόπο αυτό έχουμε την εμφάνιση καρστικών πηγών στο δυτικό - νοτιοδυτικό τμήμα του Αιγάλεω όρους και στο νοτιοδυτικό τμήμα του όρους Πάρνηθα, μέσα στη λίμνη Κουμουνδούρου, καθώς και στη νότια όχθη του χειμάρρου Ρεματάκι.

Η στάθμη του υδροφόρου συστήματος που αναπτύσσεται στις Πλειστοκαινικές αποθέσεις, τόσο στον Ασπρόπυργο όσο και την Ελευσίνα, δεν ακολουθεί την μεταβολή της στάθμης της θάλασσας. Μόνο οι μεσοζωικοί ασβεστόλιθοι ακολουθούν αυτήν την μεταβολή.

Το υπό πίεση υδροφόρο σύστημα δεν έχει μέτωπο προς την θάλασσα.

Σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών Αττικής, η δραστηριότητα χωροθετείται κυρίως εντός των ορίων του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Βορειοανατολικής Πάρνηθας (β – Αιγάλεω) (EL0600082), το οποίο διαμορφώνεται εντός, καρστικού υδροφορέα, συνολικής έκτασης 68 km² και σε πολύ μικρό ποσοστό εντός του Υπόγειου Υδατικού Συστήματος Θριάσιου Πεδίου (EL 0600090) το οποίο διαμορφώνεται εντός, κοκκώδους υδροφορέα, συνολικής έκτασης 79 km²

Στην ευρύτερη περιοχή δεν εντοπίστηκαν ιδιωτικές ή δημόσιες υδροληψίες, με χρήση για ανθρώπινη κατανάλωση.

Σύμφωνα με το οικείο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνου Πλημμύρας, η περιοχή της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής χωροθετείται εν μέρει εντός της Ζώνης Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου Πλημμύρας με την ονομασία «Χαμηλή Ζώνη Ασπροπύργου» και κωδικό GR06RAK0005).

Ο ΧΥΤΑ χωροθετείται επί του εδαφικού τύπου **C3C7-824-1-G3QQ**, ο οποίος συνίσταται από ασβεστόλιθους στο κάτω μέρος κλιτύων και σε αποστρογγυλεμένες κορυφές. Το έδαφος έχει μικρό βάθος, καθόλου έως μέτρια χαραδρωτική διάβρωση και ελαφρές έως μέτριες κλίσεις.

Οι υδροφόροι ορίζοντες στην περιοχή Ασπροπύργου και Ελευσίνας τελούν υπό πίεση (περιορισμένοι).

Η εκφόρτιση του υδροφόρου ορίζοντα, που αναπτύσσεται εντός των ασβεστολιθικών πετρωμάτων,

λαμβάνει χώρα:

- ✓ μέσω πηγών στην επαφή των ασβεστολίθων και των πλειστοκαινικών αποθέσεων στην περιοχή των Διυλιστηρίων Ασπροπύργου
- ✓ μέσω πηγών στην περιοχή γύρω και μέσα στην λίμνη Κουμουνδούρου σε θετικό και αρνητικό υψόμετρο αντίστοιχα
- ✓ μέσω πηγών στην περιοχή δυτικά της Ελευσίνας όπου οι ασβεστόλιθοι εκφορτίζονται στο επίπεδο της θάλασσας.

Η παράκτια ζώνη, στην οποία υπάρχουν οι αργιλικές αποθέσεις πολύ χαμηλής υδραυλικής αγωγιμότητας και θεωρούνται στεγανές και αδιαπέρατες, προκαλεί φραγμό της κίνησης του υπόγειου νερού προς την θάλασσα με αποτέλεσμα να εκφορτίζεται ο υδροφόρος ορίζοντας με διαρροές κατακόρυφα προς τα πάνω (upwards leakage) σε θετικό υψόμετρο ή να δημιουργούνται έλη.

Ο πυθμένας της λίμνης Κουμουνδούρου είναι στεγανός όπως και η γύρω περιοχή και δεν έχουν άμεση υδραυλική επικοινωνία με την θάλασσα

Στις περιοχές ανατολικά και δυτικά του Ασπροπύργου, τα υποκείμενα των αλλουβίων Τριαδικά αραγωνικά δολομιτικά ασβεστολιθικά κροκαλοπαγή, βρίσκονται υπό πίεση και τροφοδοτούν αφ' ενός μεν τα πηγάδια κατά την άντλησή τους και αφ' ετέρου δε τροφοδοτούν προς τα πάνω κάποια από τα αδρομερέστερα ιζήματα των αλλουβίων

Στην περιοχή του ΧΥΤΑ αλλά και κατάντη αυτού εντοπίζονται ύδατα 4ου σταδίου που περιλαμβάνει παλαιά Na-Cl τύπου νερά.

Οι Κρητιδικοί ασβεστόλιθοι που εντοπίζονται στον χώρο της ΟΕΔΑ είναι έντονα κερματισμένοι και σχηματίζουν ελεύθερο υδροφόρο ορίζοντα. Τροφοδοτούνται: (1) από την βροχή, (2) πλευρικά από περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο, (3) από διαρροές από τα ανώτερα ευρισκόμενα Πλειστοκαινικά στρώματα και (4) από την διείσδυση θαλασσινού νερού γιατί βρίσκεται σε υδραυλική επικοινωνία με την θάλασσα. Το πάχος της υδροφορίας δεν είναι γνωστό, δεν πρέπει όμως να ξεπερνά τα 60 – 80 m. Η παροχή άντλησης είναι μεγαλύτερη από 100 m³/h και η μεταβιβαστικότητα $T=5000 \text{ m}^2/\text{d}$ ($6 \cdot 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$). Η υδραυλική κλίση κυμαίνεται από 0,5-1%.

Το εννοιολογικό υδρογεωλογικό ομοίωμα του Θριάσιου Πεδίου, από το οποίο παρατηρείται ότι η τροφοδοσία της περιοχής πραγματοποιείται από τους Τριαδικούς δολομιτικούς ασβεστόλιθους της Πάρνηθας και την απευθείας κατείσδυση στην επιφάνεια των γεωλογικών σχηματισμών της περιοχής. Το νερό εισέρχεται σε μικρά βάθη στους Πλειστοκαινικούς Σχηματισμούς και κινείται με γενική κατεύθυνση προς τον Κόλπο της Ελευσίνας, νότια, δημιουργώντας επί μέρους υπό πίεση κοκκώδεις υδροφόρους ορίζοντες. Ο καρστικός υδροφόρος υπόκειται των Πλειστοκαινικών αποθέσεων και λόγω των κλιμακωτών ρηγμάτων που έχουν προκαλέσει το τεκτονικό βύθισμα του Θριάσιου Πεδίου, εντοπίζεται σε όλο και μεγαλύτερα βάθη προς την ακτογραμμή. Η εκμετάλλευση του τελευταίου μέσω υδρογεωτρήσεων προκαλεί αντιστροφή της υδραυλικής βαθμίδας με αποτέλεσμα την υφαλμύριση

του καρστικού υδροφορέα ακόμα και σε μεγάλη απόσταση από την ακτογραμμή

Από τις αναλύσεις που πραγματοποίησε η εταιρεία ΕΜΒΗΣ (2017 – 2018) καταδεικνύεται ότι τα υπόγεια νερά στην περιοχή εμφανίζονται επιβαρυνμένα, ιδίως στις γεωτρήσεις Γ1, Γ2 και Γ3 κατάντη ΟΕΔΑ Φυλής, γεγονός που πιθανότατα να σχετίζεται με την επίδραση των στραγγισμάτων σε αυτά. Συγκριτικά με τις ανώτερες αποδεκτές τιμές για την συγκέντρωση ρύπων, ομάδων ρύπων ή δεικτών ρύπανσης σε υπόγεια ύδατα, όπως αυτές ορίζονται στο ΦΕΚ 3322/2011, οι τιμές των αναλύσεων ξεπερνούν, σε αρκετές περιπτώσεις τα θεσμοθετημένα όρια.

Σύμφωνα με τις μετρήσεις και τις χημικές αναλύσεις του προγράμματος της GEON ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΙΚΕ (2019 – 2020) σημειώνονται πολύ σοβαρές υπερβάσεις των θεσμοθετημένων ορίων όσον αφορά στη συγκέντρωση αμμωνίου, σιδήρου, νικελίου, μαγγανίου, αργιλίου, νιτρικών, χλωριούχων, κλπ. στα υπόγεια νερά. Ο καρστικός υδροφόρος ορίζοντας κάτω από το επίπεδο της θάλασσας παρουσιάζεται υφάλμυρος. Τα υπόγεια ύδατα παρουσιάζουν σημαντική επιβάρυνση στα βαρέα μέταλλα Al και Ni καθώς επίσης και σε Fe και Mn.

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων των δειγμάτων που ελήφθησαν από τα σημεία δειγματοληψίας του Εθνικού Δικτύου Παρακολούθησης παρατηρείται ότι ο υδροφόρος ορίζοντας νότια και δυτικά της θέσης της ΟΕΔΑ είναι υφάλμυρος με αγωγιμότητες που κυμαίνονται μεταξύ 3.890 – 4.630 mS cm⁻¹ και χλωριόντα της τάξης από 838,80 – 1186,20 mg/l. Επίσης η παρουσία βαρέων μετάλλων είναι σχεδόν ανύπαρκτη δυτικά της ζώνης ροής των υπόγειων υδάτων από τον χώρο της ΟΕΔΑ. Στο νότιο τμήμα της εν λόγω ζώνης, επί του μετώπου της ροής, η παρουσία των βαρέων μετάλλων ανιχνεύθηκε σε μικρές συγκεντρώσεις στο σημείο Φ182. Έτσι, οι συγκεντρώσεις Cr, Cr⁺⁶, Pb, Cd και Hg είναι μη ανιχνεύσιμες σε δείγμα νερού του σημείου Φ182. Επιπλέον οι συγκεντρώσεις Cu (12 mg/l), Ni (10,00 mg/l) Al (32,00 μg/l) και As (6,00 mg/l) είναι μικρές σχετικά με την επιβάρυνση που δέχεται η περιοχή από το σύνολο των υφιστάμενων δραστηριοτήτων.

Με βάση τα αποτελέσματα χημικών αναλύσεων από τα ύδατα της Λίμνης Κουμουνδούρου προέκυψε ότι εκτός κάποιων εξαιρέσεων οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων είναι σχετικά μικρές. Πιο συγκεκριμένα, οι αθροιστικές συγκεντρώσεις της διαλυτής και σωματιδιακής φάσης των Cd, Pb, Ni, Zn, Cu, Fe και Hg είναι μικρότερες από τις ανώτατες επιτρεπτές τιμές πόσιμου νερού που έχουν θεσμοθετηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Οδηγία 98/83/ΕΚ) σε όλα τα σημεία δειγματοληψίας της λίμνης. Υψηλότερες τιμές από τα ανωτέρω όρια συναντώνται μόνο σε κάποιες περιπτώσεις στις αθροιστικές συγκεντρώσεις (διαλυτή και σωματιδιακή φάση) Mn και του Al, για τα οποία το προτεινόμενο όριο είναι 50 και 200 μg/l αντίστοιχα.

Από το σύνολο των παρατηρήσεων προκύπτει ότι οι υψηλές συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων στις γεωτρήσεις παρατήρησης της ΟΕΔΑ οφείλονται στην μη συνεχόμενη άντληση και ροή νερού σε αυτές. Έτσι η διάβρωση του κράματος της μεταλλικής σωλήνωσης των γεωτρήσεων με τον χρόνο, λόγω και της όξινης φύσης του υπόγειου νερού, προκαλεί την υψηλή συγκέντρωση βαρέων μετάλλων εντός αυτής, όπως του Σιδήρου, του Νικελίου του Μαγγανίου, του Ψευδάργυρου και του Χαλκού. Η οπή της

γεώτρησης συνιστά έναν θύλακα συγκέντρωσης – αποθήκευσης των εν λόγω συγκεντρώσεων, οι οποίες ανιχνεύονται εν συνεχεία στα δείγματα νερού που λαμβάνονται κατά την αρχική άντληση και οι οποίες, εν τέλει, οδηγούν σε λανθασμένα συμπεράσματα σχετικά με την ποιοτική κατάσταση των υπόγειων υδάτων αν δεν ληφθούν δείγματα μετά από ικανό χρόνο άντλησης σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές δειγματοληψίας.

Στην πλησιέστερη κατάντη, ως προς τον χώρο της ΟΕΔΑ υδρογεώτρηση 4, δεν παρατηρούνται υπερβάσεις στις συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων και δεν υπάρχει συσχέτιση των μετρούμενων συγκεντρώσεων, με αυτών που καταγράφονται από τα σημεία παρατήρησης εντός του ΧΥΤΑ, παρόλο που η εν λόγω υδρογεώτρηση αντλεί νερό από τον ίδιο καρστικό υδροφόρο ορίζοντα και μάλιστα βρίσκεται ακριβώς επί της διεύθυνσης ροής των υπόγειων υδάτων. Η εντατική άντληση νερού από την υδροληψία (60.000 m³/έτος) λόγω της χρήσης του νερού στην παραγωγή σκυροδέματος δεν επιτρέπει την διαμόρφωση συνθηκών στασιμότητας του νερού και στην δημιουργία θυλάκων αυξημένων συγκεντρώσεων βαρέων μετάλλων. Τα υπόγεια ύδατα στην εν λόγω γεώτρηση είναι όξινης φύσεως καθώς η τιμή του pH ανέρχεται σε 6,98. Η συγκέντρωση του Αρσενικού ανέρχεται σε 0,10 µg/l, του Υδραργύρου Hg σε 0,30 µg/l και του Κοβάλτιου Co, με μέση τιμή 0.40 µg/l. Οι τιμές αυτές συμπίπτουν με τις τιμές των συγκεντρώσεων από την δειγματοληψία που πραγματοποιήθηκε κατά την δοκιμαστική άντληση της γεώτρησης Γ3 και επιβεβαιώνουν ότι πρόκειται για τιμές υποβάθρου, δηλαδή τιμές συγκεντρώσεων των υπόγειων υδάτων που έχουν προκύψει από φυσικές διεργασίες. Οι συγκεντρώσεις Χαλκού, Σιδήρου, Μαγγανίου, Καδμίου και Χρωμίου είναι μηδενικές στην συγκεκριμένη θέση.

Τα ίδια συμπεράσματα προκύπτουν και από τις αναλύσεις δείγματος από την υδρογεώτρηση 5 (10.000 m³/έτος), η οποία είναι η αμέσως επόμενη πλησιέστερη υδροληψία ως προς τον ΧΥΤΑ μετά την υδρογεώτρηση 4 και η οποία εκμεταλλεύεται τον ίδιο υδροφόρο ορίζοντα, καθώς επίσης και από την υδρογεώτρηση 6 (50.000 m³/έτος).

Επιπλέον στις υδρογεωτρήσεις 9 και 14 παρατηρούνται ιδιαίτερα αυξημένες τιμές αγωγιμότητας (4.590 – 5.687 µS/cm) και χλωριόντων (624 – 1.497 mg/l) γεγονός που οφείλεται στην σχετική εγγύτητα στην ακτογραμμή και το βάθος των γεωτρήσεων που κατέρχεται σημαντικά του υψομέτρου της στάθμης της θάλασσας.

Ο LeGrand (1964) εισήγαγε την έννοια του δυναμικού ρύπανσης των υδροφόρων οριζόντων με κριτήρια το πάχος της ακόρεστης ζώνης, την υδροπερατότητα, την υδραυλική κλίση της πιεζομετρικής επιφάνειας, την οριζόντια απόσταση από την πηγή ρύπανσης, την προσρόφηση και απορρόφηση στην ακόρεστη ζώνη. Η συνολική βαθμολογία από την εφαρμογή της μεθόδου ανέρχεται σε 23 βαθμούς. Συνεπώς πρόκειται για υδροφόρο πολύ χαμηλής τρωτότητας (κυρίως λόγω της στεγάνωσης, του πάχους των γεωλογικών σχηματισμών και την ανυπαρξία υδροληπτικού έργου με σκοπό την ανθρώπινη κατανάλωση).

Παρόλα αυτά ο φορέας του έργου προκειμένου να αντιμετωπίσει προβλήματα διαφυγών ρύπων από

το σώμα του ΧΥΤΑ με κίνδυνο την επιβάρυνση του υδροφόρου ορίζοντα της περιοχής, εφαρμόζει σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών. Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει την ανάθεση σε κατάλληλο εργαζόμενο ή συνεργάτη της διεξαγωγής καταρχάς διερεύνησης των αιτιών, καθώς και την εφαρμογή ενεργειών αποκατάστασης/ διόρθωσης των δυσλειτουργιών, βλαβών ή φθορών. Στη συνέχεια αν χρειαστεί θα επιλεγεί μέθοδος απορρύπανσης για την εξυγίανση του υδροφόρου ορίζοντα. Έτσι προκειμένου ο φορέας να είναι σε ετοιμότητα για άμεση ανταπόκριση σε περιστατικά ρυπάνσεων του υδροφόρου ορίζοντα, προτείνει ένα πυκνότερο σύστημα παρακολούθησης της ποιότητας των υπόγειων νερών, το οποίο θα μπορεί παράλληλα να χρησιμοποιηθεί για την άντληση και εξαγωγή των ρύπων και την επαναισαγωγή τους, κατόπιν επεξεργασίας, στον υπόγειο υδατικό σύστημα, ανάντη της ΟΕΔΑ.

Κρίνεται σκόπιμο να πραγματοποιηθεί άμεσα η ανόρυξη της υδρογεώτρησης Γ12 και Γ13 οι οποίες βρίσκονται κατάντη των αποθέσεων του ΧΥΤΑ προς την διεύθυνση κίνησης του υπόγειου νερού. Η σωστή δειγματοληψία και οι αναλύσεις δειγμάτων νερού σε αυτές τις υδροληψίες θα καταδείξουν τον βαθμό ρύπανσης του υπόγειου καρστικού υδροφόρου συστήματος από τυχόν στραγγίσματα του ΧΥΤΑ, προσφέροντας αδιάβλητα δεδομένα για την ποιοτική κατάσταση του υδροφορέα.

Ο μελετητής


GEON ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ Ι.Κ.Ε.
GEON HELLAS I.K.E.
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ – ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. Α.Μ. 18026
ΙΕΡΑ ΟΔΟΣ 38, 10435, ΑΘΗΝΑ
Α.Φ.Μ.: 800630522 - ΔΟΥ: Α' ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 3416717 – ΦΑΞ: 210 3416746

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΥΔΑΤΩΝ

1. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΤΟΥΣ 2012 (ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΡΜΙΔΗ)
2. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (ΕΤΟΣ 2019)
3. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΜΒΗΣ 12^{ος} 2018
4. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΓΕΟΝ HELLAS ΙΚΕ 2020
5. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΕΔΑ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΥΔΑΤΩΝ
6. ΛΙΜΝΗ ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΥ
7. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ3
8. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΕΔΑ – 12^{ος} 2021

1. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΤΟΥΣ 2012 (ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΕΡΜΙΔΗ)

Πίνακας 1 Αποτελέσματα χημικών αναλύσεων και φυσικοχημικών παραμέτρων σε δείγματα Μαΐου 2012

well Nr	F ⁻ mg/l	Cl ⁻ mg/l	NO ₂ ⁻ mg/l	Br ⁻ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l	SO ₄ ⁼ mg/l	HCO ₃ ⁻ mg/l	Li ⁺ mg/l	Na ⁺ mg/l	NH ₄ ⁺ mg/l	Mir mg/l	K ⁺ mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	Sr ²⁺ mg/l	Ni ⁺ mg/l	Co ⁺ mg/l	Fe ²⁺ mg/l	Cr VI pg/l	pH	Redox mV	E.C. itS/cm
6	1.6	770	17.9	2.1	47	131	423		479			20.5	153.5	75.2		0.009		0.080		7.67	187.7	3530
12	2.2	532	3.7	1.7	196	147	402	1.0	279		11	9.9	167.7	95.6		0.214	0.004	0.090		7.88	189.2	2810
14A	3.7	1491	8.2	4.8	165	247	324		632		8	11.7	305.1	124.9		0.170		0.080		7.92	206.4	5260
18A	2.3	1059	3.6	3.3	24	122	478		548			21.0	148.8	79.9	10.3	0.110	0.005	0.110	19	8.05	207.6	3900
20	1.0	666	5.7	2.1	115	233	358		268			3.3	174.1	121.6	8.8	0.014	0.136		8	7.96	201.4	2930
24	0.7	1205	0.0		134	174	517		681			28.6	154.0	108.3		0.017	0.023	0.060		7.82	230.9	4460
27		1037	5.4	4.2	48	194	439		636			14.9	186.4	91.6		0.021	0.009	0.060		7.39	224.3	3840
75	1.1	137	1.6	0.4	268	47	328		39			6.7	150.1	70.9		0.024	0.005		7	7.31	149.4	1448
169	0.8	414	229.2	0.7	29	56	561		248			9.9	151.2	60.3						7.22	206.0	2280

Πίνακας 2 Αποτελέσματα χημικών αναλύσεων και φυσικοχημικών παραμέτρων σε δείγματα Οκτωβρίου 2012

well Nr	F ⁻ mg/l	Cl ⁻ mg/l	NO ₂ ⁻ mg/l	Br ⁻ mg/l	NO ₃ ⁻ mg/l	SO ₄ ²⁻ mg/l	HCO ₃ ⁻ mg/l	Li ⁺ mg/l	Na ⁺ mg/l	NIL ⁻ mg/l	Mn ²⁺ mg/l	K ⁺ mg/l	Ca ²⁺ mg/l	Mg ²⁺ mg/l	Sr ²⁺ mg/l	Cr VI Mg/l	T °C	pH	Redox pS/cm	EC pS/cm
14A	2.5	1740	6.8	4.6	245	314	296	0	702	0	1	1.0	335.6	145	2.9		21.2	7.09	132.0	5250
16	0.4	280	3.6	0.5	102	54	300	0	150	0	4	3.7	111.2	54.2	1.0	12	20.8	7.55	197.7	1430
18A	0.5	1450	4.7	3.3	28	151	445	0.1	585	0	0	26.6	168.3	85.7	1.1	28	20.5	7.23	90.6	3980
20	1.5	773	4.1	1.7	136	218	331	0	313	0	0	9.6	197.7	132	0.0	8	21.7	7.58	89.7	2920
24	1.6	1338	6.1	3.9	68	225	488	0.3	798	0	0	29.1	188.9	118	4.0		22.7	6.95	121.6	4380
27	0.7	1134	5.8	3.2	82	209	404	0.1	611	0	0	13.0	177.9	82.4	1.1		21.5	7.3	144.4	3620
75	1.2	159	2.2	0.3	320	86	314		48	0	0	8.5	174.2	82		0	21.5	7.3	96.6	1501
169	0.8	439	4.9	1.2	35	60	575		291			12.3	178.2	12	2.7		20.2	7.28	6.5	2270

2. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΘΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (ΕΤΟΣ 2019)

Πίνακας 3 Αποτελέσματα φυσικοχημικών παραμέτρων σε δείγματα του έτους 2019

A/A	ΥΠΟΓΕΙΟ ΥΔΑΤΙΚΟ ΣΩΜΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΥΥΣ	Χ	Υ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΝΕΡΟΥ	pH	Αγωγιμότητα μS cm ⁻¹	DO	Στάθμη νερού (m)
Φ182	ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (β - Αιγάλεω)	EL0600082	465857	4210247	21/6/2019	22.80	7.71	4550	5.60	12.31
Φ182	ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (β - Αιγάλεω)	EL0600082	465857	4210247	29/10/2019	22.20	7.68	4630	5.02	12.50
Φ200	ΒΟΡΕΙΟ-ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΑΡΝΗΘΑΣ (β - Αιγάλεω)	EL0600082	465709	4211899	7/10/2019	20.00	7.42	1884	8.03	32.40
Φ342	ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	EL0600090	463888	4210871	7/2/2019	17.30	7.43	3980	4.24	9.45
Φ342	ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	EL0600090	463888	4210871	21/6/2019	22.00	7.26	3890	4.54	9.91
Φ342	ΘΡΙΑΣΙΟΥ ΠΕΔΙΟΥ	EL0600090	463888	4210871	7/10/2019	20.40	7.28	4070	4.59	10.10

Πίνακας 4 Αποτελέσματα χημικών παραμέτρων σε δείγματα του έτους 2019

A_A	SDATE	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	HCO3 mg/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	NO3 mg/l	NO2 mg/l	NH4 mg/l	PO4 mg/l	TEMP _HARD	PERM _HARD	TOT _HARD
Φ182	21/6/2019	155.94	75.99	672.08	25.29	341.71	1170.60	339.05	17.10	0.10	0.05	0.07	280.00	421.53	701.53
Φ182	29/10/2019	160.00	76.39	683.67	16.17	331.94	1186.20	310.10	81.20	0.03	0.01	0.03	272.00	441.29	713.29
Φ200	7/10/2019	162.24	74.06	110.61	3.92	312.42	336.80	130.30	151.00	0.02	0.01	0.00	256.00	453.33	709.33
Φ342	7/2/2019	122.65	89.89	544.08	50.64	563.82	824.97	287.19	44.50	0.01	0.01	0.00	462.00	213.62	675.62
Φ342	21/6/2019	124.15	88.81	562.93	38.85	578.46	838.80	297.25	22.20	0.01	0.02	0.00	474.00	200.92	674.92
Φ342	7/10/2019	151.02	94.83	602.04	31.63	541.85	899.00	282.70	104.40	0.00	0.03	0.00	444.00	322.70	766.70

Πίνακας 5 Αποτελέσματα αναλύσεων βαρέων μετάλλων σε δείγματα του έτους 2019

A_A	SDATE	Fe μg/l	Mn μg/l	Cu μg/l	Cr μg/l	Cr ⁺⁶ μg/l	Ni μg/l	Pb μg/l	Cd μg/l	Al μg/l	As μg/l	Hg μg/l
Φ182	21/6/2019											
Φ182	29/10/2019	11.00	7.00	12.00	<5	<10	10.00	<5	<0.5	32.00	6.00	<0.5
Φ200	7/10/2019	11.00	<5	<5	<5	<10	6.00	<5	<0.5	<10	<5	<0.5
Φ342	7/2/2019											
Φ342	21/6/2019											
Φ342	7/10/2019	16.00	<5	9.00	<5	<10	5.00	<5	<0.5	<10	<5	<0.5

3. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΕΜΒΗΣ 12ος 2018

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδα	Γεώτρηση 1 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση 2 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση 3 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση Θερ/πίου	Όρια ΦΕΚ3322/2011	Συγκριτική αξιολόγηση
Βάθος (m):			0	-5	0	-5	0	-5	0	-	-
Συγκέντρωση ιόντων υδρογόνου (pH) 25°C Ηλεκτρική Αγωγιμότητα 25°C	ISO 10523:2008	pH units	6.8	6.8	6.9	6.9	7.2	7.2	7.0	6.50-9.50	☑
	ISO 7888:1985	μS/cm	4490	4510	3780	3770	2320	2150	2260	2500	☒
Θολότητα	ISO 7027:1999	FNU	560	550	560	540	240	290	280	-	-
Ολικά Αιωρούμενα Στερεά (103-105°C)	ΕΛΟΤ EN 872:2005	mg/l	168	140	112	108	64.0	88.0	152	-	-
Ολικά Διαλυμένα Στερεά	OE 07298	mg/l	2240	2140	1599	1590	1120	1012	1124	-	-
Αργίλιο (Al)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	419	379	203	233	281	392	453	200	☒
Αντιμόνιο (Sb)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	1.2	0.97	0.95	0.98	1.1	1.2	1.7	-	-
Αρσενικό (As)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	12	13	9.9	9.9	3.6	2.8	84	10	☒
Βόριο (B)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	576	586	432	438	254	215	210	-	-
Κάδμιο (Cd)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	0.15	0.18	0.16	0.16	0.38	0.71	0.51	5	☑
Χρώμιο (Cr)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	21	21	14	17	6.3	10	8.2	50	☑
Χαλκός (Cu)	OE 07293	μg/l	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	<12.5	13	-	-

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδα	Γεώτρηση 1 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση 2 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση 3 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση Θερ/πίου	Όρια ΦΕΚ3322/2011	Συγκριτική αξιολόγηση
Βάθος (m):			0	-5	0	-5	0	-5	0	-	-
Σίδηρος (Fe)	(ICPMS)										
	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	53778	56997	42472	42689	21569	25513	8210	-	-
Μόλυβδος (Pb)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	1.3	1.4	2.1	0.90	1.5	2.6	880	25	☒
Μαγγάνιο (Mn)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	316	323	282	288	626	646	210	-	-
Υδράργυρος (Hg)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	Δεν Ανιχνεύ θηκε	Δεν Ανιχνεύ θηκε	Δεν Ανιχνεύθ ηκε	Δεν Ανιχνεύ θηκε	Δεν Ανιχνεύ θηκε	Δεν Ανιχνεύθ ηκε	<0.5	1.0	☑
Νικέλιο (Ni)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	193	191	138	142	48	39	23	20	☒
Σελήνιο (Se)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-
Ψευδάργυρος (Zn)	OE 07293 (ICPMS)	μg/l	483	613	296	304	3493	4199	454	-	-
Κυανιούχα (CN)	OE 07269 (UV)	μg/l	Δεν Ανιχνεύ θηκε	<10	<10	<10	Δεν Ανιχνεύ θηκε	Δεν Ανιχνεύθ ηκε	Δεν Ανιχνεύθ ηκε	-	-
Χλωριούχα (Cl)	ISO 9297:1989	mg/l	890	872	642	652	362	330	115	250	☒
Φθοριούχα (F)	OE 07275 (UV)	mg/l	0.20	0.32	0.26	0.30	<0.2	<0.2	0.23	-	-

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδα	Γεώτρηση 1 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση 2 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση 3 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση Θερ/πίου	Όρια ΦΕΚ3322/2011	Συγκριτική αξιολόγηση
		Βάθος (m):	0	-5	0	-5	0	-5	0	-	-
Νιτρικά (NO3)	OE 07292 (UV)	mg/l	6,81	6,81	3,63	4,54	6,81	5,90	3,18	50	☑
Νιτρώδη (NO2)	ISO 6777:1984	mg/l	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύθ ηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύθ ηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύθ ηκε	0.50	☑
Αμμώνιο (NH4)	ISO 71501:1984	mg/l	118,66	113,33	82,65	84,00	25,32	23,99	51,97	0.50	☒
Άζωτο Νιτρικών (NO3N)	LCK 339	mg/l	1.5	1.5	0.8	1.0	1.5	1.3	<0.7	11.25	☑
Άζωτο Νιτρώδων (NO2N)	ISO 6777:1984	mg/l	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύθ ηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	0.01	0.03	0.02	-	-
Άζωτο Αμμωνιακό (NH4N)	OE 072-52	mg/l	89	85	62	63	19	18	39	-	-
Άζωτο κατά Kjeldahl	ISO 5663:1984	mg/l	96	93	78	67	25	24	41	-	-
Άζωτο Ολικό (N)	Υπολογιστικά	mg/l	97.5	94.5	78.8	68	26.5	24.3	41	-	-
Ολικά Φωσφορικά (P)	OE 07262 (UV)	mg/l	0.20	0.15	0.07	0,18	0.04	0.04	0.21	-	-
Θειικά (SO4)	OE 07272 (UV)	mg/l	180	187	160	172	132	130	147	250	☑
Διαλυμένο Οξυγόνο (O)	APHA 4500O (*)	mg/l	5.6	4.3	7.6	7.3	8.6	8.6	6.4	-	-
Βιοχημικά Απαιτούμενο	OE 07241	mg/l O2	185	132	72	82	30	21	48	-	-

Παράμετρος	Μέθοδος	Μονάδα	Γεώτρηση 1 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση 2 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση 3 κατάντη Φυλής		Γεώτρηση Θερ/πίου	Όρια ΦΕΚ3322/2011	Συγκριτική αξιολόγηση
		Βάθος (m):	0	-5	0	-5	0	-5	0	-	-
Οξυγόνο (BOD)											
Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)	ISO 15705:2002	mg/l O2	331	328	231	236	70	50	128	-	-
Ολικός Οργανικός Άνθρακας (TOC)	APHA 5310 B	mg/l C	106	107	77	75	22	16	24	-	-
Φαινόλες	LCK 345	mg/l	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύθ ηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύ θηκε	ΔΕΝ Ανιχνεύθ ηκε	<0.25	-	-

4. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΓΕΟΝ 2020

Παράμετρος	M.M.	Τιμή Μέτρησης				Όρια Υ.Α. οικ. 1811/2011	Όρια Χημικών Παραμέτρων νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (Υ.Α. ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ 38295/2007 αντικ. με ΥΑ Γ1(δ)/ΓΠ οικ. 67322/2017)
		Γεώτρηση 1	Γεώτρηση 2	Γεώτρηση 3	Γεώτρηση 4		
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2019							
Κάλιο / Potassium (K)	mg/l	6.7	2.9	2.6	1.8		
Νιτρικά / Nitrates (NO3)	mg/l	58.1	5.3	1.3	5.9		
Νιτρώδη / Nitrite (NO2)	mg/l	0.02	0.1			0.04	0.5
Φωσφορικά / Phosphates (PO4)	mg/l			3.8	0.55		
Αμμώνιο / Ammonium (NH4)	mg/l	84.55	1.93	4.05	3.92	0.5	0.5
Πετρελαιοί Υδροχλωράνθρακες / Petreleum Hydrocarbons	mg/l						
Θειικά / Suifates (SO4)	mg/l	5	80		110		
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	957	138	85	21	-	250
pH	pH units	6.94	7.05	6.54	6.53		
Αγωγιμότητα / Conductivity	μs/com	3570	1254	895	774	2500	2500
TOC	mg/l	21	29		9.6		
Φθοριούχα / Fluoride (F)	mg/l	0.41	0.15	0.09	0.05		
COD	mg/l	261	340		137	33	-
Χαλκός / Copper (Cu)	μg/l						
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	150000	17000	13000	14000	-	200
Ψευδάργυρος / Zinc (Zn)	μg/l	950	3000	2500	2800		
Μαγγάνιο / Manganesse (Mn)	μg/l	530	790	1200	2900	-	50
Μόλυβδος / Lead (Pb)	μg/l						
Κάδμιο / Cadmium (Cd)	μg/l					5	
Νικέλιο / Nickel (Ni)	μg/l	230	200			20	
Χρώμιο / Cromium (Cr)	μg/l					50	
Αρσενικό / Arsenic (As)	μg/l		7.9	5.1	32	10	
Υδράργυρος / Mercury (Hg)	μg/l					1	
Αργίλιο / Alumium (Al)	μg/l	6700	7200	4100	4900	200	200
Μολυβδένιο / Molubdenum (Mo)	μg/l						
Tetrachoroethene	μg/l						
Trichloroethene	μg/l						
ΜΑΡΤΙΟΣ 2019							
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	638	149	89	25	-	250
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	2900	270	1380	1200	-	200
Μαγγάνιο / Manganesse (Mn)	μg/l	540	21	110	180	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	μg/l	260		110	120	20	
Αρσενικό / Arsenic (As)	μg/l				16	10	
Αργίλιο / Alumium (Al)	μg/l	980	60	640	570	200	200
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2019							
Αμμώνιο / Ammonium (NH4)	mg/l	75.55	0.96	6.11	2.25	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	744	145	121	35	-	250

Αγωγιμότητα / Conductivity	μs/cm	3380	1290	9.4	775	2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	2700	210	1720	1340	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	μg/l	470	170	190	220	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	μg/l	240		120	12	20	
Αρσενικό / Arsenic (As)	μg/l				12	10	
Αργίλιο / Aluminium (Al)	μg/l	980	50	670	550	200	200
ΜΑΪΟΣ 2019							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	14.98	2.83	7.97	7.84	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	808	152	131	89	-	250
Αγωγιμότητα / Conductivity	μs/cm	3510	1354	17.39	962	2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	2500	190	1400	1170	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	μg/l	260	110	140	240	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	μg/l	210		110	100	20	
ΙΟΥΝΙΟΣ 2019							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	50.48	3.86	5.27	5.4	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	727		99	110	-	250
Αγωγιμότητα / Conductivity	μs/cm	3350	1334	1027	1025	2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	2100	210	840	920	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	μg/l	390	90	140	120	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	μg/l	180		N.D	N.D	20	
ΙΟΥΛΙΟΣ 2019							
Νιτρικά / Nitrates (NO ₃)	mg/l	109.8	1.3	4	6.2		
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	39.54	1.61	3.22	3.22	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	709	174	106	152	-	250
Αγωγιμότητα / Conductivity	μs/cm	3290	1385	1023	1138	2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	4200	420	1900	870	-	200
Νικέλιο / Nickel (Ni)	μg/l	360		120		20	
Αργίλιο / Aluminium (Al)	μg/l	1670	70	770	270	200	200
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2019							
Νιτρικά / Nitrates (NO ₃)	mg/l	88.6					
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	34.85	1.29	2.88	2.8	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	893				250	250
Αγωγιμότητα / Conductivity	μs/cm	3460				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	4700	640	3300	3100	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	μg/l	670	80	210	220	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	μg/l	290		140	110	20	
Αργίλιο / Aluminium (Al)	μg/l	2140		1320	1270	200	200
ΣΕΠΤΕΜΒΡΗΣ 2019							
Νιτρικά / Nitrates (NO ₃)	mg/l	66.4				50	50
Νιτρώδη / Nitrite (NO ₂)	mg/l	0.53				0.5	0.5
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	73.3	3.15	4.76	4.82	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	780				250	250
Αγωγιμότητα / Conductivity	μs/cm	3540				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	4400	570	2900	2700	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	μg/l	610	70	200	230	-	50

Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	190		120	120	20	
Αργίλιο / Aluminium (Al)	µg/l	2200		1200	1100	200	200
ΟΚΤΩΒΡΗΣ 2019							
Νιτρικά / Nitrates (NO ₃)	mg/l	5.3	8	4.9	99.6		
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	42.44	2.83	3.09	8.23	0.5	0.5
Αγωγιμότητα / Conductivity	µs/cm	3420	1427	1530	1105	2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	3900	440	220	910	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	540	70		170	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	210		130		20	
Αργίλιο / Aluminium (Al)	µg/l	1490	80	810		200	200
ΝΟΕΜΒΡΗΣ 2019							
Νιτρικά / Nitrates (NO ₃)	mg/l				85.5		
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	43.21	2.64	2.8	7.54	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	752				250	250
Αγωγιμότητα / Conductivity	µs/cm	3430				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	3500	390	1980	850	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	520	80	200	150	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	180		110		20	
Αργίλιο / Aluminium (Al)	µg/l	1380		796	263	200	200
ΔΕΚΕΜΒΡΗΣ 2019							
Νιτρικά / Nitrates (NO ₃)	mg/l	143.9		86.4	54.9	50	50
Νιτρώδη / Nitrite (NO ₂)	mg/l			0.51			
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	44.37	1.32	4.82	5.47	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	815				250	250
Αγωγιμότητα/ Conductivity	µs/cm	2790				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	3100	410	2080	760	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	460	60	170	130	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	160		100		20	20
Αργίλιο / Aluminium (Al)	µg/l	1240		810	240	200	200
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2020							
Νιτρικά / Nitrates (NO ₃)	mg/l	254.6				50	50
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	25.21	5.72	1.09	13.89	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	709				250	250
Αγωγιμότητα/ Conductivity	µs/cm	2780				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	3400	580	1900	2100	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	440	60	140	120	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	140				20	20
Αργίλιο / Aluminium (Al)	µg/l	1200	210	750	870	200	200
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	38.9	12.09	3.09	10.29	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	716				250	250
Αγωγιμότητα/ Conductivity	µs/cm	2880				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	3100	2100	1700	2000	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	370	170	150	130	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	120	110			20	20

Αργίλιο / Aluminium (Al)	µg/l				870	200	200
ΜΑΡΤΙΟΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	33.82	11.24	2.89	10.03	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	709				250	250
Αγωγιμότητα/ Conductivity	µs/cm	2730				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	2980	1870	1590	1860	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	340	160	130	120	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	120	100			20	20
Αργίλιο / Aluminium (Al)	µg/l	1100	790	780	790	200	200
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	39.87	2.96	3.22	10.93	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	709				250	250
Αγωγιμότητα/ Conductivity	µs/cm	2960				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	2800	420	1560	1870	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	350	50	140	110	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	100				20	20
Αργίλιο / Aluminium (Al)	µg/l	990		870	840	200	200
ΜΑΪΟΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	39.87	2.96	3.22	10.93	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	709				250	250
Αγωγιμότητα/ Conductivity	µs/cm	2960				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	2800	420	1560	1870	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	350	50	140	110	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	100				20	20
Αργίλιο / Aluminium (Al)	µg/l	990		870	840	200	200
ΙΟΥΝΙΟΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	50.48	3.86	5.27	5.4	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	727	-	-	-	250	250
Αγωγιμότητα/ Conductivity	µs/cm	3350	-	-	-	2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	2100	210	840	920	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	390	90	140	120	-	50
Νικέλιο / Nickel (Ni)	µg/l	180	-	-	-	20	20
ΙΟΥΛΙΟΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	11.74	1.93	2.12	17.17	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	-	340	-	674	250	250
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	1490	1010	1870	1310	-	200
Μαγγάνιο / Manganese (Mn)	µg/l	310	210	360	110	-	50
ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	11.88	2.89	1.99	6.2	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	312	167	60	503	250	250
Σίδηρος / Iron (Fe)	µg/l	2330	890	1290	1340	-	200
Αργίλιο (Al)	µg/l	440	320	24	36	-	200
ΣΕΠΤΕΜΒΡΗΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	8.52	1.48	7.72	2.54	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	418	234		560	250	250

Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	3210	622	1860	1440	-	200
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	480	260	340	160	-	50
Αρσενικό (As)	μg/l				17	10	10
Αργίλιο (Al)	μg/l	450				-	200
ΟΚΤΩΒΡΗΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	8.66	2.51	8.36	2.86	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	553			574	250	250
Αγωγιμότητα	μs/ cm	2620				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	2980	540	1640	1290	-	200
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	390	210	290	120	-	50
Αρσενικό (As)	μg/l				11	10	10
Αργίλιο (Al)	μg/l	410				-	200
ΝΟΕΜΒΡΗΣ 2020							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	4.37	0.9	2.17	2.54	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	645			603	250	250
Αγωγιμότητα	μs/ cm	3000	593			2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	3203	540	1660	1340	-	200
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	620	240	220	240	-	50
Νικέλιο (Ni)	μg/l	100				20	20
Αρσενικό (As)	μg/l				24	10	10
Αργίλιο (Al)	μg/l	1730				-	200
ΔΕΚΕΜΒΡΗΣ 2020							
Νιτρικά (NO ₃)	mg/l		65.1			50	50
Νιτρώδη (NO ₂)	mg/l		24.91			0.5	0.5
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	4.83	1.09	3.22	2.84	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	659			638	250	250
Αγωγιμότητα	μs/ cm	3090				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	3460	520	1470	1210	-	200
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	540	170		210	-	50
Νικέλιο (Ni)	μg/l					20	20
Αρσενικό (As)	μg/l				12	10	10
Αργίλιο (Al)	μg/l	1430				-	200
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2021							
Αμμώνιο / Ammonium (NH ₄)	mg/l	6.6	1.03	3.99	1.94	0.5	0.5
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	766			617	250	250
Αγωγιμότητα	μs/ cm	3040				2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	3670	440	1620	1310	-	200
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	470	110	160	170	-	50
Αργίλιο (Al)	μg/l	1240				-	200
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021							
Χλωριούχα / Chloride (Cl)	mg/l	844	113	167	620	250	250
Αγωγιμότητα	μs/ cm	3450	1356	1213	2198	2500	2500
Σίδηρος / Iron (Fe)	μg/l	3420	370	1540	1310	-	200
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	390	N.D.	110	130	-	50
Αργίλιο (Al)	μg/l	1170	45	39	69	-	200

ΜΑΡΤΙΟΣ 2021							
Αμμώνιο(NH ₄)	mg/l	47.84	2.2	2.11	7.07	0.5	0.5
Χλωριούχα(Cl)	mg/l	904	142	220	277	250	250
Αγωγιμότητα	μs/ cm	3400	1317	1227	2360	2500	2500
Σίδηρος (Fe)	μg/l	312	97.3	29.7	198	-	200
Μαγγάνιο(Mn)	μg/l	490	200	110	170	-	50
ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2021							
Αμμώνιο(NH ₄)	mg/l	128.6	1.52	1.79	7.07	0.5	0.5
Χλωριούχα(Cl)	mg/l	957	227	277	277	620	250
Αγωγιμότητα	μs/ cm	4350	1567	1508	2360	2330	2500
Σίδηρος (Fe)	μg/l	402	205	217	198	200	200
Μαγγάνιο(Mn)	μg/l	756	170	90	170	285	50
ΜΑΪΟΣ 2021							
Αμμώνιο(NH ₄)	mg/l	183.26	2.85	2.47	2.19	0.5	0.5
Χλωριούχα(Cl)	mg/l	1383	149	291	340	620	250
Αγωγιμότητα	μs/ cm	5380	1289	1471	1535	2330	2500
Σίδηρος (Fe)	μg/l	747	372	403	240	200	200
Μαγγάνιο(Mn)	μg/l	812	262	168	213	285	50
Αργίλιο / Aluminium (Al)	μg/l	1100	77	350	46	200	2000
ΙΟΥΝΙΟΣ 2021							
Αμμώνιο(NH ₄)	mg/l	681.58	3.34	1.85	1.67	0.5	0.5
Χλωριούχα(Cl)	mg/l	1134	135	291	326	-	250
Αγωγιμότητα	Ms/cm	5870	1310	1580	1560	2500	2500
Σίδηρος (Fe)	μg/l	390	284	390	206.5	-	200
Μαγγάνιο(Mn)	μg/l	670	220	18-0	230	-	50
Αργίλιο / Aluminium (Al)	μg/l	780	54	480	39	200	200
ΙΟΥΛΙΟΣ 2021							
Αμμώνιο(NH ₄)	mg/l	230.19	1.34	1.74	12.47	0.5	0.5
Χλωριούχα(Cl)	mg/l	1152	184	340	5	-	250
Αγωγιμότητα	Ms/cm	5290	1380	1544	5	2500	2500
Σίδηρος (Fe)	μg/l	477	21.3	24.24	305.25	-	200
Μαγγάνιο(Mn)	μg/l	545	6	208	250	-	50
Αργίλιο / Aluminium (Al)	μg/l		N.D	555	485	200	200
Νιτρώδη (NO ₂)	mg/l	N.D	0.1	0.11	N.D	0.04	0.5
Μόλυβδος (Pb)	μg/l	8	N.D	7.5	5.8	0.3	10
Αρσενικό (As)	μg/l	63	N.D	1.2	135	0.03	10
Υδράργυρος (Hg)	μg/l	0.57	0.14	0.24	0.32	0.02	1
Ολικός Οργανικός Άνθρακας (COD)	mg/l	56	1	4.9	16	0.9	-
Χημικώς Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)	mg/l	638	N.D	51	185	33	-

5. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΕΔΑ – ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΥΔΑΤΩΝ

Πίνακας 3 Αποτελέσματα φυσικοχημικών παραμέτρων σε δείγματα του έτους 2019

A/A	ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΔΕΙΑΣ	X	Y	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	pH	Αγωγιμότητα $\mu\text{S cm}^{-1}$	COD mg/l	Στάθμη νερού (m)
1803	ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.	B49TOP1K-AΞΚ	465048	4210098	27-01-2020	7,7	5.687	13	9
1702	ΜΟΥΖΑΚΑ ΒΑΣΙΛΙΚΗ	6ΦΚΗΟΡ1Κ-7Ρ2.	465619	4212621	05-02-2021	7.6	1.550		
1853	ΛΙΟΣΗ ΑΝΤΙΓΟΝΗ	797ΔΟΡ1Κ-0ΩΣ	465992	4211949	05-02-2021	7.9	1220		58
1873	ΛΑΖΑΡΟΣ ΤΕΝΤΟΜΑΣ	ΨΚΞ9ΟΡ1Κ-Β7Ο	465868	4212753	05-02-2021	7.8	1.170		
3760	ΡΑΪΚΟΣ ΑΕ	ΨΖΓΜΟΡ1Κ-ΓΓΗ	468052	4210913	14-11-2019	7.4	3.950		
5830	ΜΑΡΙ Α.Ε.	ΨΨΗΨΟΡ1Κ-ΜΣ5	466621	4213347	12-08-2020	7.63	766		
6360	ΑΣΒΕΣΤΟΛΑΤΟΜΙΚΗ ΕΠΕ	4ΑΘΣΟΡ1Κ-Φ	468986	4211416	14-08-2009	7.8	1.967		
6361	ΠΑΠΠΟΥ ΜΠΕΤΟΝ ΑΒΕΕ	ΒΕΔΘΟΡ1Κ-8ΘΞ	471217	4213727	02-04-2012	7.66	1.194		
6362	ΔΕΒΕΤΖΟΓΛΟΥ ΑΒΕΕ	4565ΟΡ1Κ-Ο7Ρ	468751	4211456	16-07-2010	7.6	2.734		

Πίνακας 4 Αποτελέσματα χημικών παραμέτρων σε δείγματα του έτους 2019

A_A	SDATE	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	HCO3 mg/l	Ca mg/l	Cl mg/l	SO4 mg/l	NO3 mg/l	NO2 mg/l	NH4 mg/l	PO4 mg/l	SiO ₂ mg/l	TEMP HARD	PERM HARD	TOT HARD
1803	27-01-2020	138	107	862	36	533	138	1.519	275	3.8	<0.05	4.3	<0.30		44.2	786	78.6
1702	05-02-2021							194		137	<0,02	<0,02				576	
1853	05-02-2021							178		81	0,03	<0,02				410	
1873	05-02-2021							141		119	<0,02	0,03				479	
3760	14-11-2019		77	499			133	869	163			8,1		13		365	36,5
5830	12-08-2020	80,1	50		0			88,6	30	98						410	
6360	14-08-2009			188	10	333	122	353	125	31	0	0			273	225	498
6361	02-04-2012	88,2	18,5	119	4,75	309		202	49	19,9	0	0			206	296	29.6
6362	16-07-2010	218		174	4,9	222		430	563	16	0	0			182	815	997

Πίνακας 5 Αποτελέσματα αναλύσεων βαρέων μετάλλων σε δείγματα του έτους 2019

A_A	SDATE	Fe μg/l	Mn μg/l	Cu μg/l	Cr μg/l	Cr⁺⁶ μg/l	Ni μg/l	Pb μg/l	Cd μg/l	Al μg/l	As μg/l	Zn mg/l	Hg μg/l
1803	27-01-2020				7.0	<1. 0		2.6	<0. 4		<1.0	<0.0 1	<0.2
1702	05-02-2021												
1853	05-02-2021												
1873	05-02-2021												
3760	7/10/2019	93		2.1									
5830	12-08-2020												
6360	14-08-2009	105	6										
6361	02-04-2012	0		0	5,3			0	0		0	0,08	
6362	16-07-2010	13	5										

6. ΛΙΜΝΗ ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΥ

Παράμετροι	Απρ. 2016	Αύγ. 2016	Νοέμ. 2016	Μάιος 2017
pH	7,8	7,92	8,12	8,55
Αγωγιμότητα (mS/cm)	11,21	13,73	12,07	13,35
TDS (ppt)	5,494	6,728	5,912	8,685
Διαλυμένο οξυγόνο (%)-0,2m	108,8	44,9	101,8	119,2
Διαλυμένο οξυγόνο (%)-1m	86,9	58,7	119,3	136,2
Διαλυμένο οξυγόνο (%)-2m	83,3	58,7	119,3	139,1
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)-0,2m	9,75	3,56	9,55	10,45
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)-1m	7,78	4,65	11,22	12,00
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/L)-2 m	7,46	4,65	11,22	12,15
Θερμοκρασία (°C)-0,2m	21,1	25,2	18,6	20,0
Θερμοκρασία (°C)-1m	21,1	25,2	18,3	20,1
Θερμοκρασία (°C)-2m	21	25,2	18,3	20,1
Διαφάνεια (βάθος δίσκου Secchi, cm)	160	100	110	200
Μέγιστο βάθος (cm)	220	200	200	200
TOC (mgC/L)*	<LOQ	<LOQ	17,6	6,0
Λίπη/έλαια (mg/L)**	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
Cl ⁻ (mg/L)	3,506	4,679	1,586	3,660
Br ⁻ (mg/L)	11,41	12,37	6,014	13,97
NO ₃ ⁻ (mg/L)***	2,85	<LOQ	1,72	3,1
SO ₄ ⁻² (mg/L)	654,01	719,49	204,96	501,10
Na ⁺ (mg/L)	2,209	2,545	2,273	2,142
K ⁺ (mg/L)	159,3	113,4	131,5	90,6
Mg ⁺⁺ (mg/L)	256,3	298,21	279,28	256,83
Ca ⁺⁺ (mg/L)	131,1	190,9	189,7	170,8
Ολικός φωσφόρος****	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ

* Όριο ποσοτικοποίησης της μεθόδου (LOQ) = 10 mg/L

** Όριο ποσοτικοποίησης της μεθόδου (LOQ) = 15,0 C mg/L

*** Όριο ποσοτικοποίησης της μεθόδου (LOQ) = 0,75 mg/L

**** Όριο ποσοτικοποίησης της μεθόδου (LOQ) = 0,029 mg/L

Ημερομηνία	Δείγμα	Cd (μg/l)		Pb (μg/l)		Ni (μg/l)		Zn (μg/l)		Cu (μg/l)		Al (μg/l)		Fe (μg/l)		Mn (μg/l)		Hg (μg/l)	
		Δ	Σ	Δ	Σ	Δ	Σ	Δ	Σ	Δ	Σ	Δ	Σ	Δ	Σ	Δ	Σ	Δ	Σ
30/3/2011	K1	0.013	0.027	0.119	0.435	2.402	0.774	8.691	1.235	0.765	0.182	60.19	30.29	<0.790	148.89	30.85	51.50	-	0.169
	K2	0.006	<0.0091	<0.032	0.384	1.869	0.821	5.598	2.544	0.535	0.144	37.20	40.80	2.37	159.90	23.98	64.80	-	0.170
	K3	0.006	<0.0091	0.065	0.359	2.545	0.829	3.806	1.818	0.524	0.175	37.25	30.59	2.47	147.06	21.84	68.18	-	0.219
	K4	0.008	0.028	0.058	0.339	1.718	0.516	10.388	2.103	0.848	0.158	46.67	36.97	2.02	113.58	17.49	40.67	-	0.204
	K5	0.007	0.027	0.040	0.405	2.323	0.835	4.337	2.792	2.359	0.206	107.33	46.93	1.34	134.14	29.78	67.78	-	0.214
1/6/2011	K1	0.017	0.027	0.218	<0.094	2.884	0.175	16.126	4.078	1.659	<0.106	52.23	9.90	<0.790	32.85	12.23	17.13	-	0.020
	K2	0.014	<0.0091	0.075	<0.094	2.563	0.164	9.509	3.962	0.423	<0.106	16.79	9.62	2.11	24.79	9.87	12.40	-	0.016
	K3	0.013	0.027	0.093	<0.094	2.709	0.102	7.919	4.158	1.533	0.181	61.41	10.10	1.32	23.52	6.43	14.38	-	0.062
	K4	0.009	0.027	0.127	0.308	2.789	0.280	8.821	4.078	1.266	0.396	102.33	8.74	1.26	46.08	7.28	29.71	-	0.175
	K5	0.014	0.026	0.232	<0.094	3.066	0.250	17.829	4.000	0.500	0.117	34.67	6.29	1.98	31.20	3.79	39.54	-	0.218
25/7/2011	K1	0.016	0.013	2.739	0.143	15.038	0.216	108.192	2.600	41.880	0.128	2025.83	11.25	<0.790	<0.002	2.76	18.63	-	0.003
	K2	0.007	0.038	0.293	0.212	2.821	0.109	2.914	5.994	0.350	<0.106	27.29	14.58	<0.790	<0.002	1.19	9.25	-	0.008
	K3	0.011	0.017	0.234	0.134	3.124	0.136	4.994	3.241	0.282	<0.106	19.63	24.11	<0.790	0.50	13.71	4.26	-	0.032
	K4	0.009	<0.0091	3.493	0.115	4.453	0.149	7.674	2.909	0.384	<0.106	15.28	27.74	<0.790	3.06	26.61	2.55	-	0.292
	K5	0.006	0.113	0.248	0.113	4.376	0.143	3.542	4.171	0.293	<0.106	10.00	37.50	<0.790	1.50	30.38	3.06	-	0.408
28/9/2011	K1	0.009	0.014	1.110	0.094	4.036	<0.078	19.289	2.230	3.223	<0.106	527.50	57.78	<0.790	<0.002	1.76	1.33	-	0.016
	K2	0.006	<0.0091	0.301	<0.094	2.803	0.119	3.685	2.198	0.694	<0.106	62.85	60.75	<0.790	1.88	2.19	1.80	-	0.093
	K3	0.005	<0.0091	0.257	<0.094	3.490	0.172	6.650	1.348	0.746	<0.106	58.45	62.02	<0.790	4.18	3.54	1.69	-	0.100
	K4	0.007	<0.0091	0.338	0.118	4.135	0.086	7.952	2.304	0.321	<0.106	16.16	79.26	<0.790	11.56	14.82	2.22	-	0.596
	K5	0.007	<0.0091	0.746	0.141	4.167	0.181	6.365	2.793	0.243	0.244	9.07	167.41	<0.790	78.89	10.38	3.11	-	0.283
30/11/2011	K1	0.011	<0.0091	<0.032	0.201	1.980	0.441	3.928	0.003	0.739	0.119	3.72	0.01	<0.790	<0.002	<0.99	23.02	-	0.174
	K2	0.015	<0.0091	0.064	<0.094	2.365	0.093	4.724	<0.001	0.258	<0.106	6.74	<0.003	2.40	0.00	<0.99	2.31	-	0.170
	K3	0.009	<0.0091	0.048	<0.094	1.907	0.105	4.697	<0.001	0.195	<0.106	1.38	<0.003	<0.790	<0.002	1.72	1.02	-	0.140
	K4	0.006	<0.0091	0.058	<0.094	2.399	0.081	4.761	<0.001	0.230	<0.106	51.49	<0.003	1.26	<0.002	6.07	1.30	-	0.267
	K5	0.018	<0.0091	0.076	<0.094	1.815	0.098	4.529	<0.001	0.178	<0.106	<0.99	0.01	<0.790	<0.002	2.80	1.59	-	0.223
18/1/2012	K1	0.056	<0.0091	0.038	<0.094	2.044	<0.078	5.942	0.001	0.372	<0.106	1.35	<0.003	<0.790	0.00	1.15	1.48	-	0.329
	K2	0.004	<0.0091	<0.032	<0.094	2.063	0.099	3.569	<0.001	0.193	<0.106	3.57	<0.003	<0.790	0.00	1.21	2.76	-	0.363
	K3	0.008	<0.0091	<0.032	<0.094	2.034	<0.078	8.080	<0.001	0.201	0.112	5.65	<0.003	<0.790	<0.002	4.12	0.80	-	0.568
	K4	0.007	<0.0091	0.094	<0.094	2.215	<0.078	6.049	<0.001	0.188	<0.106	1.41	<0.003	<0.790	<0.002	9.06	1.22	-	0.952
	K5	0.046	<0.0091	0.070	<0.094	2.636	<0.078	11.741	<0.001	0.404	<0.106	7.03	<0.003	0.88	<0.002	2.11	1.05	-	0.710

7. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΑΝΤΛΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ3

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ	20 M3/H							35 M3/H	50M3/H	50M3/H
		Δ1	Δ2	Δ3	Δ4	Δ5	Δ6	Δ7	Δ8	Δ25	Δ29
ΧΡΟΝΟΣ		1	15	30	45	60	75	90	15	180	45
Νιτρικά (NO3)	mg/l	11.1	48.3	42.5	43.8	46.5	48.7	52.7	49.6	41.2	52.7
Φωσφορικά (PO4)	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Αμμώνιο (NH4)	mg/l	0.23	0.27	0.18	0.15	0.18	0.19	0.18	0.19	0.15	0.15
Θειικά (SO4)	mg/l	25	70	60	75	55	40	85	55	60	95
ΦΑΙΝΟΛΕΣ (Δείκτης)	μg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χλωριούχα (Cl)	mg/l	273	411	425	425	432	425	440	440	454	475
Ph		6.78	6.82	6.81	6.79	6.81	6.74	6.75	6.79	6.86	6.86
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	μS/cm	1410	1864	1745	1853	1924	1922	1966	1927	1927	1966
Ολικός Οργανικός Ανθρακας (TOC)	mg/l	2.4	1.4	1.3	1.4	1.2	1.2	1.2	1.1	0	0
Ολικά Διαλυμένα Στερεά (TDS)	mg/l	790	1040	980	1020	1070	1060	1050	1060	1030	1090
ΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ	mg/l/CaCO3	525	520	530	510	540	540	520	480	490	515
ΟΡΓΑΝΙΚΟ Ν	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Φθοριούχα (F)	mg/l	0.11	0.15	0.16	0.14	0.17	0.16	0.15	0.14	0.14	0.15
Κυανιούχα (CN)	μg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ΘΟΛΕΡΟΤΗΤΑ	NTU	305	20	189	15	17	6	5	5.6	2.47	2.31
Ολικό Άζωτο (TN)	mg/l	2.9	11.2	10.4	10.5	10.8	11.2	12.4	11.4	9.6	12.2
Βιολογικό οξυγόνο (BOD)	mg/l	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Χημικό οξυγόνο (COD)	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ολικός Φώσφορος (TP)	mg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ολικά Στερεά (TS)	mg/l	930	1080	1040	1050	1090	1090	1070	1070	1040	1100
Αιωρούμενα στερεά (SS)	mg/l	130	34	29	22	21	21	15	0	0	0
Χαλκός (Cu)	μg/l	578	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σίδηρος (Fe)	μg/l	19500	4300	3850	1250	2700	1580	1240	3.1	2.7	2.5
Ψευδάργυρος (Zn)	μg/l	600	125	250	120	175	150	62.5	37.5	17.5	19.7
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	400	40	32.5	20	19.2	18	11.5	10.2	7.8	7.8
Μόλυβδος (Pb)	μg/l	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Κάδμιο (Cd)	μg/l	0.7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο (Ni)	μg/l	21.2	5.5	5.2	5	5.2	5	4.1	4.1	4.4	4.2
Χρώμιο (Cr)	μg/l	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Αρσενικό (As)	μg/l	0.8	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.4
Υδράργυρος (Hg)	μg/l	0.87	0.51	0.59	0.77	0.42	0.55	0.21	0.38	0.07	0.14
Άργιλιο (Al)	μg/l	350	0	0	0	0	0	150	0	0	0
Κοβάλτιο (Co)	μg/l	2.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3

8. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΩΝ ΕΚΤΟΣ ΟΕΔΑ – 12^{ος} 2021

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΑΓΓΕΛΟΣ ΠΕΠΠΑΣ	ΒΑ ΔΕΒΕΤ-ΖΟΓΛΟΥ	ΡΑΪΚΟΣ ΑΣΒΕΣΤΟΠΟΙΙΑ	REVOIL ΑΕΕΡ	CORAL GAS	ΛΙΑΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΧΑΛΥΒΟΥΡΓΙΑ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ		4	5	6	8	9	11	14
Νιτρικά (NO3)	mg/l	0	59.3	17.3	58	21.3	49.2	2.8
Φωσφορικά (PO4)	mg/l	0.13	0.16	0.65	0.16	3.75	0.25	0.3
Αμμώνιο (NH4)	mg/l	0.08	0.12	8.87	0.12	18.97	1.16	5.8
Θειικά (SO4)	mg/l	29	350	235	195	75	40	300
ΦΑΙΝΟΛΕΣ (Δείκτης)	μg/l	0	0	0	0	0	0	
Χλωριούχα (Cl)	mg/l	18	316	1020	695	624	167	1497
Ph		6.98	7.1	7.13	7.23	7.22	7.57	7.9
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	μS/cm	226	1597	3470	2460	4590	1110	5687
Ολικός Οργανικός Άνθρακας (TOC)	mg/l	2.5	2.8	5.2	2.9	5.9	9.8	
ΟΛΙΚΗ ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ	mg/l/CaCO3	123	303	430	305	395	390	433
ΟΡΓΑΝΙΚΟ Ν	mg/l	0	0	2.1	0	4.6	0	
Φθοριούχα (F)	mg/l	0.14	0.35	0.28	0.28	0.1	0.11	
Κυανιούχα (CN)	μg/l	0	0	0	0	0	0	
ΘΟΛΕΡΟΤΗΤΑ	NTU	0.77	0.83	2.84	0	344	8.51	
Ολικό Άζωτο (TN)	mg/l	0	13.9	13.1	0.63	24.7	12.9	
Βιολογικό οξυγόνο (BOD)	mg/l	0	0	0	13.5	0	0	
Χημικό οξυγόνο (COD)	mg/l	0	0	0	0	36	0	0
Ολικός Φώσφορος (TP)	mg/l	0	0	0.2	0	1.25	0.25	
Ολικά Στερεά (TS)	mg/l	135	890	1920	1370	2570	630	
Αιωρούμενα στερεά (SS)	mg/l	0	0	0	0	44	18	
Χαλκός (Cu)	μg/l	0	0	5.1	0	0	2.6	
Σίδηρος (Fe)	μg/l	0	30	164	5.5	8200	1.9	
Ψευδάργυρος (Zn)	μg/l	9.9	4.8	28.5	130	35	234	90
Μαγγάνιο (Mn)	μg/l	0	0.5	20	0.4	540	196	
Μόλυβδος (Pb)	μg/l	0.3	0	1.2	0	0	0	3
Κάδμιο (Cd)	μg/l	0	0	0	0	0	0	0
Νικέλιο (Ni)	μg/l	0.7	8.8	36	1.7	15.5	7.2	
Χρώμιο (Cr)	μg/l	0	18.1	0	6.7	0	0	5.9
Αρσενικό (As)	μg/l	0.1	1	12.1	3.2	2.5	0.3	1
Υδράργυρος (Hg)	μg/l	0.07	0.09	0.45	0.21	0.45	0.62	0.2
Αργίλιο (Al)	μg/l	89	0	0	0	0	0	
Κοβάλτιο (Co)	μg/l	0	0.1	0.2	0.5	0.2	1.4	