



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
UNIVERSITY OF WEST ATTICA

ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΠΟΥΔΩΝ Ε.Π.ΤΕ.Π.Π.

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

«ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΩΝ ΥΔΡΟΔΟΣΙΑΣ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ»



Γιαλιά Ευγενία

Βιολόγος

Επιβλέπων Καθηγητής : Δρ. Σκουλικίδης Νικόλαος

Δ/ντής Ερευνών Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών

Αθήνα 2022»

ΤΙΤΛΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
«ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΩΝ ΥΔΡΟΛΟΣΙΑΣ ΤΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ»

Επιβλέπων καθηγητής: ΣΚΟΥΛΙΚΙΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

Συνεπιβλέπων καθηγητής:

Η Τριμελής Επιτροπή

Γεώργιος Βαρελίδης,

Δημήτριος Αλεξάκης,

Ανδρέοπουλος Ανδρέας

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Γαλιά Ευγενία του Γεωργίου, με αριθμό μητρώου 152 φοιτήτρια του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Εφαρμοσμένες Πολιτικές και Τεχνικές Προστασίας Περιβάλλοντος» του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών της Σχολής Μηχανικών, του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματός.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουκίως λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι 30/05/2023 και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

Η Δηλούσα

Γαλιά Ευγενία

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρ. Σκουλικίδη Νικόλαο, Δ/ντή Ερευνών Ελληνικό Κέντρο Θαλασσιών Ερευνών – Υπεύθυνο Ερευνητικής Δράσης «Ολοκληρωμένη Διαχείριση Λεκανών Απορροής», Ινστιτούτου Θαλάσσιων Βιολογικών Πόρων & Εσωτερικών Υδάτων», για την εποικοδομητική συνεργασία κατά τη διάρκεια εκπόνησης της παρούσας Μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας.

Θα ήθελα επίσης να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην συνάδελφο μου, στην Υπηρεσία Ελέγχου Ποιότητας Νερού της Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε. Καγιάρα Αναστασία για την αμέριστη συμπαράσταση της. Ιδιαίτερα θα ήθελα να ευχαριστήσω τους Δρ. Δευτεραίο Νικόλαο & την Δρ. Φανή Μισκάκη για την βοήθεια τους σε όλη την διάρκεια του μεταπτυχιακού μου.

Νοέμβρης 2022

Αφιερωμένη στην οικογένεια μου

Γιώργο, Κυριακή και Δημήτρη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Αντικείμενο της παρούσας Μεταπτυχιακής διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση της ποιοτικής κατάστασης των υδάτων των ταμιευτήρων υδροδότησης της Αττικής με βάση δειγματοληψίες και αναλύσεις που διενεργήθηκαν από την Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε., με την εφαρμογή στατιστικών εργαλείων και σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ. Δόθηκε έμφαση στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού καθώς και στην αξιολόγηση τους από δείγματα που συλλέχτηκαν στους ταμιευτήρες Υλίκης, Μαραθώνα, Ευήνου και Μόρνου σε 15 σημεία δειγματοληψίας, σε σχέση με την κείμενη Νομοθεσία. Γίνεται εφαρμογή στατιστικών εργαλείων και μεθόδων στην επεξεργασία αναλυτικών δεδομένων που προέρχονται από το διαπιστευμένο εργαστήριο γενικών χημικών αναλύσεων νερού της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

Στο 1^ο κεφάλαιο, γίνεται μια ιστορική αναδρομή της χρήσης του νερού από την αρχαιότητα καθώς και τα σημερινά προβλήματα που δημιουργήθηκαν από την ανθρώπινη παρέμβαση. Το 2^ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα λιμναία και ποτάμια υδατικά συστήματα, καθώς και μια σύνοψη της οικολογικής τους κατάστασης, τις σημειακές πηγές ρύπανσης και την μεταφορά των ρύπων σε αυτά. Το 3^ο κεφάλαιο έχει αφιερωθεί στην κατανόηση της Οδηγίας Πλαισίου (2000/60/ΕΚ), καθώς η Ευρωπαϊκή Ένωση προχώρησε στην εκπόνηση της και θεσπίζει τις βασικές αρχές μιας βιώσιμης πολιτικής των υδάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η Ευρωπαϊκή Ένωση και όλες οι αναπτυγμένες χώρες έχουν θεσμοθετήσει σχετική υποχρεωτική νομοθεσία που να εξασφαλίζει αποδεκτά επίπεδα στις διάφορες παραμέτρους ποιότητας των υδάτων, με φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς ελέγχους με απώτερο στόχο την αναβάθμιση της ποιότητας ζωής. Στο 4^ο κεφάλαιο περιγράφονται σε θεωρητικό επίπεδο τα στοιχεία της στατιστικής ανάλυσης που θα χρησιμοποιηθούν. Στο 5^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται εκτενέστερα οι εφαρμοζόμενοι μέθοδοι/ χρησιμοποιούμενες τεχνικές δεδομένων καθώς και η περιοχή μελέτης. Τέλος, στο 6^ο κεφάλαιο αναλύονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν και γίνεται η αποτίμηση των συμπερασμάτων.

Λέξεις κλειδιά Ποιότητα υδάτων, Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα, πολυμεταβλητή στατιστική ανάλυση, Ταμιευτήρες πόσιμου ύδατος, Υλίκη, Μαραθώνας, Εύηνος, Μόρνος, Αθήνα.

ABSTRACT

The subject of this Master's thesis is the evaluation of the water quality status of the water supply reservoirs of Attica based on sampling and analyses carried out by E.ΥΔ.Α.Π. S.A., with the application of statistical tools and in accordance with Directive 2000/60/EC. Emphasis was placed on the water quality characteristics and their evaluation from samples collected in the reservoirs of Yliki, Marathon, Evinos and Mornos at 15 sampling points, in relation to the existing legislation. Statistical tools and methods are applied to the processing of analytical data from the accredited laboratory of general chemical analyses of water of the Hellenic Water Resources Authority. SA.

In chapter 1, there is a historical review of the use of water from antiquity and the current problems created by human intervention. In chapter 2 reference is made to lake and river water systems, including a summary of their ecological status, point sources of pollution and the transport of pollutants to them. In Chapter 3 has been devoted to understanding the Framework Directive (2000/60/EC), as the European Union has proceeded to draft it and it lays down the basic principles of a sustainable water policy in the European Union. The European Union and all developed countries have established mandatory legislation to ensure acceptable levels of the various water quality parameters, with physical, chemical and biological controls, with the ultimate aim of improving the quality of life. In chapter 4 describes in theoretical terms the elements of statistical analysis that will be used. In chapter 5, the methods/ data techniques used and the study area are presented in more detail. Finally, in chapter 6, the results obtained are analyzed and the conclusions are evaluated.

Keywords : Water Quality, Water Framework Directive, Drinking Water Supply Reservoirs, Marathon, Yliki, Evinos, Mornos, Athens Metropolitan Area.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ-

1.1 Γενικά.....	25
1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας.....	27

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΛΙΜΝΑΙΑ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

2.1 Δημιουργία υδάτινων σωμάτων	28
2.2 Γεωμορφολογία Λεκανών Απορροής.....	29
2.3 Ποτάμια Υδατικά Συστήματα.....	35
2.4 Ιδιαίτερος Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα (ΙΤΥΣ).....	37
2.5 Οικολογική Κατάσταση Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων.....	38
2.5.1 Σημειακές Πηγές Ρύπανσης- Χρήσεις Γης	40
2.5.2 Μεταφορά Ρύπων.....	43
2.5.3 Εποχιακή Μεταφορά Ρύπων.....	44
2.5.4 Ευτροφισμός.....	47
2.5.5 Συγκέντρωση Θρεπτικών Στοιχείων και Χλωροφύλλης(Chl-a).....	50

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ -ΟΔΗΓΙΑ 2000/60/ΕΚ-ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

3.1 Οδηγία 2000/60/Εκ.....	51
3.2 Π.Δ.51/2007-ΦΕΚ 54/Α/8-3-2007.....	53
3.3 Η Ύδρευση της Αθήνας.....	54
3.4 Παράμετροι Ποιότητας Του Νερού.....	55
3.4.1 Φυσικοχημικές Παράμετροι.....	56
α) Θερμοκρασία($T^{\circ}C$).....	56
β) Θολότητα (TU).....	56
γ) Διαλυμένο Οξυγόνο (O_2).....	56
δ) Συγκέντρωση σε ιόντα υδρογόνου (pH).....	57
ε) Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (EC).....	58

3.4.2 Βιολογικές Παράμετροι

α) Χλωροφύλλη(Chl-a)..... 60

3.4.3 Χημικές Παράμετροι

α) Ενώσεις του αζώτου 61

β) Ολικός Φώσφορος (TP) και φωσφορικά ιόντα..... 62

γ) Αλκαλικότητα..... 63

δ) Ιόντα Χλωρίου (Cl⁻)..... 64

ε) Ιόντα Ασβεστίου (Ca⁺⁺)..... 64

στ) Ιόντα Μαγνησίου (Mg⁺)..... 64

ζ) Σκληρότητα(CaCO₃)..... 64

η) Ιόντα Φθορίου (F⁻)..... 65

ια) Θεϊικά ιόντα (SO₄²⁻)..... 65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ - ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

4.1 Ποσοτικές μεταβλητές..... 66

4.1.1 Μέτρα θέσης..... 66

α) Μέση τιμή (sample mean value)..... 67

β) Διάμεσος (sample median)..... 67

γ) Επικρατούσα τιμή(sample mode)..... 68

4.1.2 Μέτρα μεταβλητότητας..... 68

α) Εύρος (sample range) R..... 68

β) Διασπορά (sample variance)..... 69

γ) Διάγραμμα διασποράς..... 69

δ) Εκατοστιαία σημεία – ενδοτεταρτομοριακό εύρος..... 69

4.1.3 Ανάλυση Συσχέτισης..... 70

4.1.3.1 Γενικά..... 70

4.1.3.2 Συντελεστής συσχέτισης διατάξεων του Spearman..... 71

4.1.3.3 Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας του r..... 72

4.1.3.4 Πολυμεταβλητή στατιστική Ανάλυση..... 73

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ & ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

5.1 Γενικά.....	74
5.2 Περιγραφή Περιοχής Μελέτης.....	78
5.2.1 Ταμειυτήρας Υλίκης.....	78
5.2.1.1 Χρήσεις γης.....	80
5.2.1.2 Δημογραφικά στοιχεία.....	82
5.2.1.3 Κλίμα.....	82
5.2.2 Ταμειυτήρας Μαραθώνα.....	83
5.2.2.1 Χρήσεις γης.....	84
5.2.2.2 Δημογραφικά στοιχεία.....	85
5.2.2.3 Κλίμα.....	85
5.2.3 Ταμειυτήρας Μόρνου.....	86
5.2.3.1 Χρήσεις γης.....	87
5.2.3.2 Δημογραφικά στοιχεία.....	89
5.2.3.3 Κλίμα.....	89
5.2.4 Ταμειυτήρας Εύηνου.....	90
5.2.4.1 Χρήσεις γης.....	91
5.2.4.2 Δημογραφικά στοιχεία.....	93
5.2.4.3 Κλίμα.....	93
5.3 Εισαγωγή – Μεθοδολογία Δειγματοληψίας.....	96
5.3.1 Εφαρμοσμένες μέθοδοι εργαστηριακών αναλύσεων.....	96

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΣΥΖΗΤΗΣΗ

6.1 Εποπτική Εικόνα.....	99
6.1.1 Αποτελεσματα μετρήσεων/αναλύσεων – Περιγραφική Στατιστική Ανάλυση.....	99
6.1.2 Συσχέτιση μεταξύ σταθμών.....	112
6.2 Εστίαση στους επι μέρους σταθμούς.....	115

6.2.1 Συσχετίσεις παραμέτρων ανά σταθμό.....	115
6.2.2 Συσχέτιση Μεταξύ Σταθμών (Cluster Analysis).....	120
6.2.3 Μηνιαία Μεταβολή Παραμέτρων.....	125
6.3 Χημική -Φυσικοχημική Ποιότητα με βάση την ΟΠΥ 2000/60/Εκ.....	140
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7:ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	145
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	147-155

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ:

Π1: Διαγράμματα Συσχέτισης Φυσικοχημικών και Βιολογικών Στοιχείων	157-182
Π2: Πίνακες Ανάλυση Διασταυρούμενης Συσχέτισης (Cross Correlation Analysis) Φυσικοχημικών και Βιολογικών Στοιχείων.....	183-196

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΙ

Στον ακόλουθο πίνακα των συμβολισμών αναγράφονται τα μαθηματικά σύμβολα, που χρησιμοποιούνται στην εργασία με την αντίστοιχη επεξήγηση και τις μονάδες στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI). Τα σύμβολα αναγράφονται με αλφαβητική σειρά στις ακόλουθες ομάδες:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Σύμβολο	Επεξήγηση	Μονάδες
T	Θερμοκρασία	°C
Chl-a	Χλωροφύλλη	μg /l
E.C.	Ηλεκτρική Αγωγιμότητα	μs/cm
NO ₃ ⁻	Νιτρικά	mg /l
NO ₂ ⁻	Νιτρώδη	mg /l
NH ₄ ⁺	Αμμωνιακά	mg /l
Na ⁺	Ιόντα Νατρίου	mg /l
PO ₄ ³⁻	Φωσφορικά	mg /l
Ca ²⁺	Ιόντα Ασβεστίου	mg /l
Mg ²⁺	Ιόντα Μαγνησίου	mg /l

D.O.	Διαλυμένο Οξυγόνο	mg /l
Cl ⁻	Χλωριόντα	mg /l
Ca ⁺⁺	Ασβέστιο	mg /l
F ⁻	Φθόριο	mg /l
SO ₄ ²⁻	Θειικά	mg /l
Mg ⁺	Μαγνήσιο	mg /l
CaCO ₃	Ολική Σκληρότητα	mg /l
pH	Δείκτης Οξύτητας	-
TU	Θολότητα	-

BA	Βορειοανατολικά
ΒΔ	Βορειοδυτικά
ΒΙ.ΠΕ	Βιομηχανική Περιοχή
ΒΙΟ.ΠΑ	Βιοτεχνικό Πάρκο
ΕΓΥ	Ειδική Γραμματεία Υδάτων
ΕΕΛ	Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΕΣΥΕ	Εθνική Στατιστική Υπηρεσία Ελλάδος

TA	Ολική Αλκαλικότητα	mg/l
----	--------------------	------

ΕΥΔΑΠ Α.Ε.	Εταιρεία Ύδρευσης & Αποχέτευσης Πρωτεύουσας
ΙΤΥΣ	Ιδιαίτερος Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΛΑΠ	Λεκάνη Απορροής Ποταμού
ΟΠΥ	Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (Οδηγία 2000/60/ΕΚ)
ΤΥΣ	Τεχνητά Υδατικά Συστήματα
ΥΔ	Υδατικό Διαμέρισμα
Υ.Π.Ε.ΚΑ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Κλιματικής Αλλαγής
Υ.Π.Ε.Ν.	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΧΥΤΑ	Χώρος Υγειονομικής ταφής απορριμμάτων
LC	Corinne Land Cover (Χάρτες κάλυψης Γής)
DPSIR	Driving Forces-Pressures-State-Impacts-Responses (Κινητήριες Δυνάμεις - Πιέσεις – Κατάσταση – Επιπτώσεις – Από-κρίση)
EUROPEAN WATER FRAMEWORK DIRECTIVE	Ευρωπαϊκή οδηγία για τα Ύδατα
MED GIG	Μεσογειακή ομάδα διαβαθμονόμησης
NATURA	Πανευρωπαϊκό δίκτυο προστασίας των ειδών και των ενδιαιτημάτων τους

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 2-1: Υδρολογικός κύκλος του νερού	28
Εικόνα 2-2: Φυσική Λίμνη Κουρνά. Κρήτη.....	30
Εικόνα 2-3: Βασικά γεωμορφολογικά στοιχεία λεκάνης Καστοριάς	32
Εικόνα 2-4: Επιφανειακά υδατικά συστήματα που προσδιορίστηκαν οριστικά ως ιδιαίτερος τροποποιημένα στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, τα βασικά χαρακτηριστικά τους, καθώς και η «καθορισμένη χρήση του ύδατος».....	38
Εικόνα 2-5: Επεξεργασίας των δεδομένων παρακολούθησης μέχρι την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ.....	40

Εικόνα 2-6: Μεταφορά ρυπαντών στο υδατικό περιβάλλον.....	44
Εικόνα 2-7 Βιογεωχημική επίδραση της θερμικής στρωμάτωσης σε λίμνη.....	47
Εικόνα2-8: Ευτροφικό στάδιο σε λίμνη	49
Εικόνα 3-1: Εξέλιξη κατανάλωσης νερού καθώς και πληθυσμού - υδρευτικών έργων στο υδρευτικό σύστημα της Αθήνας, από το 1927 έως το 2008	56
Εικόνα 3-2: Φασματική υπογραφή των μορφών χλωροφύλλης A, B και C.....	60
Εικόνα 3-3: Ο Κύκλος του Αζώτου	62
Εικόνα 3-4: Ο κύκλος του φωσφόρου (P) σε ευτροφικές λίμνες.....	63
Εικόνα 5-1: Σημεία δειγματοληψία ταμιευτήρα Υλίκης	76
Εικόνα 5-2: Σημεία Δειγματοληψίας ταμιευτήρα Μαραθώνα	76
Εικόνα 5-3: Σημεία δειγματοληψία ταμιευτήρα Μόρνου	77
Εικόνα 5-4: Σημεία δειγματοληψία ταμιευτήρα Ευήνου.....	77
Εικόνα 5-5 Κύριοι υδατικοί τροφοδότες Λίμνης Υλίκης Πηγή:Διαβούλευση Σχεδίου Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.....	79
Εικόνα 5-6: Χάρτης χρήσης γης στην λεκάνη απορροής της Υλίκης	81
Εικόνα 5-7: Ομβροθερμικό διάγραμμα σταθμός Θήβας.....	82
Εικόνα 5-8: Κύριοι υδατικοί τροφοδότες Λίμνης Μαραθώνα	83
Εικόνα 5-9: Χρήσεις γης και κατανομή στον Ταμιευτήρα του Μαραθώνα.....	85
Εικόνα 5-10: Ομβροθερμικό διάγραμμα σταθμός Νέας Μάκρης	86
Εικόνα 5-11: Χάρτης χρήσης γης στην λεκάνη απορροής του ταμιευτήρα Μόρνου.....	88

Εικόνα 5-12: Ομβροθερμικό διάγραμμα σταθμός Λιδορικού.....	89
Εικόνα 5-13: Χάρτης χρήσης γης στην λεκάνη απορροής του ταμιευτήρα Εύηνου.....	92
Εικόνα 5-14: Ομβροθερμικό διάγραμμα σταθμός Αγρινίου.....	94
Εικόνα 6-1: Γραμμικά διάγραμματα μηνιαία διακύμανσης της θερμοκρασίας των υδάτων Αγωγιμότητας , διαλυμένου O ₂ και PH για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	126
Εικόνα 6-2: Γραμμικά διάγραμματα μηνιαία διακύμανσης των ιόντων μαγνησίου, ιόντων Ασβεστίου θειικών ιόντων και χλωριούχων ιόντων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	127
Εικόνα 6-3: Γραμμικά διάγραμματα μηνιαία διακύμανσης των νιτρικών ιόντων ,νιτρωδών ιόντων , ιόντων αμμωνίου και φωσφορικών ιόντων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	128
Εικόνα 6-4: Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης της θερμοκρασίας των υδάτων, Αγωγιμότητας, διαλυμένου O ₂ και PH για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου.).....	130
Εικόνα 6-5: Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης των ιόντων μαγνησίου, ιόντων Ασβεστίου , θειικών ιόντων και χλωριούχων ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου.).....	131
Εικόνα 6-6: Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης Νιτρικών ιόντων , Νιτρωδών ιόντων , ιόντων Αμμωνίου και Φωσφορικών ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι	

Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα
Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου
Στεφάνου.).....132

Εικόνα 6-7:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας θερμοκρασίας των υδάτων, Αγωγιμότητας,
διαλυμένου O_2 και PH για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού
,9608 Ποταμός
Κόκκινος).....134

Εικόνα 6-8:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας θερμοκρασίας των υδάτων, Αγωγιμότητας,
διαλυμένου O_2 και PH για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού
, 9608 Ποταμός
Κόκκινος).....135

Εικόνα 6-9:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων Αμμωνίου, , Νιτρωδών ιόντων,
Φωσφορικών ιόντων και θεικών ιόντων για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου ,
9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....136

Εικόνα 6-10:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης της θερμοκρασίας των υδάτων,
Αγωγιμότητας, διαλυμένου O_2 και PH για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος
Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....138

Εικόνα 6-11:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων μαγνησίου, ιόντων αμμωνίου,
θεικών ιόντων και χλωριούχων ιόντων για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος
Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....139

Εικόνα 6-12:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης της θερμοκρασίας των υδάτων,
Αγωγιμότητας, διαλυμένου O_2 και PH για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος
Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....140

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2-1: Μορφομετρικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά λιμνών	31
Πίνακας 2-2: Τύποι ταμιευτήρων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/30/ΕΚ.....	34
Πίνακας 2-3: Γεωλογία και τύποι ταμιευτήρων Ευήνου, Μαραθώνα, Μόρνου.....	34
Πίνακας 2-4: Χαρακτηριστικά Μεσογειακού τύπου ποταμών, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Απόφαση 2013/480/ΕΚ και την MED GIG.....	35
Πίνακας 2-5 Βιολογικά ποιοτικά στοιχεία που συμμετέχουν στην αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης σε κάθε κατηγορία ΥΣ βάσει της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ	39
Πίνακας 5-1: Σημεία δειγματοληψίας ,κωδικοί, συντεταγμένες σημείου, ποσότητα δειγμάτων ταμιευτήρων.....	75
Πίνακας 5-2: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά του ταμιευτήρα Υλίκης.....	78
Πίνακας 5-3: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά του ταμιευτήρα Μαραθώνα.....	84
Πίνακας 5-4: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά ταμιευτήρα Μόρνου.....	87
Πίνακας 5-5: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά ταμιευτήρα Ευήνου.....	91
Πίνακας 5-6: Τύποι Προσδιορισμών – Εφαρμοζόμενοι Μέθοδοι / Χρησιμοποιούμενες Τεχνικές	96
Πίνακας 6-1: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9501 Μπούκα Υλίκης	98
Πίνακας 6-2: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9502 Κέντρο Παραλίμνιο Υλίκης.....	99
Πίνακας 6-3: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9504 Αντλιοστάσιο Μουρίκι Υλίκη.....	100
Πίνακας 6-4: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας.....	101

Πίνακας 6-5: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας.....	102
Πίνακας 6-6: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνα.....	103
Πίνακας 6-7: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας Μαραθώνας.....	104
Πίνακας 6-8: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου Μαραθώνας.....	105
Πίνακας 6-9: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου.....	106
Πίνακας 6-10: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9606 Κανάλι Χρυσού Μόρνος.....	107
Πίνακας 6-11: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9608 Εκβολή Ποταμού Κόκκινου Μόρνος.....	108
Πίνακας 6-12: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9620 Εισροή Ευήνου (Γέφυρα Κλεπά)	109
Πίνακας 6-13: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9621 Πύργος Υδροληψίας Ευήνος.....	110
Πίνακας 6-14: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της Θέση 9622 Εισροή Ποταμού Κλεινοβίτη Ευήνος.....	111
Πίνακας 6-15: Μέσοι όροι υδατικών συστημάτων (Υλίκης, Μαραθώνα, Μόρνου και Ευήνου)..	112
Πίνακας 6-16 Y.: Αποτελέσματα Ανάλυσης Simper.....	121

Πίνακας 6-16 α: Συμμετοχή των διαφόρων παραμέτρων στις ομοιότητες των σταθμών της Ομάδας1.....	122
Πίνακας 6-16 β: Συμμετοχή των διαφόρων παραμέτρων στις ομοιότητες των σταθμών της Ομάδας2.....	122
Πίνακας 6-16: Συμμετοχή παραμέτρων που καθορίζουν τη διαφοροποίηση μεταξύ των Ομάδων 1 και 2.....	122
Πίνακας 6-17: Κατάταξη σε κλάσεις ποιότητας βάσει των συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων σύμφωνα με το Nutrient Classification System (NCS).....	141
Πίνακας 6-18: Κατάταξη σε κλάσεις ποιότητας βάσει της συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου (DO)	141
Πίνακας 6-19: Υπολογισμός της τιμής των κλάσεων ποιότητας για κάθε παράμετρο.....	142
Πίνακας 6-20: Ποιότητα των σταθμών και κάθε ενός υδατικού συστήματος με βάση τις επιμέρους ποιότητες των θρεπτικών και του διαλυμένου οξυγόνου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΟΠΥ	142

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 6-1: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης της Θερμοκρασίας των υδάτων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι)	126
---	-----

Διάγραμμα 6-2: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης της Αγωγιμότητας για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	126
Διάγραμμα 6-3: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης της διαλυμένου οξυγόνου για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	126
Διάγραμμα 6-4: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης ΡΗ για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	126
Διάγραμμα 6-5: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης ιόντων μαγνησίου για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	127
Διάγραμμα 6-6: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης ιόντων ασβεστίου για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	127
Διάγραμμα 6-7: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης θεικών ιόντων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	127
Διάγραμμα 6-8: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης χλωριούχων ιόντων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	127
Διάγραμμα 6-9: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης νιτρικών ιόντων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....	128

Διάγραμμα 6-10:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης νιτροδών ιόντων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....128

Διάγραμμα 6-11:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης ιόντων αμμωνίου για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....128

Διάγραμμα 6-12:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης φωσφορικών ιόντων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).....128

Διάγραμμα 6-13: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας Θερμοκρασίας των υδάτων για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου.).....130

Διάγραμμα 6-14: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας Αγωγιμότητας για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου.).....130

Διάγραμμα 6-15: Γραμμικό διάγραμμα διαλυμένου Οξυγόνου για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου.).....130

Διάγραμμα 6-16: Γραμμικό διάγραμμα PH για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα

Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου
Στεφάνου.).....130

Διάγραμμα 6-17: Γραμμικό διάγραμμα ιόντων μαγνησίου για τους σταθμούς (9701 Πύργος
Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου
Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου
Στεφάνου.).....131

Διάγραμμα 6-18: Γραμμικό διάγραμμα ιόντων ασβεστίου για τους σταθμούς (9701 Πύργος
Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή
Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου
Αγίου
Στεφάνου.).....131

Διάγραμμα 6-19: Γραμμικό διάγραμμα νιτρικών ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος
Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή
Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου
Αγίου
Στεφάνου.).....131

Διάγραμμα 6-20: Γραμμικό διάγραμμα θεικών ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος
Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή
Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου
Αγίου
Στεφάνου.).....131

Διάγραμμα 6-21: Γραμμικό διάγραμμα νιτρικών ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος
Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή
Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου

Αγίου Στεφάνου).....	132
Διάγραμμα 6-22: Γραμμικό διάγραμμα νιτρικών ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου).....	132
Διάγραμμα 6-23: Γραμμικό διάγραμμα νιτροδών ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου).....	132
Διάγραμμα 6-24: Γραμμικό διάγραμμα ιόντων αμμονίου για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου).....	132
Διάγραμμα 6-25: Γραμμικό διάγραμμα φωσφορικών ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθώνας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθώνας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθώνας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου).....	134
Διάγραμμα 6-26: Γραμμικό διάγραμμα Θερμοκρασίας των υδάτων για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....	134

Διάγραμμα 6-27: Γραμμικό διάγραμμα Αγωγιμότητας για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....	134
Διάγραμμα 6-28: Γραμμικο διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης διαλυμένου Οξυγόνου των υδάτων για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....	134
Διάγραμμα 6-29: Γραμμικο διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ΡΗ για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....	135
Διάγραμμα 6-30: Γραμμικο διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων μαγνησίου για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....	135
Διάγραμμα 6-31: Γραμμικο διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων ασβεστίου για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....	135
Διάγραμμα 6-32: Γραμμικο διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων αμμωνίου για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....	135
Διάγραμμα 6-33: Γραμμικο διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης χλωριούχων ιόντων για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....	136
Διάγραμμα 6-34: Γραμμικο διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης νιτρικών ιόντων για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....	136

Διάγραμμα 6-35:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης νιτροδών ιόντων για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....136

Διάγραμμα 6-36:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων αμμωνίου για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....136

Διάγραμμα 6-37:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης φωσφορικών ιόντων για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος).....138

Διάγραμμα 6-38:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση Θερμοκρασίας των υδάτων για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....138

Διάγραμμα 6-39:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης Αγωγιμότητας για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....138

Διάγραμμα 6-40:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης διαλυμένου Οξυγόνου των υδάτων για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....138

Διάγραμμα 6-41:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης PH για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά,9621ΠύργοςΥδροληψία,9622ποταμόςΚλεινοβίτης).....139

Διάγραμμα 6-42:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων μαγνησίου για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας, 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....139

Διάγραμμα 6-43:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων ασβεστίου για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....139

Διάγραμμα 6-44:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση θεικών ιόντων για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....139

Διάγραμμα 6-45:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση χλωριούχων ιόντων για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....140

Διάγραμμα 6-46:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση νιτρικών ιόντων για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....140

Διάγραμμα 6-47:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση νιτραδών ιόντων για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....140

Διάγραμμα 6-48:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση ιόντων αμμωνίου για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης).....140

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Κατάταξη σε κλάσεις ποιότητας βάσει των συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων σύμφωνα με το Nutrient Classification System (NCS) 142

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Το νερό αποτελεί το σημαντικότερο συστατικό όλων των ζωντανών οργανισμών και το γεγονός ότι οι ανθρώπινες ανάγκες σε νερό καλύπτονται σε μεγάλο βαθμό από τις λίμνες και τα ποτάμια, απαιτεί την παρακολούθηση και τον ποιοτικό έλεγχό τους. Τα εσωτερικά ύδατα αποτελούν φυσικούς πόρους για την επιβίωση του ανθρώπου πάνω στην γη. Πολλές φορές εμφανίζονται κίνδυνοι τόσο από φυσικές καταστροφές όσο και από ανθρωπογενείς παρεμβάσεις που έχουν σημαντικές επιπτώσεις στα υδατικά οικοσυστήματα. Ο άνθρωπος, από τα πρώτα του βήματα στην ιστορία χρησιμοποίησε το νερό των ποταμών για να καλύψει τις ανάγκες του: ύδρευση, άρδευση, αλιεία, αναψυχή. Ο έλεγχος του νερού με την κατασκευή φραγμάτων και ταμιευτήρων χρονολογείται από την τρίτη ή και την τέταρτη χιλιετία π.Χ. (Henderson-Sellers, 1979). Τα πρώτα φράγματα χτίστηκαν πιθανώς για να παρέχουν αξιόπιστη παροχή νερού για οικιακούς σκοπούς και ίσως για την άρδευση, που εξακολουθεί να είναι ένας σημαντικός σκοπός των ταμιευτήρων σε όλο τον κόσμο. Οι περισσότεροι μεγάλοι πολιτισμοί οργανώθηκαν γύρω από ποτάμια: Μεσοποταμία (Τίγρης – Ευφράτης), Αίγυπτος (Νείλος). Αλλά και στην αρχαία Ελλάδα, η σημασία του νερού έκανε τους ανθρώπους να θεοποιήσουν ποτάμια, όπως τον Αχελώο, τον Αλφειό, τον Ασωπό, αλλά και να τα διαχειριστούν με στόχο την εξασφάλιση νερού και την άρδευση γεωργικών εκτάσεων. Στα επιφανειακά νερά ανήκουν τα ποταμιά, οι χείμαρροι, οι λίμνες, οι λιμνοθάλασσες, τα έλη και οι ταμιευτήρες. (TAUB,1984; CEC,1992; Boon et al., 1992).

Κατά την διάρκεια των χρόνων έχουν εμφανιστεί σοβαρά προβλήματα λόγω ανθρώπινης παρέμβασης, με αποτέλεσμα την ρύπανση των υδατικών πόρων γενικότερα αλλά και των ταμιευτήρων ειδικότερα.

Τα κυριότερα σύγχρονα προβλήματα είναι:

- Η υπερφόρτιση των υδατορευμάτων με βιοαποικοδομήσιμα οργανικά απόβλητα από τους παρόχθιους οικισμούς και βιομηχανίες.

- Ο ευτροφισμός, ο οποίος ορίζεται ως η υπέρμετρη αύξηση της πρωτογενούς παραγωγικότητας (φυτοπλαγκτόν, υδρόβια και υδροχαρής βλάστηση) σε ένα επιφανειακό υδάτινο σώμα, με δυσμενή αποτελέσματα στα φυσικοχημικά και βιολογικά χαρακτηριστικά των υδάτων και της χρήσης τους.
- Η εποχική μείωση του οξυγόνου λόγω υπερφόρτωσης των υδατικών σωμάτων με αποικοδομούμενα οργανικά λύματα αστικής και βιομηχανικής προέλευσης. Τα φυσικά νερά που δέχονται υψηλά φορτία οργανικής ύλης έχουν χαμηλή συγκέντρωση οξυγόνου η οποία μειώνεται περαιτέρω με την άνοδο της θερμοκρασίας.
- Η βαθμιαία αύξηση των βαρέων μετάλλων στα ιζήματα και στο νερό των ποταμών και λιμνών.
- Η παρουσία συνθετικών οργανικών ουσιών (κυρίως λιπάσματα και φυτοφάρμακα) στα υπόγεια και επιφανειακά νερά, λόγω της εκτεταμένης παραγωγής και χρήσης τους.
- Οι υπερβάσεις των συνιστώμενων ορίων για τα νιτρικά στα υπόγεια και επιφανειακά νερά, λόγω της εκτεταμένης χρήσης των αζωτούχων λιπασμάτων και των στερεών αποβλήτων (ζώων και λάσπης βιολογικών σταθμών) (Σμέτη, 2010)

Οι ταμειυτήρες δέχονται εισροές νερού από βροχόπτωση, απορροή από τη γύρω γη και τα υπόγεια ύδατα. Σε αντίθεση με τις λίμνες, οι ταμειυτήρες λαμβάνουν μεγαλύτερο μέρος της εισροής και από παραπόταμους. Μπορούν να χάσουν νερό στην ατμόσφαιρα από την επιφάνεια λόγω εξάτμισης, και από τον πυθμένα μέσω φυσικής διαρροής. Οι φυσικές λίμνες μπορούν γενικά να βρίσκονται ανάντη καθώς και κατόντη στη λεκάνη απορροής ποταμού, ενώ πολλοί ταμειυτήρες, κατασκευάζονται με «φράξιμο» ποταμού, είναι επιμήκεις και συνήθως τοποθετούνται στο κατόντη όριο μιας σχετικά μεγάλης λεκάνης απορροής. Οι ρυθμοί φόρτωσης θρεπτικών ουσιών και ιζημάτων είναι συνήθως πολύ υψηλότεροι για τους ταμειυτήρες από φυσικές λίμνες. Ενώ οι φυσικές λίμνες έχουν επιφανειακές εκροές, οι ταμειυτήρες έχουν συνήθως πολλές τεχνητές εξόδους που επηρεάζουν τις εσωτερικές διαδικασίες ανάμειξης. Ο ευτροφισμός των λιμνών, των ταμειυτήρων και των ποταμών είναι ένα σημαντικό περιβαλλοντικό πρόβλημα.

Η ανάπτυξη φυκών βασίζεται σε γρήγορες βιολογικές διεργασίες με την αφομοίωση θρεπτικών συστατικών και τη φωτοσύνθεση, αλλά και πιο αργές διεργασίες όπως η ανάπτυξη, η ανοργανοποίηση και η καθίζηση κυττάρων των φυκών.

Η μείωση του διαλυμένου οξυγόνου και η αλλαγή του pH ακόμα και σε σύντομες χρονικές περιόδους (ώρες, ημέρες) μπορούν να προκαλέσουν βιολογικές δραστηριότητες οι οποίες είναι ανάλογες με την βιομάζα που υπάρχει στο υδατικό σύστημα. (Komatsu et al, 2006).

1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

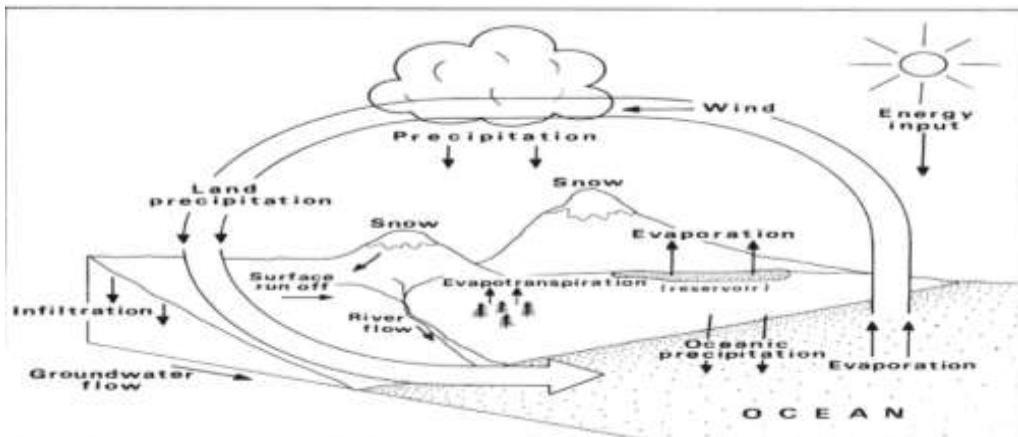
Σκοπός της εργασίας είναι η εκτίμηση της ποιότητας του νερού μέσω της ολοκληρωμένης στατιστικής ανάλυσης και ερμηνείας της χωροχρονικής μεταβολής και των συσχετίσεων των φυσικοχημικών και βιολογικών παραμέτρων του, στην ακατέργαστη μορφή του και στις πηγές υδροληψίας /ταμιευτήρες, με σκοπό την ολοκληρωμένη αξιολόγηση των συστημάτων των ταμιευτήρων υδροδοσίας της Αττικής. Κύριο στόχο της έρευνας αποτέλεσε η κατανόηση των μηχανισμών που επηρεάζουν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού.

Ο έλεγχος της ποιότητας του νερού είναι σημαντικός και στο μέλλον θα γίνει πιο επιτακτικός με δεδομένη την αύξηση των ανεπιθύμητων χημικών ουσιών στο περιβάλλον και την εισροή μέρους αυτών στους υδάτινους αποδέκτες. Οι διαρκείς πιέσεις που δέχεται το γλυκό νερό ως φυσικός πόρος εξαιτίας της ρύπανσης και της υπέρμετρης χρήσης δημιουργεί κινδύνους στο πόσιμο νερό, στην βιομηχανία, στην γεωργία και στην παραγωγή τροφίμων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΛΙΜΝΑΙΑ ΚΑΙ ΠΟΤΑΜΙΑ ΥΔΑΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

2.1 Δημιουργία υδάτινων σωμάτων

Η δημιουργία ενός υδατικού σώματος σχετίζεται με γεωλογικά φαινόμενα που συνέβησαν κατά την περίοδο των παγετώνων ή τις περιόδους των ισχυρών τεκτονικών και ηφαιστειακών δράσεων, με αποτέλεσμα τη σημερινή κατανομή τους στην επιφάνεια της γης. Μέρος του νερού των θαλάσσιων υδάτων και των επιφανειακών γλυκών νερών της ξηράς εξατμίζεται και βρίσκεται πλέον με τη μορφή υδρατμών στην ατμόσφαιρα. Οι υδρατμοί αυτοί υπό κατάλληλες συνθήκες συμπυκνώνονται και δημιουργούν κατακρημνίσματα, δηλαδή βροχή, χιόνι και χαλάζι, τα οποία πέφτουν στην επιφάνεια της Γης. Το νερό κινείται ανάμεσα στις θάλασσες, την ατμόσφαιρα και την ξηρά, αλλάζοντας παράλληλα φάσεις (αέρια, υγρή και στερεή φάση). Το φαινόμενο αυτό αποκαλείται ως "ο υδρολογικός κύκλος του νερού" βλ. Εικόνα 2-1 .



Εικόνα 2-1: Υδρολογικός κύκλος του νερού

Η παραπάνω διαδικασία με το πέρασμα των ετών έχει συμβάλει στη διαμόρφωση της σημερινής μορφής του γεωανάγλυφου της γης. Η πίεση που ασκείται πάνω στα πετρώματα από τα κατακρημνίσματα καθώς πέφτουν στην επιφάνεια της γης οδηγεί σταδιακά στην αποσάθρωσή τους. Μέρος του νερού των βροχοπτώσεων, αλλά και του νερού που προέρχεται από την τήξη του χιονιού και του πάγου, διηθείται στο έδαφος.

Το νερό το οποίο δεν διηθείται στο έδαφος και δεν εξατμίζεται κινείται επιφανειακά μεταφέροντας μάλιστα φερτά υλικά που έχουν προκύψει από τη διάβρωση των πετρωμάτων. Έτσι σχηματίζονται

ρυάκια ή και ποταμοί, μόνιμης ή χειμαρικής ροής, που είτε εκβάλλουν στη θάλασσα είτε σε κάποια κοιλότητα του εδάφους με αποτέλεσμα τη δημιουργία λιμνών. Η συνεχής αυτή κίνηση του νερού στην επιφάνεια του εδάφους μπορεί να προκαλέσει διάβρωση της κοίτης ή τη δημιουργία εύφορων πεδινών εκτάσεων μέσω της απόθεσης των μεταφερόμενων υλικών. Καθοριστικό ρόλο παίζουν η γεωλογία της εκάστοτε περιοχής, η ποσότητα και το είδος της ροής (επιφανειακή/υπόγεια). Το βρόχινο νερό που πέφτει απευθείας πάνω σε κοιλότητες του εδάφους συνεισφέρει στη δημιουργία αλλά και στην τροφοδότηση λιμνών.

Το υδρολογικό καθεστώς πολλών λιμνών έχει τροποποιηθεί σε βαθμό που οι λίμνες έχουν αλλάξει ριζικά την εμφάνισή τους, π.χ. η Αράλη (Létolle and Mainguet 1993; Crétaux et al. 2005), ή το μοτίβο διαστρωμάτωσης τους έχει αλλάξει από τον ανθρώπινο αντίκτυπο, π.χ. Νεκρά Θάλασσα (Gat, 1995) και Mono Lake (Jellison and Melack, 1993) ή από κλιματική μεταβλητότητα π.χ. Κασπία Θάλασσα (Peeters et al. 2000). Τα λιμναία υδατικά συστήματα δεν συλλέγουν απλά νερό αλλά είναι οικοσυστήματα όπου αλληλοεπιδρούν ζώα, φυτά και μικροοργανισμοί του φυσικού και χημικού περιβάλλοντος όπου ζουν.βλ. Εικόνα 2-2. Κάθε λιμναίο οικοσύστημα έχει τα δικά του χαρακτηριστικά που διαμορφώνουν την ιδιαιτερότητα του και την ετερογένεια μεταξύ τους. Η ποικιλομορφία τους ορίζεται κυρίως από φυσικά αίτια όπως η θερμοκρασία, η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας, η διαφοροποίηση των θρεπτικών συστατικών, των ρυπαντών καθώς και των ρυθμών ανάπτυξης της βιομάζας (<http://kpe-kastor.kas.sch.gr>).



Εικόνα 2-2: Φυσική Λίμνη Κουρνά, Κρήτη Πηγή: www.newbeast.gr

2.2 Γεωμορφολογία Λεκανών Απορροής

Ο σχηματισμός των υδατικών λεκανών στις περισσότερες περιπτώσεις δημιουργήθηκε από φυσικά φαινόμενα όπως η βραδεία δραστηριότητα των παγετώνων ή η βαθμιαία παραμόρφωση του φλοιού της γης, ενώ λίγες υπήρξαν αποτέλεσμα ταχέων καταστροφικών γεωλογικών γεγονότων όπως σεισμών, κατολισθήσεων, ή ηφαιστειακών εκρήξεων. Η Hutchinson ταξινομεί τις λίμνες με βάση τον φυσικό παράγοντα που τις δημιούργησε σε

- Τεκτονικής προέλευσης
- Ηφαιστειακής προέλευσης
- Παγετικής προέλευσης
- Ποικίλης προέλευσης (Οικονόμου –Αμίλλη, 1988)

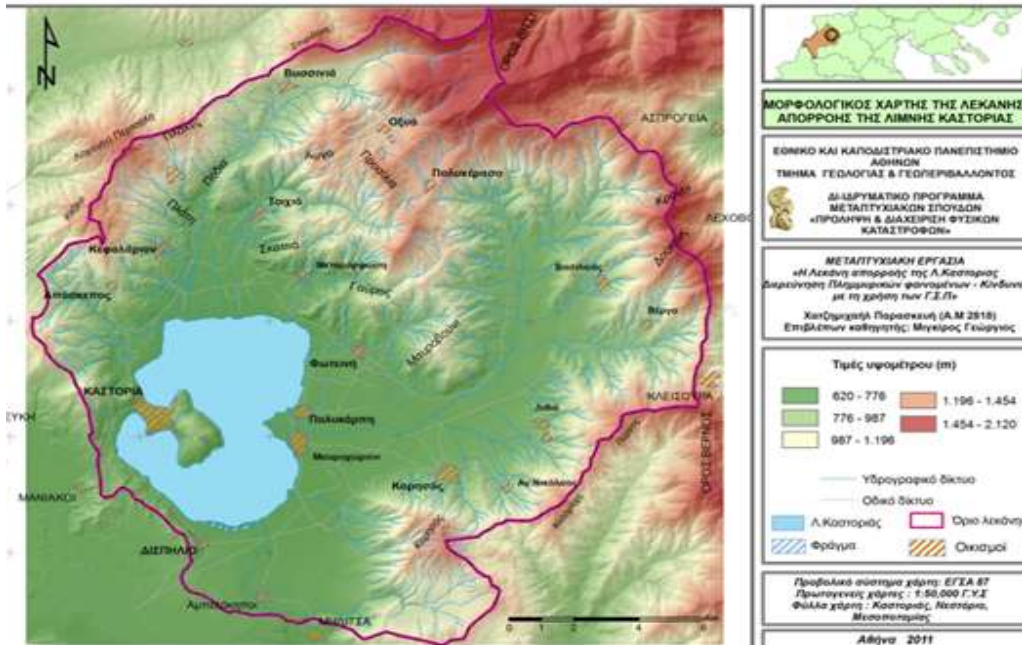
Η επιφανειακή απορροή μιας υδρολογικής λεκάνης που προέρχεται από ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, πηγές κλπ. κινείται προς τα χαμηλότερα σημεία αυτής δια μέσου ενός δικτύου φυσικών υδατορευμάτων διαφόρων μεγεθών που αποτελεί το υδρογραφικό δίκτυο της λεκάνης απορροής. Η σημασία του δικτύου είναι μεγάλη αφού η υδρολογική ανταπόκριση της λεκάνης καθορίζεται σε σημαντικό βαθμό από αυτό.

Οι διάφοροι κλάδοι του δικτύου διακρίνονται σε κατηγορίες ή τάξεις, (δηλαδή θέσεις ιεράρχησης), αναλόγως του αριθμού τους, του μήκους τους, της μέσης ετήσιας παροχής, της έκτασης της λεκάνης κλπ.

Τα μορφομετρικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής μιας λίμνης ορίζονται από τα εξής:

Πίν.2-1: Μορφομετρικά και υδρογραφικά χαρακτηριστικά λιμνών Πηγή: Ιδία Επεξεργασία

Χαρακτηριστικά Λεκάνης Απορροής	<ul style="list-style-type: none"> • Μέγεθος • Σχήμα • Υψόμετρο • Ανάγλυφο • Κλίσεις εδάφους
Χαρακτηριστικά Λίμνης	<ul style="list-style-type: none"> • Η έκταση (A), είναι το εμβαδόν της επιφάνειας της λίμνης • Το μέγιστο βάθος (Zm) • Ο όγκος (V) • Μέσο βάθος (Z) • Μήκος της Ακτογραμμής (L) • Ανάπτυξη της Ακτογραμμής (DL) • Μέγιστο μήκος (I) • Μέγιστο πλάτος (b) • Μέσο πλάτος (d)
Χαρακτηριστικά Υδρογραφικού Δικτύου	<ul style="list-style-type: none"> • Κατάταξη • Πυκνότητα • Γεωμετρία κύριου ρεύματος
Άλλα χαρακτηριστικά	<ul style="list-style-type: none"> • Γεωγραφική θέση • Έδαφος/Διηθητικότητα



Εικόνα 2-3: Βασικά γεωμορφολογικά στοιχεία λεκάνης Καστοριάς Πηγή: Χατζιμιχαήλ (2011)

Το μέγεθος και το σχήμα της λεκάνης επηρεάζει το χρόνο συγκέντρωσης της απορροής και επομένως το μέγεθος της παροχής που παρατηρείται στην είσοδο της λίμνης. Πιο συγκεκριμένα, επιμήκεις λεκάνες απορροής έχουν μεγαλύτερο χρόνο συγκέντρωσης από ριπιδοειδείς ή κυκλικές και κατά συνέπεια, κάτω από τις ίδιες συνθήκες, οι πρώτες εμφανίζουν μικρότερες εισροές. Το ανάγλυφο της λεκάνης απορροής και οι κλίσεις των διαφόρων επιφανειών της επηρεάζουν σημαντικά τις διεργασίες βροχής - απορροής. Πιο συγκεκριμένα σε λεκάνες με ομαλό ανάγλυφο και μεγάλες κλίσεις, ο χρόνος συγκέντρωσης του περισσέυματος βροχής είναι μικρός και κατά συνέπεια και η πιθανότητα διήθησης αυτής μειώνεται σημαντικά. Έτσι τα υδρογραφήματα στο στόμιο της λεκάνης χαρακτηρίζονται από μικρή χρονική βάση, απότομες καμπύλες ανόδου και καθόδου και υψηλές πλημμυρικές αιχμές.βλ. Εικόνα 2-3

Ομαλό ανάγλυφο και μεγάλες κλίσεις των λεκανών συντελούν στην αύξηση των φερτών υλών στο στόμιο της λεκάνης (Chorley, 1979), ενώ τα αντίθετα χαρακτηριστικά από αυτά που αναφέρθηκαν παραπάνω παρατηρούνται στα υδρογραφήματα λεκανών με ομαλό ανάγλυφο και μικρές κλίσεις.

Λεκάνες απορροής με ανώμαλο ανάγλυφο χειμαρρικών ρευμάτων είναι λοφώδεις ως ημιορεινές και παρουσιάζουν μέτριες ως ισχυρές κλίσεις 35 – 85%. Η τραχύτητα του ανάγλυφου συμπληρώνεται από εγκάρσιες, λιγότερο ή περισσότερο, βαθιές και απότομες χαραδρώσεις, οι οποίες εναλλάσσονται με λιγότερο απότομες πτυχώσεις. (Δροσάκης 2019)

Η ποσότητα του νερού που αποτελεί την επιφανειακή απορροή εξαρτάται από μια σειρά παραγόντων οι κυριότεροι από τους οποίους είναι οι ακόλουθοι:

- διαπερατότητα των σχηματισμών που αναπτύσσονται στην λεκάνη απορροής (δηλαδή αν είναι υδροπερατοί ή αδιαπέρατοι)
- και από τον βαθμό κορεσμού τους.

Οι φυσικές λίμνες της Ελλάδας ομαδοποιούνται σε 3 τύπους λιμνών κυρίως με βάση το μέσο βάθος και τον τύπο στρωμάτωσης (βιβλιογραφική αναφορά).

- Τύπος GR-DNL: Φυσικές λίμνες μέσου βάθους >9 m. θερμού μονομεικτικού τύπου. Οι λίμνες Υλίκη, Τριχωνίδα, Βεγορίτιδα, Μεγάλη Πρέσπα, Αμβρακία, Βόλβη και Κουρνά περιλαμβάνονται σε αυτόν τον τύπο.
- Τύπος GR-SNL: Φυσικές λίμνες, μέσου βάθους 3-9 m, πολυμεικτικού τύπου. Οι λίμνες που περιλαμβάνονται είναι οι εξής: Μικρή Πρέσπα, Καστοριά, Παμβώτιδα, Δοϊράνη, Παραλίμνη, Λυσιμαχεία, Ζάζαρη και Οζερός.

Πίν.2-2: Τύποι ταμιευτήρων σύμφωνα με την Οδηγία 2000/30/ΕΚ

ΤΥΠΟΣ	ΓΝΩΡΙΣΜΑΤΑ ΛΙΜΝΗΣ	ΥΨΟΜΕΤΡΟ (Μ)	ΜΕΣΗ ΕΤΗΣΙΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗ) ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ (°C) (ΕΤΗΣΙΕΣ ΜΕΣΕΣ ΤΙΜΕΣ	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ (ΚΜ2)	ΜΕΣΟ ΒΑΘΟΣ (Μ)	ΛΕΚΑΝΗ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (ΚΜ2)
L-M5/7	ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ, ΒΑΘΕΙΣ, ΜΕΓΑΛΟΙ, ΠΥΡΙΤΙΚΟΙ, «ΥΓΡΕΣ» ΠΕΡΙΟΧΕΣ	< 1000	>800 Ή ΚΑΙ <15	> 0,5	>15	< 20 000
L-M8	ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ, ΒΑΘΕΙΣ, ΜΕΓΑΛΟΙ, ΑΣΒΕΣΤΟΛΙΘΙΚΟΙ	< 1000	=	> 0,5	>15	< 20 000
GR-SR	ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΕΣ, ΡΗΧΟΙ	< 1000	=	> 0,5	<15	=

Τύπος GR-VSNL: Φυσικές λίμνες, αβαθείς (μέσο βάθος <3 m). Σε αυτόν τον τύπο περιλαμβάνονται οι εξής λίμνες: Χειμαδίτιδα, Πετρών, Κορώνεια, Ισμαρίδα, Στυμφαλία, Δύστος.

Στην Απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής 2013/480/ΕΕ «για τον καθορισμό, σύμφωνα με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των τιμών των ταξινομήσεων στα συστήματα παρακολούθησης των κρατών μελών, βάσει των αποτελεσμάτων της διαβαθμονόμησης και την κατάργηση της απόφασης 2008/915/ΕΚ», ορίζονται οι κάτωθι τύποι λιμνών για τη Μεσογειακή Ομάδα Διαβαθμονόμησης.

Πίν.2-3:Γεωλογία και τύποι ταμιευτήρων Ευήνου, Μαραθώνα, Μόρνου. Πηγή: ΥΠΙΕΝ (1η Αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας).

ΕΘΝΙΚΟ_ΟΝΟΜΑ_ΣΤΑΘΜΟΥ	ΓΕΩΛΟΓΙΑ_ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ	ΤΥΠΟΣ_ΣΧΕΔΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ
Τεχνητή Λίμνη Ευήνου	Πυριτική	L-M5/7 W
Τεχνητή Λίμνη Μαραθώνα	Ασβεστολιθική	L-M8
Τεχνητή Λίμνη Μόρνου	Πυριτική	L-M5/7 W

2.3 Ποτάμια Υδατικά Συστήματα

Οι ποταμοί ανήκουν στα ρέοντα ύδατα και περιλαμβάνουν τα ρυάκια ,τα ρέματα και τους χείμαρρους. Σταδιακά οι χείμαρροι εκβάλλουν σε ένα ποτάμι, η κλίση του οποίου γίνεται απότομη και αργότερα ήπια όταν εισέρχεται στη γειτονική κοιλάδα. Όταν ρυάκια και ρέματα των ορεινών περιοχών ενώνονται σε χαμηλότερα υψόμετρα σχηματίζουν τα ποτάμια. Τροφοδοτούνται από τις βροχές και τα χιόνια που λιώνουν καθώς και από τα υπόγεια νερά που αναβλύζουν στις πηγές. Σημαντικές παράμετροι για τη μελέτη ενός ποταμού αποτελούν οι εποχιακές μεταβολές της παροχής, η διακύμανση της παροχής κ.α.

Το υδρολογικό καθεστώς σε κάθε ποταμό είναι αποτέλεσμα της φύσης των πετρωμάτων και των εποχιακών κλιματικών διακυμάνσεων της περιοχής (Skoulikidis 1990).

Οι Μεσογειακοί ποταμοί χαρακτηρίζονται μέσω της λεκάνης απορροής τους της γεωγραφία τους καθώς και το καθεστώς ροής τους και έχουν ταξινομηθεί στον παρακάτω πίνακα σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Απόφαση 2013/480/EK και την MED

Πίν.2-4:Χαρακτηριστικά Μεσογειακού τύπου ποταμών, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Απόφαση 2013/480/EK και την MED GIG Πηγή: ΥΠΙΕΝ (1 η Αναθεώρηση Σχεδίου Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (EL 07))

Τύπος	Χαρακτηρισμός Ποταμού	Λεκάνη Απορροής (km ²)	Γεωλογία	Καθεστώς ροής
R-M1	Μικρά μεσογειακά ρέματα	<100	Μικτή (εκτός από πυριτικά)	Έντονα εποχικό
R-M2	Μεσαία μεσογειακά ρέματα	100-1000	Μικτή (εκτός από πυριτικά)	Έντονα εποχικό
R-M3	Μεγάλα μεσογειακά ρέματα	1000-10000	Μικτή (εκτός από πυριτικά)	Έντονα εποχικό
R-M4	Ορεινά μεσογειακά ρέματα		Μη πυριτικό υπόβαθρο	Έντονα εποχικό
R-M5	Εποχικά ρέματα	-		Περιοδικό

A) Το καθεστώς μόνιμης ροής χαρακτηρίζει ποταμούς που ρέουν καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου.

Η ροή τους μπορεί να υπόκειται σε μεγάλες εποχικές διακυμάνσεις εντός του υδρολογικού έτους, ωστόσο δεν μηδενίζεται ποτέ, εκτός ίσως από κάποια τμήματά τους, σε περιπτώσεις ακραίας ξηρασίας.

B) Το καθεστώς διακοπτόμενης ροής χαρακτηρίζει υδατορεύματα που ρέουν κατά την υγρή περίοδο του υδρολογικού έτους, αλλά στερεούνται κατά την ξηρή περίοδο (θερινή περίοδο) για εβδομάδες ή και μήνες, ο δε κύκλος αυτός αποτελεί είτε φυσικό ιδιοχαρακτηριστικό τους, είτε προκύπτει ως αποτέλεσμα ανθρωπογενών επιδράσεων (Skoulikidis et al., 2011). Χαρακτηριστικό αυτών των υδατορευμάτων είναι ότι ξεραίνονται ή/και παρουσιάζουν τέλματα κατά μήκος της κοίτης τους την ξηρή περίοδο.

Γ) Το καθεστώς εφήμερης ροής χαρακτηρίζει χείμαρρους που εμφανίζουν ροή για μικρό χρονικό διάστημα, σε συνδυασμό με βροχοπτώσεις ή λιώσιμο χιονιού (για ημέρες ή/και εβδομάδες) και δεν παρουσιάζουν τέλματα κατά μήκος της κοίτης τους την ξηρή περίοδο.

Με τον τύπο R-M5 θα αντιστοιχηθούν τα ποτάμια υδατικά συστήματα με καθεστώς διακοπτόμενης ή εφήμερης ροής, ανεξαρτήτως των υπόλοιπων χαρακτηριστικών τους, δηλαδή τα συστήματα που αντιστοιχούν στις ακόλουθες κατηγορίες β) και γ).

Για τον προσδιορισμό των συστημάτων των τύπων R-M, τα ποτάμια συστήματα, ανεξαρτήτου της έκτασής τους, αντιστοιχούνται με μία από τις ακόλουθες κατηγορίες γεωλογικών σχηματισμών, με βάση τη γεωλογία στην επιφάνεια της λεκάνης τους:

- Κατηγορία 1: Περιλαμβάνουν κυρίως (σε ποσοστό μεγαλύτερο του 80%) μάρμαρα και ασβεστόλιθους. Τα συστήματα που αντιστοιχούν σε αυτή την κατηγορία θα συμπεριληφθούν στον τύπο R-M4.
- Κατηγορία 2: Περιέχουν μεγάλη συγκέντρωση ανθρακικών αλλά έχουν και αργιλοπυριτικά και πυριτικά πετρώματα σε μικρότερο βαθμό (π.χ. Μεσοελληνική αύλακα, μολασσικά ιζήματα,

φλύσχης, πυριγενή πετρώματα, μεταμορφωμένα πετρώματα). Η γεωλογία είναι μικτή και τα συστήματα δεν αντιστοιχούν στον τύπο R-M4.

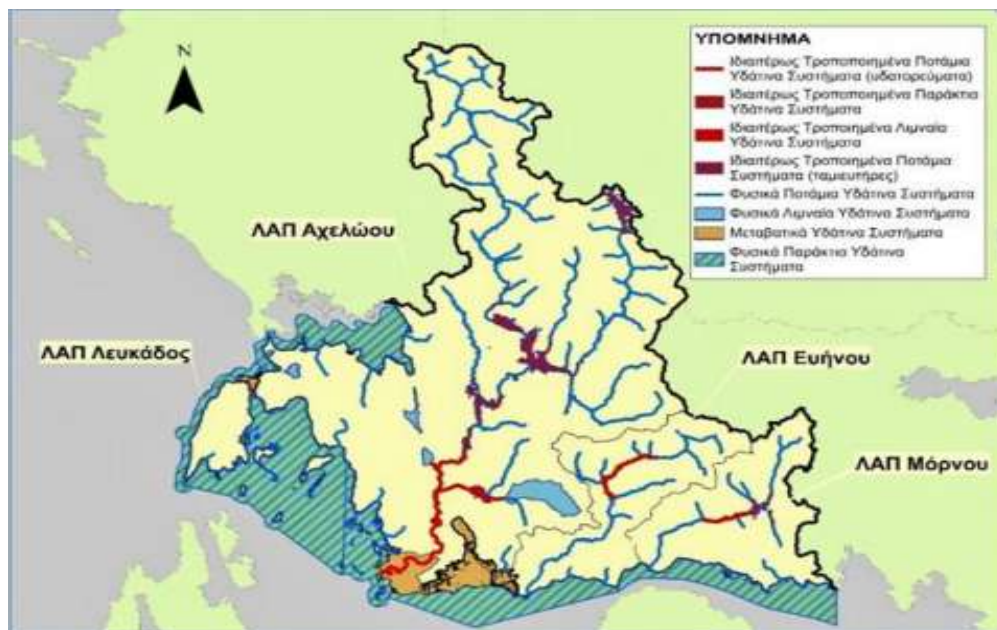
- Κατηγορία 3: Ποταμοχειμάρειες ή αλλουβιακές αποθέσεις, προσχώσεις, μάργες, κλπ. των οποίων η σύσταση μπορεί να προσδιορισθεί από τη σύσταση των ανάντη σχηματισμών, π.χ. όταν ανάντη υπάρχουν μόνο σχηματισμοί της Κατηγορίας 1 μπορούν να αντιστοιχηθούν στον τύπο R-M4, ενώ στις υπόλοιπες περιπτώσεις που υπάρχουν ιζήματα πυριτικής προέλευσης η γεωλογία θεωρείται μικτή.
- Κατηγορία 4: Σχηματισμοί με μεγάλη περιεκτικότητα σε πυριτικά >50%. Τα συστήματα που αντιστοιχούν σε αυτή την κατηγορία δεν περιλαμβάνονται στον τύπο R-M4. Σημειώνεται ότι στην κατηγορία αυτή εντάσσονται όλα τα πυριγενή πετρώματα και όλα τα μεταμορφωμένα πετρώματα εκτός των μαρμάρων (π.χ. γνεύσιοι, σχιστόλιθοι σε εναλλαγές με γνευσίους, ψαμμίτες, χαλαζίτες και αμφιβολίτες).

2.4 Ιδιαίτερος Τροποποιημένα Υδατικά Συστήματα (ITYΣ)

Η μέχρι σήμερα ανθρώπινη δραστηριότητα έχει αλλοιώσει τα αρχικά χαρακτηριστικά ορισμένων υδατικών συστημάτων. Οι μεταβολές αυτές, ανεξάρτητα από τους λόγους για τους οποίους έγιναν και από το μέγεθος της αλλαγής που έχουν επιφέρει στα υδατικά συστήματα, τα καθιστούν κατά μια έννοια ιδιαίτερα.βλ. Εικόνα 2-4. Τα ΙΤΥΣ εξυπηρετούν διάφορες ανθρωπογενείς ανάγκες και δραστηριότητες, όπως είναι η προστασία από τις πλημμύρες, η ταμίευση νερού για άρδευση και υδροδότηση, η ναυσιπλοΐα κλπ. Παράδειγμα τέτοιων έργων είναι ταμειυτήρες φραγμάτων για διευθετήσεις ποταμών, για αντιπλημμυρική προστασία, αποστραγγιστικές τάφροι ,για την αποξήρανση περιοχών κλπ.

Η λειτουργία των Υδροηλεκτρικών Φραγμάτων μπορεί να προκαλέσει συνθήκες «τεχνητά διακοπτόμενης ροής» (Skoulikidis et al., 2011)

Στο 1^ο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών, όλοι οι εσωποτάμιοι ταμειυτήρες είχαν προσδιορισθεί ως λιμναία ΙΤΥΣ. Κατά την 1η Αναθεώρηση προσδιορίζονται ορθώς ως ποτάμια ΙΤΥΣ λιμναίου τύπου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις σχετικές κατευθυντήριες της Ε.Ε.



Εικόνα 2-4:Επιφανειακά υδατικά συστήματα που προσδιορίστηκαν οριστικά ως ιδιαίτερος τροποποιημένα στο Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (EL04), τα βασικά χαρακτηριστικά τους, καθώς και η «καθορισμένη χρήση ύδατος Πηγή: ΥΠΕΝ (1ηΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Λεκανών Απορροής Ποταμών Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (EL04)

2.5 Οικολογική Κατάσταση Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων

Κατάσταση επιφανειακών υδάτων: η συνολική έκφραση της κατάστασης ενός επιφανειακού υδατικού συστήματος που καθορίζεται από τις χαμηλότερες τιμές της οικολογικής και της χημικής του κατάστασης (ΟΠΥ άρθρο2 παρ. 17).

Σύμφωνα με την ΟΠΥ οι ομάδες παραμέτρων που απαιτείται να παρακολουθούνται προκειμένου να αξιολογηθεί η **οικολογική κατάσταση** είναι οι ακόλουθες

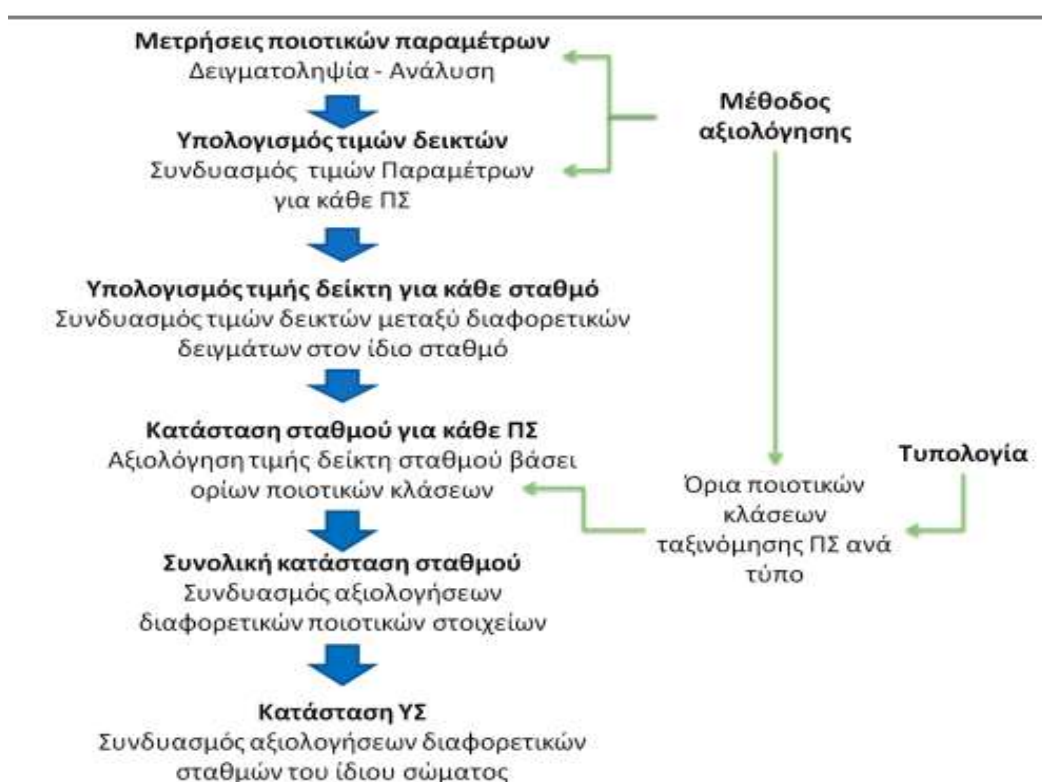
- **Βιολογικά ποιοτικά στοιχεία (ΒΠΣ)**, Τα ΒΠΣ βασίζονται στην αξιολόγηση παραμέτρων που αφορούν σε υδρόβιες βιοκοινότητες. Αποτελούν τη βάση του συστήματος ταξινόμησης. Ο παρακάτω πίνακας συνοψίζει τα βιολογικά ποιοτικά στοιχεία σε κάθε κατηγορία ΥΣ (ποτάμια, λιμναία, μεταβατικά, παράκτια ΥΣ)

Πίνακας 2-5: Βιολογικά ποιοτικά στοιχεία που συμμετέχουν στην αξιολόγηση της οικολογικής κατάστασης σε κάθε κατηγορία ΥΣ βάσει της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ

Βιολογικό Ποιοτικό Στοιχείο	Ποτάμια	Λίμνες	Μεταβατικά	Παράκτια
Φυτοπλαγκτόν	X	X	X	X
Μακροασπόνδυλα	X	X	X	X
Διάτομα	X	X		
Μακρόφυτα	X	X		
Ψάρια	X	X	X	
Μακροφύκη			X	X
Αγγειόσπερμα			X	X

- **Υδρομορφολογικά ποιοτικά στοιχεία:** Αφορούν σε στοιχεία που σχετίζονται με την ανθρωπογενή αλλοίωση στα φυσικά υδρολογικά δεδομένα ή στην μορφολογία του αξιολογούμενου ΥΣ.
- **Φυσικοχημικά ποιοτικά στοιχεία:** Αφορούν σε κατηγορίες παραμέτρων στις οποίες εντάσσονται:
 - Γενικές φυσικοχημικές παράμετροι (π.χ. θερμοκρασία, αλατότητα, διαφάνεια).
 - Συγκεντρώσεις θρεπτικών (π.χ. ιόντα του Αζώτου, Φωσφόρου κλπ.).
 - Παράμετροι που αφορούν την κατάσταση οξύτητας (π.χ. ΡΗ).
 - Παράμετροι που αξιολογούν την κατάσταση οξυγόνωσης (π.χ. διαλυμένο οξυγόνο, κορεσμός οξυγόνου κλπ.).
- **Ειδικό ρύποι** που αφορούν σε συγκεκριμένους ρυπαντές των οποίων ο κατάλογος και οι μέγιστες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις έχουν καθοριστεί σε εθνικό επίπεδο βάσει της ΚΥΑ 51354/2641/Ε103 (ΦΕΚ 1909/Β/2010) (Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας – Ειδική

Γραμματεία Υδάτων Κατάρτιση της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Αττικής (ΕΛ06) Χαρακτηρισμός, τυπολογία, τύπο- χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς και αξιολόγηση/ ταξινόμηση της κατάστασης όλων των κατηγοριών επιφανειακών υδατικών συστημάτων).



Εικόνα 2-5: Επεξεργασία των δεδομένων παρακολούθησης μέχρι την ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης των επιφανειακών ΥΣ

2.5.1 Σημειακές και Διάχυτες Πηγές Ρύπανσης- Χρήσεις Γής

Η χρήση της γής επιφέρει σημαντική επίδραση στην ποιότητα και στην ποσότητα του νερού που εισέρχεται στις λίμνες. Οι γεωργικές καλλιέργειες επιβαρύνουν τα εδάφη και τα νερά κυρίως εξαιτίας της χρήσης λιπασμάτων, που περιέχουν ενώσεις του αζώτου και του φωσφόρου,

φυτοφαρμάκων και βαρέων μετάλλων, τα οποία καταλήγουν στον ποταμό μέσω των αποστραγγιστικών τάφρων ή μέσω της επιφανειακής απορροής.

Η παρουσία ρύπων επηρεάζει αρνητικά την ποιότητα του νερού και επομένως την τελική του χρήση. Κατά συνέπεια οι ρύποι είναι ανεπιθύμητες ουσίες οι οποίες, είτε δεν αποτελούν συστατικό του νερού είτε αποτελούν συστατικό, αλλά περιέχονται σε ασυνήθιστα υψηλές συγκεντρώσεις και μπορούν να επιδράσουν στο νερό. Οι σημειακές πηγές επιδρούν σε διακριτά σημεία, ενώ οι μη σημειακές πηγές επιδρούν σε ευρύτερες περιοχές, με αποτέλεσμα να μην μπορούν εύκολα να προσδιοριστούν ή να ελεγχθούν. Η εξέλιξη της ποιότητας των υδάτων ενός ταμειυτήρα είναι πολύ σημαντική και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη, τόσο στο σχεδιασμό των φραγμάτων όσο και στη διαχείριση του νερού (Συλαίος και Μουτσόπουλος 2015).

Το εύρος των πιθανών ρυπαντικών πέσεων στα υδάτινα σώματα είναι μεγάλο και η κατηγοριοποίησή τους απαραίτητη και ιδιαίτερα δύσκολη αφού ο ίδιος ρύπος μπορεί να προκύψει από διαφορετικές πηγές, να βρεθεί σε διαφορετικές μορφές και να προκαλέσει ποικιλία επιπτώσεων.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα η λίμνη Κουμουνδούρου που βρίσκεται στις νοτιοδυτικές απολήξεις του Ποικίλου όρους. Η λίμνη βρίσκεται σε μια περιοχή όπου υπάρχουν πολλές πηγές ρύπανσης. Στο παρελθόν και επανειλημμένα έχει ρυπανθεί από πετρελαιοειδή, μέσω υπόγειων διαρροών από τα γειτονικά διυλιστήρια, ενώ μια άλλη πηγή ρύπανσης μπορεί να σχετίζεται με το ΧΥΤΑ (σκουπιδότοπος απλής απόθεσης) των άνω Λιοσίων, ο οποίος λειτουργούσε από το 1960 μέχρι το 1998, χωρίς μεμβράνη στεγανοποίησης. Ο διαχρονικός εμπλουτισμός με βαριά μέταλλα των ιζημάτων της λίμνης, δείχνει ότι η κύρια τροφοδοσία της ρύπανσης προέρχεται: α) από το σύστημα των υπολίμνιων πηγών της λίμνης στη βόρειο-ανατολική περιοχή της, που μεταφέρει και οργανικούς ρύπους -υδρογονάνθρακες-, και ανόργανους ρύπους -βαριά μέταλλα-, από την ευρύτερη υδρολογική λεκάνη (Κουσουρής, 2014).

Τα **αστικά απόβλητα** είναι ίσως η κυριότερη πηγή ρύπανσης των υδάτινων συστημάτων. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και τα υγρά απόβλητα των αστικών περιοχών που φτάνουν στα

υδάτινα συστήματα, είτε μέσω των υπονόμων, είτε με ελεύθερη επιφανειακή απορροή. Η σύνθεση των αστικών λυμάτων εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, μεταξύ των οποίων είναι:

- η δυσλειτουργία Μονάδων Επεξεργασίας Αστικών Λυμάτων
- ο χωρισμός ή όχι του συστήματος των υπονόμων
- η εισροή ή όχι βιομηχανικών λυμάτων
- η γεωργική θέση του πληθυσμού
- η οικονομία και ο τρόπος ζωής των κατοίκων.

Με παράδειγμα τη **βιομηχανική δραστηριότητα** σε επίπεδο λεκανών απορροής στο υδατικό διαμέρισμα της Ηπείρου, παρατηρείται ότι οι περισσότερες από τις βιομηχανίες συγκεντρώνονται στη λεκάνη απορροής Καλαμά (GR12), στην οποία βρίσκεται και η ΒΙΠΕ Ιωαννίνων, σημειώνοντας έντονη παρουσία στη Λίμνη Παμβώτιδα και τη Τάφρο Λαψίστα. Ακολουθεί η λεκάνη απορροής Αχέροντα (GR13) στην οποία απαντώνται οι ΒΙΠΕ Πρεβέζης και ΒΙΟΠΑ Θεσπρωτίας και η λεκάνη Κέρκυρας-Παζών (GR34). Ο μεγάλος αριθμός βιομηχανικών μονάδων που απογράφηκε στη λεκάνη Κέρκυρας-Παζών αφορά ως επί το πλείστον ελαιοτριβεία σε ποσοστό 82%. (ΣΔΛΑΠ Ηπείρου 2013)

Τα **απόβλητα μεταλλευτικής δραστηριότητας** παράγονται κατά την εξόρυξη ορυκτών πόρων σε ανθρακωρυχεία, μεταλλεία και αποτελούνται από ένα ετερογενές μίγμα νερού και κονιοροποιημένου ορυκτού και πιθανά περιέχουν και βαρέα μέταλλα, ως παραπροϊόντα. Με τις διαδικασίες αποκάλυψης των μεταλλευμάτων αφαιρείται ο προστατευτικός εδαφικός μανδύας και έτσι οι πιθανοί ρύποι οδηγούνται κατευθείαν στους υδροφόρους ορίζοντες. Συχνά οι μεταλλευτικές εργασίες επεκτείνονται κάτω από την επιφάνεια του υπόγειου νερού και απαιτείται στράγγιση.

Το νερό αυτό είναι πλούσιο σε μέταλλα, γνωστό ως όξινο νερό μεταλλείου. Οι εκσκαφές μετά το πέρας της εκμετάλλευσης χρησιμοποιούνται συνήθως σαν χώροι απόθεσης απορριμμάτων με πιθανή ρύπανση των υπόγειων νερών. Οι αποθέσεις τους, λόγω της μικρής διατμητικής αντοχής είναι ασταθείς και παρουσιάζουν μεγάλες καθιζήσεις.

Η **κτηνοτροφία** σε σταβλισμένες εγκαταστάσεις αφορά την εκτροφή χοίρων και πουλερικών και κατά περίπτωση βοοειδών. Η εκτίμηση των πιέσεων της κτηνοτροφίας ως σημειακή πηγή ρύπανσης περιλαμβάνει τις μεγάλες σχετικά μονάδες και συγκεκριμένα εκείνες που υπάγονται στην κατηγορία δραστηριοτήτων Α2 της ΚΥΑ 15393/2332/5-8-2002 όπως τροποποιήθηκε με το Νόμο 3698 /26-9-2008 περί ρυθμίσεων θεμάτων κτηνοτροφίας.(ΣΔΛΑΠ Ηπείρου 2013).

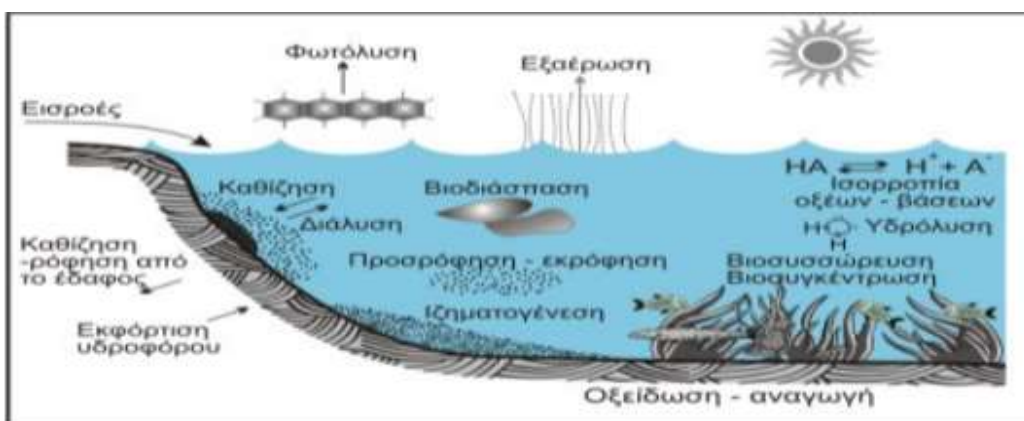
Οι **Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ)** είναι μονάδες συλλογής και επεξεργασίας αστικών λυμάτων και σε κάποιες περιπτώσεις συγκεκριμένων βιομηχανικών υγρών αποβλήτων. Στην Πελοπόννησο, σχεδόν όλες οι ΕΕΛ διαθέτουν τα αποτελέσματα της επεξεργασίας στα επιφανειακά ύδατα. Συνεπώς, τα αστικά λύματα, τα οποία προέρχονται από περιοχές που είναι συνδεδεμένες με ΕΕΛ, μετά την επεξεργασία τους καταλήγουν σε επιφανειακά υδατικά συστήματα. Σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις, μέρος των επεξεργασμένων λυμάτων χρησιμοποιείται για την άρδευση εκτάσεων πλησίον των ΕΕ (ΣΔΛΑΠ Βόρειας Πελοποννήσου 2013).

2.5.2 Μεταφορά Ρύπων

Οι λίμνες και οι ταμιευτήρες αποτελούν φυσικές ή τεχνητές λεκάνες, των οποίων η μεταβολή της ποιότητας του νερού οφείλεται σε φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια. Τα συστήματα αυτά χαρακτηρίζονται από πολύ υψηλή πρωτογενή παραγωγικότητα, δηλαδή υψηλή παραγωγή οργανικής ύλης ανά μονάδα όγκου νερού. Η υψηλή αυτή παραγωγή της οργανικής ύλης λαμβάνει χώρα στην ευφωτική ζώνη της λίμνης, δηλαδή στο ανώτερο στρώμα της, στο οποίο η ένταση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι ίση με το 1% της προσπίπτουσας στην επιφάνεια ηλιακής ακτινοβολίας.(Συλαίος-Μουτσόπουλος, 2015)

Οι λίμνες διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στην αφομοίωση μηχανικών ή αστικών αποβλήτων, κοπριάς ζώων και απορροής από αγροτικές εκτάσεις, που είναι υπεύθυνα για τη ρύπανση των ποταμών. Η διάθεση βιομηχανικών λυμάτων και αστικών αποβλήτων αλλά και λιπασμάτων θα μπορούσε να θεωρηθεί μία συνεχόμενη πηγή ρύπανσης σε αντίθεση με την επιφανειακή απορροή,

η οποία είναι εποχική και επηρεάζεται σημαντικά από το κλίμα. Η μεταφορά ρύπων είναι μια διεργασία πολλών παραγόντων, η οποία περιλαμβάνει ατμοσφαιρικά κατακρημνίσματα, επιφανειακή απορροή, υπόγεια ροή και αντλούμενες εισροές και εκροές. Εποχικές διακυμάνσεις σε αυτούς τους παράγοντες επιδρούν στη ροή και επομένως και στις συγκεντρώσεις των ρυπαντών στο νερό του ποταμού. Οι ουσίες που εισέρχονται είναι ποικίλες και έχουν διαφορετική συμπεριφορά στις λίμνες. Από αυτές άλλες είναι αποικοδομούμενες άλλες όχι, άλλες είναι τοξικές όπως τα βαρέα μέταλλα και οι συνθετικές οργανικές ουσίες. Στις περισσότερες από αυτές τις ουσίες παρατηρείται συσσώρευση στις λίμνες, επειδή αποτελούν συνήθως τον τελικό αποδέκτη μίας ευρύτερης περιοχής. Η συγκέντρωση αζώτου και φωσφόρου σε μια λίμνη ή ένα ταμιευτήρα παίζει μεγάλο ρόλο στις διεργασίες φωτοσύνθεσης και τον ευτροφισμό. Το βιολογικά διαθέσιμο άζωτο εισάγεται σε υδρόβια συστήματα μέσω ατμοσφαιρικής εναπόθεσης, αποσύνθεσης φυτικού υλικού και λιπασμάτων (Camargo et al., 2005). Οι βασικές μορφές αζώτου είναι: νιτρικά, νιτρώδη, αμμωνία, και κατά περίπτωση αμμώνιο, οργανικό άζωτο και αέριο άζωτο. Ο φώσφορος σε μια λίμνη αυξάνεται κατά την περίοδο της αναμίξεως των νερών. Η ανακύκλωση του στην λίμνη γίνεται με απελευθέρωση του στο επιλίμνιο όπου προσλαμβάνεται από το φυτοπλαγκτόν, ακολουθεί ιζηματοποίηση και διάχυση από το ίζημα στο νερό όταν οι συνθήκες είναι ανοξικές.



Εικόνα 2-6:Μεταφορά ρυπαντών στο υδατικό περιβάλλον (Καλλέργης, 2001)

2.5.3 Εποχιακές Διακυμάνσεις σε Λίμνες/Ταμιευτήρες

Μακροχρόνιες μελέτες έδειξαν ότι χωρικές (ρύπανση από ανθρωπογενή αίτια) και πρόσκαιρες (εποχικές και κλιματικές) διαφοροποιήσεις επηρεάζουν την ποιότητα και την υδροχημεία των ποταμών και των λιμνών , καταδεινύοντας συγκεκριμένα ότι οι συγκεντρώσεις των χημικών συστατικών μεταβάλλονται εποχικά και αναλόγως των κλιματολογικών συνθηκών, υποδεικνύοντας τον πρωτεύοντα ρόλο των φυσικών διεργασιών για αυτή τη μορφή ρύπανσης, ενώ η ρύπανση από οργανικό υλικό και θρεπτικά πηγάζει κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες (Da Silva & Sacomani, 2001).

Ο κύριος παράγοντας που ρυθμίζει τις φυσικές, χημικές και βιολογικές διεργασίες στο εσωτερικό της λίμνης ή του ταμιευτήρα είναι η θερμοκρασία, η οποία προκαλεί τη θερμική στρωμάτωση της λίμνης κατά την άνοιξη και το καλοκαίρι ή τη θερμική ανάμειξη της λίμνης κατά το φθινόπωρο και τον χειμώνα. Όταν οι θερμοκρασίες του αέρα και ηλιακή η ακτινοβολία είναι υψηλή, όπως το καλοκαίρι, το νερό στο πάνω μέρος μιας λίμνης είναι πιθανό να είναι πιο ζεστό και επομένως λιγότερο πυκνό από αυτό στα χαμηλότερα επίπεδα. Η προκύπτουσα αλλαγή στη θερμοκρασία του νερού οδηγεί σε στρωματοποίηση του νερού. Παρατηρώντας τον ετήσιο κύκλο μίας λίμνης, ξεκινώντας από τον χειμώνα, βρίσκουμε ότι η λίμνη χαρακτηρίζεται ως θερμικά ομοιόμορφη, από την επιφάνεια ως το πυθμένα. Το επιφανειακό νερό της ψύχεται, αυξάνει την πυκνότητά του και βυθίζεται. Αυτήν την περίοδο επικρατούν έντονα κατακόρυφα ρεύματα. Όταν οι άνεμοι είναι ισχυροί αυξάνουν την τύρβη του επιφανειακού στρώματος διατηρώντας τη λίμνη σε ομοιόμορφη κατάσταση. Τα ανεμογενή κύματα στην επιφάνεια της λίμνης αυξάνουν την οξυγόνωση του νερού της μέχρι τα βαθύτερα στρώματα. Κατά την άνοιξη και μέχρι το καλοκαίρι η θερμοκρασία του αέρα αυξάνει, προκαλώντας αύξηση στην επιφανειακή θερμοκρασία της λίμνης προκαλώντας συνεπώς τη θερμική στρωμάτωσή της. Διακρίνουμε τρία κύρια στρώματα:

α) το επιλίμνιο, δηλαδή το στρώμα επιφανειακής ανάμειξης, όπου επικρατούν σχετικά ισόμορφες συνθήκες, άρα η κατανομή της θερμοκρασίας είναι ομοιόμορφη με το βάθος.

β) το μεταλίμνιο που συμπίπτει με το θερμοκλινές στρώμα, όπου η θερμοκρασία μεταβάλλεται (μειώνεται) απότομα με το βάθος

γ) το υπολίμνιο που αποτελεί το σχετικά ισόθερμο πυθμιαίο στρώμα. Η βιολογική δραστηριότητα κορυφώνεται την άνοιξη και το καλοκαίρι όταν η φωτοσυνθετική δραστηριότητα καθοδηγείται από την υψηλή ηλιακή ακτινοβολία.

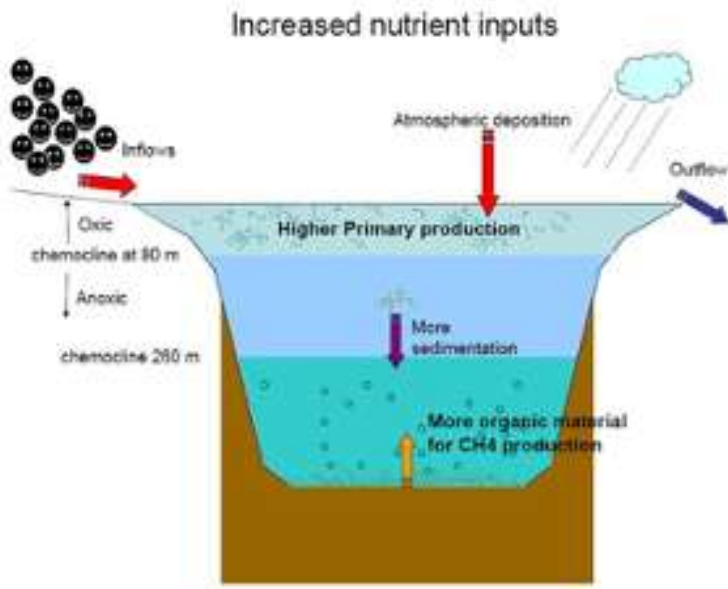
Επιπλέον, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού οι περισσότερες λίμνες σε εύκρατα κλίματα στρωματοποιούνται. Ο συνδυασμός της θερμική στρωματοποίησης και της βιολογικής δραστηριότητας προκαλούν χαρακτηριστικά πρότυπα στη χημεία του νερού. Την άνοιξη και το φθινόπωρο, τόσο οι ολιγοτροφικές όσο και οι ευτροφικές λίμνες τείνουν να έχουν ομοιόμορφες καλά αναμεμιγμένες συνθήκες σε όλη τη στήλη νερού. Κατά τη θερινή διαστρωμάτωση, οι συνθήκες στο κάθε στρώμα αποκλίνει.

Οι ταμειντήρες διαφέρουν από τα ποτάμια στο ότι έχουν μεγαλύτερα βάθη και ασθενέστερες οριζόντιες ταχύτητες.(Λαζαρίδου 2021) Το νερό παραμένει στο εσωτερικό του συστήματος για μακρό χρονικό διάστημα που ορίζεται ως χρόνος παραμονής. Όσο περισσότερο παραμένει στο σύστημα ένα σωματίδιο νερού, τόσο περισσότερο δέχεται τοπικές επιδράσεις, όπως θέρμανση ή ψύξη, ιζηματοποίηση, βιολογικές ή χημικές μετατροπές κ.λ.π.

Όταν ο χρόνος παραμονής υπερβαίνει το ένα έτος, θεωρείται ότι οι εποχιακές μεταβολές είναι ιδιαίτερα σημαντικές και ότι οι θερμικές επιδράσεις (θερινή θέρμανση και χειμερινή ψύξη) ελέγχουν τη δυναμική της λίμνης, και ειδικότερα το επίπεδο τύρβης της, άρα και τη δυνατότητά της να αναμειξεί και να διαχέει ρύπους(Λαζαρίδου 2021). Η παρουσία της θερμικής αυτής στρωμάτωσης επηρεάζει σημαντικά την κατανομή του διαλυμένου οξυγόνου (DO), των θρεπτικών αλάτων και άλλων ουσιών. (Sylaios et al.,2008) Κατά την άνοιξη η πρωτογενής παραγωγή (δηλαδή η φωτοσύνθεση) αυξάνει τη συγκέντρωση DO στο επιλίμνιο, το οποίο δεν μεταφέρεται σε μεγαλύτερα βάθη λόγω της παρουσίας του θερμοκλινούς. Η υπερπαραγωγή πλαγκτού στο επιλίμνιο οδηγεί στη δημιουργία νεκρής οργανικής ύλης, η οποία κινείται κατακόρυφα έως το

υπολίμνιο. Η αποσύνθεση της νεκρής αυτής οργανικής ύλης στον πυθμένα της λίμνης το καλοκαίρι καταναλώνει το υπάρχον DO, με αποτέλεσμα να επικρατούν συνθήκες υποξίας ή ανοξίας (αναερόβιες συνθήκες). Η μείωση της θερμοκρασίας του αέρα το φθινόπωρο και τον χειμώνα εξασθενεί το θερμοκλινές προκαλώντας κατακόρυφη μείξη στο εσωτερικό της λίμνης. Η ψύξη και η βύθιση επιφανειακών μαζών προκαλούν την άνοδο του νερού του πυθμένα, το οποίο είναι πλούσιο σε θρεπτικά άλατα που εκλύθηκαν κατά την αποικοδόμηση του φυτοπλαγκτόν. Τα θρεπτικά αυτά άλατα φθάνουν στην επιφάνεια της λίμνης το φθινόπωρο και υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας είναι δυνατή η εκ νέου παραγωγή φυτοπλαγκτόν. Σε σύγκριση με τις λίμνες, τα μεγάλα ποτάμια όπου τα φύκη μπορούν να αναπτυχθούν μπορούν να θεωρηθούν ως υδατικά σώματα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

- ✓ *Πολύ σύντομους χρόνους παραμονής οι οποίοι ποικίλουν ανάλογα με τον χρόνο ροής, δηλαδή την εκροή του ποταμού σε μια δεδομένη διατομή*
- ✓ *Ταραχώδη ανάμειξη καθ' όλη την διάρκεια του έτους*
- ✓ *Ύπαρξη σημαντικής ποσότητας θρεπτικών ουσιών στην λεκάνη απορροής και ιζημάτων, έτσι ώστε σπάνια να παρατηρείται μείωση των θρεπτικών στοιχείων. (Descy 1992)*



Εικόνα 2.7 Βιογεωχημική επίδραση της θερμικής στρωμάτωσης σε λίμνη. Πηγή: (Συλαίος, 2015)

2.5.4 Ευτροφισμός

Κατά την είσοδο των θρεπτικών συστατικών στο υδατικό οικοσύστημα, έχουμε αύξηση των αλγών και των φωτοσυνθετικών οργανισμών. Αυτά επικάθονται στην επιφάνεια των υδάτων και έτσι προκαλείται σκίαση. Όταν η ηλιακή ακτινοβολία δεν φτάνει στο εσωτερικό των υδάτων, οι φωτοσυνθετικοί οργανισμοί που βρίσκονται εκεί δεν μπορούν να φωτοσυνθέσουν με αποτέλεσμα να πεθαίνουν. Τα αερόβια βακτήρια που βρίσκονται στον πυθμένα έχουν επιπλέον τροφή, οπότε αναπαράγονται καταναλώνοντας όλο και περισσότερο από το οξυγόνο που βρίσκεται διαλυμένο στο νερό. Η διαδικασία αυτή οδηγεί τους οργανισμούς σε θάνατο από ασφυξία. Υπάρχει α) ο φυσικός ευτροφισμός και ο ανθρωπογενής.

- ❖ Ο φυσικός ευτροφισμός μπορεί να χρειαστεί χιλιάδες χρόνια, αλλά ο ρυθμός αύξησης του από ανθρώπινη παρέμβαση είναι πολύ πιο άμεσος. Παρατηρείται κυρίως σε αβαθή στάσιμα νερά που δεν έχουν την ικανότητα απομάκρυνσης οργανικών αποβλήτων και ανανέωσης των

υδάτων. Κάτω από κανονικές συνθήκες, τα συστατικά αυτά εισάγονται με τις πλημμύρες και τις εκχύσεις ποταμών, έχοντας ως αποτέλεσμα το φυσικό ευτροφισμό (Unesco, 1978). Ευτροφισμός πολύ συχνά εντοπίζεται σε λίμνες και δεξαμενές, ενώ λιγότερο συχνά σε ποτάμια. Ο εμπλουτισμός των λιμνών με θρεπτικά στοιχεία είναι ένα φυσικό φαινόμενο και μια βαθμιαία διαδικασία κατά την περίοδο της ζωής τους. Αυτή η διαδικασία του ευτροφισμού απαιτεί μεγάλες χρονικές περιόδους (π.χ. αιώνες), αν και πρόσφατα σε μερικές λίμνες παρατηρήθηκε η δημιουργία ευτροφικών συνθηκών σε λίγες δεκαετίες ή και σε ακόμα μικρότερο χρόνο. Οι ευτροφικές λίμνες έχουν επάρκεια σε όλα τα σημαντικά θρεπτικά συστατικά των φυτών από εισροές πλούσιες σε θρεπτικά και από την ανοργανοποίηση οργανικού υλικού. Ειδικές φυσιολογικές προσαρμογές μπορούν να βοηθήσουν στην αντιστάθμιση από την έλλειψη ενός ή περισσότερων από τα ουσιώδη θρεπτικά συστατικά.

- ❖ Ο ανθρωπογενής ή τεχνητός ευτροφισμός των λιμνών όμως επειδή γίνεται ραγδαία προκαλεί υποβάθμιση των λιμναίων νερών και του οικοσυστήματος γενικότερα αφού ξεπερνά τη φυσική ικανότητα αυτοκαθαρισμού και προκαλεί προβλήματα στη λίμνη και τους κατοίκους της. Προκαλείται κυρίως από την τελική διάθεση γεωργικών λιπασμάτων, απορρυπαντικών, βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων στις λίμνες. Ανάλογα με την τροφική τους κατάσταση, οι λίμνες κατατάσσονται σε:
 - **Ολιγοτροφικές:** Έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε οργανικό υλικό και θρεπτικά συστατικά και υπάρχει διαλυμένο οξυγόνο με αποτέλεσμα να σχηματίζονται οξειδωτικές συνθήκες στο υπολίμνιο.
 - **Μεσοτροφικές:** Χαρακτηρίζονται από ενδιάμεσα επίπεδα παραγωγικότητας μεταξύ των ολιγοτροφικών και ευτροφικών λιμνών. Οι λίμνες αυτές έχουν μεσαία συγκέντρωση θρεπτικών και κατά κύριο λόγο τα νερά τους είναι διαυγή. Περιέχουν βυθισμένα υδρόβια φυτά και ενδέχεται να εμφανίσουν χαρακτηριστικά ευτροφισμού κατά περιόδους .

- **Ευτροφικές:** Παρατηρείται υψηλή βιολογική δραστηριότητα, υψηλή συγκέντρωση οργανικού υλικού και θρεπτικών συστατικών. Το διαλυμένο οξυγόνο υπάρχει σε μικρή ποσότητα και στο υπολίμνιο μπορεί να μειωθεί σημαντικά. Αυτές οι λίμνες είναι πλούσιες σε νιτρικά, φωσφορικά και ανθρακικά άλατα.
- **Υπερευτροφικές – Δυστροφικές:** Όταν η ποσότητα σε οργανικό υλικό και θρεπτικά συστατικά αυξηθεί ενώ η περιεκτικότητα σε οξυγόνο μειωθεί δραματικά επικρατούν αναγωγικές συνθήκες και μια ευτροφική λίμνη μεταπίπτει σε δυστροφική. Σε αυτές τις λίμνες μπορεί να εκλύονται μεθάνιο και υδρόθειο, με χαρακτηριστική δυσάρεστη οσμή και τοξική δράση και ο χρωματισμός είναι καφέ λόγω αώρησης χουμικών κolloειδών συστατικών. Στα ιζήματα μπορεί να σχηματίζονται σιδηρούχες αποθέσεις (σιδηροπυρίτης).



Εικόνα 2-8:Ευτροφικό στάδιο σε λίμνη.Πηγή :www.renovablesverdes.com/el/eutrofizacion/

2.5.5 Συγκέντρωση Θρεπτικών Στοιχείων και Χλωροφύλλης (Chl-a)

Η ηλιακή ακτινοβολία είναι πρωταρχικής σημασίας για την δυναμική των υδατικών οικοσυστημάτων. Η ενέργεια αυτή μέσω της φωτοσύνθεσης προσφέρει χημική ενέργεια στο οικοσύστημα. Η υδρολογική λεκάνη αποτελεί τη σημαντικότερη πηγή θρεπτικών στοιχείων, ιδιαίτερα αν η χρήση γης είναι γεωργική. Η χρήση και η κάλυψη της γης "παίζουν" καθοριστικό ρόλο στα φορτία θρεπτικών στοιχείων που απελευθερώνονται στην επιφανειακή απορροή. Τα γεωργικά εδάφη είναι πλούσια σε θρεπτικά στοιχεία λόγω των λιπάνσεων που δημιουργούν υψηλά

φορτία. Ο συντελεστής απελευθέρωσης θρεπτικών στοιχείων εκφράζει την ετήσια απώλεια θρεπτικών στοιχείων ανά μονάδα επιφάνειας της υδρολογικής λεκάνης (g/m^2 - ή kg /km^2).

Οι λίμνες δέχονται από διαφορετικές πηγές πλήθος θρεπτικών στοιχείων και ρύπων. Η φύση και οι ποσότητες των ουσιών που εισρέουν στις λίμνες εξαρτώνται και από τις κλιματικές συνθήκες, την οικολογία της περιοχής, τη φυσική βλάστηση, την αστική, την βιομηχανική ανάπτυξη και τα χαρακτηριστικά της υδρολογικής λεκάνης (Αντωνόπουλος, 2003). Στα φυσικά νερά, τα διαλυμένα χημικά συστατικά και οι ενώσεις που βρίσκονται σε διαλυμένη και σε αιωρούμενη μορφή, διακρίνονται ανάλογα με την αφθονία τους και με την βιολογική τους σημασία σε κύρια, δευτερεύοντα συστατικά, σε ιχνοστοιχεία, αέρια και οργανικές ενώσεις. Η παραγωγικότητα της λίμνης επηρεάζεται συχνά και από το σχήμα της λιμναίας λεκάνης. Στις βαθιές και σχετικώς μη παραγωγικές λίμνες κατατάσσονται οι λίμνες με σχήμα U ή V ενώ, στις αβαθείς με μέτρια ως υψηλή παραγωγικότητα ανήκουν οι κοιλότητες στις οποίες η επαφή του νερού με τα ιζήματα της λεκάνης είναι μεγαλύτερη (Σίνης, 2005). Η χλωροφύλλη-α έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως για την αξιολόγηση της τροφικής κατάστασης σε διάφορα οικοσυστήματα γλυκού νερού. Είναι εύκολα μετρήσιμη και σχετίζεται στενά με την πίεση του ευτροφισμού. Λόγω αυτού, έγινε ευρέως αποδεκτό ότι η παράμετρος περιλαμβάνει το 50% του βάρους της βιομάζας. Για τον ίδιο λόγο χρειάζεται να παρακολουθείται η ανάπτυξη του φυτοπλαγκτόν στις λίμνες. Αυξημένες συγκεντρώσεις χλωροφύλλης καταγράφονται όταν υπάρχει έξαρση της ανάπτυξης των αλγών και των άλλων φυτικών οργανισμών, κάτι το οποίο ενδεχομένως αποτελεί ένδειξη ευτροφικής ανάπτυξης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.-ΝΟΜΟΘΕΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΓΙΑ ΤΟ ΑΔΥΛΙΣΤΟ ΝΕΡΟ

3.1 Οδηγία 2000/60/EK

Η Οδηγία 2000/60/EK (European Water Framework Directive) δημοσιεύτηκε στις 22/12/2000 και αποτελεί την πιο σημαντική νομοθεσία, που έχει θεσπιστεί για τη διατήρηση των υδατικών

οικοσυστημάτων. Δημιουργεί ένα πλαίσιο για την προστασία όλων των υδάτινων σωμάτων (επιφανειακών, μεταβατικών, παράκτιων και υπόγειων). Θεσπίζει κανόνες για να σταματήσει η υποβάθμιση της κατάστασης των υδατικών συστημάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και να επιτευχθεί «καλή κατάσταση» για τους ποταμούς, τις λίμνες, τα υπόγεια και τα παράκτια ύδατα της Ευρώπης έως το 2015.

Συγκεκριμένα αυτό περιλαμβάνει:

- ✓ προστασία όλων των μορφών υδάτων (επιφανειακά, υπόγεια, μεταβατικά και παράκτια ύδατα)·
- ✓ αποκατάσταση των οικοσυστημάτων μέσα και γύρω από αυτά τα υδατικά συστήματα·
- ✓ μείωση της ρύπανσης στα υδατικά συστήματα·
- ✓ διασφάλιση αειφόρου χρήσης των υδάτων από τα άτομα και τις επιχειρήσεις·

Η Οδηγία 2000/60/ΕΚ συνδυάζει ποιοτικούς, οικολογικούς και ποσοτικούς στόχους για την προστασία υδάτινων οικοσυστημάτων και την καλή κατάσταση όλων των υδατικών πόρων και θέτει ως κεντρική ιδέα την ολοκληρωμένη διαχείριση τους στη γεωγραφική κλίμακα των Λεκανών Απορροής Ποταμών.

Περιγράφει τις μεθόδους και τα κριτήρια, με τα οποία κάθε κράτος – μέλος πρέπει να προσδιορίσει και να διακρίνει τα υδατικά σώματα, ώστε να καθίσταται εφικτή η ταξινόμηση της οικολογικής κατάστασης του. Επιπλέον, εισάγει τη μεθοδολογία DPSIR ως μέσο ανάλυσης των πιέσεων και επιπτώσεων, που ασκούνται σε ένα υδατικό σώμα και εξαγωγής των μέτρων που πρέπει να ληφθούν, ώστε να βελτιωθεί η περιβαλλοντική κατάσταση. Η DPSIR ανάλυση είναι ένα εργαλείο κατάλληλο για ανάλυση περιβαλλοντικών αποφάσεων στην κατεύθυνση της βιώσιμης ανάπτυξης (Borja A et al., 2005).

Για κάθε περιοχή Λ.Α.Π. καθορίζει, μια σειρά από απαραίτητες ενέργειες που θα πρέπει να υλοποιηθούν εντός των καθορισμένων προθεσμιών, ώστε να επιτευχθεί ο βασικός στόχος της Οδηγίας που είναι η αποτροπή της περαιτέρω υποβάθμισης των υδάτων. Η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Οδηγίας στηρίζεται σε οικονομικές αρχές και εργαλεία καθώς και στην εφαρμογή ολοκληρωμένων προγραμμάτων- μέτρων. Παράλληλα, αντιμετωπίζονται συνολικά

όλες οι χρήσεις και υπηρεσίες νερού, συνυπολογίζοντας την αξία του νερού για το περιβάλλον, την υγεία, την ανθρώπινη κατανάλωση και την κατανάλωση από παραγωγικούς τομείς.

Η Οδηγία ενισχύει και διασφαλίζει τη συμμετοχή του κοινού με τη δημιουργία συστηματικών και ουσιαστικών διαδικασιών διαβούλευσης. Παράλληλα, προωθεί την αειφόρο και ολοκληρωμένη διαχείριση παρακολούθησης των σημείων των διασυνοριακών λεκανών απορροής ποταμών. Σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/ΕΚ, «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000, κάθε ταμιευτήρας πρέπει να υπόκειται σε κατάλληλη διαχείριση κατόπιν απόληψης ύδατος και των πιθανών πηγών επιμόλυνσης του. Οι ρύποι που πρέπει να προσδιορίζονται χωρίζονται στις ουσίες προτεραιότητας και σε λοιπούς ρύπους. Στο Παράρτημα V της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ καθορίζονται οι παράμετροι σύμφωνα με τους οποίους γίνεται η αξιολόγηση των επιφανειακών υδατικών συστημάτων. Οι παράμετροι διαφέρουν ανάλογα με την κατηγορία του συστήματος, δηλαδή αν πρόκειται για ποτάμιο, λιμναίο, μεταβατικό ή παράκτιο σύστημα. Αναφορικά με τα ιδιαίτερος τροποποιημένα και τεχνητά υδατικά συστήματα (ΤΥΣ/ΠΤΥΣ) προτείνεται να αξιολογούνται με βάση τις παραμέτρους της κατηγορίας του φυσικού συστήματος με το οποίο προσομοιάζεται καλύτερα και χρησιμοποιείται η έννοια του καλού οικολογικού δυναμικού, αντί της καλής οικολογικής κατάστασης.

3.2 Π.Δ.51/2007-ΦΕΚ 54/Α/8-3-2007

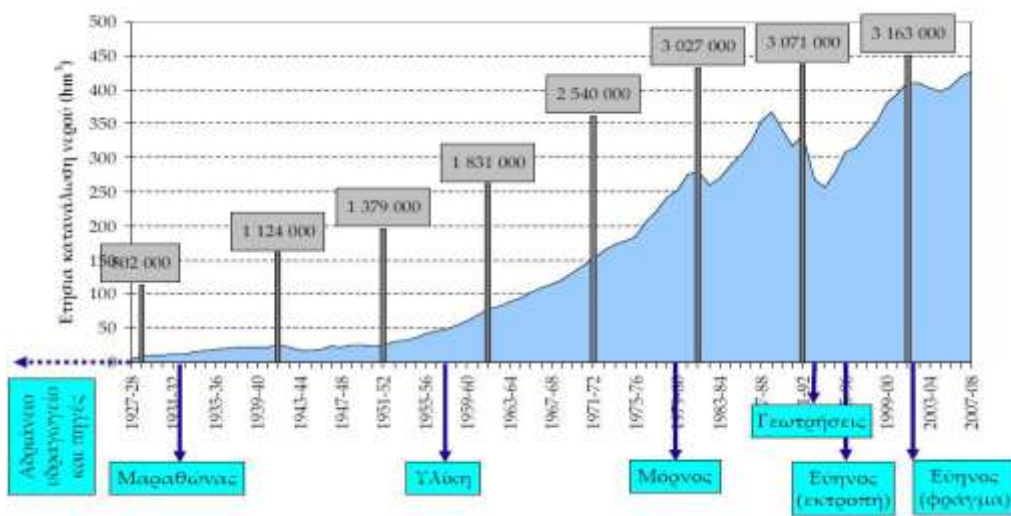
Το Π.Δ.51/2007-ΦΕΚ 54/Α/8-3-2007 έγινε σε εναρμόνιση με την Οδηγία 2000/60/ΕΚ, για την δημιουργία του αναγκαίου πλαισίου μέτρων και διαδικασιών ώστε να επιτυγχάνεται η ολική προστασία και ορθολογική διαχείριση των εσωτερικών επιφανειακών, των μεταβατικών, των παράκτιων και υπόγειων νερών:

1. την αποτροπή της επιδείνωσης, την προστασία και την βελτίωση της κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων, καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ό,τι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό,
2. την προώθηση της βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων,
3. την ενίσχυση της προστασίας και τη βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας και με την παύση ή τη σταδιακή εξάλειψη των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών των επικίνδυνων ουσιών προτεραιότητας,
4. την διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και στην αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσής τους
5. τον μετριασμό των επιπτώσεων από πλημμύρες και ξηρασίες και να συμβάλλει με αυτό τον τρόπο:

στην εξασφάλιση επαρκούς παροχής επιφανειακού και υπόγειου νερού καλής ποιότητας που απαιτείται για την βιώσιμη, ισόρροπη και δίκαιη χρήση ύδατος. www.e-nomothesia.gr

3.3 Η ύδρευση της Αθήνας

Η συνεχόμενη αύξηση του πληθυσμού της Αθήνας θεωρείται ο κύριος παράγοντας αύξησης της ζήτησης και κατανάλωσης νερού στην σύγχρονη εποχή. Επιπλέον, σταδιακά συνετέλεσαν και άλλοι παράγοντες όπως για παράδειγμα ο βαθμός ανάπτυξης άλλων χρήσεων νερού (βιομηχανικές, δημόσιες, δημοτικές), η αύξηση του βιοτικού επιπέδου και η υδροδότηση νέων περιοχών.



Εικόνα 3-1: Εξέλιξη κατανάλωσης νερού καθώς και πληθυσμού - υδρευτικών έργων στο υδρευτικό σύστημα της Αθήνας από το 1927 έως το 2008. Πηγή: Ευστρατιάδης (2008)

Στην παραπάνω Εικόνα.3.1 παρουσιάζεται η εξέλιξη της ετήσιας κατανάλωσης νερού στην περιοχή της πρωτεύουσας ,σε συνδυασμό με την αύξηση του πληθυσμού και την ένταξη των υδρευτικών έργων στο υδροδοτικό της σύστημα, κατά το υδρολογικό έτος 1927-28 μέχρι και το υδρολογικό έτος 2007-08.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής είναι το μόνο που έχει τη μεγαλύτερη χρήση νερού. Οι ποσότητες αυτές προέρχονται από τη λίμνη Υλίκη, τον ταμιευτήρα του Μόρνου και τον ταμιευτήρα Αγίου Δημητρίου στον Εύηνο. Ενωτική σήραγγα προσαγωγής φέρνει τα νερά του Εύηνου στον ταμιευτήρα του Μόρνου με σήραγγα μεγάλου μήκους. Τα υδραγωγεία του Μόρνου και της Υλίκης επικοινωνούν μεταξύ τους με ενωτικά υδραγωγεία.

Εκτός από τα επιφανειακά νερά των ταμιευτήρων, για την ύδρευση της Αθήνας χρησιμοποιούνται, εφεδρικά, και υπόγειοι υδατικοί πόροι. Οι υδρευτικές γεωτρήσεις είναι περίπου εκατό, και βρίσκονται στην περιοχή του μέσου ρου του Βοιωτικού Κηφισού, γύρω από την Υλίκη και στην περιοχή της ΒΑ Πάρνηθας. Ο Ταμιευτήρας του Μαραθώνα δημιουργήθηκε με την κατασκευή φράγματος που βρίσκεται στο νομό Αττικής, στη συμβολή των ρεμάτων του Χάραδρου και του

Βαρνάβα. Λόγω της εγγύτητάς του με την Αθήνα, ο ταμιευτήρας του Μαραθώνα λειτουργεί ως βοηθητική πηγή υδροληψίας σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Η τροφοδότησή του γίνεται από τους ταμιευτήρες της Υλίκης και του Μόρνου μέσω του Υδραγωγείου Υλίκης και του Ενωτικού Υδραγωγείου Μόρνου - Υλίκης. Ο εν λόγω ταμιευτήρας εντάσσεται στο ευρύτερο υδροδοτικό σύστημα της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. που περιλαμβάνει τους προαναφερθέντες επιφανειακούς και υπόγειους υδατικούς πόρους, καθώς και ένα εκτεταμένο δίκτυο εξωτερικών υδραγωγείων.

3.4 Παράμετροι ποιότητας του νερού

Ο όρος ποιότητα νερού χρησιμοποιείται για να περιγράψει την καταλληλότητα ή την ακαταλληλότητα του προς χρήση. Για την ποιοτική κατάσταση ενός υδατικού σώματος απαιτούνται συνοπτικά τα ακόλουθα:

- ✓ *Ο προσδιορισμός των διαφορετικών ουσιών που απαντώνται στο νερό.*
- ✓ *Ο προσδιορισμός μέσω επι τόπου μετρήσεων ή εργαστηριακών αναλύσεων των συγκεντρώσεων κάθε επιμέρους ουσίας.*
- ✓ *Η γνώση των επιπτώσεων καθεμίας από τις μετρούμενες ποιοτικές μεταβλητές στην ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον.*
- ✓ *Η ύπαρξη οριακών τιμών συγκέντρωσης των εξεταζόμενων μεταβλητών, οι οποίες θα καθορίζουν την καταλληλότητα του νερού για την εκάστοτε χρήση.*

Οι παράμετροι που θα περιγράψουν διακρίνονται σε α) Φυσικοχημικές και β) Βιολογικές. Παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω σε υποενότητες.

3.4.1 Φυσικοχημικές Παράμετροι

α) Θερμοκρασία($T^{\circ}\text{C}$)

Η θερμοκρασία είναι μια παράμετρος που επηρεάζει τους ζώντες οργανισμούς ενός υδατικού οικοσυστήματος, επιδρώντας, τόσο στην διαβίωση όσο και την αναπαραγωγή τους. Επιδρά στον μεταβολικό ρυθμό, στην κατανάλωση οξυγόνου κατά την αναπνοή των διαφόρων οργανισμών, καθώς και στην διαδικασία αποσύνθεσης – διάσπασης των οργανικών συστατικών. Η θερμοκρασία ακόμα έχει καθοριστικό ρόλο στον γενικό χαρακτήρα και στις δομικές – λειτουργικές ιδιότητες ενός υδατικού οικοσυστήματος. Οι μεταβολές της θερμοκρασίας επηρεάζουν σημαντικά τις μεταβολές των άλλων φυσικών, καθώς και των υδρο-βιο-γεω-χημικών παραμέτρων. Σε υψηλές θερμοκρασίες οι βιοχημικές αντιδράσεις εκτελούνται με ταχύτερο ρυθμό. Επίσης σε υψηλές θερμοκρασίες παρατηρείται αύξηση του πολλαπλασιασμού των μικροοργανισμών. Η παράμετρος της θερμοκρασίας δεν επιδρά άμεσα στην καταλληλότητα του νερού για πόση. Ως ενδεικτική και ανώτατη επιτρεπτή τιμή της θερμοκρασίας του πόσιμου νερού ορίζονται οι 12°C και 25°C αντίστοιχα

β) Θολότητα (NTU)

Με τον όρο θολότητα αναφερόμαστε στην απουσία διαύγειας σε ένα υγρό δείγμα. Πιο συγκεκριμένα, θολότητα είναι η αντίσταση του νερού στην διέλευση του φωτός και οφείλεται κυρίως στην ύπαρξη λεπτόκοκκων σωματιδίων ανόργανων και οργανικών υλικών τα οποία αιωρούνται ή βρίσκονται σε κολλοειδή μορφή και είναι διάσπαρτα στην υγρή φάση. Κατανάλωση θολού νερού μπορεί να είναι επικίνδυνη για την υγεία. Η θολότητα είναι η περισσότερο μεταβαλλόμενη παράμετρος ποιότητας του νερού, η οποία καθορίζει συχνά την επιλογή της μεθόδου επεξεργασίας του.

γ) Διαλυμένο Οξυγόνο (DO)

Η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στο νερό αποτελεί αναμφισβήτητο δείκτη της κατάστασης και της βιωσιμότητας του υδατικού οικοσυστήματος. Η ανάπτυξη των περισσότερων μορφών ζωής προϋποθέτει την ύπαρξη οξυγόνου. Το διαλυμένο οξυγόνο είναι η διαλυμένη αέρια μορφή οξυγόνου. Ο εμπλουτισμός του υδατικού οικοσυστήματος σε οξυγόνο γίνεται μέσω :

- ✓ Διάχυσης του ατμοσφαιρικού οξυγόνου
- ✓ Φωτοσυνθετικής παραγωγής οξυγόνου από τα ανώτερα υδρόβια φυτά, το φυτοπλαγκτόν και το περίφυτο.



Είναι απαραίτητο για την αναπνοή των ψαριών και άλλων υδρόβιων οργανισμών. Εισέρχεται στο νερό με διάχυση από την ατμόσφαιρα και ως υποπροϊόν της φωτοσύνθεσης από τα φύκια και τα φυτά. Η συγκέντρωση του στα επιημινιακά νερά ισορροπεί συνεχώς με τη συγκέντρωση του ατμοσφαιρικού οξυγόνου για να διατηρείται σε κορεσμό (100% D.O.). Με την ανάπτυξη φυκιών το νερό μπορεί να υπερκορεσθεί (περισσότερο από 100% D.O.) και συγκεκριμένα όταν ο ρυθμός της φωτοσύνθεσης είναι μεγαλύτερος από τον ρυθμό διάχυσης του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα. Αντίθετα, με την κατανάλωση του οξυγόνου κατά την οξείδωση οργανικού υλικού (φυσικής ή ανθρώπινης προέλευσης π.χ. λύματα πλούσια σε οργανικό υλικό), η συγκέντρωση και ο βαθμός κορεσμού του οξυγόνου στο υδατικό σύστημα μπορεί να μειωθούν δραματικά.

Συνεπώς, η κατάσταση της οξυγόνωσης των νερών ενός υδατικού οικοσυστήματος δίνει αρκετές πληροφορίες, τόσο για την τροφική κατάσταση, όσο και για την οργανική επιβάρυνση, και τις λειτουργίες και χρήσεις που μπορεί να εξυπηρετεί το νερό. Έτσι το διαλυμένο οξυγόνο αποτελεί δείκτη μεταβολής της ποιότητας των νερών.

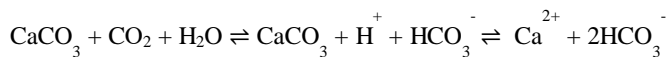
δ) Συγκέντρωση σε ιόντα υδρογόνου (pH)

Το PH εκφράζει την ενεργό συγκέντρωση των κατιόντων υδρογόνου. Τα τελευταία προέρχονται από τη διάλυση του διοξειδίου του άνθρακα στο νερό σύμφωνα με την αντίδραση:



Το pH είναι δείκτης περιεκτικότητας οξέων και βάσεων στο νερό. Το ουδέτερο σημείο στην κλίμακα pH είναι το 7. Από το 7 και κάτω το νερό είναι όξινο, από το 7 και πάνω είναι βασικό. Κάθε μεταβολή κατά 1 μονάδα, σημαίνει 10 φορές περισσότερη ή λιγότερη συγκέντρωση οξέος. Τα περισσότερα φυσικά νερά έχουν τιμές PH που κυμαίνονται μεταξύ 6-9. Όταν τα νερά έχουν τιμές PH μικρότερες του 5, τότε κυριαρχεί στο νερό το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) μεταξύ 6-8 υπερέχουν τα όξινα ανθρακικά ιόντα (HCO₃⁻) ενώ σε τιμές PH μεγαλύτερες του 9,5 στο νερό υπάρχουν σημαντικές συγκεντρώσεις ανθρακικών ιόντων (CO₃²⁻). Μεγάλες εναλλαγές του, εκτός των φυσιολογικών ορίων, οδηγούν σε πιέσεις στην υδρόβια ζωή. Χαμηλά επίπεδα (κάτω των ιδανικών) μπορεί να οδηγήσουν σε θάνατο της ιχθυοπανίδας.

Το pH επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, τα πετρώματα, τη φωτοσύνθεση και στις ανθρώπινες δραστηριότητες. Μείωση του PH (π.χ. λόγω αύξησης του διοξειδίου του άνθρακα που προέρχεται από την οξείδωση οργανικού υλικού) σε φυσικά νερά που περιβάλλονται από ανθρακικά πετρώματα προκαλεί διάλυση των ανθρακικών ορυκτών (π.χ. του ασβεστίτη) σύμφωνα με την αντίδραση:



Αύξηση του PH λόγω δέσμευσης διοξειδίου του άνθρακα από τα φυτά μπορεί να οδηγήσει στον ανασχηματισμό και στην κατακρίμνηση ανθρακικών αλάτων με αποτέλεσμα τη μείωση των ιόντων τους στην υγρή φάση.

Το pH έχει ιδιαίτερη σημασία, καθώς τα φυτά και τα ζώα έχουν το δικό εύρος τιμών και παρουσιάζουν μικρή ανοχή στις μεταβολές του.

Το μέσο pH στα Ελληνικά ποτάμια είναι 8,03 (Skoulikidis 2018), ενώ στις Ελληνικές λίμνες κυμαίνεται μεταξύ 7,8 και 8,6 ενώ φτάνει το 10,6 (Skoulikidis et al, 1998).

ε) Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (EC)

Η Αγωγιμότητα του νερού αναφέρεται στην ικανότητα του να μεταφέρει – άγει ηλεκτρικά φορτία. Η ικανότητα αυτή εξαρτάται από την παρουσία ιόντων, από την συγκέντρωση, την ευκινησία, το σθένος τους και την θερμοκρασία, αλλά κυρίως από τη συγκέντρωση ιόντων στο νερό. Είναι ένας

δείκτης που φανερώνει την φύση των πετρωμάτων της λεκάνης απορροής και τον βαθμό αποσάθρωσης, αλλά και το βαθμό ρύπανσης της.

Για τα επιφανειακά νερά κατά προσέγγιση ισχύει: Αγωγιμότητα (μmhos/cm) = 2 * TDS (mg/l), όπου TDS το σύνολο των διαλυμένων στερεών (στην πράξη το άθροισμα των συγκεντρώσεων των κυρίων ιόντων στο νερό).

Η μέση αγωγιμότητα των Ελληνικών ποταμών είναι 458 μmhos/cm και κυμαίνεται μεταξύ 50 και 100 μmhos/cm για ορεινά, καθαρά ποτάμια που διαρρέουν ανθεκτικά στην αποσάθρωση πετρώματα μέχρι > 900 μmhos/cm για μεγάλα ρυπασμένα ποτάμια με καρστικές εισροές από ασβεστόλιθους ή για εκβολικά συστήματα που επηρεάζονται από υφαλμύριση (Skoulikidis 2018).

Ειδικότερα,

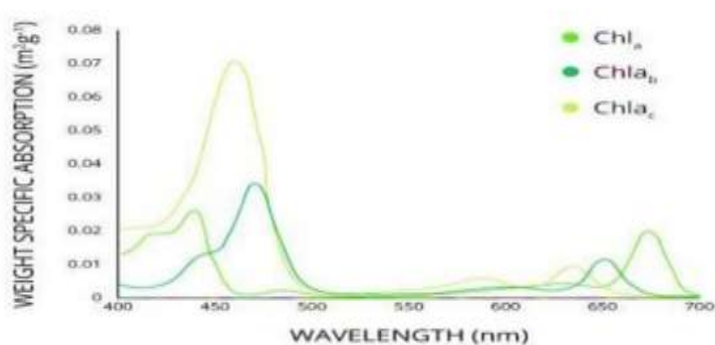
- ✓ η χαμηλή αγωγιμότητα (0-200 μmhos/cm) υποδηλώνει μία υψηλή καθαρότητα του νερού και την ύπαρξη πετρωμάτων ανθεκτικών στην αποσάθρωση (π.χ. γρανίτες).
- ✓ οι μέσες τιμές αγωγιμότητας (300-700 μmhos/cm) είναι το σύννηθες στα μεσαία και μεγάλα ποτάμια (Skoulikidis et al, 2006).
- ✓ υψηλή αγωγιμότητα (1000-10000 μmhos/cm) υποδεικνύει συνθήκες υψηλής αλατότητας και παρουσιάζεται σε νερά που επηρεάζονται από υφαλμύριση ή/και πλήττονται βαρέως από βιομηχανικά λύματα. Σε τιμές πάνω από 1000 μmhos/cm το νερό μπορεί να γίνει ακατάλληλο για ορισμένα είδη ψαριών και εντόμων.

Η αγωγιμότητα στα ποτάμια επηρεάζεται σημαντικά από την γεωλογία της λεκάνης απορροής. Ποτάμια συστήματα που ρέουν μέσα από περιοχές με γρανιτικά πετρώματα τείνουν να έχουν χαμηλότερη αγωγιμότητα επειδή ο γρανίτης αποτελείται στην πλειοψηφία του από αδρανή υλικά που ιονίζονται (διαλύονται σε ιονισμένα συστατικά) ασθενώς όταν διαλυθούν μέσα στο νερό. Αντιθέτως, ποτάμια συστήματα που ρέουν μέσα από περιοχές με ιζηματογενή υποστρώματα τείνουν να έχουν υψηλότερη αγωγιμότητα λόγω της ευκολίας διάλυσης υλικών στο νερό που στη συνέχεια ιονίζονται. Οι εισροές υπόγειων υδάτων μπορεί να έχουν τα ίδια αποτελέσματα αναλόγως της σύστασης του υδροφόρου στρώματος μέσα από το οποίο πηγάζουν.

3.4.2 Βιολογικές Παράμετροι

α) Χλωροφύλλη(Chl-a)

Η χλωροφύλλη-α (Chl-a) αποτελεί, για όλους τους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς που εκλύουν οξυγόνο, την κύρια φωτοσυνθετική χρωστική και είναι παρούσα σε όλα τα κυανοβακτήρια, φύκη καθώς και σε άλλους φωτοσυνθετικούς οργανισμούς εκτός από τα φωτοσυνθετικά θειοβακτήρια (Wetzel, 1983). Η χλωροφύλλη-α (Chl-a) απορροφάται σε μήκη κύματος που αντιστοιχούν περισσότερο στο κόκκινο χρώμα του φάσματος (κοντά στα 650-700 nm) και λιγότερο στο μπλε-μωβ χρώμα (κοντά στα 450 nm). Συναντάται σε φυτοπλαγκτικούς οργανισμούς που ζουν στα κατώτερα μέρη της ευφωτικής ζώνης. Οι φυσικές και χημικές ιδιότητες του νερού όπως και η σύνθεση των ειδών του φυτοπλαγκτού επηρεάζουν την περιεκτικότητα της φυτοπλαγκτικής βιομάζας σε χλωροφύλλη-α (Chl-a). Επιπλέον η συγκέντρωση της αποτελεί δείκτη επιβάρυνσης ενός οικοσυστήματος από ευτροφισμό.



Εικόνα 3-2 : Φασματική υπογραφή των μορφών χλωροφύλλης A, B και C

Πηγή: www.fondriest.com

3.4.3 Χημικές Παράμετροι

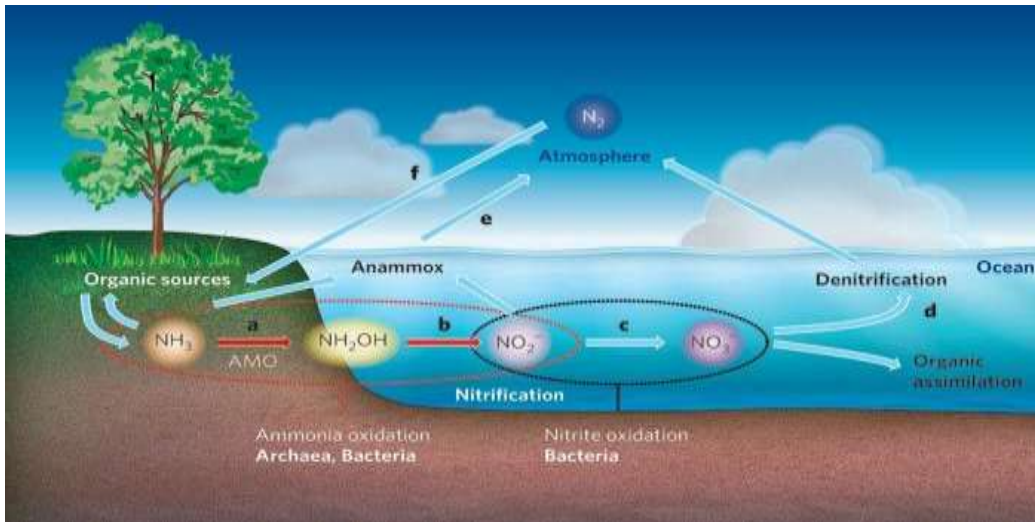
α) Ενώσεις του αζώτου

Το άζωτο είναι ένα από τα βασικά θρεπτικά συστατικά που είναι κρίσιμα για την επιβίωση όλων των ζωντανών οργανισμών. Είναι απαραίτητο συστατικό πολλών βιομορίων, συμπεριλαμβανομένων των πρωτεϊνών, του DNA και της χλωροφύλλης. Είναι αναμφισβήτητα το πιο σημαντικό θρεπτικό συστατικό στη ρύθμιση της πρωτογενούς παραγωγικότητας και της ποικιλομορφίας των ειδών τόσο στα υδρόβια όσο και στα χερσαία οικοσυστήματα (Vitousek et al., 2002). Στο έδαφος το άζωτο απαντάται και σε οργανική μορφή, ως οργανική ουσία, και σε ανόργανη μορφή από την προσθήκη ανόργανων λιπασμάτων. Η ανοργανοποίηση είναι η διαδικασία κατά την οποία το οργανικό άζωτο μετατρέπεται σε ανόργανο, Αποτελείται από τρία στάδια

✓ Το πρώτο στάδιο είναι η αμινοποίηση, η οποία πραγματοποιείται από ετερότροφους οργανισμούς, όπου υδρολύονται οι πρωτεΐνες και έτσι απελευθερώνονται αμινοξέα και αμίνες.

✓ Το δεύτερο στάδιο είναι η αμμωνιοποίηση όπου σχηματίζονται αμμωνιακά από το αμινικό άζωτο. Πραγματοποιείται επίσης από ετερότροφους οργανισμούς

Το τρίτο και πιο σημαντικό στάδιο είναι η νιτροποίηση. Κυρίως λαμβάνει χώρα αερόβια και εκτελείται σχεδόν αποκλειστικά από προκαρυωτικούς οργανισμούς. Η νιτροποίηση έχει δυο επιμέρους στάδια: α) είναι η οξείδωση της αμμωνίας σε νιτρώδες άλας, η οποία διεξάγεται από μικρόβια και στο β) της νιτροποίησης γίνεται η οξείδωση του νιτρώδους (NO_2^-) σε το νιτρικό (NO_3^-)



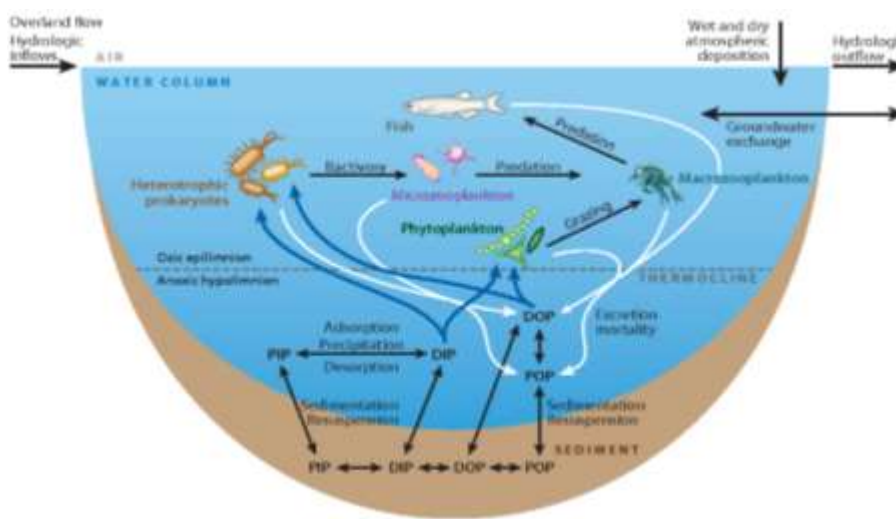
Εικόνα 3-3: Ο Κύκλος του Αζώτου

β) Ολικός Φώσφορος (TP) και φωσφορικά ιόντα

Ο φώσφορος είναι ένα απαραίτητο θρεπτικό συστατικό των φυτών και πιο συχνά ελέγχει την ανάπτυξη υδρόβιων φυτών στο γλυκό νερό. Βρίσκεται σε λιπάσματα, ανθρώπινα και ζωικά απόβλητα και απόβλητα αυλών. Δεν υπάρχει ατμοσφαιρική μορφή φωσφόρου. Δύο κοινές μορφές φωσφόρου είναι:

- Διαλυτός αντιδραστικός (reactive) φώσφορος (SRP) που αντιστοιχεί στα φωσφορικά ιόντα (PO_4^{3-})— Ο SRP είναι διαλυμένος φώσφορος που μπορεί να χρησιμοποιηθεί εύκολα από τα φυτά. Το SRP βρίσκεται συχνά σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις σε συστήματα όπου ο φώσφορος απορροφάται από μακρόφυτα και φυτοπλαγκτόν και ανακυκλώνεται πολύ γρήγορα. Οι πηγές SRP περιλαμβάνουν λιπάσματα, ζωικά και φυτικά απόβλητα και σιπτικά συστήματα.
- Ολικός φώσφορος (TP) – Το TP περιλαμβάνει διαλυμένες και σωματιδιακές μορφές φωσφόρου, συμπεριλαμβανομένου και του οργανικού φωσφόρου. Συγκεντρώσεις TP μεγαλύτερες από 0,03 mg/L (ή 30 μg/L) μπορούν να προκαλέσουν άνθηση φυκιών σε λίμνες και δεξαμενές. (Gorde et al 2013)

Οι μεταβολές της συγκέντρωσης του φωσφόρου των λιμνών επηρεάζονται από τις εισροές και εκροές του από το λιμναίο σύστημα. Οι εισροές οφείλονται στα επιφανειακά υδατορεύματα, την απορροή της γύρω έκτασης και τις βιομηχανικές και αστικές εκροές προς τη λίμνη, ενώ οι εκροές στα υδατορεύματα που τυχόν απορρέουν από τη λίμνη και στις καθιζήσεις των αιωρούμενων υλικών στα ιζήματα του πυθμένα.



Εικόνα 3-4: Ο κύκλος του φωσφόρου (P) σε ευτροφικές λίμνες (McMahon & Read (2013))

γ) Αλκαλικότητα

Είναι το μέτρο της ικανότητας του νερού να δρα ως βάση και να εξουδετερώνει μια ορισμένη ποσότητα υδρογονοκατιόντων. Οφείλεται στα ιόντα HCO_3^- και CO_3^{2-} , των οποίων η συγκέντρωση στο νερό εξαρτάται από το PH. Επίσης οφείλεται στην παρουσία άλλων ισχυρών ή ασθενών βάσεων, οργανικών ή ανόργανων και στην παρουσία αλλά σε μικρότερη έκταση άλλων ενώσεων που δρουν ως δέκτες πρωτονίων όπως η αμμωνία και οι συζυγείς βάσεις του φωσφορικού, βορικού, πυριτικού οξέος

Αλκαλικότητα των φυσικών νερών

δίδεται από τη σχέση:

$$[\text{alk}] = [\text{HCO}_3^-] + 2[\text{CO}_3^{2-}] + [\text{OH}^-] - [\text{H}^+]$$

Σαν αλκαλικότητα φυσικών νερών αναφερόμαστε στην ισοδύναμη συγκέντρωση βάσης η οποία εξουδετερώνεται από το οξύ μέχρι μιας καθορισμένης τιμής pH.

δ) Ιόντα Χλωρίου (Cl^-)

Τα χλωριούχα ιόντα είναι ευρέως διαδεδομένα στη φύση σαν άλατα νατρίου, καλίου και ασβεστίου. Προέρχονται από τη διάβρωση των βράχων, μπορεί όμως να προκύψουν από τη χρήση λιπασμάτων, από αστικά λύματα και βιομηχανικά απόβλητα. Η συγκέντρωσή τους στα φυσικά νερά ποικίλει ανάλογα με την κατηγορία και την προέλευσή τους.

ε) Ιόντα Ασβεστίου (Ca^{++})

Το ασβέστιο είναι ένα μεταλλικό στοιχείο και σε υδατικό διάλυμα, όπως είναι αυτό του εξωκυττάρου χώρου, υφίσταται ως δισθενές ιόν (Ca^{2+}).

Η κύρια προέλευση του ασβεστίου (Ca) είναι τα ανθρακικά ιζηματογενή πετρώματα. Επίσης προέρχεται από τη γύψο και τους ασβεστονατριούχους άστριους, τους πυρόξενους, καθώς και από ορυκτά της ομάδας του επίδοτου πλουτώνιων ή/και μεταμορφωμένων πετρωμάτων.

στ) Ιόντα Μαγνησίου (Mg^{2+})

Το μαγνήσιο (Mg^{2+}) απαντάται στον ολιβίνη (MgFe) SiO_4 μαγνησίτη, δολομίτη, τους αμφιβόλους, και τους χλωρίτες. Επίσης στα ανθρακικά πετρώματα, στα οποία είναι περισσότερο άφθονο όταν περιέχουν μαγνησίτη (MgCO_3) και δολομίτη (CaCO_3 , MgCO_3). Προέρχεται και από τη διάλυση αργιλοπυριτικών ορυκτών, όπου βρίσκεται προσροφημένο στο πλέγμα τους.

ζ) Σκληρότητα (CaCO_3)

Ο όρος σκληρότητα αναφέρεται στο σύνολο των αλάτων του ασβεστίου και του μαγνησίου, με ιόντα χλωρίου, θειικά, ανθρακικά και οξυανθρακικά. Ανάλογα με τη φύση των αλάτων αυτών η σκληρότητα διακρίνεται σε παροδική και μόνιμη.

- ✓ Η παροδική σκληρότητα οφείλεται κατά κύριο λόγο στην παρουσία των οξυανθρακικών και ανθρακικών αλάτων του ασβεστίου και του μαγνησίου.
- ✓ Η μόνιμη σκληρότητα οφείλεται στην παρουσία κυρίως και θεικών αλάτων, αλλά και σε μικρότερο βαθμό χλωριούχων και νιτρικών αλάτων κ.λ.π., του ασβεστίου και του μαγνησίου που δεν μπορούν να απομακρυνθούν με βρασμό.
- ✓ Ολική Σκληρότητα ονομάζεται το άθροισμα της παροδικής και της μόνιμης σκληρότητας του νερού.

η) Ιόντα Φθορίου (F⁻)

Βρίσκεται στα υπόγεια νερά με μορφή φθοριούχων αλάτων είναι διαβρωτικό και τοξικό.

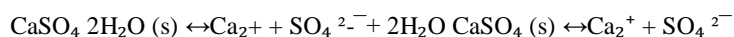
Προέρχεται από τη μετατροπή φθοροαπατίτη σε υδροξυαπατίτη:



Συγκεντρώσεις F στο νερό μεγαλύτερες από 5 mg/L το καθιστούν ακατάλληλο προς πόση. Η φθορίωση του νερού, που γίνεται στις δεξαμενές ύδρευσης, χρησιμοποιώντας διάφορα φθοριούχα άλατα αποσκοπεί στο να αποκτήσει την επιθυμητή συγκέντρωση του 1 mg/L.

ια) Θεϊικά ιόντα (SO₄²⁻)

Κύρια προέλευση των θεϊκών ιόντων είναι η διάλυση της γύψου και του ανυδρίτη, η χρήση θεϊκών λιπασμάτων τύπου (NH₄)₂SO₄ καθώς και η οξείδωση θειούχων ενώσεων (πυριτών) σύμφωνα με τις αντιδράσεις:



Περιεκτικότητα όμως μεγαλύτερη από 250 mg/L σε θεϊκά ιόντα καθιστά τη χρήση των νερών προβληματική για πόση (προσδίδει γεύση) και βιομηχανική χρήση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ(ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ

ΜΕΡΟΣ)

4.1 Ποσοτικές μεταβλητές

Οι χαρακτηριστικές ιδιότητες των στατιστικών μονάδων ενός πληθυσμού, ονομάζονται μεταβλητές. Οι αριθμοί ή οι άλλες συμβολικές εκφράσεις που αντιπροσωπεύουν τις διάφορες καταστάσεις μιας μεταβλητής ονομάζονται τιμές μεταβλητής. Ο συμβολισμός κάθε μεταβλητής γίνεται με την χρήση κεφαλαίων γραμμάτων X, Y, Z, ενώ οι τιμές αν η μεταβλητή είναι ποσοτική συμβολίζονται με αντίστοιχα μικρά γράμματα: $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ ή $y_1, y_2, y_3, \dots, y_k$. Να αναφερθεί σε αυτό το σημείο ότι οι μεταβλητές διακρίνονται σε ποιοτικές και ποσοτικές καθώς και εξαρτημένες και ανεξάρτητες (Κιόχος, 1993)

- Ποιοτικές καλούνται οι μεταβλητές οι οποίες δεν επιδέχονται αριθμητική μέτρηση και επομένως οι τιμές τους εκφράζονται με λέξεις.
- Ποσοτικές μεταβλητές χαρακτηρίζονται οι μεταβλητές εκείνες που επιδέχονται μέτρηση και οι τιμές τους είναι αριθμοί που αναφέρονται σε συγκεκριμένες μονάδες μέτρησης.

Ανεξάρτητα από τον τύπο τους, δύο ή περισσότερες μεταβλητές συσχετίζονται εάν σε ένα δείγμα των παρατηρήσεων, οι τιμές εκείνων των μεταβλητών κατανέμονται κατά τρόπο συνεπή. Με άλλα λόγια, οι μεταβλητές συσχετίζονται εάν οι τιμές τους αντιστοιχούν συστηματικά η μια στην άλλη για αυτές τις παρατηρήσεις.

Στην περίπτωση των ποσοτικών μεταβλητών είναι δυνατός ο προσδιορισμός των μέτρων θέσης και μεταβλητότητας του δείγματος

4.1.1 Μέτρα Θέσης

Ως μέτρα θέσης εννοούμε κυρίως τα μέτρα κεντρικής τάσης που προσδιορίζουν ένα κεντρικό σημείο γύρω από το οποίο τείνουν να συγκεντρώνονται τα δεδομένα. Τα κυριότερα μέτρα κεντρικής τάσης είναι

- η δειγματική μέση τιμή (sample mean value) ή αριθμητικός μέσος (arithmetic mean), ή μέσος όρος (average).
- η δειγματική διάμεσος (sample median).
- η δειγματική επικρατούσα τιμή (sample mode).

A) Μέση τιμή (sample mean value)

Η δειγματική μέση τιμή είναι το πιο γνωστό και χρήσιμο μέτρο του κέντρου των δεδομένων. Έστω x_1, x_2, \dots, x_n οι τιμές των παρατηρήσεων του δείγματος για μια τ.μ. X που μελετάμε. Η δειγματική μέση τιμή συμβολίζεται \bar{x} και ορίζεται ως

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^k x_i = \frac{\sum_{i=1}^k v_i y_i}{n} = \sum_{i=1}^k f_i y_i$$

Η μέση τιμή ενός πληθυσμού συμβολίζεται με μ και η μέση τιμή ενός δείγματος με \bar{x} . Από τον ορισμό της μέσης τιμής, είναι φανερό ότι αν οι τιμές x_1, x_2, \dots, x_n είναι όλες μεταξύ τους ίσες, θα είναι ίσες με τη μέση τιμή τους.

B) Διάμεσος (sample median)

Η διάμεσος (median) της κατανομής του δείγματος είναι ένας αριθμός για τον οποίο ισχύει ότι το πολύ 50% των τιμών του δείγματος (των παρατηρήσεων) είναι μικρότερες από αυτόν και επίσης το πολύ 50% των τιμών του δείγματος είναι μεγαλύτερες από αυτόν.

Για τον υπολογισμό της μέσης τιμής χρησιμοποιούνται όλες οι τιμές του δείγματος, ενώ για τη διάμεσο μόνο η τάξη τους. Γι' αυτό και η μέση τιμή επηρεάζεται από μακρινές τιμές αλλά η διάμεσος όχι.

Όταν η κατανομή των αριθμητικών δεδομένων είναι μονοκόρυφη και συμμετρική, τότε και τα τρία μέτρα κεντρικής τάσης συμπίπτουν, ή αν θα την αγνοήσουμε (αν έχουμε λόγους να πιστεύουμε ότι δεν είναι ακριβής).

Γ) Επικρατούσα τιμή (sample mode)

Η δειγματική επικρατούσα τιμή χρησιμοποιείται επίσης για να δηλώσει την κεντρική τάση των δεδομένων κι ορίζεται ως η τιμή που εμφανίζεται με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Αν υπάρχουν πάνω από μία τέτοιες τιμές, τότε όλες αυτές θεωρούνται επικρατούσες τιμές. Είναι φανερό πως η επικρατούσα τιμή δεν έχει νόημα όταν το δείγμα δεν αποτελείται από διακεκριμένες επαναλαμβανόμενες τιμές.

4.1.2 Μέτρα μεταβλητότητας

Εκτός από την κεντρική τάση μας ενδιαφέρει επίσης και η μεταβλητότητα ή διασπορά των παρατηρήσεων. Όταν τα δεδομένα είναι συγκεντρωμένα γύρω από μια κεντρική τιμή, δηλαδή η διασπορά των δεδομένων είναι μικρή, τότε η κεντρική τιμή αντιπροσωπεύει ικανοποιητικά τα δεδομένα. Από την άλλη, όταν τα δεδομένα είναι πολύ σκορπισμένα τα μέτρα κεντρικής τιμής δίνονται

Τα κυριότερα μέτρα διασποράς είναι:

- ✓ το δειγματικό εύρος (sample range) R.
- ✓ η δειγματική διακύμανση ή δειγματική διασπορά (sample variance)
- ✓ η δειγματική τυπική απόκλιση (standard deviation)
- ✓ τα εκατοστιαία σημεία (percentiles)
- ✓ το ενδοτεταρτομοριακό εύρος (interquartile range)O

A) Εύρος (sample range) R

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω το εύρος των δεδομένων $R = x_{\max} - x_{\min}$ είναι η διαφορά της ελάχιστης από τη μέγιστη τιμή του δείγματος. Το εύρος υπολογίζεται εύκολα αλλά δεν είναι ανθεκτικό μέτρο μεταβλητότητας. Εξαρτάται μόνο από τις δύο ακραίες παρατηρήσεις x_{\min} και x_{\max} και αγνοεί τις υπόλοιπες παρατηρήσεις. Γι' αυτό μπορεί να αλλάζει σημαντικά από δείγμα σε δείγμα (ίδιου πλήθους κι από τον ίδιο πληθυσμό). Γενικά το εύρος αυξάνει όταν μεγαλώνει το δείγμα καθώς αναμένεται να συμπεριληφθούν πιο ακραίες τιμές.

B) Διασπορά (sample variance)

Η διασπορά ή διακύμανση μετράει τη μεταβλητότητα των παρατηρήσεων γύρω από τη μέση τιμή.

Αν ορίσουμε την απόκλιση μιας παρατήρησης x_i από τη μέση τιμή ως $x_i - \bar{x}$, είναι:

$$\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n \bar{x} = n\bar{x} - n\bar{x} = 0.$$

χρησιμοποιώντας τον ορισμό της δειγματικής μέσης τιμής (1,2) έχουμε $\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) = \sum_{i=1}^n x_i - \sum_{i=1}^n \bar{x} = n\bar{x} - n\bar{x} = 0$. Η δειγματική μέση τιμή \bar{x} έχει οριστεί έτσι ώστε οι θετικές αποκλίσεις για τιμές μεγαλύτερες του \bar{x} να είναι αθροιστικά ίδιες με τις αρνητικές αποκλίσεις για τιμές μικρότερες του \bar{x} . Για να μετρήσουμε λοιπόν τη μεταβλητότητα των παρατηρήσεων γύρω από τη μέση τιμή διαλέγουμε να αθροίσουμε όχι τις ίδιες τις αποκλίσεις αλλά τα τετράγωνα των αποκλίσεων.

Γ) Διάγραμμα διασποράς.

Το εύρος και ο βαθμός της διασποράς ή συγκέντρωσης καθώς και ο βαθμός συσχέτισης δύο μεταβλητών μπορεί να αντικατοπτριστεί με τα λεγόμενα διαγράμματα διασποράς (dispersion diagrammes). Ένα διάγραμμα είναι μια απλοποιημένη και δομημένη οπτική παρουσίαση εννοιών, ιδεών, κατασκευών, σχέσεων, στατιστικών δεδομένων, ανατομίας κ.λπ.

Δ) Εκατοστιαία σημεία – ενδοτεταρτομοριακό εύρος

Η διάμεσος χωρίζει τα δεδομένα στα δύο. Μπορούμε να ορίσουμε άλλα σημεία χωρισμού του διατεταγμένου συνόλου τιμών που παίρνουμε από το δείγμα. Τέτοια σημεία είναι τα εκατοστιαία σημεία. Μια παρατήρηση καλείται το p -εκατοστιαίο σημείο (p -percentile) όταν ποσοστό παρατηρήσεων το πολύ $p\%$ είναι μικρότερες απ' αυτήν την παρατήρηση ($0 \leq p < 1$). Η διάμεσος είναι το 50-εκατοστιαίο σημείο.

Αλλά χαρακτηριστικά εκατοστιαία σημεία είναι αυτά που ορίζουν τέταρτα ή τεταρτομόρια (quartiles). Το 25-εκατοστιαίο σημείο είναι το πρώτο ή κατώτερο τεταρτομόριο (first or lower quartile) και το συμβολίζουμε Q_1 , ενώ το 75-εκατοστιαίο σημείο είναι το τρίτο ή ανώτερο

τεταρτομόριο (third or upper quartile) και το συμβολίζουμε Q3. Το πρώτο και τρίτο τεταρτομόριο ορίζονται όπως η διάμεσος αλλά περιορίζοντας το σύνολο των δεδομένων στα αντίστοιχα υποσύνολα (κατώτερο ή ανώτερο μισό).

4.1.3 Ανάλυση Συσχέτισης

4.1.3.1 Γενικά

Η συσχέτιση μεταξύ δυο μεταβλητών μπορεί να είναι πλήρης, μερική, η μηδενική.

- Πλήρη συσχέτιση έχουμε όταν η μεταβλητότητα των τιμών της y εξηγείται από την μεταβλητότητα των τιμών της x .
- Μερική συσχέτιση έχουμε όταν μέρος μόνο της μεταβλητότητας της y οφείλεται στην μεταβλητότητα των τιμών της x , ενώ το υπόλοιπο μέρος της μεταβλητότητας της y οφείλεται σε άλλους παραμέτρους που δεν περιελιχθείσας στην εξίσωση παλινδρόμησης.
- Μηδενική συσχέτιση η μεταβλητότητα των τιμών της y δεν οφείλεται στην μεταβλητότητα των τιμών της x .

Ο βαθμός σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών εκφράζεται με έναν συντελεστή συσχέτισης (correlation coefficient). Ως απώτερος στόχος της έρευνας συσχέτισης είναι να γίνουν προβλέψεις, ενώ η ύπαρξη σχέσης μεταξύ δύο μεταβλητών δεν σημαίνει και ύπαρξη σχέσης αιτίας – αποτελέσματος μεταξύ τους. Τα στοιχεία από τη συσχετιστική έρευνα μπορούν μόνο να ερμηνεύσουν τους αιτιώδεις όρους βασισμένους σε μερικές θεωρίες που έχουμε, αλλά τα συσχετιστικά στοιχεία δεν μπορούν αποφασιστικά να αποδείξουν την αιτιότητα. Η διαδικασία συσχέτισης παρουσιάζεται όχι μόνο σε ποσοτικές μεταβλητές (συντελεστής Pearson) αλλά και σε ποιοτικές ή κατηγορικές μεταβλητές.

Εδώ θα πρέπει να γίνει μια σαφής διάκριση, το γεγονός της ύπαρξης ή μη έντονης συνάφειας-συσχέτισης ανάμεσα σε δύο μεταβλητές, δεν συνεπάγεται απαραίτητα και την ύπαρξη μίας συναρτησιακής σχέσης μεταξύ αυτών. Οι συντελεστές συσχέτισης που θα αναφερθούν χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: α) αφορά το συντελεστή γραμμικής συσχέτισης του Pearson και αναφέρεται σε

ποσοτικές μεταβλητές και β) αφορά τους συντελεστές Spearman και Kendall, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε ποιοτικές μεταβλητές και κατηγορικές μεταβλητές δηλαδή μεταβλητές των οποίων οι τιμές δεν επιδέχονται ιεράρχηση.

4.1.3.2 Συντελεστής συσχέτισης διατάξεων του Spearman

Ο συντελεστής συσχέτισης Spearman, συμβολίζεται με το ελληνικό γράμμα ρ (rho) ή ως r_s .

Ο συγκεκριμένος συντελεστής είναι ένα μη-παραμετρικό μέτρο της στατιστικής εξάρτησης μεταξύ δύο μεταβλητών (X, Y) και στην πραγματικότητα αξιολογεί το πόσο καλά περιγράφεται η σχέση μεταξύ των δύο αυτών μεταβλητών χρησιμοποιώντας μια μονότονη συνάρτηση.

Η σχέση για τον υπολογισμό του συντελεστή συσχέτισης r_s είναι :

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Όπου r_s ή ρ : ο συντελεστής Spearman

Σ : άθροισμα

D: η διαφορά στην σειρά κατάταξης των δύο περιπτώσεων

N: το πλήθος των παρατηρήσεων

Η ερμηνεία του δείκτη r_s δίνεται παρακάτω:

- α) Όταν $0 < r < 0,25$ τότε είναι πολύ μικρή συσχέτιση
- β) Όταν $0,25 < r < 0,50$ τότε έχουμε μικρή συσχέτιση
- γ) Όταν $0,50 < r < 0,75$ η συσχέτιση είναι σχετικά ισχυρή και
- δ) Όταν $0,75 < r < 1$ τότε η συσχέτιση είναι πολύ ισχυρή.

Αντίστοιχα μπορούμε να πούμε και για τις αρνητικές τιμές του r

Όταν δύο ή και περισσότερες τιμές της X ή της Y είναι ίσες μεταξύ τους, οι κοινές τους πράξεις στο διατεταγμένο δείγμα των τιμών της X ή Y προκύπτουν από το μέσο όρο των διατάξεων, που θα έπαιρναν εάν διέφεραν μεταξύ τους, χωρίς να επηρεάζουν την συγκριτική τους σχέση με τις υπόλοιπες τιμές της X ή Y. Ο έλεγχος του συντελεστή r_s του Spearman γίνεται με την βοήθεια της

παραμέτρου $D=\Sigma d^2_i$. Η θεωρητική κατανομή της D κατασκευάστηκε με βάση την μηδενική υπόθεση κατά την οποία οι τάξεις είναι ασυσχέτιστες και για τα δείγματα μικρού μεγέθους.

4.1.3.3 Έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας του r

Τα τεστ σημαντικότητας εκτελούνται για να φανεί αν η αρχική υπόθεση H_0 (η μηδενική υπόθεση δέχεται ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών) μπορεί να απορριφθεί. Αν η αρχική υπόθεση απορριφθεί, τότε το φαινόμενο που παρατηρείται από τις τιμές του δειγματικού χώρου είναι στατιστικά σημαντικό. Αντίθετα, αν η αρχική υπόθεση δεν απορριφθεί, τότε το φαινόμενο δεν είναι στατιστικά σημαντικό. Κατά την εκτέλεση του test, εκλέγεται ένα επίπεδο σημαντικότητας με βάση το οποίο εξετάζεται η απόρριψη ή μη της αρχικής πρότασης. Στην περίπτωση του συντελεστή συσχέτισης, ενδιαφέρει να εκτιμηθεί ο συντελεστής συσχέτισης του πληθυσμού ρ από τον συντελεστή συσχέτισης του δείγματος r ώστε να βγει συμπέρασμα για το αν ο αντίστοιχος συντελεστής συσχέτισης του πληθυσμού είναι σημαντικά μεγαλύτερος από το μηδέν για συγκεκριμένο επίπεδο σημαντικότητας.

Για κάτι τέτοιο χρειάζεται η δειγματοληπτική κατανομή του r . Για $\rho = 0$ η κατανομή αυτή είναι συμμετρική και μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια στατιστική συνάρτηση που έχει κατανομή του Student. Στην πράξη, ελέγχεται η μηδενική υπόθεση και είτε απορρίπτεται είτε όχι. Η μηδενική υπόθεση αντιστοιχεί στο γεγονός ότι δεν υπάρχει καμιά σχέση μεταξύ των μελετώμενων μεταβλητών ($\rho = 0$).

Τα στατιστικά προγράμματα προσδιορίζουν την τιμή p (p - value) η οποία ορίζεται ως πιθανότητα, με την προϋπόθεση ότι η μηδενική υπόθεση είναι αληθής, η απόλυτη τιμή της στατιστικής συνάρτησης να είναι ίση ή να υπερβαίνει την παρατηρούμενη τιμή της στατιστικής συνάρτησης.

Το προκαθορισμένο επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας προσδιορίζεται αυθαίρετα ανάλογα με τον ερευνητή και συνήθως λαμβάνει τιμές 0,05 ή 0,01 και σπανιότερα 0,1. Μικρή τιμή της p αποτελεί στοιχείο ότι η μηδενική υπόθεση δεν ισχύει και ότι οι μεταβλητές στην πραγματικότητα συνδέονται μεταξύ τους

4.1.3.4 Πολυμεταβλητή στατιστική Ανάλυση

Η ομαδοποιημένη ιεραρχική ανάλυση (CLUSTER) είναι μια «αθροιστική» ομαδοποίηση που χρησιμοποιεί αυστηρά μαθηματικά κριτήρια για να βρει ομάδες δειγμάτων, έτσι ώστε τα δείγματα μιας ομάδας να είναι παρόμοια μεταξύ τους από τα δείγματα άλλων ομάδων (Clarke and Warwick 1994).

Για τον εντοπισμό ομάδων με παρόμοια ή διαφορετικά φυσικοχημικά χαρακτηριστικά, πραγματοποιήθηκε ανάλυση συστάδων κατηγοριοποιημένη με Ευκλείδεια απόσταση. Πριν από το CLUSTER, οι φυσικοχημικές μεταβλητές μετασχηματίστηκαν και κανονικοποιήθηκαν (Clarke and Warwick 1994).

Η ανάλυση ποσοτών ομοιότητας (SIMPER) είναι μια μέθοδος που υποδεικνύει ποιες παράμετροι είναι κυρίως υπεύθυνες είτε για ένα παρατηρούμενο μοτίβο ομαδοποίησης δειγμάτων είτε για διαφορές μεταξύ ομάδων. (Clarke and Warwick 1994, Clarke and Gorley 2001)

Χρησιμοποιήθηκε μια διερευνητική ανάλυση (SIMPER) για τον εντοπισμό των παραμέτρων με την υψηλότερη συμβολή στην ανομοιότητα κάθε επιπέδου παράγοντα ομαδοποίησης έναντι όλων των άλλων επιπέδων για τον ίδιο παράγοντα.

Το CLUSTER και το SIMPER πραγματοποιήθηκαν χρησιμοποιώντας PRIMER 6.1.13

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:-ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ & ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΟΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΩΝ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

5.1 Γενικά

Τα διαθέσιμα δεδομένα αφορούν σε δείγματα νερού των τεσσάρων ταμειυτήρων υδροδοσίας της Αττικής, Υλίκης, Μαραθώνα, Μόρνου και Ευήνου, τα οποία αναλύθηκαν για 17 φυσικοχημικές και βιολογικές παραμέτρους στη διάρκεια δυο ετών σε μηνιαία βάση, προκειμένου να

παρατηρηθούν οι ποιοτικοί παράμετροι του επιφανειακού νερού, που προορίζεται για την παραγωγή πόσιμου νερού.

Τα δείγματα όλων των ταμιευτήρων καλύπτουν τη χρονική περίοδο από τον Μάιο του 2018 έως τον Οκτώβριο του 2020 εκτός από το σημείο 9622 (Εισροή Κλεινοβίτη ποταμού) του ταμιευτήρα Ευήνου που πάρθηκαν δείγματα για τους μήνες Μάιο-Ιούνιο-Ιούλιο 2018, Ιούνιο –Νοέμβριο και Δεκέμβριο 2019 καθώς και τον Ιανουάριο-Απρίλιο- Μάιο και Οκτώβριο του 2020. Ο ποταμός Κλεινοβίτης ανήκει στα εφήμερα ποτάμια/ρέματα: έχουν νερό μόνο κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά από περιόδους βροχής ή τήξης χιονιού (Skoulikidis et al, 2017).

Σε όλα τα σημεία της λίμνης Υλίκη και του ταμιευτήρα Μόρνου η δειγματοληψία έγινε σε βάθος 20 – 30 cm από την επιφάνεια του νερού και σε απόσταση περίπου ενός μέτρου από την όχθη. Η δειγματοληψία των ποταμών γίνεται κοντά στα σημεία εκβολής τους. Όσον αφορά στα σημεία δειγματοληψίας του ταμιευτήρα Μαραθώνα, το Βεντούρι βρίσκεται στο νότιο τμήμα του ταμιευτήρα Μαραθώνα, κοντά στο φράγμα. Στο σημείο αυτό το νερό συλλέγεται με αντλία σε βάθος 45 μέτρων από την επιφάνεια. Στον χειμαρρο Βαρνάβα και τα ρέματα Κιούρκων και Σταμάτας που καταλήγουν στον ταμιευτήρα του Μαραθώνα, η δειγματοληψία γίνεται σε βάθος 20 – 30 cm από την επιφάνεια του νερού και σε απόσταση περίπου ενός μέτρου από την όχθη. Τα ρέματα Κιούρκα και Βαρνάβας εκβάλουν αντίστοιχα στο ΒΔ και ΒΑ τμήμα του ταμιευτήρα.

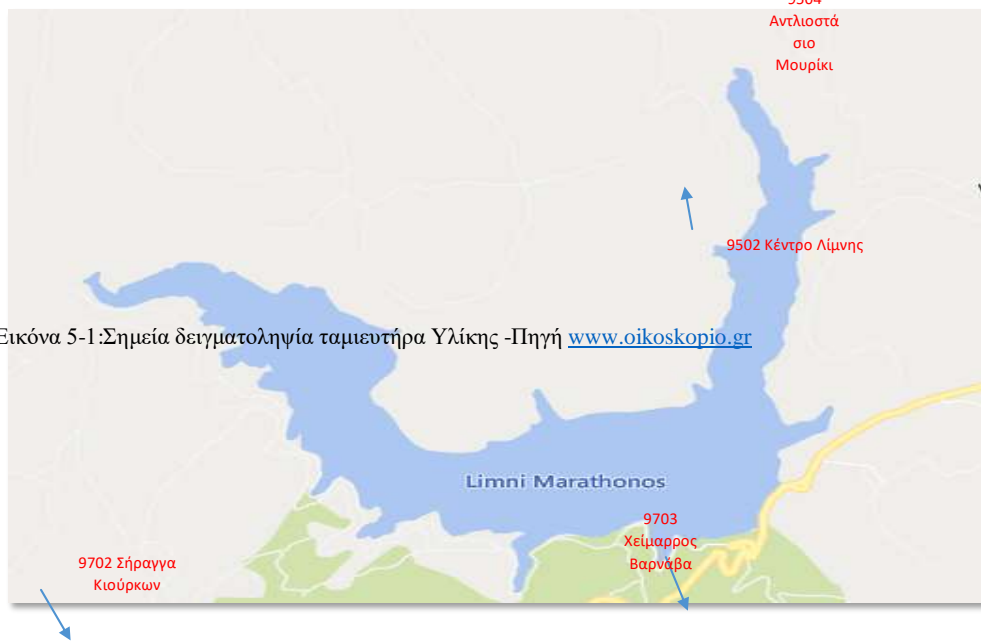
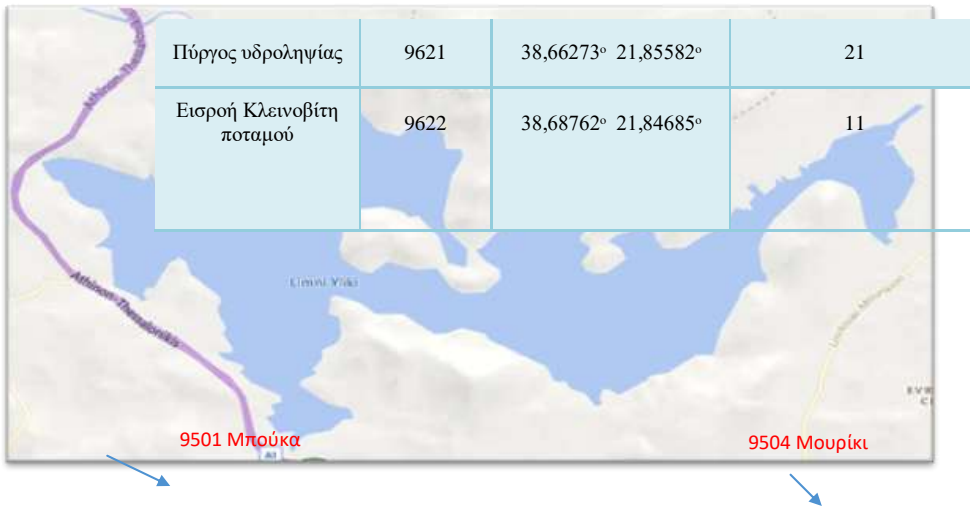
Αξίζει να σημειωθεί ότι μέσω του ρέματος Κιούρκων εισέρχεται στον ταμιευτήρα νερό είτε από τον ταμιευτήρα Μόρνου είτε από την Υλίκη.

Στον πίνακα 5.1 παραθέτονται τα σημεία δειγματοληψίας, οι κωδικοί του κάθε δείγματος, οι συντεταγμένες των σημείων δειγματοληψίας καθώς και ο αριθμός των δειγμάτων που εξετάστηκαν.

Πίνακας 5-1: Σημεία δειγματοληψίας, κωδικοί, συντεταγμένες σημείου, αριθμός δειγμάτων ταμιευτήρων
Πηγή : ΕΥΔΑΠ Α.Ε

--	--	--	--

	Σημεία δειγματοληψίας	Κωδικός δείγματος	Συντεταγμένες σημείων δειγματοληψίας	Δείγματα
Φυσική λίμνη Υλίκη				
	Υλίκη(Μπούκα)	9501	38,43381° 23,24173°	20
	Υλίκη (Λίμνη κέντρο παράκτιο)	9502	38,40164° 23,31922°	20
	Υλίκη (Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι)	9504	38,42659° 23,34421°	20
Ταμειυτήρας Μαραθώνα				
	Πύργος υδροληψίας Βεντούρι	9701	38,16466° 23,90026°	20
	Σήραγγα Κιούρκων	9702	38,18508° 23,86952°	20
	Εισροή χειμάρρου Βαρνάβα	9703	38,19502° 23,90420°	20
	Εισροή χειμάρρου Σταμάτας	9705	38,16238° 23,89425°	20
	Εισροή χειμάρρου Αγ. Στεφάνου	9706	38,16535 23,88741	20
Ταμειυτήρας Μόρνου				
	Μόρνος(εκβολή ποταμού Μόρνου)	9601	38,59817° 22,18817°	21
	Πύργος υδροληψίας (κανάλι Χρυσού)	9606	38,48622° 22,46726°	21
	Εκβολή ποταμού Κόκκινου	9608	38,57814° 22,10647°	21
Ταμειυτήρας Εύηνου				
	Εισροή Εύηνου (γέφυρα Κλεπά)	9620	38,66748° 21,90459°	21



Εικόνα 5-1: Σημεία δειγματοληψία ταμειυτήρα Υλίκης - Πηγή www.oikoskopio.gr

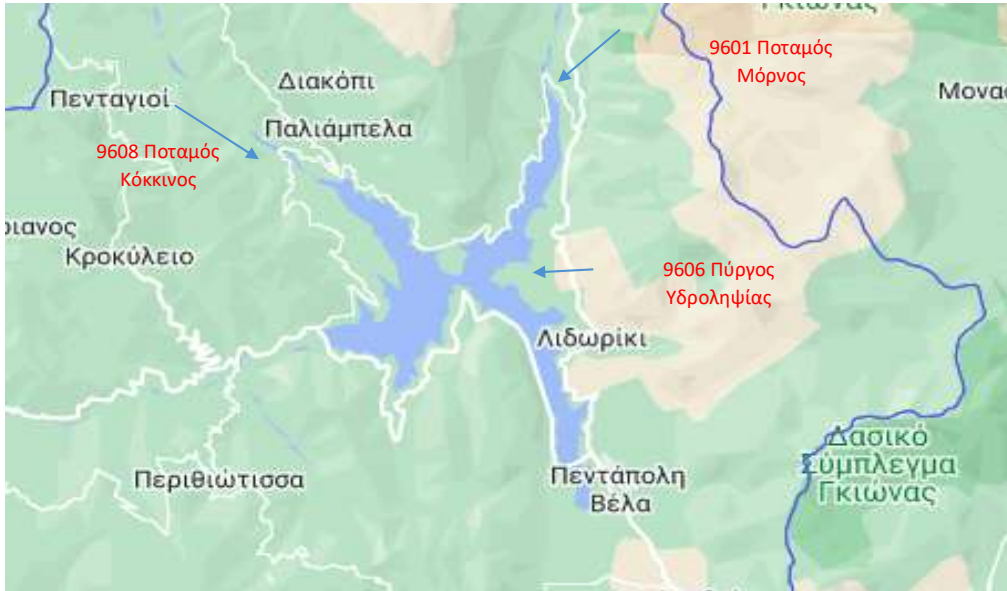
9706 Χείμαρρος Αγ. Στεφάνου

9705 Χείμαρρος Σταμάτας

9701 Πύργος Υδροληψίας

Εικόνα 5-2:Σημεία Δειγματοληψίας ταμειυτήρα Μαραθώνα –Πηγή www.oikoskopio.gr

Μορφοποιήθηκε: Υπογράμμιση



Εικόνα 5-3:Σημεία δειγματοληψία ταμειυτήρα Μόρνου-Πηγή:www.oikoskopio.gr



Εικόνα 5-4:Σημεία Δειγματοληψίας ταμειυτήρα Εύνου Πηγή:www.oikoskopio.gr

5.2 Περιγραφή Περιοχής Μελέτης

Οι τέσσερις ταμιευτήρες που εξετάσαμε, είναι η φυσική λίμνη/ ταμιευτήρας Υλίκη και οι τεχνητοί ταμιευτήρες του Μαραθώνα, του Μόρνου και του Εύηνου.

5.2.1 Ταμιευτήρας Υλίκης

Η φυσική λίμνη της Υλίκης βρίσκεται στην Ανατολική Στερεά Ελλάδα, στο νομό Βοιωτίας, στα νοτιοανατολικά όρια του Δήμου Ορχομενού και στα βορειοδυτικά του Δήμου Θηβαίων. Έχει σχήμα ακανόνιστο, με βραχώδεις όχθες στη λεκάνη που σχηματίζουν τα βουνά Κτυπός ή Μεσσάπιο, Πτώ, Σφίγγειο. Η Υλίκη αποτελούσε μαζί με την Παραλίμνη και την Κωπαΐδα, πριν από τις Μεταδιλυβικές γεωλογικές περιόδους, μία ενιαία λεκάνη. Σχηματίστηκαν αρχικά μέσα σε τεκτονικές τάφρους-βυθίσματα και στη συνέχεια, η διαμόρφωση των δύο αυτών λιμνών οφείλεται. Η λεκάνη απορροής της (2.467km²) δέχεται τα νερά της αποξηραμένης Κωπαΐδας, λίμνης μέσω του Βοιωτικού Κηφισού, αλλά εμπλουτίζεται και από υπόγειες πηγές και άλλα μικρότερα υδάτινα ρεύματα από τα βουνά που την περικλείουν.

Σε μικρή απόσταση βορειοανατολικά της Υλίκης βρίσκεται η μικρότερη Παραλίμνη (15km²). Η έκτασή της αν και αυξομειώνεται ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες καλύπτει σχεδόν 22 km²., το μέγιστο βάθος της φτάνει τα 38,5 m (με μέσο βάθος 28,8 m) ενώ η συνολική ποσότητα νερού (όταν είναι γεμάτη) ανέρχεται περίπου στα 663.000.000 m³.

Τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά της λίμνης είναι:

Πίνακας 5-2: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά του ταμιευτήρα Υλίκης
Πηγή: Ιστότοπος ΕΥΔΑΠ

Επιφάνεια στη στάθμη υπερχειλίσης	24,5 km ²
Επιφάνεια λεκάνης απορροής	2.467 km ²
Μέγιστο Βάθος	38,5 m

Μέσο Βάθος	28,8 m
Ανάπτυγμα ακτών	50 km
Μεγαλύτερο Μήκος	11 km
Μεγαλύτερο Πλάτος	6 km
Μέση βροχόπτωση	648 χιλ./έτος (τυπ. απόκλιση 165 χιλ./έτος)
Μέση εισροή	300 εκατ. κ.μ. νερού/έτος
Μέση εκροή	113 εκατ. κ.μ. νερού/έτος
Μέγιστη χωρητικότητα	553 εκατ. κ.μ. νερού
Μέγιστος ωφέλιμος όγκος	543 εκατ. κ.μ. νερού
Μέγιστη χωρητικότητα	600 εκατ. κ.μ. νερού
Μέγιστος ωφέλιμος όγκος	590 εκατ. κ.μ. νερού

Η λίμνη Υλίκη, θεωρείται ως προς την τροφική της κατάσταση, μία ολιγοτροφική και κατά περιόδους μεσοτροφική λίμνη, με πολύ μικρή περιεκτικότητα σε ανόργανα άλατα, αλλά και με εξαιρετική ποιότητα νερών, ως προς τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά της.



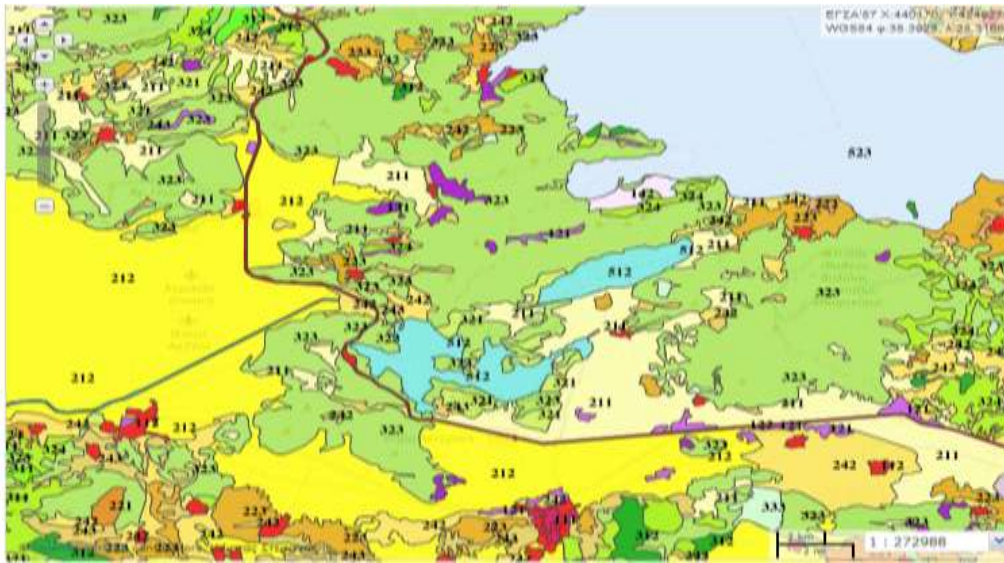
Εικόνα 5-5:Κύριοι υδατικοί τροφοδότες Λίμνης Υλίκης Πηγή:Διαβούλευση Σχεδίου Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (Βαζίμας 2012)

5.2.1.1 Χρήσεις Γής

Η περιοχή Υλικής-Βοιωτικού Κηφισού-Παραλίμνης έχει ενταχθεί στο "Δίκτυο Natura 2000" (GR 2410001) στην κατηγορία Α, σύμφωνα με την οδηγία 92/93 της Ε.Ε. για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων. Το μεγαλύτερο τμήμα της περιοχής καλύπτεται από εκτάσεις καλλιεργούμενης γης και θαμνωδών εκτάσεων που χρησιμοποιούνται ως βοσκότοποι (Λέκκας, 2002). Η εντατική καλλιέργεια έχει ως αποτέλεσμα την εφαρμογή μεγάλων ποσοτήτων λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων στις καλλιεργούμενες εκτάσεις και συνεπώς την γεωργική ρύπανση της περιοχής. Σύμφωνα με παλιά μελέτη για την προστασία του περιβάλλοντος που έγινε το 1987 (Ανωμερίτης και συν., 1987), μετά από εκτίμηση των ρυπαντικών φορτίων (ποσότητες λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων που εφαρμόζονταν ανά καλλιεργούμενη έκταση) δεν υφίσταται άμεσος κίνδυνος ευτροφισμού ή συγκεντρώσεις τοξικών γεωργικών φαρμάκων στη περιοχή. Οι όχθες της στερούνται ή έχουν ελάχιστη βλάστηση, και μόνο λίγη μεσογειακή μακία που προσδιορίζει το περίγραμμα της λίμνης. Σε τμήματα της περιμετρικής ζώνης υπάρχουν αροτραίες καλλιέργειες, φρύγανα και θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων (Κουσουρής 2014).

Ο ζωικός πληθυσμός στην περιοχή αποτελείται κυρίως από ορνιθοειδή, χοίρους και αιγοπρόβατα. Ο μεγάλος αριθμός ζώων, η ελεύθερη βόσκηση καθώς και οι δραστηριότητες επεξεργασίας των κτηνοτροφικών προϊόντων επηρεάζουν αρνητικά την ποιότητα των υδάτων της λίμνης. Σημαντική έκταση καταλαμβάνουν και οι βιομηχανικές δραστηριότητες κατά μήκος των οδικών αξόνων. Τέλος, στη Λ.Α. της Υλικής ένας πληθυσμός περί τους 73.400 κατοίκους από τις πόλεις Λιβαδιά, Ορχομενός, Αλίαρτος και Τιθωρέα δεν εξυπηρετείται από ΜΕΑΛ (Skoulikidis et al, 2021).

Τα αναθεωρημένα ΣΔΛΑΠ περιλαμβάνουν μέτρα διαχείρισης και ελέγχου των σημειακών πηγών ρύπανσης στη Λ.Α. της Υλικής.



Εικόνα 5-6: Χάρτης χρήσης γής στην λεκάνη απορροής της Υλίκης Πηγή Corine Land Cover 2018

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

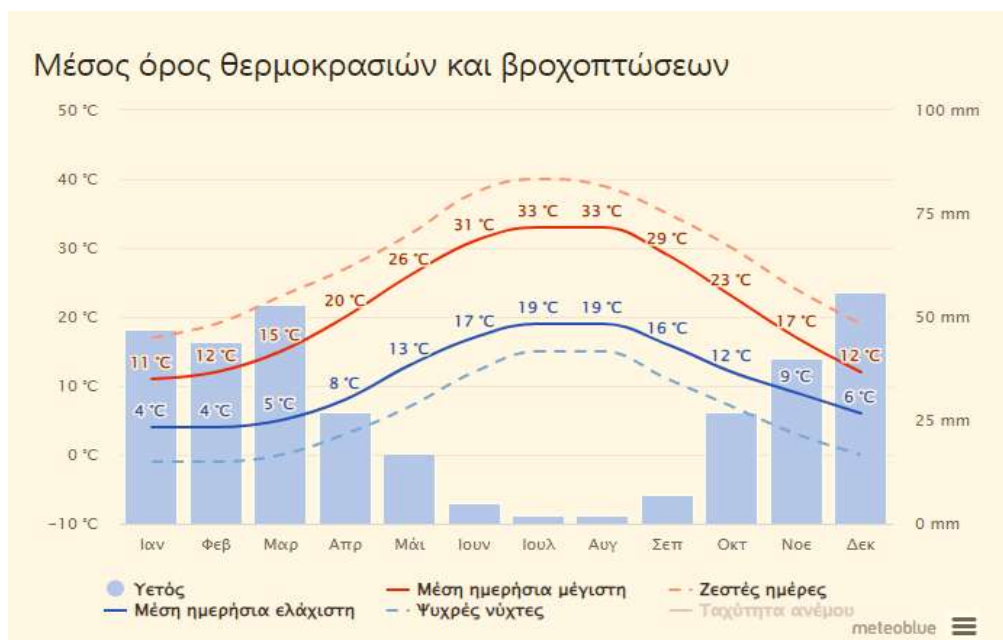
- 1.1 ΑΣΤΙΚΟΣ ΙΣΤΟΣ
 - 1.1.1 Σύνθετος αστικός ιστός
 - 1.1.2 Αραιοτελής αστικός ιστός
- 1.2 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΕΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
 - 1.2.1 Βιομηχανικές και εμπόρεμες ζώνες
 - 1.2.2 Οδοί και ελεγχόμενα δίκτυα
 - 1.2.3 Ζώνες λιμένων
 - 1.2.4 Αεροδρόμια
- 1.3 ΟΡΥΚΤΑ, ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΡΡΙΨΕΩΣ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΟΙ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗΣ
 - 1.3.1 Χωροί εφραβερίων ορυκτών
 - 1.3.2 Χωροί απορριμμάτων απορριμμάτων
 - 1.3.3 Χωροί οικοδόμησης
- 1.4 ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΜΗ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ
 - 1.4.1 Περιοχές αστικού πρασίνου
 - 1.4.2 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής
- 2.1 ΑΡΧΑΙΑ ΠΤΗ
 - 2.1.1 Μη αρδουμένη άροση γη
 - 2.1.2 Μόνιμα αρδευόμενη γη
 - 2.1.3 Οροζώνες
- 2.2 ΜΟΝΙΜΕΣ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ
 - 2.2.1 Αμπέλιες
 - 2.2.2 Σποροφόρα βόσχο και φρούτα με σκληρούς καρπούς
 - 2.2.3 Ελαιώδεις
- 2.3 ΛΙΒΑΔΙΑ
 - 2.3.1 Λίβαδια
- 3.4 ΕΤΕΡΟΓΕΝΕΙΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ
 - 3.4.1 Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες
 - 3.4.2 Συνθετικές καλλιέργειες
 - 3.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για τεταρηνά μαζί με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης
 - 3.4.4 Γουάνα-δαμάσκηνο περιεργα
- 3.1 ΔΑΣΗ
 - 3.1.1 Δάσος πλατανιούλευρο
 - 3.1.2 Δάσος κωνοφόρων
 - 3.1.3 Μικτό δάσος
- 3.2 ΣΥΝΘΕΤΟΙ ΦΑΝΕΡΟΦΥΤΟΙ ΗΉΛΙ ΠΟΔΩΔΟΥΣ ΒΛΑΣΤΗΘΕΝΕ
 - 3.2.1 Φυτικοί βόσκοιτοποι
 - 3.2.2 Θάμνοι και χλοοτάπητα
 - 3.2.3 Σκληρόφυλλα βλάστηση
- 3.3 ΜΕΤΑΒΟΛΩΣ ΔΑΣΕΙΩΣ ΚΑΙ ΘΑΜΝΙΑΚΩΣ ΕΚΤΑΣΕΩΣ
 - 3.3.1 ΑΝΩΣΤΟΙ ΧΩΡΟΙ ΜΕ ΛΙΓΗ Ή ΚΑΘΟΛΟΥ ΒΛΑΣΤΗΘΕΝΕ
 - 3.3.1.1 Πόρνοιος, θυμολόχοι, ομοειδείς
 - 3.3.2 Απογυμνωμένοι βράχοι
 - 3.3.3 Εκτάσεις με ορειά βλάστηση
 - 3.3.4 Αποστρωμμένες εκτάσεις
 - 3.3.5 Παγετώνες και άσπασ χιόνι
- 4.1 ΥΠΟΤΟΠΟΙ ΕΚΧΑΘΙΣΤΡΑΤ
 - 4.1.1 Θαλάσσια στην ενδοχώρα
 - 4.1.2 Υπάρχοντες
- 4.2 ΠΑΡΑΒΑΛΑΞΕΩΣ ΥΠΟΤΟΠΟΙ
 - 4.2.1 Παραβλαξέωσ βλάται
 - 4.2.2 Αλυκές
 - 4.2.3 Ζώνες που καλύπτονται από παλιμωσά υδάτα
- 5.1 ΧΕΡΣΑΙΑ ΥΔΑΤΑ
 - 5.1.1 Υδατορεύματα
 - 5.1.2 Επικρατικός στάσιμιο υδάτος
- 6.2 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΥΔΑΤΑ
 - 6.2.1 Παρκαίτες λιμνοθάλασσες
 - 6.2.2 Θαλάσσιοι ποταμοί
 - 6.2.3 Θαλάσσιοι και υακίνοισι

5.2.1.2 Δημογραφικά Στοιχεία

Η λίμνη βρίσκεται σε απόσταση 90 km από την πόλη των Αθηνών η ευρύτερη περιοχή περιλαμβάνει τα αστικά κέντρα της Θήβας και της Λιβαδειάς. Υπάρχουν αρκετοί οικισμοί κοντά στην λίμνη όπως το Ακράϊφνιο, η Αλίαρτος ,με τους οικισμούς Καστρί και Πλατανάκια συναποτελεί την Τοπική Κοινότητα Μουρικίου και τόΎπατο:

5.2.1.3 Κλίμα

Το κλίμα της ευρύτερης περιοχής χαρακτηρίζεται από θερινούς μήνες με ανομβρία και υψηλές θερμοκρασίες, ενώ εμφανίζονται έντονες βροχοπτώσεις κατά την χειμερινή περίοδο, κατατάσσοντας το ως Μεσογειακό – Ηπειρωτικό. Η χιονόπτωση είναι πιο σπάνιο φαινόμενο και μπορεί να εκδηλωθεί μεταξύ Δεκεμβρίου και Μαρτίου. Σημειώνεται ότι οι καιρικές συνθήκες (π.χ. βροχόπτωση, ισχυρός άνεμος) αλλά και η λειτουργία ή μη της υδροληψίας (απόληψη ύδατος και ρυθμός) καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό την κατανομή της θερμοκρασίας σε ολόκληρη την υδάτινη στήλη και τις επιμέρους ιδιαιτερότητές της (Κουσουρής 2014; Ε.ΥΔ.Α.Π Α.Ε. Υπηρεσία Ελέγχου Ποιότητας Νερού).



Εικόνα5-7: Ομβροθερμικό διάγραμμα σταθμός Θήβας Πηγή <https://www.meteoblue.com>

5.2.2 Ταμιευτήρας Μαραθώνα

Η λεκάνη απορροής του Μαραθώνα (118 km²) ορίζεται από τα όρη Πάρνηθα και Πεντέλη και εκτείνεται ανατολικά από την περιοχή της Αγ. Παρασκευής και του Βαρνάβα συγκεντρώνοντας τις απορροές των γύρω λόφων.

Κύριος τροφοδότης των νερών που πηγάζουν από τα ανατολικά είναι το ρέμα Βαρνάβα. Στα δυτικά, η λεκάνη δέχεται τις απορροές από την περιοχή του Αγ. Στεφάνου, μέσω διάφορων ρεμάτων όπως το ρέμα της Σταμάτας και του Αγίου Στεφάνου. Πιο βορειοδυτικά, η λεκάνη απορροής εκτείνεται πέρα από την περιοχή της Ιπποκράτειου Πολιτείας, καθώς δέχεται τις απορροές της Πάρνηθας (Γεωργαλάς, 2014). Ο Χάραδρος πηγάζει από τις ανατολικές απολήξεις της Πάρνηθας, διασχίζει την πεδιάδα και χύνεται στον όρμο του Μαραθώνα. Το υδρογραφικό του δίκτυο είναι πολύπλοκο, ιδιαίτερα στον άνω ρου, όπου δέχεται μεγάλο πλήθος από χειμάρρους.

Στο μέσο ρου έχει κατασκευαστεί από το 1931 ταμιευτήρας με σκοπό την ύδρευση της Αθήνας. Η χωρητικότητα του ταμιευτήρα είναι 41 hm³.



Εικόνα5-8:Κύριοι υδατικοί τροφοδότες Λίμνης Μαραθώνα Πηγή:Γεωργαλάς (2014)

Ο Ταμιευτήρας Μαραθώνα χρησιμοποιείται κυρίως για την αποθήκευση νερού για λόγους ασφαλείας λόγω της εγγύτητας του με την Αθήνα, τροφοδοτούμενος από τον Ταμιευτήρα Υλίκης καθώς και από τον Ταμιευτήρα Μόρνου μέσω του υδραγωγείου Υλίκης και του ενωτικού υδραγωγείου Μόρνου - Υλίκης. Τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά του ταμιευτήρα είναι:

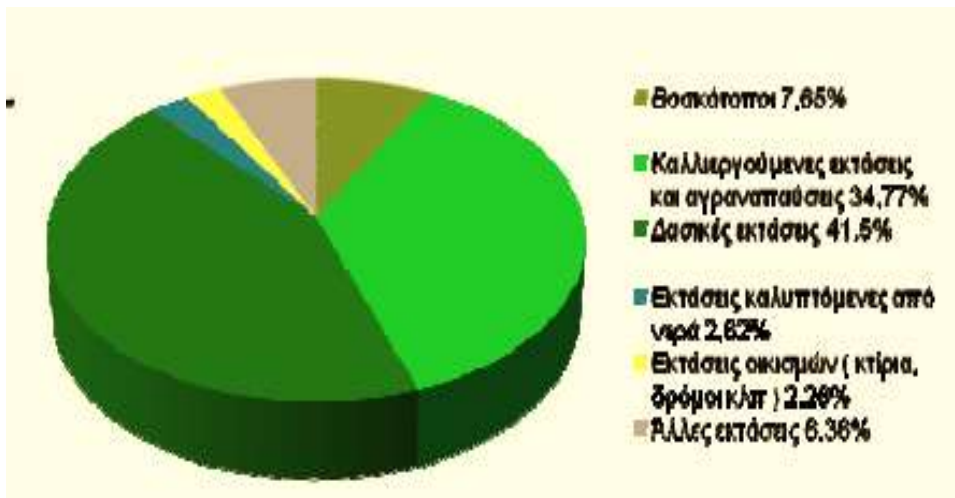
Πίνακας 5-3: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά του ταμιευτήρα Μαραθώνα Πηγή: Ιστότοπος ΕΥΔΑΠ

Επιφάνεια στη στάθμη υπερχειλίσης	2.45 km ²
Λεκάνη απορροής	118 km ²
Μέση εισροή	21 εκατ. κ.μ νερού/έτος
Μέση βροχόπτωση	680 χιλ./έτος (τυπ. απόκλιση 208 χιλ./έτος)
Μέση εκροή	19 εκατ. κ.μ. νερού/έτος
Μέγιστη χωρητικότητα	41 εκατ. κ.μ. νερού
Μέγιστος ωφέλιμος όγκος	34 εκατ. κ.μ. νερού

- Όπου μ.υ.θ. (m από τη στάθμη της θάλασσας).

5.2.2.1 Χρήσεις Γής

Οι χρήσεις γης σε συνδυασμό με την μορφολογία του εδάφους , μας δίνουν σημαντικές πληροφορίες για διάφορες σημαντικές παραμέτρους της λεκάνης απορροής. Ο χάρτης χρήσεων γης δημιουργήθηκε μέσω του προγράμματος Corine Land Cover (CLC) που περιλαμβάνει δεδομένα κάλυψης γης με τα πιο πρόσφατα το 2018. Το μεγαλύτερο ποσοστό της έκτασης της περιοχής καταλαμβάνεται από δασικές εκτάσεις και ανεξέλεγκτους βοσκοτόπους (Λέκκας, 2002). Η κτηνοτροφία στην περιοχή είναι περιορισμένη, αλλά υπάρχουν κτηνοτροφικές μονάδες σε μικρή απόσταση από τα όρια του ταμιευτήρα (εντός της περιοχής του 1 km). Αισθητή αύξηση εμφανίζουν ιδιαίτερα οι γεωργικές εκτάσεις της περιοχής του Μαραθώνα.



Εικόνα5-9:Χρήσεις γής και κατανομή στον Ταμευτήρα του Μαραθώνα. (Πηγή: Χωροταξικός Σχεδιασμός Δήμου Μαραθώνα Λάζου Χ., Ραχιώτη Α., Ρέτζου Ντ, Διδακτική ομάδα: Αυγερινού Σ., Τουφεγγοπούλου Α. Φεβρουάριος 2010)

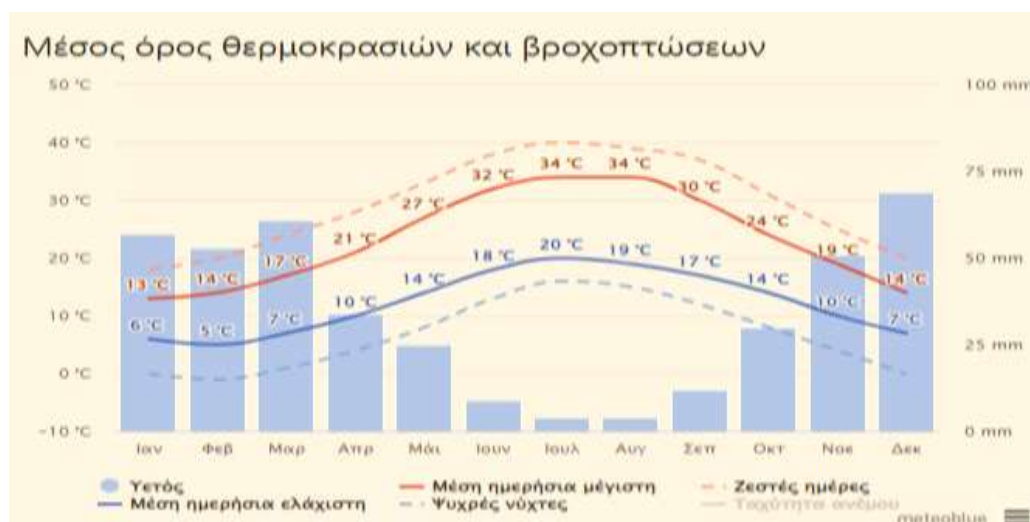
5.2.2.2 Δημογραφικά Στοιχεία

Κατάντη του φράγματος του Μαραθώνα βρίσκεται ο δήμος του Μαραθώνα. Ο Δήμος Μαραθώνα βρίσκεται βορειοανατολικά του Ν. Αττικής σε απόσταση 42 km από την Αθήνα. Παράλληλα, οι οικισμοί που το 1880 καταλάμβαναν μόλις το 1,3% της πεδιάδας, σήμερα αγγίζουν το 10% της συνολικής έκτασης. Οικισμοί κοντά στην τεχνητή λίμνη του Μαραθώνα είναι ο Βόθωνας, ο Δήμος Μαραθώνα, το Άνω Σούλι, ο Βρανάς, που βρίσκεται μέσα στον κάμπο του Μαραθώνα σε μία περιοχή που είναι κυρίως αγροτική και κυριαρχούν οι θερμοκηπιακές καλλιέργειες, και το Κάτω Σούλι.

5.2.2.3 Κλίμα

Η περιοχή της Νότιας Αττικής παρουσιάζει ιδιόμορφες καιρικές και κλιματολογικές συνθήκες. Όσο αφορά την ατμοσφαιρική θερμοκρασία, οι ανώτατες μέσες ετήσιες τιμές κυμαίνονται μεταξύ 22°C – 32° C και σημειώνονται στην πεδινή περιοχή που εκτείνεται βόρεια του Σαρωνικού κόλπου Τα παράκτια τμήματα στα δυτικά του Σαρωνικού κόλπου παρουσιάζουν θερμοκρασίες μεγαλύτερες

των 20°C, ενώ στο εσωτερικό αυτής της περιοχής οι θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 18°C και 22°C.



Εικόνα5-10: Ομβροθερμικό διάγραμμα σταθμός Νέας Μάκρης Πηγή: www.meteoblue.com

5.2.3 Ταμιευτήρας Μόρνου

Ο ποταμός Μόρνος (Λ.Α. 588 km², μήκος 77 km) διαρρέει την Κεντρική Στερεά πηγάζοντας από την νότια Οίτη σε υψόμετρο 700 m και εκβάλλει στον Κορινθιακό ανατολικά της Ναυπάκτου. Δέχεται τις απορροές των Βαρδουσιών και της Γκιόνας και εκβάλλει στον Κορινθιακό κόλπο ανατολικά της Ναυπάκτου όπου σχηματίζει Δέλτα Με τα νερά του Μόρνου αρδεύονται περί τα 24.500 στρέμματα από τα οποία τα 18.500 ανήκουν στην Φωκίδα και τα 6.000 στην Αιτωλοακαρνανία. Τα όρια της Λεκάνης απορροής Μόρνου καθορίζονται από τις οροσειρές της Γκιόνας. Σημαντικής δυναμικότητας υδροφορίες αναπτύσσονται επίσης στους κοκκώδεις σχηματισμούς των τεταρτογενών αποθέσεων το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από την κοκκομετρία τους και τις συνθήκες τροφοδοσίας (πεδιάδα Μόρνου). Στην κοίτη του ποταμού Μόρνου στο Νομό Φωκίδος δημιουργήθηκε με την κατασκευή χωμάτινου φράγματος ο Ταμιευτήρας του Μόρνου. Πρόκειται για εσωποτάμιο ταμιευτήρα ο οποίος κατασκευάστηκε για να

εξυπηρετεί τις υδρευτικές ανάγκες της Αθήνας. Επειδή δημιουργήθηκε σε θέση όπου προϋπήρχε ποτάμι προσδιορίστηκε κατ' αρχήν ως ιδιαίτερος τροποποιημένο υδάτινο σώμα. Εμπίπτει στη λεκάνη Μόρνου (GR21) και έχει επιφάνεια 14.80 km².

Τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά του ταμιευτήρα είναι:

Πίνακας 5-4: Μορφομετρικά χαρακτηριστικά Ταμιευτήρα Μόρνου
Πηγή Ισότοπος ΕΥΔΑΠ

Επιφάνεια στη στάθμη υπερχείλισης	19.9 km ²
Λεκάνη απορροής	588 km ²
Μέσο υψόμετρο λεκάνης απορροής	+1.082 μ.υ.θ
Μέση βροχόπτωση	948 χιλ./έτος (τυπική απόκλιση 198 χιλ./έτος)
Μέση εισροή	240 εκατ. κ.μ. νερού/έτος
Μέση εκροή	195 εκατ. κ.μ. νερού/έτος
Μέγιστη χωρητικότητα	764 εκατ. κ.μ. νερού
Μέγιστος ωφέλιμος όγκος	630 εκατ. κ.μ. νερού
Μέγιστος ωφέλιμος όγκος με άντληση	722 εκατ. κ.μ. νερού
Κανονική στάθμη λειτουργίας πύργου υδροληψίας	+394 μ.υ.θ.
Ελάχιστη στάθμη λειτουργίας πύργου υδροληψίας	+ 378 μ.υ.θ.

- Όπου μ.υ.θ. (m από τη στάθμη της θάλασσας).

5.2.3.1 Χρήσεις Γής

Οι δασώδεις περιοχές καλύπτονται κυρίως από κωνοφόρα δένδρα. Μεγάλες εκτάσεις ελατοδάσους απαντώνται στα όρη Παρνασσός, Βαρδούσια και Γκιώνα και σε υψόμετρα από 800 m μέχρι 1.800m. Σε χαμηλότερα υψόμετρα υπάρχουν εκτάσεις με αείφυλλα πλατύφυλλα ανάμεσα στις οποίες απαντώνται διάσπαρτα άτομα δρυός. Στις όχθες των πολυάριθμων ρεμάτων που διατρέχουν τους προαναφερθέντες ορεινούς όγκους υπάρχουν πλάτανοι, ιτιές και λεύκες.

Κατά μήκος του ποταμού Μόρνου και στα παράλια της τεχνητής του λίμνης υπάρχουν πουρνάρια, διάσπαρτα άτομα δρυός καθώς και ένα πυκνό δάσος αρίας με κουμαριά και ρείκι στη δυτική πλευρά της λίμνης. Επίσης, συναντώνται άτομα πεύκης, πλάτανου και κυπαρισσιού.

Απαντώνται φρυγανικά και μεσογειακά οικοσυστήματα δηλαδή σχίνιοι, αγριελιές, θαμνοκυπάρισσα, πουρνάρια.



Εικόνα5-11: Χάρτης χρήσης γης στην λεκάνη απορροής του ταμειυτήρα Μόρνου

Πηγή:Corine Land Cover 2018

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- 1.1 ΑΣΤΙΚΟΙ ΕΤΟΙΣ
 - 1.1.1 Στεγής αστικός οτός
 - 1.1.2 Άστεγης αστικός οτός
- 1.2 ΒΙΩΜΗΧΑΝΕΙΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
 - 1.2.1 Βιομηχανικές και εμπόρμες ζώνες
 - 1.2.2 Οδοί και σιδηροδρομικά δίκτυα
 - 1.2.3 Ζώνες λιμένων
 - 1.2.4 Αεροδρόμια
- 1.3 ΟΡΥΞΕΙΑ, ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΡΡΙΨΕΩΣ, ΑΠΟΡΡΙΨΑΤΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΟΙ ΟΙΚΩΔΟΜ-ΣΗΣ
 - 1.3.1 Χώροι εξορυγμής ορυκτών
 - 1.3.2 Χώροι απορριμής απορριμμάτων
 - 1.3.3 Χώροι αναδολομής
- 1.4 ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΜΗ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΖΩΝΕΣ ΠΡΑΞΙΝΟΥ
 - 1.4.1 Περιοχές οπτικού πρασίνου
 - 1.4.2 Εγκαταστάσεις αθλητισμού και αναψυχής
- 2.1 ΑΡΧΑΙΩΤΗ
 - 2.1.1 Μεταβυζαντινή αρχιτεκτονική
 - 2.1.2 Μόνιμα μεταβυζαντινή
 - 2.1.3 Ορεινά
- 2.2 ΜΟΝΙΜΕΣ ΚΑΛΙΕΡΓΕΙΕΣ
 - 2.2.1 Αμπελιές
 - 2.2.2 Οπωροφόρα δέντρα και φυτόκοι με σκληρούς καρπούς
 - 2.2.3 Ελαιώνας
- 2.3 ΘΑΛΑΣΙΑ
 - 2.3.1 Λιβάδια

- 2.4 ΕΠΕΡΧΟΜΕΝΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ
 - 2.4.1 Ετήσιες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμους καλλιεργήσιμους
 - 2.4.2 Συνεχώς καλλιεργήσιμους
 - 2.4.3 Γη που χρησιμοποιείται κυρίως για παχυντά μαζί με σημαντικό τμήμα φρούτων (βλαπτική)
 - 2.4.4 Γουαίνο-δασικός περιοχές
- 3.1 ΔΑΣΗ
 - 3.1.1 Δάσος πλαταμυλλίων
 - 3.1.2 Δάσος κωνοφόρων
 - 3.1.3 Μικτό δάσος
- 3.2 ΣΥΝΔΥΑΣΜΟΣ ΘΑΜΝΟΒΟΤΩΝ ΗΨΑΙ ΓΟΒΩΘΟΥΣ ΒΛΑΣΤΗΘΕΣ
 - 3.2.1 Φυτικός βόσκοι
 - 3.2.2 Φύμακο και χροστώματα
 - 3.2.3 Σκληρά φυλλώδη βλάστηση
 - 3.2.4 Μεταβατικός δασικός και θαμνοβόσκος οικόπεδο
- 3.3 ΑΝΟΡΤΟΙ ΧΩΡΟΙ ΜΕ ΛΙΓΗ Η ΚΑΘΟΛΟΥ ΒΛΑΣΤΗΘΗ
 - 3.3.1 Πόρρωτες, ορεινές, ορεινές
 - 3.3.2 Απομονωμένους βράχια
 - 3.3.3 Ελαστικές με ορεινή βλάστηση
 - 3.3.4 Αποτορριμμένες ορεινές
 - 3.3.5 Παγετώνες και ορεινά γυαλιά
- 4.1 ΥΠΟΓΕΩΦΩΝΟΙ ΕΝΔΟΧΩΡΟΙ
 - 4.1.1 Θαλάσσια στην ομβροκλίμα
 - 4.1.2 Τουριστικές
- 4.2 ΠΑΡΑΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΥΠΟΓΕΩΦΩΝΟΙ
 - 4.2.1 Παραθαλάσσιους βάλτοι
 - 4.2.2 Άλιμους
 - 4.2.3 Ζώνες που εκτελούνται στην θαλάσσια οδό
- 5.1 ΧΕΡΣΙΑ ΎΔΑΤΑ
 - 5.1.1 Υδατορεύματα
 - 5.1.2 Επιφανειακά στάσιμα υδάτινα
- 5.2 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΎΔΑΤΑ
 - 5.2.1 Παρακείμενα λιμνοθάλασσες
 - 5.2.2 Εφαρμιές παρακείμενα
 - 5.2.3 Θαλάσσιες και υδατικές

5.2.3.2 Δημογραφικά Στοιχεία

Η περιοχή άμεσης επιρροής – λεκάνη απορροής του Μόρνου ανάντη του ταμιευτήρα περιλαμβάνει το Δήμο Λιδωρικίου και 28 κοινότητες. Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 από την ΕΛΣΤΑΤ η Δημοτική Ενότητα Βαρδουσιών έχει 2.541 κατοίκους. Η διακύμανση του πληθυσμού είναι έντονη κατά τη διάρκεια του έτους. Συγκεκριμένα, υποδιπλασιάζεται το χειμώνα ενώ το καλοκαίρι τετραπλασιάζεται. Στην περιοχή υπάρχουν σημαντικός αριθμός ζώων, κυρίως μόσχων, που βόσκουν ελεύθερα σε περιοχές που βρίσκονται πολύ κοντά στον ταμιευτήρα.

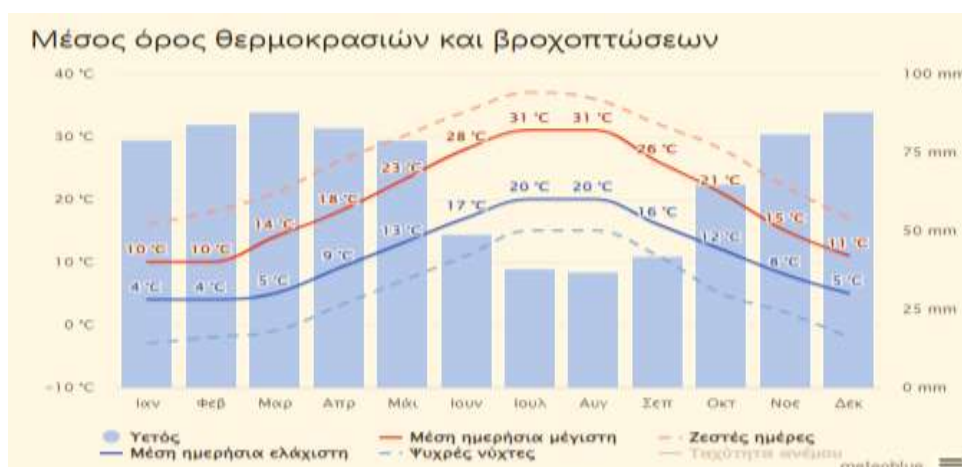
5.2.3.3 Κλίμα

Στην περιοχή υπάρχει ο Μετεωρολογικός σταθμός Διακοπίου Λιδωρικίου ιδιοκτησίας του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών. Η μέση ετήσια θερμοκρασία εκτιμάται σε περίπου 14°C. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος κυμαίνεται από 18°C ως 19°C. ενώ στα ορεινά ξεπερνά τους 20°C. Οι πιο

θερμοί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος και οι πιο ψυχροί ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος.

Οι χιονοπτώσεις είναι έντονες στα ορεινά του υδατικού διαμερίσματος.

Η πιο βροχερή περίοδος είναι από το Σεπτέμβριο ως το Φεβρουάριο, ενώ οι πιο ξηροί μήνες είναι ο Ιούλιος και ο Αύγουστος. Οι βροχοπτώσεις βοηθάνε στην κάλυψη των αναγκών του ταμιευτήρα ειδικά σε περιόδους ξηρασίας.



Εικόνα5-12 : Ομβροθερμικό διάγραμμα σταθμός Λιθορική Πηγή : www.meteoblue.com

5.2.4 Ταμιευτήρας Εύηνου

Ο ποταμός Εύηνος βρίσκεται στη Δυτική Στερεά Ελλάδα και συγκεκριμένα στο νομό Αιτωλοακαρνανίας. Ο Εύηνος που είναι γνωστός και με το όνομα Φιδάρης εξαιτίας των διακλαδώσεων που σχηματίζει κατά τη διαδρομή του στα ορεινά της Αιτωλοακαρνανίας, πηγάζει από τα Βαρδούσια Όρη, εκβάλλει στον Πατραϊκό κόλπο κοντά στο χωριό Κρυνόνερι, ανατολικά από τη λιμνοθάλασσα του Μεσολογγίου, εκεί βρίσκεται και το χωριό Ευηνοχώρι στο οποίο έχει δώσει το όνομά του (ΣΔΛΑΠ υδατικού διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας 2012). Τα πετρώματα είναι κυρίως αυτόχθονα ανθρακικά ιζήματα (ασβεστόλιθοι και δολομίτες) αβαθών θαλασσών με μεγάλα σχετικά πάχη και κατά δεύτερο λόγο ιζήματα φλύσχη που αφορούν τη περίοδο μέχρι το Ηώκαινο του Παλαιογενούς (τριτογενές του Καινοζωϊκού αιώνα).

Οι κυριότερες υπόγειες υδροφορίες αναπτύσσονται στους καρστικούς ανθρακικούς σχηματισμούς. Εκεί, λόγω των πυριτικών – κερατολιθικών παρεμβολών, αναπτύσσονται επιμέρους διαφορετικής κάθε φορά έκτασης, υδρογεωλογικές λεκάνες και κατ' επέκταση και ανάλογης δυναμικότητας υδροφορίες. Σημαντικής δυναμικότητας υδροφορίες αναπτύσσονται επίσης στους κοκκώδεις σχηματισμούς των τεταρτογενών αποθέσεων το δυναμικό των οποίων εξαρτάται από την κοκκομετρία τους και τις συνθήκες τροφοδοσίας. (ΣΔΛΑΠ υδατικού διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2017). Τα όρια της λεκάνης απορροής του ποταμού Ευήνου καθορίζονται από τις οροσειρές: Παναιτωλικό (Βόρεια, βορειοδυτικά) τα Βαρδούσια όρη (Βορειοανατολικά) και τα όρη Ναυπακτίας και Αράκυνθος (Νοτιοανατολικά).

Η λεκάνη απορροής έχει επιφάνεια 1163km², ενώ η κλίση στο ορεινό τμήμα της λεκάνης είναι 24% και περιλαμβάνει κυρίως τον ποταμό Ευήνο με μήκος 93km αλλά και την τεχνητή λίμνη του Ευήνου με έκταση 2.89km², (ΣΔΛΑΠ του υδατικού διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, 2017). Στον ποταμό Ευήνο, στην περιοχή Αγίου Δημητρίου του Νομού Αιτωλοακαρνανίας (Ορεινή Ναυπακτία), κατασκευάστηκε το Φράγμα και η Σήραγγα Ευήνου - Μόρνου. Το έργο του Ευήνου (Φράγμα και Σήραγγα) αποτελεί την 2η φάση του συστήματος υδροδότησης της μείζονος περιοχής της Αθήνας, η οποία προέβλεπε την ενίσχυση του βασικού Ταμιευτήρα του Μόρνου από τη γειτονική λεκάνη του ποταμού Ευήνου.

Τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά του ταμιευτήρα είναι

Πίνακας 5-5:Μορφομετρικά χαρακτηριστικά ταμιευτήρα Ευήνου Πηγή: Ισότοπος ΕΥΔΑΠ.

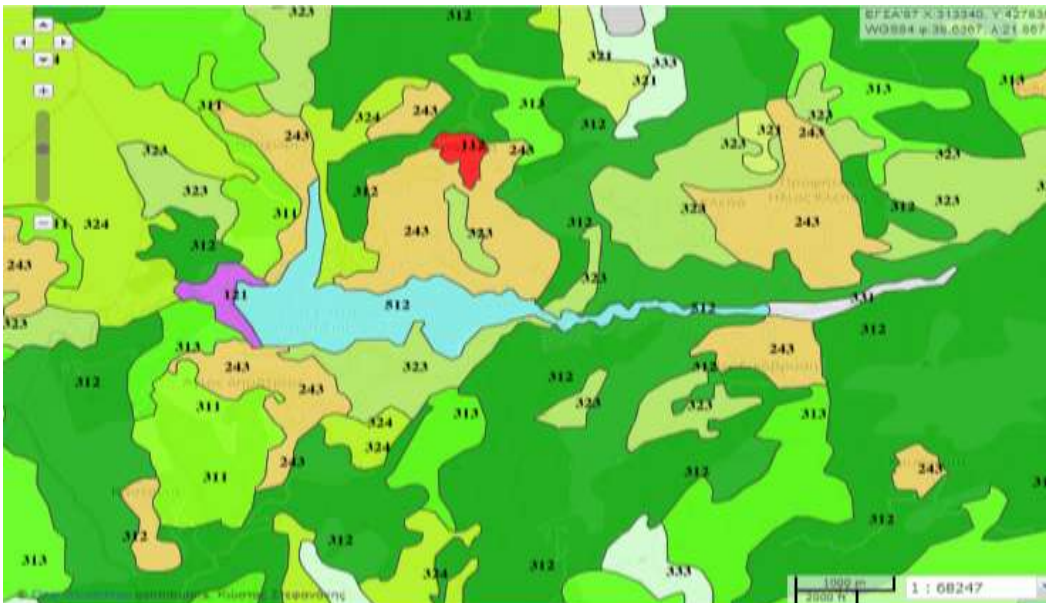
Επιφάνεια στη στάθμη υπερχειλίσης	3.6 km ²
Λεκάνη απορροής	352 km ²
Μέση βροχόπτωση	1.219 χιλ./έτος (τυπική απόκλιση 463 χιλ./έτος)
Μέση εισροή	280 εκατ. κ.μ. νερού/έτος
Μέγιστη χωρητικότητα	138 εκατ. κ.μ. νερού
Μέγιστος ωφέλιμος όγκος	113 εκατ. κ.μ. νερού
Κανονική στάθμη λειτουργίας πύργου υδροληψίας	+ 458 μ.υ.θ.
Ελάχιστη στάθμη λειτουργίας πύργου υδροληψίας	+ 444.70 μ.υ.θ.

- Όπου μ.υ.θ. (m από τη στάθμη της θάλασσας).

5.2.4.1 Χρήσεις Γής

Το μέσο υψόμετρο της λεκάνης απορροής του Εύηνου είναι 1.194 m. Το 80% λεκάνης απορροής του Εύηνου έχει ορεινό χαρακτήρα, με κατά περιοχές δασικές εκτάσεις, απόκρημνες γυμνές ορεινές περιοχές και ανάλογο υδρογραφικό δίκτυο (Λέκκας, 2002). Τα χωριά της περιοχής είναι αραιοκατοικημένα και απομακρυσμένα μεταξύ τους, ενώ οι γεωργικές καλλιέργειες είναι περιορισμένης μορφής και κατανέμονται γύρω από τα χωριά και τους οικισμούς.

Γύρω από τον ταμιευτήρα σημαντική έκταση καταλαμβάνουν οικοσυστήματα από δάση με φυσική βλάστηση, η διατήρηση των οποίων εξαρτάται από την ύπαρξη νερού. Δάση κωνοφόρων καθώς και πλατύφυλλων δέντρων κυριαρχούν στην περιοχή αλλά χαρακτηριστική είναι και η ύπαρξη χαμηλής βλάστησης. Δεν υπάρχουν γεωργικές εκτάσεις σύμφωνα με πρόγραμμα κατάντη του φράγματος. Στη λεκάνη απορροής του Εύηνου, σύμφωνα με το πλαίσιο CORINE εντοπίζονται οι παρακάτω κατηγορίες χρήσεων γης σύμφωνα με την Εικόνα.5.13 και το υπόμνημα που ακολουθεί.



Εικόνα5-13: Χάρτης χρήσης γης στην λεκάνη απορροής του ταμιευτήρα Εύηνου

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- 1.1 ΑΣΤΙΚΕΣ ΕΓΧΕΙΡΣΕΙΣ
 - 1.1.1 Στοιχιστικός ιστός
 - 1.1.2 Αστική αστική οδός
- 1.2 ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ - ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
 - 1.2.1 Βοηθητικές και εμπορικές ζώνες
 - 1.2.2 Οδοί και αεροδρομιακές θέσεις
 - 1.2.3 Ζώνες λιμένων
 - 1.2.4 Αεροδρόμια
- 1.3 ΟΡΥΧΕΙΑ, ΧΩΡΟΙ ΑΠΟΡΡΙΨΕΩΣ ΑΠΟΡΡΙΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΧΩΡΟΙ ΟΙΚΟΔΟΜΗΣΗΣ
 - 1.3.1 Χώροι απορριμμάτων ορυκτών
 - 1.3.2 Χώροι απορριμμάτων απορριμμάτων
 - 1.3.3 Χώροι οικοδόμησης
- 1.4 ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΜΗ-ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΣΤΑΣΕΙΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ
 - 1.4.1 Περιμετρικές αλκυονίδες
 - 1.4.2 Εγκαταστάσεις αλιεπιστροφών και αλιεπιστροφών
- 2.1 ΑΡΧΑΙΟΜΗΤΗΡΕΣ
 - 2.1.1 Μη αρθροειδή ασημένια
 - 2.1.2 Μόνιμα αρθροειδή
 - 2.1.3 Ορυκτά
- 2.2 ΜΟΝΙΜΕΣ ΚΑΛΥΠΤΕΣ
 - 2.2.1 Αμυγδαλιές
 - 2.2.2 Οπωροφόρα δένδρα και φρούτα με ορισμένες καλλιέργειες
 - 2.2.3 Ελαίαιες
- 2.3 ΝΕΡΑ
 - 2.3.1 Αδύδατα
- 3.4 ΕΠΕΡΧΟΜΕΝΕΣ ΓΕΩΡΓΙΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ
 - 3.4.1 Σύνθετες καλλιέργειες που σχετίζονται με μόνιμες καλλιέργειες
 - 3.4.2 Σύνθετες καλλιέργειες
 - 3.4.3 Γεωργικά μηχανήματα και μηχανήματα με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης
 - 3.4.4 Γεωργικά μηχανήματα
- 3.1 ΔΑΣΗ
 - 3.1.1 Δάσος πλαταμυδίων
 - 3.1.2 Δάσος κωνοφόρων
 - 3.1.3 Μικτό δάσος
- 3.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΙ ΘΑΜΝΙΩΔΕΣ ΗΚΑΙ ΓΟΑΦΟΥΣ ΒΛΑΣΤΗΡΕΣ
 - 3.2.1 Φύκια βοσκοτόπων
 - 3.2.2 Φύκια και χορσώδη
 - 3.2.3 Εκτεταμένη βλάστηση
 - 3.2.4 Μικροί θάμνοι και θάμνοι κωνοφόρων
- 3.3 ΑΝΩΤΕΡΟΙ ΧΩΡΟΙ ΜΕ ΛΙΓΗ Ή ΚΑΘΟΛΟΥ Ή ΒΛΑΣΤΗΡΕΣ
 - 3.3.1 Παράκτορες, ορεινοί, ορεινοί
 - 3.3.2 Αποκαλυπτικά βόσκη
 - 3.3.3 Ελαφρά με ορεινή βλάστηση
 - 3.3.4 Αποκαλυπτικές εκτάσεις
 - 3.3.5 Πρασινάδες και ορεινά
- 4.1 ΥΠΟΤΟΠΟΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΣ
 - 4.1.1 Βόσκοι στην επιχείρηση
 - 4.1.2 Τύφλοι
- 4.2 ΠΑΡΑΒΛΑΣΤΕΣ ΥΠΟΤΟΠΟΙ
 - 4.2.1 Παραβλαστές βόσκοι
 - 4.2.2 Άλυτοι
 - 4.2.3 Ζώνες που εκκαθαρίζονται με μηχανικά μέσα
- 5.1 ΧΕΡΣΑΙΑ ΥΔΑΤΑ
 - 5.1.1 Υποκατάμετα
 - 5.1.2 Επιφανειακά στάσιμα υδάτινα
- 5.2 ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΥΔΑΤΑ
 - 5.2.1 Παραρτήματα λιμένων
 - 5.2.2 Βαθύνες, ποταμίνες
 - 5.2.3 Θαλάσσιες και λιμνοθάλασσες

5.2.4.2 Δημογραφικά Στοιχεία

Η λεκάνη χαρακτηρίζεται από τον μεγάλο αριθμό ορεινών χωριών (<http://ypeka.gr>) επίσης σημαντικό ποσοστό καλύπτουν οι βοσκοτόποι (11% της συνολικής εκτάσεως) ενώ οι αστικές περιοχές αποτελούν το 1% της συνολικής εκτάσεως

Ο πληθυσμός της λεκάνη απορροής του ποταμού Εύηνου, όσον αφορά το τμήμα της Αιτωλοακαρνανίας είναι 68.538 άτομα με ποσοστό επί του συνολικού πληθυσμού του Νομού Αιτωλοακαρνανίας ίσο με 27.2%. Ο πληθυσμός του τμήματος της Φωκίδας είναι 1.693 άτομα με ποσοστό επί του συνολικού πληθυσμού του Νομού Φωκίδας 0.7% (ΕΣΥΕ, 2011). Η λεκάνη απορροής του Εύηνου εντάσσεται διοικητικά στους Δήμους Αγρινίου, Μεσολογγίου, Θέρμου και Ναυπακτίας του Νομού Αιτωλοακαρνανίας και Δωρίδας του Νομού Φωκίδας (Κυριακοπούλου Ν.,2013). Η λεκάνη χαρακτηρίζεται από τον μεγάλο αριθμό ορεινών χωριών (ΥΠΕΚΑ, 2012).

5.2.4.3 Κλίμα

Το κλίμα στην περιοχή μελέτης πλησιάζει προς το Μεσοευρωπαϊκό, αλλά διατηρεί σε αρκετό βαθμό τα χαρακτηριστικά του Μεσογειακού. Χαρακτηρίζεται από τραχύ χειμώνα με άφθονες βροχές και χιονοπτώσεις. Το θέρος είναι δροσερό με αρκετές τοπικές βροχές. Η νέφωση είναι υψηλή και οι παγετοί συνήθεις από τον Οκτώβριο μέχρι το Μάιο. Συχνά σημειώνονται και ολικοί παγετοί. Οι χιονοπτώσεις είναι άφθονες και η χιονοκάλυψη παρατεταμένη. Η βλάστηση είναι πλούσια σε δάση ελάτης, καστανιάς, οξυάς και δρυός.



Εικόνα5-14:Ομβροθερμικό διάγραμμα σταθμός Αγρινίου Πηγή : www.meteoblue.com

5.3 Μεθοδολογία Δειγματοληψίας

Η δειγματοληψία είναι η πρώτη ενέργεια για την παρακολούθηση των φυσικοχημικών και βιολογικών παραμέτρων. Είναι η σημαντικότερη διαδικασία, γιατί τυχόν επιμόλυνση δεν εξασφαλίζει αντιπροσωπευτικό δείγμα, ενώ και το σημείο δειγματοληψίας θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικό για το υδάτινο σύστημα που εξετάζεται. Η μεθοδολογία δειγματοληψίας είναι σύμφωνη με το ISO 5667 και πραγματοποιήθηκε από το διαπιστευμένο τμήμα δειγματοληψίας της ΕΥΔΑΠ Α.Ε. μια φορά το μήνα, από τον Μάιο 2018 έως τον Οκτώβριο 2020, εκτός από το σημείο 9622 (Εισροή Κλεινοβίτη ποταμού) του ταμιευτήρα Ευήνου που πάρθηκαν δείγματα για τους μήνες Μάιο-Ιούνιο-Ιούλιο 2018, Ιούνιο –Νοέμβριο και Δεκέμβριο 2019 καθώς και τον Ιανουάριο-Απρίλιο- Μάιο και Οκτώβριο του 2020. Οι δειγματοληψίες/αναλύσεις γίνονται

προκειμένου να επιβεβαιωθεί η συμμόρφωση των ποιοτικών παραμέτρων του επιφανειακού νερού, που προορίζεται για την παραγωγή του πόσιμου, με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της Ελληνικής Νομοθεσίας.

Στο κεφ. 5.1 αναφέρονται οι θέσεις των σταθμών δειγματοληψίας στις ποτάμιες εισροές και στους ίδιους τους ταμιευτήρες.

Οι παράμετροι για τις οποίες πραγματοποιήθηκαν αναλύσεις ήταν: Χλωροφύλλη (Chl-a), Θερμοκρασία ($T^{\circ}C$), Πυκνότητα συγκέντρωσης υδρογόνου (pH), Ηλεκτρική Αγωγιμότητα (EC), Θολότητα (NTU), Ολική αλκαλικότητα (TA), Ολική σκληρότητα (TH), διαλυμένο οξυγόνο (DO), νιτρώδη (NO_2^-), νιτρικά (NO_3^-), ασβέστιο (Ca^{2+}), αμμώνιο (NH_4^+), χλωριούχα (Cl^-), θειικά (SO_4^{2-}), φωσφορικά (PO_4^{3-}) και κατιόντα μαγνησίου (Mg^{2+}).

Οι παραπάνω παράμετροι ποιότητας του νερού εκφράζονται σε mg/l εκτός από την πυκνότητα συγκέντρωσης υδρογόνου, την θολότητα (σε NTU) και την ηλεκτρική αγωγιμότητα (σε $\mu S/cm$).

Χρησιμοποιήθηκαν πλαστικές φιάλες από πολυαιθυλένιο PET, PVC, πολυπροπυλένιο χωρητικότητας από 250 ml έως 1000 ml στις οποίες έχουμε τοποθετήσει ετικέτες επισήμανσης.

Επιπλέον κατά την δειγματοληψία χρησιμοποιήθηκαν

➤ Όργανο μέτρησης πολλαπλών παραμέτρων WTW Multi 3410 set 4 inclusive FDO 925 που πραγματοποιήθηκε στο πεδίο μέτρηση pH, θερμοκρασίας νερού και συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου DO.

➤ Αγωγιμόμετρο WTW Cond 3210 για την μέτρηση της ηλεκτρικής αγωγιμότητας.

Στην μέτρηση του διαλυμένου οξυγόνου, η δειγματοληψία διενεργήθηκε σε σημείο όπου το νερό δεν παρουσίαζε στροβιλισμούς ή αφρισμό. Δεν πάρθηκαν μαζί με το δείγμα φερτά σώματα (π.χ. φύλλα κλπ.) (ΕΛΟΤ EN ISO 5667.01 + AC : 2006) Τα δείγματα διατηρήθηκαν σε ψυγείο με θερμόμετρο στους $4^{\circ} C$. Μεταφέρθηκαν στο εργαστήριο εντός 24 ωρών για

περαιτέρω επεξεργασία, σύμφωνα με τις παρακάτω εφαρμοζόμενες χημικές μεθόδους (Πιν.5-6).

5.3.1 Εφαρμοσμένες μέθοδοι εργαστηριακών αναλύσεων

Οι μετρήσεις πεδίου και οι αναλύσεις των παραπάνω παραμέτρων στο Χημικό εργαστήριο και στο Τοξικολογικό της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. έγιναν με τη χρήση των παρακάτω μεθόδων:

Πίνακας 5-6: Τύποι Προσδιορισμών – Εφαρμοζόμενοι Μέθοδοι/ Χρησιμοποιούμενες Τεχνικές
Πηγή: ΕΥΔΑΠ Α.Ε

Αδιύλιστο /επιφανειακό νερό	Τύποι Δοκιμών	Εφαρμοζόμενες Μέθοδοι/Χρησιμοποιούμενες Τεχνικές
	Προσδιορισμός της αγωγιμότητας	Μέθοδος 2510 β (ΑΡΗΑ, Standard Methods 23 rd ed. 2017)
	Προσδιορισμός νιτρωδών ιόντων	Μέθοδος 4500 NO ₂ B (ΑΡΗΑ, Standard Methods 23 rd ed. 2017)
	Προσδιορισμός ΡΗ	Μέθοδος 4500-H, B (ΑΡΗΑ, Standard Methods 23 rd ed. 2017)
	Προσδιορισμός θολότητας	Μέθοδος 2130 B (ΑΡΗΑ, Standard Methods 23 rd ed., 2017)
	Προσδιορισμός χλωριούχων ιόντων	ISO 15923-1:2013 (αυτόματος αναλυτής)
	Προσδιορισμός νιτρικών ιόντων	Κωδ. Μεθόδου "O504_10_38 (αυτόματος αναλυτής)
	Προσδιορισμός φθοριούχων ιόντων	Κωδ. Μεθόδου "O504_10_45 (αυτόματος αναλυτής)
	Προσδιορισμός φωσφορικών ιόντων	Κωδ. Μεθόδου "O504_10_40 (αυτόματος αναλυτής)
	Προσδιορισμός θειικών ιόντων	Κωδ. Μεθόδου "O504_10_41 (αυτόματος αναλυτής)

Προσδιορισμός ολικής αλκαλικότητας	Κωδ. Μεθόδου "O504_10_35 (αυτόματος αναλυτής)
Προσδιορισμός ιόντων ασβεστίου και μαγνησίου	ISO 15923-2:2013 (αυτόματος αναλυτής)
Προσδιορισμός ιόντων αμμωνίου	Κωδ. Μεθόδου "O504_10_33 (αυτόματος αναλυτής)
Προσδιορισμός Χλωροφύλλης -α	Method 10200-No2-H: Spectrophotometric Determinations of Chlorophyll , Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater 22rd Ed.2012
Προσδιορισμός ολικής Σκληρότητας (ογκομετρικά)	ISO 6059-1984: Water quality – determination of the sum of calcium and magnesium - edta titrimetric method
Προσδιορισμός Θερμοκρασίας	Αγωγιμόμετρο WTW Cond 3210
Προσδιορισμός Διαλυμένου οξυγόνου DO	Αγωγιμόμετρο WTW Cond 3210

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ- ΣΥΖΗΤΗΣΗ

6.1 ΕΠΟΠΤΙΚΗ ΕΙΚΟΝΑ

6.1.1 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ/ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΙΚΗ

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Πίνακας 6-1: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9501 (Μπούκα)Ταμειυτήρας Υλίκη

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF
------------	-----	-----	---------	--------	--------	----------------

	VARIATION					
<i>Chl-a</i> ,(μg/l)	0,009	0,08	0,0385238	0,036	0, 0172413	44,75488
<i>T°C</i>	7	28,5	18,1294	17	6,705657	36,9876
<i>PH</i>	7,77	8,69	8,19476	8,19	0,22562	2,75327
<i>E.C.</i> (μs/cm)	373,14	600,2	479,61143	479,9	61,568003	12,83706
<i>Θολότητα</i>	1,13	88,4	15,646667	2,91	28,463618	181,9149
<i>N-NO₂</i> (mg/l)	0,002	0,148	0,05522381	0,0504	0,0417874	75,669327
<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0,008	0,205	0,062238	0,044	0,048621	78,12078
<i>CL⁻</i> (mg/l)	7,24	18,53	12,113	12,365	3,367867	27,80374
<i>N-NO₃⁻</i> (mg/l)	0,22	9,47	4,2119047	4,57	2,9634298	70,358424
<i>P-PO₄⁻</i> (mg/l)	0,003	0,082	0,030476	0,022	0,025536	83,7884
<i>SO₄⁻</i> (mg/l)	9,6	43	24,1524	22,8	10,0276	41,518
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	29,7	85,9	60,65238	66,4	17,434323	28,74466
<i>Mg₂⁺</i> (mg/l)	14	25,1	20,3425	20,6	2,47191	12,15145
<i>ΣΚΑΛΗΡΟΤΗΤΑ</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	162,6979	317,8541	234,7958	244,8374	43,903056	18,6984
<i>ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	134	278	209,33333	226	41,5455573	19,846604
<i>F</i> (mg/l)	0,077	0,177	0, 12081	0,121	0, 025268	20,91541
<i>DO</i> (%)	8,99	11,5	9,8725	9,87	0,53643887	5,433668

Πίνακας 6-2: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9502(Κέντρο) Ταμειυτήρας Υλίκη

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a</i> ,(μg/l)	0,016	0,08	0, 03925	0,0355	0,015687323	39,9677021
<i>T°C</i>	10	28	19,71428571	20	5,925730817	30,0580549
<i>PH</i>	8,09	8,8	8, 4647619	8,47	0, 1849492	30,058055
<i>E.C.</i> (μs/cm)	360,5	497,3	411,2095238	399,1	39,89288038	9,7013513
<i>Θολότητα</i>	0, 509	3,74	1,325571429	0,978	0,848228482	63,9896473
<i>N-NO₂</i> (mg/l)	0	0,0508	0, 02246667	0, 0193	0, 01576732	70,180943

<i>N-NH₄⁺ (mg/l)</i>	0,005	0,273	0,055095238	0, 028	0,073492792	133,3922759
<i>CL⁻ (mg/l)</i>	2,5	20,68	14,95571429	14,84	3,510015059	23,469391
<i>N-NO₃⁻ (mg/l)</i>	0,1	4,39	1,14095238	0,45	1, 26475652	110,850947
<i>P-PO₄⁻³ (mg/l)</i>	0	0,43	0,034333333	0,014	0,091535421	266,6080229
<i>SO₄⁻² (mg/l)</i>	26,8	37,8	31,17619	30,4	3,269542	10,4873
<i>Ca⁺⁺ (mg/l)</i>	28,3	63,1	41,147619	39,4	9,96878222	24,226875
<i>Mg²⁺ (mg/l)</i>	20,8	28,3	21,938095	21,4	1,6927717	7,716129
<i>ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ CaCO₃ (mg/l)</i>	156,3195	246,0977	191,59803	184,448	26,06027484	13,6015358
<i>ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ CaCO₃ (mg/l)</i>	134	214	163,952381	160	26,691	13,72075
<i>F⁻ (mg/l)</i>	0,025	0,127	0,107571429	0, 113	0,021706154	20,1783641
<i>DO (%)</i>	9,5	12,02	10,10764706	9,9	0,651503352	6,445648

Πίνακας 6-3: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9504 (Αντλιοστάσιο Μουρίκι) Ταμιευτήρας Υλίκη

<i>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</i>	<i>MIN</i>	<i>MAX</i>	<i>AVERAGE</i>	<i>MEDIAN</i>	<i>ST.DEV</i>	<i>COEFFICIENT OF VARIATION</i>
<i>Chl-a, (μg/l)</i>	0,005	0,09	0,0390475	0,035	0,019195	49,1579
<i>T°C</i>	9	28	19,05714286	20	5,104269921	26,7840251
<i>PH</i>	7,51	8,51	8,0480952	8,14	0,305346	3,794016
<i>E.C. (μs/cm)</i>	375,8	503,4	434,2952381	431,9	43,89852476	10,1079913
<i>Θολότητα</i>	0,889	15,9	6,279	5,46	4,296371492	68,4244544
<i>N-NO₃ (mg/l)</i>	0,0016	0,1373	0,03808571	0, 0281	0,03510527	92,174389

<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0,007	0,756	0,213047619	0,157	0,223016922	104,679378
<i>CL⁻</i> (mg/l)	13,74	24,69	15,526190	14,99	2,293838434	14,7739939
<i>N-NO₃⁻</i> (mg/l)	0	4,35	1,18714286	0,56	1,26741131	106,761482
<i>P-PO₄⁻</i> (mg/l)	0	0,02	0,011095238	0,012	0,006073753	54,7419803
<i>SO₄⁻</i> (mg/l)	25,9	36,9	30,9	30,5	2,9163333	9,43797
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	29,3	62,6	44,5047619	46	11,11271687	24,9697255
<i>Mg⁺⁺</i> (mg/l)	20,5	23,8	22,2	22,1	0,9289779	4,18459
ΣΚΑΛΗΡΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃</i> (mg/l)	159,641	248,1436	201,625181	207,1052	27,91728457	13,84613
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃</i> (mg/l)	132	211	173,6190476	180	26,82997613	15,4533598
<i>F</i> (mg/l)	0,079	0,256	0,116190476	0,114	0,035274097	30,3588538
<i>DO</i> (%)	5,38	11,58	8,9	9,55	1,686349608	18,9477484

Πίνακας 6-4: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9701 (Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι) Ταμειυτήρας Μαραθώνα

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a</i> , (μg/l)	0,001	0,1	0,044190476	0,045	0,023481097	53,1361026
<i>T°C</i>	9	27	18,843	20,4	5,3953	28,632
<i>PH</i>	8,04	8,34	8,21875	8,24	0,0862913	1,0499327
<i>E.C.</i> (μs/cm)	297,2	437,9	362,229	364,25	44,9004	12,3856
<i>Θολότητα</i>	0,606	3,28	1,307	1,155	0,607702	46,49596
<i>N-NO₂</i> (mg/l)	0	0,0183	0,009604762	0,00985	0,00557	57,71646

<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0,0013	0,047	0,0237208	0,0235	0,0121788	51,34211
<i>CL⁻</i> (mg/l)	9,28	58,41	21,53458	22,17	10,35515	48,08613
<i>N-NO₃⁻</i> (mg/l)	0	4,45	1,0653	0,665	1,095663	102,8792
<i>P-PO₄⁻</i> (mg/l)	0	0,026	0,00825	0,009	0,00639	69,0576
<i>SO₄⁻</i> (mg/l)	17,6	26,1	22,1238	22,1	2,3705	10,7147
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	42,6	60,7	49,1333	47,9	5,43496	11,0616
<i>Mg⁺⁺</i> (mg/l)	6	8,4	7,2125	7,25	0,740923	10,27277
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃</i> (mg/l)	131,5796	184,9237	152,2880648	150,3554	15,3737	10,08858
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃</i> (mg/l)	111	151	126,375	121,5	12,31405	9,744057
<i>F⁻</i> (mg/l)	0,051	0,131	0,091875	0,089	0,018693	20,34584
<i>DO</i> (%)	9,46	10,86	9,9778947	9,9	0,4438791	4,448625

Πίνακας 6-5: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9702 (Σήραγγα Κιούρκων) Ταμιευτήρας Μαραθώνα

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a</i> , (μg/l)	0,005	0,052	0,0327619	0,034	0,012941811	39,5026213
<i>T°C</i>	7	19	14,991	15	3,2231	21,5
<i>PH</i>	8,13	8,31	8,22905	8,235	0,0450121	0,5469268
<i>E.C.</i> (μs/cm)	278,8	337,9	289,05	288	11,1109	3,84392
<i>Θολότητα</i>	2,49	26,3	5,03583	3,925	4,72269	93,7817
<i>N-NO₃</i> (mg/l)	0,0006	0,0209	0,003779	0,0033	0,003945	104,3866
<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0,002	0,022	0,012625	0,012	0,0062123	49,206158

<i>CL⁻ (mg/l)</i>	3,66	11,58	5,797	5,18	2,328221	40,16194
<i>N-NO₃⁻ (mg/l)</i>	0,08	1,71	0,4175	0,32	0,359036	85,9965
<i>P-PO₄⁻ (mg/l)</i>	0	0,026	0,01071	0,011	0,0058	54,9018
<i>SO₄⁻ (mg/l)</i>	14,5	21,8	15,9833	15,8	1,3999	8,75848
<i>Ca⁺⁺ (mg/l)</i>	42,2	49,4	45,5125	45,25	1,9786	4,347486
<i>Mg⁺⁺ (mg/l)</i>	4,7	13,1	5,9625	5,65	1,55334	26,0519
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃ (mg/l)</i>	127	159,5689	138,2035	136,3808	7,15215	5,17508
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃ (mg/l)</i>	116	134	122,9167	124	4,39284	3,573841
<i>F⁻ (mg/l)</i>	0,043	0,123	0,082667	0,083	0,019617	23,73067
<i>DO (%)</i>	7,8	10,38	9,72737	9,86	0,57073	5,86725

Πίνακας6-6:Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9703 (Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα) Ταμιευτήρας Μαραθώνα

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	S.,DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a, (μg/l)</i>	0,001	0,061	0,039285714	0,04	0,0158086	40,2402701
<i>T°C</i>	8	28	17,157	18	5,0362	29,355
<i>PH</i>	7,75	8,2	7,93857	8	0,12819	1,61175
<i>E.C. (μs/cm)</i>	591,2	739,3	635,071	633,75	26,7308	4,20911
<i>Θολότητα</i>	0,148	1,62	0,540333	0,416	0,37623	69,63042
<i>N-NO₂ (mg/l)</i>	0,0023	0,0215	0,006708	0,0057	0,003813	56,8467
<i>N-NH₄⁺ (mg/l)</i>	0	0,14	0,017583	0,01	0,0273701	155,65942

<i>CL⁻ (mg/l)</i>	37,85	63,49	43,845	42,64	6,071638	13,8479
<i>N-NO₃⁻ (mg/l)</i>	5,86	19,37	8,26958	7,89	2,53269	30,62659
<i>P-PO₄⁻³ (mg/l)</i>	0	0,033	0,01258	0,012	0,00694	55,1541
<i>SO₄⁻² (mg/l)</i>	25,5	43,2	29,9375	28,8	3,99585	13,3473
<i>Ca⁺⁺ (mg/l)</i>	77,6	110,8	95,3375	95	7,490969	7,857317
<i>Mg²⁺ (mg/l)</i>	7	10,3	7,804167	7,6	0,725606	9,29767
<i>ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ</i>	223,8286	319,083	270,2067	266,6894	20,46951	7,575501
<i>CaCO₃ (mg/l)</i>						
<i>ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ</i>	191	244	222,75	222,5	14,37767	6,454622
<i>CaCO₃ (mg/l)</i>						
<i>F⁻ (mg/l)</i>	0,072	0,222	0,111571429	0,1075	0,033254	28,792398
<i>DO (%)</i>	9	10,7	9,756316	9,78	0,388089	0,039778

Πίνακας 6-7: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9705 (Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας) Ταμειυτήρας Μαραθώνα

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a, (μg/l)</i>	0,003	0,059	0,034857143	0,035	0,0145109	41,730566
<i>T°C</i>	10	25	16,735	18	3,9988	23,895
<i>PH</i>	7,66	8,15	7,963333	8,015	0,1443325	1,812464
<i>E.C. (μs/cm)</i>	689,4	778,4	741,008	743,2	22,8254	3,08032
<i>Θολότητα</i>	0,438	17,6	2,15425	1,03	3,698499	171,68382
<i>N-NO₃ (mg/l)</i>	0,0052	0,0326	0,01415	0,01475	0,007162	50,61296
<i>N-NH₄⁺ (mg/l)</i>	0,002	0,048	0,0197917	0,02	0,010706473	52,613635

<i>CL⁻</i> (mg/l)	44,8	78,52	60,53667	61,235	7,428579	12,27121
<i>N-NO₃</i> (mg/l)	2,84	20,83	11,53167	12,26	5,755577	49,91106
<i>P-PO₄⁻</i> (mg/l)	0	0,031	0,01321	0,013	0,00752	56,9622
<i>SO₄⁻</i> (mg/l)	37,2	56,3	46,3	45,6	4,18288	9,03431
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	87,1	113,1	101,7708	103,25	6,792866	6,674669
<i>Mg⁺⁺</i> (mg/l)	9,2	16,2	11,425	10,85	1,915668	16,76733
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃</i> (mg/l)	263,6103	330,9769	301,1669	300,0841	16,66287	5,53277
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃</i> (mg/l)	185	249	227,333	231,5	16,72974	7,359121
<i>F</i> (mg/l)	0,088	0,156	0,118958	0,1165	0,017181	14,44251
<i>DO</i> (%)	8,5	10,22	9,672	9,72	0,39303	4,06354

Πίνακας 6-8: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9706 (Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου) Ταμειυτήρας Μαραθώνα

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a</i> (μg/l)	0,001	0,08	0,0294615	0,027	0,0221232	75,091795
<i>T°C</i>	6	22	17	15	4,6202	27,177
<i>PH</i>	7,73	8,29	8,086	8,15	0,1803885	2,230874
<i>E.C.</i> (μs/cm)	729,6	1105	937,007	940,7	125,257	13,3678
Θολότητα	0,599	84,4	6,819933	1,15	21,47092	314,826
<i>N-NO₃</i> (mg/l)	0,0017	0,0695	0,01862	0,0069	0,022605	121,3995
<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0,003	0,205	0,0256667	0,013	0,0499409	194,575

<i>CL⁻</i> (mg/l)	29,45	117,63	85,826	91,13	23,7165	27,63323
<i>N-NO₃⁻</i> (mg/l)	0,34	15,79	7,204	5,78	6,05043	83,98708
<i>P-PO₄⁻</i> (mg/l)	0,002	0,242	0,07647	0,049	0,06637	86,7946
<i>SO₄⁻</i> (mg/l)	20,2	83,8	64,772	70,2	17,4671	26,967
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	42,8	121,4	101,1733	106,8	19,65017	19,42228
<i>Mg⁺⁺</i> (mg/l)	6,1	24,7	20,48667	22,5	4,568505	22,29989
ΣΚΛΗ ΡΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃</i> (mg/l)	277,7564	401,9679	349,5288	351,1248	37,02249	10,59211
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ <i>CaCO₃</i> (mg/l)	212	316	278,333	279	26,74126	9,60764
<i>F⁻</i> (mg/l)	0,095	0,338	0,1958	0,203	0,051595	26,35079
<i>DO</i> (%)	9,26	10,16	9,68928	9,68	0,26284	2,71267

Πίνακας 6-9: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9601 (Εκβολή Ποταμού) Ταμειντήρας Μόρνου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a</i> , (μg/l)	0,003	0,045	0,019227273	0,019	0,011787531	61,3063079
<i>T</i> °C	7	25	15,991	16	5,7908	36,212
<i>PH</i>	8,08	8,44	8,30375	8,33	0,100035	1,2047005
<i>E.C.</i> (μs/cm)	247,2	385,8	333,608	328,95	28,6717	8,59441
Θολότητα	0,371	16,5	2,222318182	0,987	2,815745	126,7378
<i>N-NO₂</i> (mg/l)	0	0,0108	0,00315	0,00295	0,002381	75,5784
<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0	0,041	0,0109167	0,011	0,008973	82,195299

<i>CL⁻(mg/l)</i>	2,9	6,46	4,075833	3,985	0,788167	19,33758
<i>N-NO₃⁻(mg/l)</i>	0	1,24	0,31125	0,25	0,271603	87,26186
<i>P-PO₄⁻(mg/l)</i>	0,008	0,028	0,01429	0,0135	0,00582	40,7202
<i>SO₄⁻(mg/l)</i>	8,1	26,2	14,9417	14,35	3,7536	25,1217
<i>Ca⁺⁺(mg/l)</i>	42,2	65,4	54,2125	53,55	5,361563	9,889902
<i>Mg²⁺(mg/l)</i>	3,6	11,5	7,96666	7,65	1,781467	22,3615
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ CaCO₃(mg/l)	120,1282	206,131	168,1351	168,4173	18,8946	11,23777
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ CaCO₃(mg/l)	108	187	151,25	150,5	15,66566	10,35746
<i>F⁻(mg/l)</i>	0,048	0,131	0,07933	0,074	0,021635	27,27056
DO (%)	8,77	11,82	10,2275	9,98	0,7163	7,00365

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a,(μg/l)</i>	0,002	0,08	0,023381	0,02	0,0170572	72,95334
T°C	9	26	13,709	12	5,0908	37,136
PH	7,85	8,4	8,065	8,03	0,1280285	1,5874585
<i>E.C.(μs/cm)</i>	272,3	307,2	287,817	288,9	6,10008	2,11943
Θολότητα	1,4	8,87	4,311667	4,245	1,993942	46,24528
<i>N-NO₃(mg/l)</i>	0	0,009	0,002558	0,00205	0,00256	100,0537

<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0	0,057	0,0148333	0,0105	0,0127575	86,00557
<i>CL⁻</i> (mg/l)	3,2	6,38	3,811667	3,66	0,634197	16,63831
ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a</i> (μg/l)	0,008	0,04	0,022227273	0,021	0,010056658	45,244677
<i>P-PO₄⁻³</i> (mg/l)	0,001	0,021	0,01229	0,0125	0,00492659	40,0347
<i>T^oC</i>	7	28	16,667	17,5	6,2866	37,72
<i>SO₄⁻²</i> (mg/l)	12,3	17,3	15,48181818	15,45	1,05088	6,77987
<i>PH</i>	8,06	8,3	8,195	8,2	0,06667891	0,815006
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	42,5	49,7	45,71167	45,6	1,504261	3,485357
<i>E.C.</i> (μs/cm)	273,7	357,8	305,733	302	21,7829	7,12482
<i>Mg⁺⁺</i> (mg/l)	4,5	6,3	5,570167	5,65	0,409644	7,342382
<i>Θολότητα</i>	0,52	28,9	4,720227273	2,14	6,534926902	138,4452
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	123	150,0446	137,0343	137,1504	3,10663	3,770323
<i>CaCO₃</i> (mg/l)						
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ	115	143	124,375	123,5	5,35531	4,305777
<i>CaCO₃</i> (mg/l)						
<i>F</i> (mg/l)	0,04	0,157	0,077917	0,0675	0,029662	38,06854
<i>DO</i> (%)	7,2	11,76	10,246	10,31	1,07142	1,07142

Πίνακας 6-10: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9606 (Κανάλι Χρυσού) Ταμειυτήρας Μόρνου

Πίνακας 6-11: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9608 (Ποταμός Κόκκινος) Ταμειυτήρας Μόρνου

<i>N-NO₂</i> (mg/l)	0	0,0036	0,001404	0,00145	0,001009	71,87862
<i>N-NH₄</i> (mg/l)	0	0,021	0,006666	0,006	0,006088987	90,072435
<i>CL</i> ⁻ (mg/l)	2,52	7,39	3,67833	3,335	1,282633249	33,41042
<i>N-NO₃</i> (mg/l)	0	0,4	0,139458	0,145	0,103752	74,39626
<i>P-PO₄</i> (mg/l)	0,001	0,051	0,01138	0,0095	0,01205	105,965
<i>SO₄</i> (mg/l)	8,1	18,8	13,1983	13,4	2,4895	18,8623
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	45,4	61,6	52,19583	51,15	4,831552	9,256586
<i>Mg⁺</i> (mg/l)	3,3	6	4,686364	4,75	0,691648	14,75873
<i>ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	129,0122	174,5411	147,6840905	145,8035	12,77113072	8,647601
<i>ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤ</i> <i>A</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	120	160	136,6818182	136	10,72330068	7,845448
<i>F</i> (mg/l)	0,045	0,12	0,080227273	0,077	0,021262379	26,5026816
<i>DO</i> (%l)	9,02	10,23	9,743684211	9,8	0,346429575	3,555427

Πίνακας 6-12: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9620 (Γέφυρα Κλεπά) Ταμειυτήρας Εύηνου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
<i>Chl-a</i> (μg/l)	0,001	0,05	0,024181818	0,024	0,012081613	49,9615567
<i>T°C</i>	8	27	18,122	19	5,748	31,719

<i>PH</i>	7,77	8,32	8,22	8,25	0,1108537	1,3479432
<i>E.C.(μs/cm)</i>	260,1	344	298,909	288,6	21,9142	7,33141
<i>Θολότητα</i>	0,29	85,1	8,469217	1,55	31,46238	253,4163
<i>N-NO₂(mg/l)</i>	0	0,0073	0,002791	0,0025	0,00215918	75,82772
<i>N-NH₄⁺(mg/l)</i>	0,002	0,092	0,015087	0,0085	0,0186326	123,50141
<i>CL⁻(mg/l)</i>	2,18	5,34	3,532174	3,51	0,716138	20,27472
<i>N-NO₃(mg/l)</i>	0	1,68	0,2413636	0,17	0,354139	145,4501
<i>P-PO₄⁻³(mg/l)</i>	0	0,024	0,01139	0,0115	0,00653	57,3665
<i>SO₄⁻²(mg/l)</i>	14,8	27,7	21,6826	22,15	4,4876113	20,6913
<i>Ca⁺⁺(mg/l)</i>	41,4	56,7	49,14783	48,9	4,484404	9,124319
<i>Mg⁺⁺(mg/l)</i>	4	7,1	5,55	5,6	0,847363	15,28576
<i>ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ CaCO₃(mg/l)</i>	119,8478	170,8177	145,5572	144,7523	14,12383	9,70329
<i>ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ CaCO₃(mg/l)</i>	108	146	125,2609	122	9,780395	7,808021
<i>F⁻(mg/l)</i>	0,042	0,099	0,0741	0,077	0,014433	19,47744
<i>DO (%)</i>	8,75	10,5	9,8405	9,845	0,33783	3,43309

Πίνακας 6-13: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9621 (Πύργος Υδροληψίας) Ταμιευτήρας Εύηνου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
------------	-----	-----	---------	--------	--------	--------------------------

<i>Chl-a</i> ($\mu\text{g/l}$)	0,001	0,067	0,0301905	0,031	0,0158985	52,6606
<i>T°C</i>	7	29	18,5	19	5,6183	30,369
<i>PH</i>	8,06	8,45	8,2940909	8,305	0,10808	1,303405
<i>E.C.</i> ($\mu\text{s/cm}$)	274,4	299,1	283,322	280,1	1,83941	2,76696
<i>Θολότητα</i>	0,545	21	5,282957	2,11	6,58194	124,5882
<i>N-NO₃</i> (mg/l)	0	0,0215	0,00388095	0,0028	0,005022	125,5533
<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0	0,117	0,0176522	0,0105	0,0261371	148,06713
<i>CL⁻</i> (mg/l)	2,82	6,64	3,645652	3,445	0,854559	23,4405
<i>N-NO₃</i> (mg/l)	0	0,35	0,123043	0,125	0,109521	89,01005
<i>P-PO₄⁻³</i> (mg/l)	0	0,022	0,00922	0,01	0,000561	60,8424
<i>SO₄⁻²</i> (mg/l)	14,8	22,9	18,5652	17,5	2,5249	13,6001
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	42,9	50,4	45,55217	45,4	1,835228	4,028849
<i>Mg²⁺</i> (mg/l)	4,1	5,9	5,113043	5,15	0,512839	10,03002
<i>ΣΚΑΛΗΠΟΤΗΤΑ</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	126,3138	148,9096	134,903	134,4139	5,449176	4,03933
<i>ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	112	130	118,9565	119	4,752782	3,995394
<i>F</i> (mg/l)	0,044	0,188	0,081773	0,075	0,034103	41,70509
<i>DO</i> (%)	8,9	11,35	9,8945	9,9	0,50704	5,12446

Πίνακας 6-14: Περιγραφικά στατιστικά στοιχεία για τις προσδιορισμένες παραμέτρους της θέσης 9622 (Εισροή Ποταμού Κλεινοβίτη) Ταμειντήρας Εύηνου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	MIN	MAX	AVERAGE	MEDIAN	ST.DEV	COEFFICIENT OF VARIATION
------------	-----	-----	---------	--------	--------	--------------------------

<i>Chl-a</i> ,(μg/l)	0,008	0,04	0,0172727	0,014	0, 009603	55,596488
<i>T</i> °C	7	21	13,454545	13	5, 3919131	40,07503
<i>PH</i>	8,05	8,38	8,2245455	8, 23	0, 1171634	1,42456
<i>E.C.</i> (μs/cm)	291,8	355,8	325,98182	322,3	21,496224	6,5943
<i>Θολότητα</i>	0,27	13,1	3,5445455	0,838	5,1334056	144,8255
<i>N-NO₂</i> (mg/l)	0,0001	0,0054	0,00249091	0, 0021	0,00183818	73,795584
<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0	0,013	0,00681818	0,007	0,00406984	59,691056
<i>CL⁻</i> (mg/l)	3,01	5,22	3,81272727	3,74	0,57870702	30,3565
<i>N-NO₃⁻</i> (mg/l)	0	0,5	0,1636364	0,14	0,1489478	91,02367
<i>P-PO₄⁻³</i> (mg/l)	0	0,019	0,009455	0,01	0,006455	68,2787
<i>SO₄⁻²</i> (mg/l)	13,2	32,1	25,536364	26,2	5,0152313	19,63957
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	49,6	59,2	54,1	51,8	3,7603191	6,95068
<i>Mg²⁺</i> (mg/l)	3,9	6,1	5,3090909	5,5	0,7245061	13,64652
<i>ΣΚΑΛΗΡΟΤΗΤΑ</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	141,9704	172,1931	158,1389	159,4846	11,28653	7,137102
<i>ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	125	150	134,90909	134	9,7000469	7,190062
<i>F⁻</i> (mg/l)	0,06	0,122	0,07981818	0,076	0,01723263	21,589859
<i>DO</i> (%)	9,2	10,1	9,698888889	9,87	0,336134067	3,4656966

Πίνακας 6-15: Μέσοι όροι υδατικών συστημάτων (Υλίκης, Μαραθώνα, Μόρνου και Εύηνου)

<i>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ</i>	<i>ΥΛΙΚΗ</i>	<i>ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ</i>	<i>ΜΟΡΝΟΣ</i>	<i>ΕΥΗΝΟΣ</i>
<i>Chl-a</i> ,(μg/l)	0,038940476	0,036094472	0,027574607	0,023881674

<i>T</i> ^o C	18,96696742	16,94521739	16,9266695	16,69209486
<i>PH</i>	8,235873016	8,090312319	8,228581156	8,24687747
<i>E.C.</i> (μs/cm)	441,7053968	592,873	418,7150173	302,7374177
<i>Θολότητα</i>	7,750412698	3,17147	4,297615901	5,765573123
<i>N-NO₂</i> (mg/l)	0,038592063	0,0105815	0,012103094	0,003094071
<i>N-NH₄⁺</i> (mg/l)	0,110126984	0,0198775	141,0082454	0,013185771
<i>CL</i> (mg/l)	14,19830159	43,50786667	16,21825045	3,663517787
<i>N-NO₃⁻</i> (mg/l)	2,18	5,69755	2,031097259	0,176719368
<i>P-PO₄⁻³</i> (mg/l)	0,025301587	0,024443333	0,018912441	0,01002108
<i>SO₄⁻²</i> (mg/l)	28,74285714	35,82331667	24,67922812	21,92806324
<i>Ca⁺⁺</i> (mg/l)	48,76825397	78,5855	58,76657173	49,6
<i>Mg²⁺</i> (mg/l)	21,49353175	10,57816667	10,97612571	5,321870883
<i>ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	209,3396725	242,298605	192,5689193	146,1996602
<i>ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ</i> <i>CaCO₃</i> (mg/l)	182,3015873	195,5416667	165,1797717	126,3754941
<i>F⁻</i> (mg/l)	0,114857143	0,12101	0,097280072	0,078563636
<i>DO</i> (%)	9,626715686	10,63544511	10,06683375	9,811296296

6.1.2 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΣΤΑΘΜΩΝ

Συγκρίνοντας τα υδατικά συστήματα γενικά και τους ταμιευτήρες ειδικά ως προς τις μέσες τιμές των παραμέτρων που εξετάστηκαν, παρατηρούμε τα εξής:

- Η Υλίκη παρουσιάζει μέγιστες τιμές θερμοκρασίας νερού και χλωροφύλλης (19,7 °C - 0,039 mg/l). Ακολουθεί ο Μαραθώνα (19,3 °C - 0,04 mg/l), ο Εύηνος (18°C - 0,033 mg/l) και ο Μόρνος (16,7 °C - 0,022 mg/l). Μέγιστη συγκέντρωση χλωροφύλλης εμφανίζεται στη θέση Χειμάρρου Αγίου Στεφάνου (0,08 mg/l) και όχι εντός της λίμνης, Ο Μόρνος στη θέση Γέφυρα Κλεπά παρουσιάζει την ελάχιστη τιμή χλωροφύλλης (0,001 mg/l).
- Μέγιστο pH παρουσιάζει το σύστημα του Εύηνου (8,25), ακολουθεί της Υλίκης (8,24), του Μόρνου (8,19) και τέλος του Μαραθώνα (8,08), με ελάχιστες τιμές στα ρέματα Αγίου Στεφάνου και Σταμάτας (7,94 και 7,95, αντίστοιχα).

- Όλα τα συστήματα παρουσιάζουν καλή οξυγόνωση, με μέγιστη τιμή στον Μόρνο (101 %) και ελάχιστη τιμή στην Υλίκη (96%).
- Οι ταμιευτήρες Υλίκη και Εύηνος έχουν μεγαλύτερη θολότητα (7,75 και 5,9 NTU, αντίστοιχα) από του Μόρνου και του Μαραθώνα (3,72 και 3,11 NTU) παρόλο που ο σταθμός Υλίκη-Μπούκα παρουσιάζει τη μέγιστη θολότητα (88,4 NTU).
- Οι συγκέντρωση αλάτων κυμαίνεται σε αρκετά ικανοποιητικά επίπεδα ως προς την πόσιμη χρήση των υδάτων, με το υδατικό σύστημα του Μαραθώνα να παρουσιάζει τη μέγιστη αγωγιμότητα (586,31 $\mu\text{S}/\text{cm}$), ακολουθούμενος από της Υλίκης (441,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$), Τα συστήματα Μόρνος και Εύηνος παρουσιάζουν πολύ ικανοποιητική συγκέντρωση αλάτων (308,56 και 303,99 $\mu\text{S}/\text{cm}$, αντίστοιχα).
- Ως προς τη Σκληρότητα, το σύστημα του Μαραθώνα παρουσιάζει τη μέγιστη τιμή (238,25 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$), λόγω των ρεμάτων Αγ, Στεφάνου και Σταμάτας (332,5 και 300,3 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$, αντίστοιχα). Αντίθετα, στο νερό του ταμιευτήρα (θέση Βεντούρη) η σκληρότητα κυμαίνεται σε σχετικά χαμηλά επίπεδα (152,29 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$). Από τους ταμιευτήρες, η Υλίκη παρουσιάζει τη μέγιστη σκληρότητα (209,34 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$), ενώ οι ταμιευτήρες Εύηνου και Μόρνου παρουσιάζουν τις σχετικά χαμηλές τιμές σκληρότητας (146,24 και 150,31 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$, αντίστοιχα). Σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης κατά Hem (1985), η σκληρότητα του νερού των ταμιευτήρων κατατάσσεται ως πολύ σκληρό (>180 mg/l) για την Υλίκη και ως σκληρό (121-180 mg/l) για τους υπόλοιπους ταμιευτήρες.
- Ομοίως, ο ταμιευτήρας του Μαραθώνα παρουσιάζει την μέγιστη τιμή αλκαλικότητας (269,4 και 225,4 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$) στις θέσης Αγ, Στεφάνου και Σταμάτας. Η Υλίκη παρουσιάζει μέγιστη τιμή (209,3 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$) στην θέση 9501 Μπούκα σε αντίθεση με τους ταμιευτήρες Μόρνου και Εύηνου που παρουσιάζουν αρκετά χαμηλά επίπεδα αλκαλικότητας (150,36 και 134,9 $\text{mg}/\text{l CaCO}_3$ αντίστοιχα).

- Ως προς το ασβέστιο ο ταμιευτήρας του Μαραθώνα παρουσιάζει την μεγαλύτερη τιμή με (100,95 mg/l) στην θέση χειμάρρου Σταμάτας. Αρκετά χαμηλότερες τιμές εμφανίζουν η Υλίκη (60,65 mg/l) στην θέση Μπούκα, ο Μόρνος (54,3 mg/l) και ο Εύηνος με (54,1 mg/l). Η μέγιστη τιμή μαγνησίου παρουσιάζεται στον ταμιευτήρα του Μαραθώνα (78,01 mg/l). Ακολουθεί το σύστημα του Μόρνου με (50,61 mg/l) και τέλος το σύστημα Εύηνου και Υλίκης με (49,92 και 48,77 mg/l) αντίστοιχα.
- Σε όλα τα υδατικά συστήματα τα χλωριούχα ιόντα παρουσιάζουν χαμηλές συγκεντρώσεις με μέγιστη τιμή στον ταμιευτήρα του Μαραθώνα με (43,71 mg/l). Ακολουθεί η Υλίκη με (14,2 mg/l) και ο Μόρνος με τον Εύηνο με (3,87 και 3,65 mg/l αντίστοιχα).
- Όσο αφορά στα θειικά ιόντα, το σύστημα του Μαραθώνα παρουσιάζει την μέγιστη τιμή στην θέση του Χειμάρρου Αγίου Στεφάνου (66,62 mg/l) και συνολικό μέσο όρο για όλα τα σημεία 35,97 mg/l. Όσον αφορά τους ταμιευτήρες, την μέγιστη μέση τιμή την παρατηρούμε στον ταμιευτήρα της Υλίκης με (28,74 mg/l), ενώ στον Μόρνο και Εύηνο η μέση τιμή είναι χαμηλότερη (14,43 και 21,75 mg/l, αντίστοιχα).
- Στον ταμιευτήρα Μαραθώνα παρουσιάζεται η μεγαλύτερη μέση συγκέντρωση νιτρικών ιόντων (5,477 mg/l) και νιτροδών (0,011 mg/l). Ο ταμιευτήρας της Υλίκης έχει αρκετά χαμηλότερες τιμές (2,18 και 0,038 mg/l αντίστοιχα). Στους ταμιευτήρες Μόρνου και Εύηνου οι μέγιστες τιμές είναι (0,258, 0,002 mg/l και 0,178, 0,003mg/l). Το ανώτατο όριο συγκέντρωσης νιτρικών στο πόσιμο νερό έχει καθορισθεί σε 50 mg L-1, ενώ το επιθυμητό όριο είναι 25 mg L-1 (Οδηγία 80/778/EK).
- Τα ιόντα αμμονίου κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα, με το υδατικό σύστημα της Υλίκης να έχει την μέγιστη τιμή (0,110 mg/l). Ακολουθεί το σύστημα του Μαραθώνα με (0,020 mg/l) του Εύηνου με (0,013 mg/l) και του Μόρνου με (0,011 mg/l). Οι τιμές βρίσκονται εντός των επιτρεπτών ορίων (0,50 mg/l) βάσει της ισχύουσας νομοθεσίας ΚΥΑ Γ1(δ)/ΓΠ οικ.67322/201.

- Στα φωσφορικά ιόντα, το σύστημα του Μαραθώνα παρουσιάζει συνολικό μέσο όρο για όλα τα σημεία 0,011 mg/l. Όσον αφορά τους ταμιευτήρες, την μέγιστη μέση τιμή την παρατηρούμε στον ταμιευτήρα της Υλίκης με (0,025 mg/l), ενώ στον Μόρνου και Εύηνο η μέση τιμή είναι χαμηλότερη (0,013 και 0,01 mg/l, αντίστοιχα).
- Τα φθοριούχα ιόντα παρουσιάζονται αυξημένα στον ταμιευτήρα Μαραθώνα (0,116 mg/l). Αντιθέτως στους υπόλοιπους τρεις Ταμιευτήρες Υλίκης ,Μόρνου και Εύηνου έχουμε τις αντίστοιχες μέσες τιμές (0,115, 0,08 και 0,077 mg/l).

6.2 ΕΣΤΙΑΣΗ ΣΤΟΥΣ ΕΠΙ ΜΕΡΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ

6.2.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΕΙΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ ΑΝΑ ΣΤΑΘΜΟ

Εφαρμόστηκε Ανάλυση Διασταυρούμενης Συσχέτισης (Cross Correlation Analysis) για κάθε σταθμό παρακολούθησης με στόχο να αποκαλυφθούν τυχόν συσχετίσεις μεταξύ των παραμέτρων που εξετάστηκαν και να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με τα φυσικά ή ανθρωπογενή αίτια που ελέγχουν τις συσχετίσεις αυτές.

Γενικές παρατηρήσεις

Οι σταθμοί δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες συσχετίσεις μεταξύ βιολογικών και φυσικοχημικών ή χημικών παραμέτρων. Για παράδειγμα, η χλωροφύλλη δε δείχνει να σχετίζεται με τη συγκέντρωση οξυγόνου, το pH ή τη συγκέντρωση θρεπτικών, ούτε στα ποτάμια συστήματα αλλά ούτε και στους ταμειυτήρες.

ΥΛΙΚΗ

➤ ΥΛΙΚΗ (9501 ΜΠΟΥΚΑ)

Η αρνητική συσχέτιση της θερμοκρασίας με αγωγιμότητα, σκληρότητα, ασβέστιο και αλκαλικότητα οφείλεται στο γεγονός ότι το χειμώνα έχουμε φαινόμενα έκπλυσης ανθρακικών αλάτων από τις πλημμυρικές επιφάνειες (όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο), γεγονός που οδηγεί και σε αύξηση της θολότητας, λόγω μεταφοράς λάσπης (όπως φανερώνει η θετική συσχέτιση θολότητας – αγωγιμότητας). Με τον ίδιο μηχανισμό εμπλουτίζεται το νερό και σε νιτρικά (όπως φανερώνει η θετική συσχέτιση μεταξύ διαλυμένων αλάτων και νιτρικών) και εν μέρει σε φωσφορικά (θετική συσχέτιση νιτρικών – φωσφορικών). Τέλος, η θετική συσχέτιση χλωροφύλλης – pH πιθανά να οφείλεται σε φωτοσυνθετικές δράσεις.

➤ ΥΛΙΚΗ (9502 ΛΙΜΝΗ ΚΕΝΤΡΟ ΠΑΡΑΛΙΜΝΙΟ)

Η αρνητική συσχέτιση της θερμοκρασίας με αγωγιμότητα, σκληρότητα, ασβέστιο, αλκαλικότητα, αμμώνιο και νιτρικά δείχνει ότι η λίμνη επηρεάζεται από τις χειμερινές εκπλύσεις ανθρακικών αλάτων και θρεπτικών από τις πλημμυρικές επιφάνειες του Βοιωτικού Κηφισού. Αντίθετα, δε φαίνεται να επηρεάζεται σημαντικά η θολότητα ούτε και η συγκέντρωση φωσφορικών από το φαινόμενο αυτό. Η αρνητική συσχέτιση μεταξύ pH και αγωγιμότητας/σκληρότητας/αλκαλικότητας/ασβεστίου δε φαίνεται να οφείλεται σε κατακρήμνιση ανθρακικού ασβεστίου μέσα στη λίμνη λόγω έντονων φαινομένων φωτοσύνθεσης, αφού το pH δε συσχετίζεται ούτε με τη χλωροφύλλη, ούτε και με το διαλυμένο οξυγόνο, δείχνοντας ότι οι δράσεις φωτοσύνθεσης στη λίμνη είναι ασθενείς. Και στο σταθμό αυτό η χλωροφύλλη δε συσχετίζεται με το οξυγόνο και το pH.

➤ **ΥΛΙΚΗ (9504 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΟΥΡΙΚΙ)**

Η αρνητική συσχέτιση της θερμοκρασίας με αγωγιμότητα, σκληρότητα, ασβέστιο, αλκαλικότητα, μαγνήσιο και νιτρικά δείχνει ότι η λίμνη επηρεάζεται από τις χειμερινές εκπλύσεις ανθρακικών αλάτων και θρεπτικών. Η θέση αυτή εμφανίζει θετική συσχέτιση μεταξύ pH, χλωροφύλλης και διαλυμένου οξυγόνου.

ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ

➤ **ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ (9701 ΠΥΡΓΟΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ ΒΕΝΤΟΥΡΙ)**

Οι υψηλές θετικές συσχετίσεις μεταξύ αγωγιμότητας σκληρότητας, αλκαλικότητας και κύριων ιόντων είναι αναμενόμενες. Η θερμοκρασία παρουσιάζει υψηλή θετική συσχέτιση μόνο με τη χλωροφύλλη. Η τελευταία εμφανίζει ασθενή θετική συσχέτιση με το pH και αρνητικές συσχετίσεις με τις ενώσεις του αζώτου. Είναι πιθανό οι συσχετίσεις αυτές να οφείλονται σε δράσεις φωτοσύνθεσης και αφομοίωσης αζώτου.

➤ **ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ (9702 ΣΗΡΑΓΓΑ ΚΙΟΥΡΚΩΝ)**

Και εδώ η χλωροφύλλη παρουσιάζει θετική συσχέτιση με τη θερμοκρασία και δευτερευόντως με το pH. Η αρνητική συσχέτιση θερμοκρασίας νιτρικών υποδηλώνει εμπλουτισμό του νερού με νιτρικά από πλημμυρικές επιφάνειες στη διάρκεια του χειμώνα. Η ασθενής αρνητική συσχέτιση μεταξύ θερμοκρασίας θεικών και μαγνησίου υποδηλώνει (έστω ασθενείς) χειμερινές εκπτώσεις εпсоμίτη, ενός πολύ ευδιάλυτου θεικού άλατος του μαγνησίου ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$), όπως έχει παρατηρηθεί και αλλού (Skoulidikidis et al, 2016).

➤ **ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ (9703 ΕΙΣΡΟΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΒΑΡΝΑΒΑ)**

Η αρνητική συσχέτιση θερμοκρασίας με τα θειικά και το μαγνήσιο δείχνει ότι κατά τη διάρκεια χειμερινών πλημμυρικών φαινομένων υπερिशχύει η διάλυση εпсоμίτη ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$). Επίσης, θετική συσχέτιση εμφανίζει η θερμοκρασία με τη χλωροφύλλη. Η τελευταία δε συσχετίζεται ούτε με το pH ούτε και με το οξύγονο.

➤ **ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ (9705 ΠΥΡΓΟΣ ΕΙΣΡΟΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΣΤΑΜΑΤΑΣ)**

Υπάρχει ασθενής αρνητική συσχέτιση μεταξύ θερμοκρασίας και ασβεστίου, αμμωνίου, νιτρικών, γεγονός που υποδηλώνει ασθενή εμπλουτισμό του ρέματος στις παραμέτρους αυτές τους χειμερινούς μήνες, που επισκιάζονται και από φαινόμενα αραίωσης. Αντίθετα με το ρέμα Βαρνάβα και τη Σήραγγα Κιούρκων, ο χείμαρρος Σταμάτας εμπλουτίζεται με μαγνήσιο και θειικά, όπως και με χλωρίοντα, τους καλοκαιρινούς μήνες. Η αύξηση των ιόντων αυτών επηρεάζει και την αγωγιμότητα. Και στο ρέμα αυτό η χλωροφύλλη παρουσιάζει θετική συσχέτιση μόνο με τη θερμοκρασία.

➤ **ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ (9706 ΕΙΣΡΟΗ ΧΕΙΜΑΡΡΟΥ ΑΓΙΟΥ ΣΤΕΦΑΝΟΥ)**

Εδώ η χλωροφύλλη παρουσιάζει θετική συσχέτιση με τη θερμοκρασία. Η αγωγιμότητα παρουσιάζει υψηλές θετικές συσχετίσεις με τα χλωριούχα, την αλκαλικότητα, την σκληρότητα, τα θειικά και το ασβέστιο.

ΜΟΡΝΟΣ

➤ ΜΟΡΝΟΣ (9601 ΕΚΒΟΛΗ ΠΟΤΑΜΟΥ ΜΟΡΝΟΥ)

Η αγωγιμότητα παρουσιάζει αναμενόμενες υψηλές θετικές συσχετίσεις με τη σκληρότητα, την αλκαλικότητα, τα θειικά, το μαγνήσιο και το ασβέστιο. Η αρνητική συσχέτιση μεταξύ θερμοκρασίας και αγωγιμότητας / αλκαλικότητας / σκληρότητας / ασβεστίου / μαγνησίου / θεικών / θολότητας υποδηλώνει τον εμπλουτισμό του ποταμού με ανθρακικά και θειικά άλατα του ασβεστίου και του μαγνησίου, όπως και με ιζήματα στη διάρκεια χειμερινών πλημμυρικών φαινομένων. Δεν υπάρχουν ενδείξεις σημαντικών δράσεων φωτοσύνθεσης.

➤ ΜΟΡΝΟΣ (9606 ΚΑΝΑΛΙ ΧΡΥΣΟΥ)

Η αρνητική συσχέτιση θερμοκρασίας νιτρικών δείχνει ότι ο ταμιευτήρας εμπλουτίζεται με νιτρικά από χειμερινές πλημμυρικές απορροές. Δεν υπάρχουν ενδείξεις σημαντικής φωτοσύνθεσης, παρά τη θετική συσχέτιση pH-οξυγόνου.

➤ ΜΟΡΝΟΣ (9608 ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟΣ)

Και εδώ, όπως και στο Μόρνο, η αγωγιμότητα παρουσιάζει αναμενόμενες υψηλές θετικές συσχετίσεις με τη σκληρότητα, την αλκαλικότητα, τα θειικά, το μαγνήσιο και το ασβέστιο. Η αρνητική συσχέτιση μεταξύ θερμοκρασίας και αγωγιμότητας/αλκαλικότητας/σκληρότητας/ασβεστίου/οξυγόνου υποδηλώνει τον εμπλουτισμό του ποταμού με ανθρακικό ασβέστιο και οξυγόνο στη διάρκεια χειμερινών πλημμυρικών φαινομένων. Ούτε και στον ποταμό Κόκκινο υπάρχουν ενδείξεις σημαντικών δράσεων φωτοσύνθεσης.

ΕΥΗΝΟΣ

➤ ΕΥΗΝΟΣ (9620 ΓΕΦΥΡΑ ΚΛΕΠΑ)

Η θερμοκρασία παρουσιάζει ασθενείς μόνο αρνητικές συσχετίσεις με τη σκληρότητα, την αλκαλικότητα, το ασβέστιο, και το μαγνήσιο, γεγονός που υποδηλώνει τον ασθενή χειμερινό εμπλουτισμό του ποταμού με ανθρακικά άλατα και οξυγόνο. Η θετική συσχέτιση θερμοκρασίας, χλωροφύλλης, pH θα μπορούσε να θεωρηθεί ως αποτέλεσμα φωτοσύνθεσης, καθώς και το διαλυμένο οξυγόνο συνδέεται θετικά τόσο με τη θερμοκρασία όσο και με τη χλωροφύλλη.

➤ **ΕΥΗΝΟΣ (9621 ΠΥΡΓΟΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ)**

Η αγωγιμότητα παρουσιάζει αναμενόμενες υψηλές θετικές συσχετίσεις με τη σκληρότητα, την αλκαλικότητα, τα θειικά, το μαγνήσιο και το ασβέστιο. Οι συσχετίσεις χλωροφύλλης – pH – οξυγόνου δεν μαρτυρούν την ύπαρξη σημαντικών φωτοσυνθετικών δράσεων μέσα στον ταμιευτήρα. Η θερμοκρασία παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση μόνο με τα νιτρώδη και τα νιτρικά δείχνοντας ότι εμπλουτίζουν τη λίμνη το χειμώνα. Η αγωγιμότητα έχει αρνητική συσχέτιση με τα αμμωνιακά (όπως φαίνεται στο κεφ. 6.2.2 ο ταμιευτήρας εμπλουτίζεται με άλατα κυρίως το φθινόπωρο και το χειμώνα), υποδηλώνοντας εμπλουτισμό του ταμιευτήρα με αμμώνιο το καλοκαίρι.

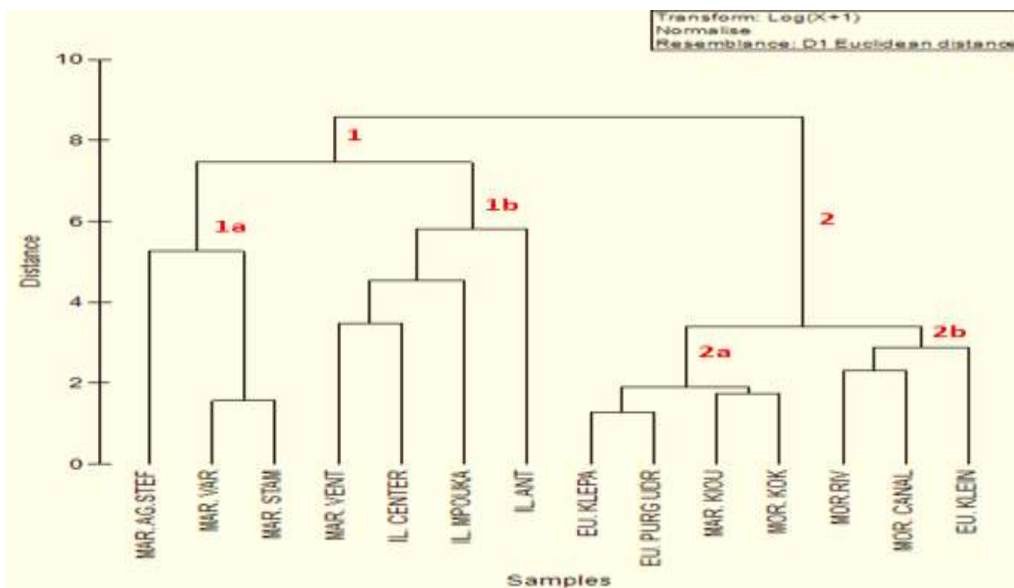
➤ **ΕΥΗΝΟΣ (9622 ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΛΕΙΝΟΒΙΤΗΣ)**

Ο Κλεινοβίτης παρουσιάζει αρνητικές συσχετίσεις μεταξύ θερμοκρασίας και αγωγιμότητας/θολότητας/αμμωνιακών (και λιγότερο νιτρικών και χλωριόντων) υποδηλώνοντας χειμερινές εκπλύσεις ιζημάτων και θρεπτικών κυρίως συστατικών. Αντίθετα, η σκληρότητα και τα θειικά, καθώς παρουσιάζουν θετική συσχέτιση με τη θερμοκρασία, φαίνεται να εμπλουτίζουν τον Κλεινοβίτη κυρίως τους θερινούς μήνες, όταν το ποτάμι δέχεται τη δράση της εξάτμισης και αποτελείται σε μεγαλύτερο βαθμό από υποεπιφανειακή ροή που είναι πιο πλούσια σε άλατα.

6.2.2 ΣΥΣΧΕΤΙΣΗ ΜΕΤΑΞΥ ΣΤΑΘΜΩΝ (CLUSTER ANALYSIS)

Συσχετίστηκαν όλοι οι σταθμοί που εξετάστηκαν (ποτάμιοι και λιμναίοι) με στόχο να διαπιστωθεί η υδροχημική συνάφεια μεταξύ τους. Για το σκοπό αυτό εφαρμόστηκε η πολυμεταβλητή ανάλυση Ομαδοποίησης (Σχ.1X) και η Ανάλυση Simper (Πίνακας 6-15 Y) στους σταθμούς δειγματοληψίας με βάση όλες τις παραμέτρους που εξετάστηκαν.

Σχήμα 1. Ανάλυση Ομαδοποίησης (Cluster Analysis)



Σχήμα1. Ανάλυση Ομαδοποίησης (Cluster Analysis) λαμβάνοντας υπ' όψη όλες τις παραμέτρους που εξετάστηκαν.

Στο Σχήμα 1 παρατηρούμε τις εξής ομάδες σταθμών με διακριτή ποιότητα:

- 1) Ομάδα 1: Υλίκη Κέντρο -Υλίκη Αντλιοστάσιο – Υλίκη Μπούκα - Μαραθώνας
 Βεντούρη - Μαραθώνας Χείμαρρος Βαρνάβα – Μαραθώνας Χείμαρρος Σταμάτας –
 Μαραθώνας Χείμαρρος Αγ, Στεφάνου

2) Ομάδα 2: Μαραθώνας Κιούρκα – Μόρνος Ποταμός – Μόρνος Πύργος υδροληψίας (κανάλι Χρυσού) – Μόρνος Ποταμός Κόκκινος – Εύηνος Ποταμός (Κλεπά) – Εύηνος Πύργος Υδροληψίας – Εύηνος Ποταμός Κλεινοβίτης

Παρατηρούμε ότι τα συστήματα Υλίκης-Μαραθώνα παρουσιάζουν παρόμοια σύσταση μεταξύ τους, όπως και τα συστήματα Εύηνου-Μόρνου.

Ο Πίνακας 6-16 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Simper. Οι υποπίνακες 6-16α και 6-16β δείχνουν σε ποιες παραμέτρους οφείλονται οι ομοιότητες των σταθμών των Ομάδων 1-2. Ο υποπίνακας 6-16γ δείχνουν σε ποιες παραμέτρους οφείλεται η διαφοροποίηση μεταξύ των δύο ομάδων.

Πίνακα 6-16. Αποτελέσματα Ανάλυσης Simper

Πίνακας 6-16 α. Συμμετοχή των διαφόρων παραμέτρων στις ομοιότητες των σταθμών της Ομάδας 1

Group 1					
Average squared distance = 14.34					
Species	Av.Value	Av.Sq.Distance	Sq.Distance/SD	Contrib%	Cum.%
XL	0,781	0,24	0,5	1,67	1,67
T	0,603	0,342	0,6	2,39	4,06
Cl	0,839	0,504	0,58	3,52	7,57
Mg	0,767	0,723	0,59	5,04	12,62
SO ₄	0,713	0,73	0,51	5,09	17,71
NO ₃	0,766	0,787	0,6	5,49	23,2
Alkalinity	0,728	0,848	0,53	5,91	29,12
F	0,712	0,976	0,43	6,81	35,93
NO ₂	0,65	1,18	0,51	8,22	44,15
DO	-0,307	1,31	0,45	9,11	53,25
Ca	0,451	1,63	0,61	11,35	64,6
PH	-0,326	1,65	0,51	11,53	76,14
NH₄	0,454	1,68	0,42	11,7	87,83
PO₄³⁻	0,419	1,74E+00	0,47	12,17	100

Πίνακας 6-16 β. Συμμετοχή των διαφόρων παραμέτρων στις ομοιότητες των σταθμών της Ομάδας 2

Group 2					
Average squared distance = 2.91					
Species	Av.Value	Av.Sq.Distance	Sq.Distance/SD	Contrib%	Cum.%
NO2	-0,65	2,92E-03	0,51	0,1	0,1
F	-0,712	7,83E-03	0,49	0,27	0,37
NH4	-0,454	7,87E-03	0,55	0,27	0,64
NO3	-0,766	1,12E-02	0,57	0,38	1,02
PO43	-0,419	1,21E-02	0,53	0,41	1,44
Cl	-0,839	1,87E-02	0,42	0,64	2,08
Ca	-0,451	6,41E-02	0,6	2,2	4,28
Mg	-0,767	7,00E-02	0,46	2,4	6,68
Alkalinity	-0,728	8,34E-02	0,52	2,86	9,54
SO4	-0,713	0,25	0,54	8,58	18,12
PH	0,326	0,264	0,48	9,08	27,2
XL	-0,781	0,505	0,56	17,33	44,53
DO	0,307	0,641	0,54	21,99	66,52
T	-0,603	0,975	0,55	33,48	100

Πίνακας 6-16 γ. Συμμετοχή παραμέτρων που καθορίζουν τη διαφοροποίηση μεταξύ των Ομάδων 1 και 2

Groups 1 & 2						
Average squared distance =37.21						
Variable	Group 1		Group 2		Contrib%	Cum.%
	Av.Value	Av.Value	Av.Sq.Distance	Sq.Distance/SD		
Cl	0,839	-0,839	3,27	1,33	8,78	8,78
XL	0,781	-0,781	3,08	1,31	8,27	17,04
Mg	0,767	-0,767	3,03	1,32	8,15	25,2
NO3	0,766	-0,766	3,03	1,16	8,14	33,34
Alkalinity	0,728	-0,728	2,92	1,18	7,84	41,17
SO4	0,713	-0,713	2,87	0,9	7,72	48,9
F	0,712	-0,712	2,87	0,72	7,71	56,61
NO2	0,65	-0,65	2,7	0,74	7,26	63,87
T	0,603	-0,603	2,59	0,81	6,95	70,82
NH4	0,454	-0,454	2,27	0,47	6,1	76,92
Ca	0,451	-0,451	2,26	0,93	6,08	83
PO43	0,419	-0,419	2,21	0,52	5,93	88,94
PH	-0,326	0,326	2,07	1,05	5,56	94,5

Με βάση την Ανάλυση Simper, η ομοιότητα των σταθμών της ομάδας 1 οφείλεται κατά μεγάλο ποσοστό (46.8%) στη συγκέντρωση ασβεστίου, pH, αμμωνίου και φωσφορικών ιόντων. Όπως φαίνεται και στον Πίνακα 6-16 α οι παράμετροι αυτοί παρουσιάζουν στους τρεις σταθμούς της Υλίκης και τους τέσσερις σταθμούς του Μαραθώνα που απαρτίζουν την Ομάδα 1.

Οι ομοιότητες των σταθμών της Ομάδας 2, αυτές οφείλονται κυρίως στη θερμοκρασία και στο DO (κατά 55,5%). Σε γενικές γραμμές οι σταθμοί της Ομάδας 2 παρουσιάζουν χαμηλότερες τιμές ως προς τις παραμέτρους αυτές σε σχέση με τους υπόλοιπους σταθμούς.

Ως προς τις διαφοροποιήσεις μεταξύ των δυο Ομάδων ισχύουν τα εξής:

Η Ομάδα 1 διαφοροποιείται από την Ομάδα 2 ως προς τα χλωρίοντα, την χλωροφύλλη, το μαγνήσιο, τα νιτρικά, την αλκαλικότητα και τα θειικά ιόντα, που συνεισφέρουν συνολικά στο 48,9 % της συνολικής διαφοροποίησης. Πράγματι, η Ομάδα 1 χαρακτηρίζεται από υψηλές τιμές στις παραμέτρους αυτές σε σχέση με την Ομάδα 2.

Στο Σχήμα1. παρατηρούμε τις εξής υποομάδες σταθμών με διακριτή ποιότητα:

- 1) Ομάδα 1a: Μαραθώνας Χείμαρρος Βαρνάβα - Μαραθώνας Χείμαρρος Σταμάτας --
Μαραθώνας Χείμαρρος Αγ, Στεφάνου
- 2) Ομάδα 1b: Μαραθώνας Βεντούρη -Υλίκη Κέντρο -Υλίκη Αντλιοστάσιο – Υλίκη Μπούκα
- 3) Ομάδα 2a: Μαραθώνας Κιούρκα – Εύηνος Ποταμός (Κλεπά) - Εύηνος Πύργος
Υδροληψίας - Μόρνος Ποταμός Κόκκινος
- 4) Ομάδα 2b Μόρνος Ποταμός – Μόρνος Πύργος υδροληψίας (κανάλι Χρυσού) -Εύηνος Ποταμός Κλεινοβίτης

Ο Πίνακας 6-16 παρουσιάζει τα αποτελέσματα της Ανάλυσης Simper. Ο υποπίνακας 6-16 α και β δείχνει σε ποιες παραμέτρους οφείλονται οι ομοιότητες των σταθμών της Ομάδας

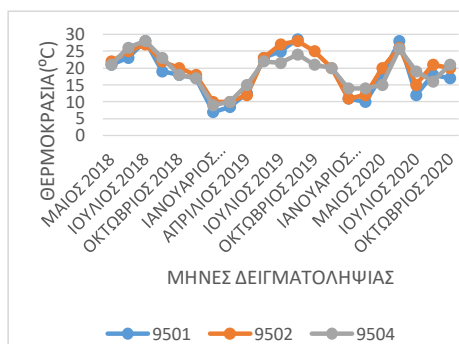
Ικα 2. Ο υποπίνακας 6-16 γ δείχνουν σε ποιες παραμέτρους οφείλεται η διαφοροποίηση μεταξύ των δύο ομάδων.

6.2.3 ΜΗΝΙΑΙΑ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ

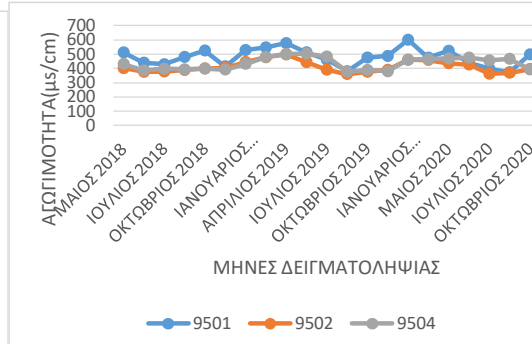
Τα παρακάτω Σχήματα περιλαμβάνουν τα αποτελέσματα των μηνιαίων μετρήσεων και αναλύσεων για κάθε μία από τις 17 παραμέτρους που εξετάστηκαν και για κάθε σημείο δειγματοληψίας

ΥΛΙΚΗ

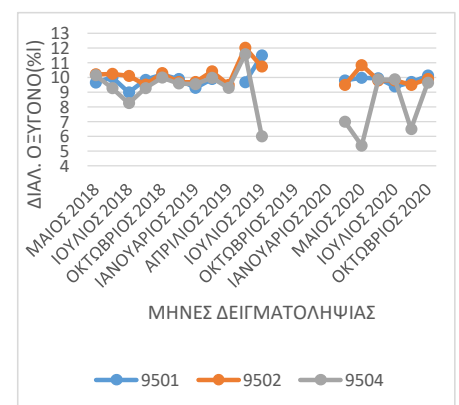
Διάγραμμα.6-1: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης της θερμοκρασίας των υδάτων



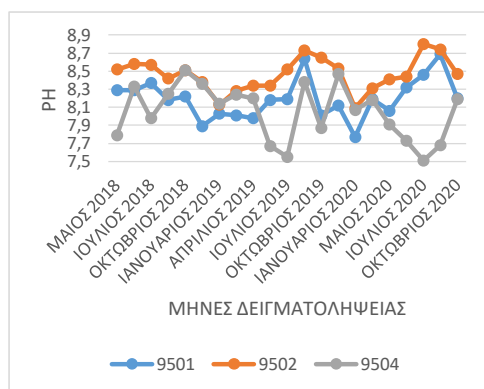
Διάγραμμα.6-2: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης της Αγωγιμότητας



Διάγραμμα.6-3: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης διαλυμένου Ο₂



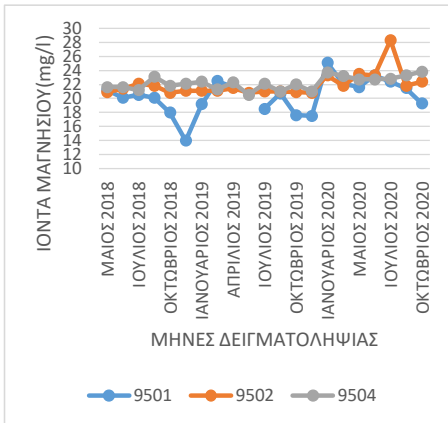
Διάγραμμα.6-4: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης PH



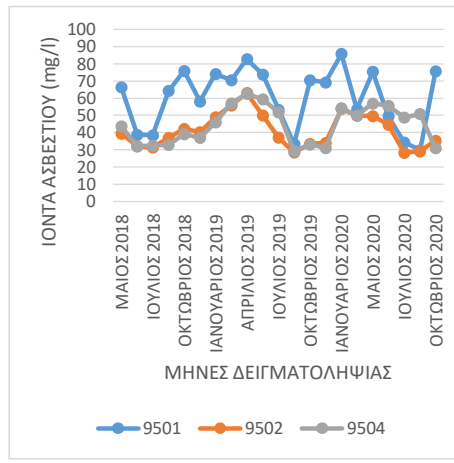
Εικόνα 6-1: Γραμμικά διαγράμματα μηνιαία διακύμανσης της θερμοκρασίας των υδάτων ,Αγωγιμότητας , διαλυμένου O₂ και PH για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).

Διάγραμμα6-5: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης ιόντων

Μαγνησίου

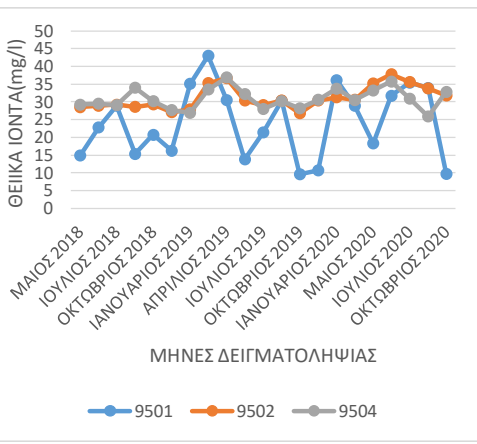


Διάγραμμα6-6:Γραμμικό διάγραμμα ιόντων Ασβεστίου



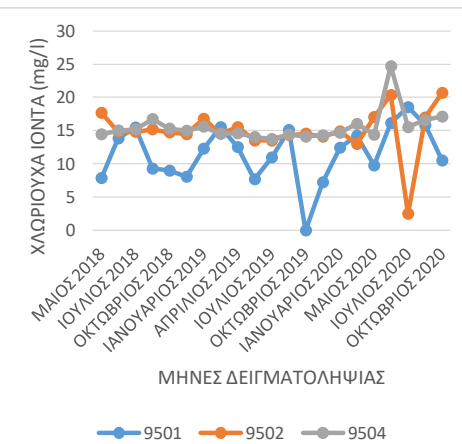
Διάγραμμα6-7: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης θεικών

ιόντων



Διάγραμμα6-8:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης

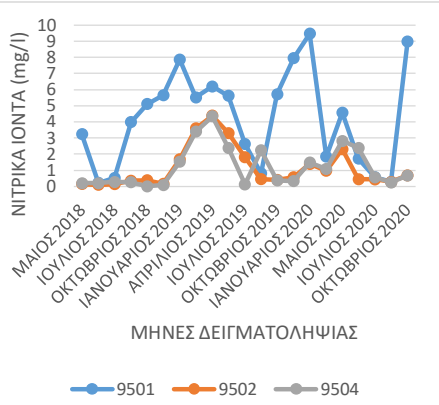
χλωριούχων ιόντων



Εικόνα 6-2: Γραμμικά διαγράμματα μηνιαία διακύμανσης των ιόντων μαγνησίου, ιόντων Ασβεστίου , θεικών ιόντων και χλωριούχων ιόντων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρίκι).

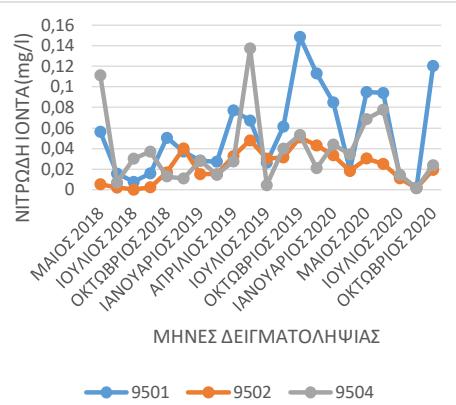
Διάγραμμα6-9: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης

νιτρικών ιόντων



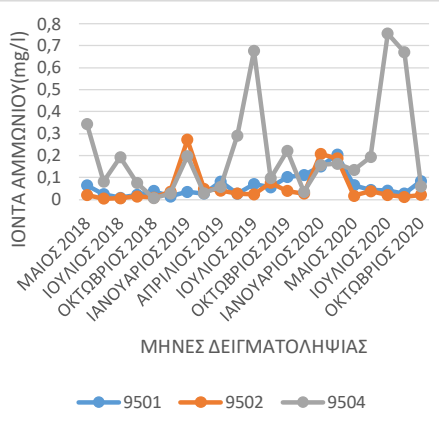
Διάγραμμα6-10: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης

νιτροδών ιόντων



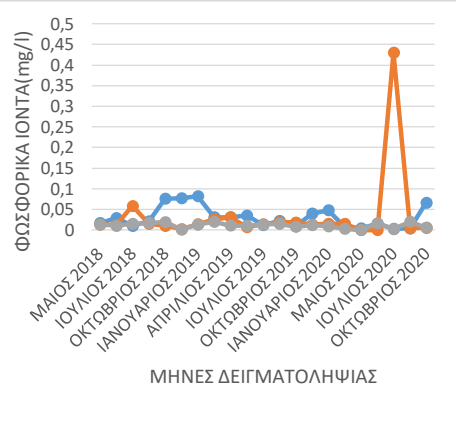
Διάγραμμα6-11: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης

ιόντων αμμωνίου



Διάγραμμα6-12: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαία διακύμανσης

φωσφορικών ιόντων

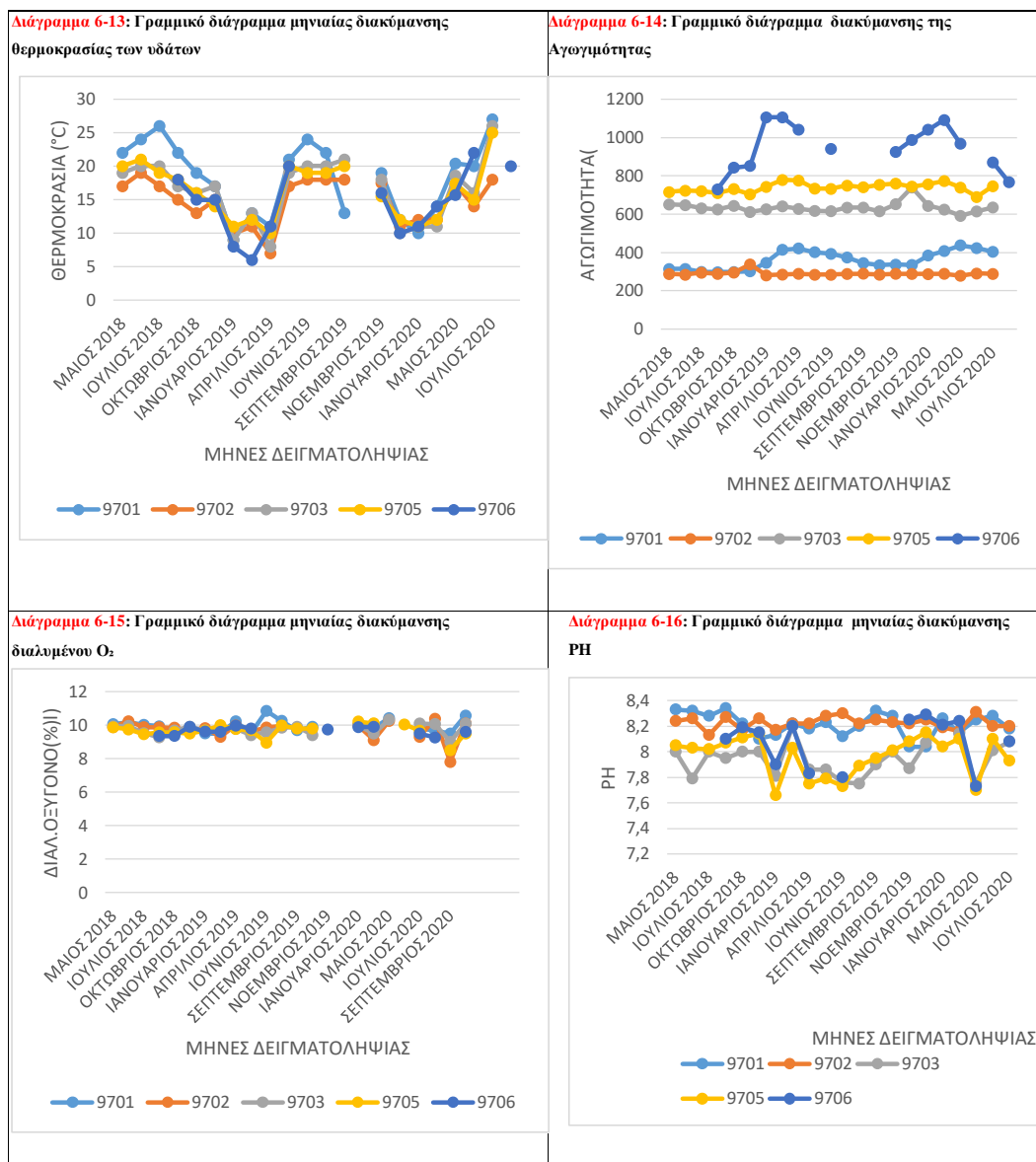


Εικόνα 6-3: Γραμμικά διαγράμματα μηνιαία διακύμανσης των νιτρικών ιόντων ,νιτροδών ιόντων , ιόντων αμμωνίου και φωσφορικών ιόντων για τους σταθμούς (9501 Μπούκα, 9502 Λίμνη κέντρο παράκτιο και 9504 Αντλιοστάσιο Υλίκη Μουρική)

Στα παραπάνω διαγράμματα 6.1 έως 6.12 παρατηρούμε ότι η αγωγιμότητα στη θέση Μπούκα είναι αυξημένη τους χειμερινούς μήνες και αυτό αποδίδεται στην έκπλυση αλάτων από τις πλημμυρικές επιφάνειες του Βοιωτικού Κηφισού. Στο φαινόμενο αυτό οφείλονται και οι αυξημένες τιμές νιτρικών και νιτροδών στη ίδια θέση. Εντύπωση προκαλούν οι κατά περίπτωση πολύ υψηλές τιμές αμμωνιακών που εμφανίζονται την καλοκαιρινή περίοδο στο αντλιοστάσιο Μουρίκι. Στον ίδιο σταθμό Μουρικίου παρατηρούνται και χαμηλές τιμές διαλυμένου οξυγόνου. Τα πιθανά αίτια είναι η επίδραση λυμάτων. Σε γενικές γραμμές το pH παρουσιάζεται αυξημένο το καλοκαίρι και το φθινόπωρο πιθανά ως αποτέλεσμα φωτοσύνθεσης. Οι αυξομειώσεις των θεϊκών και χλωριούχων ιόντων στην θέση Μπούκα, το φθινόπωρο συνηγορεί υπέρ της επικράτησης ανθρωπογενών παρεμβάσεων, που είναι ιδιαίτερα εμφανείς κατά την περίοδο αυτή, που ευνοούνται και από τις υψηλές θερμοκρασίες (ιδιαίτερα το φθινόπωρο του 2019) και τις κατά συνέπεια χαμηλές παροχές.

Τα ιόντα μαγνησίου και ασβεστίου εμφανίζονται αυξημένα και συμβάλλουν στην σκληρότητα του νερού.

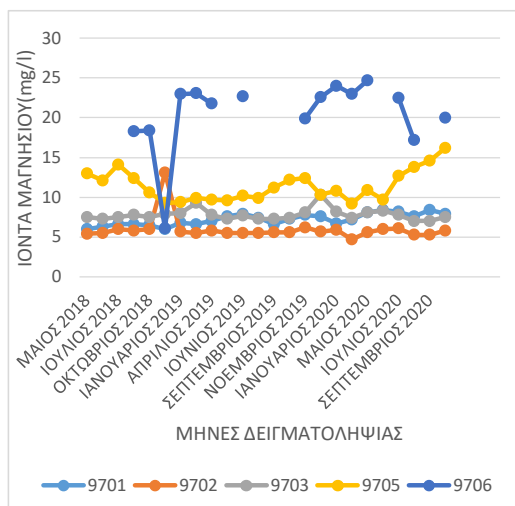
ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ



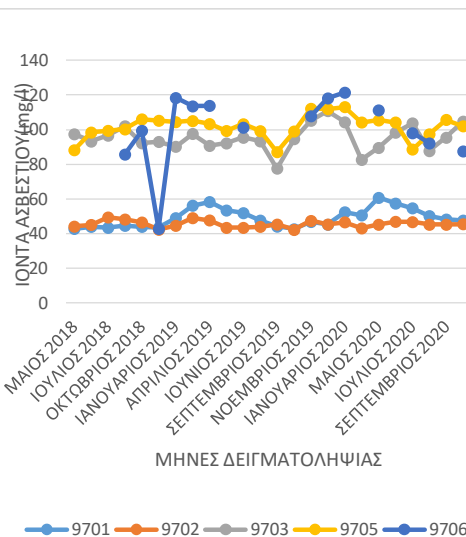
Εικόνα 6-4: Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης της θερμοκρασίας των υδάτων, Αγωγιμότητας, διαλυμένου O₂ και ΡΗ για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθónας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθónας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθónας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου.)

Διάγραμμα6-17: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων

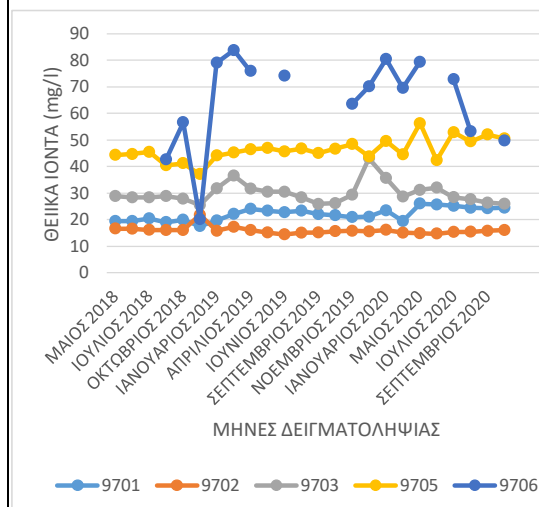
Μαγνησίου



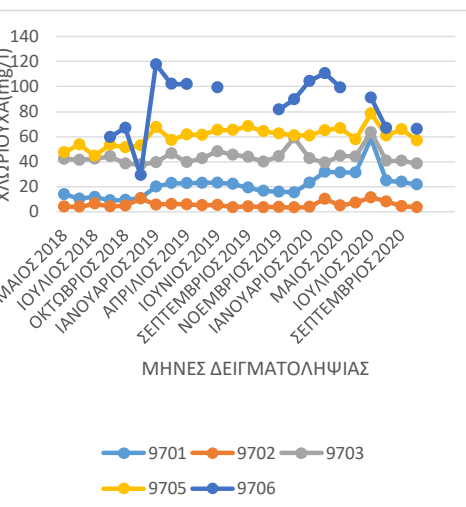
Διάγραμμα6-18: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων Ασβεστίου



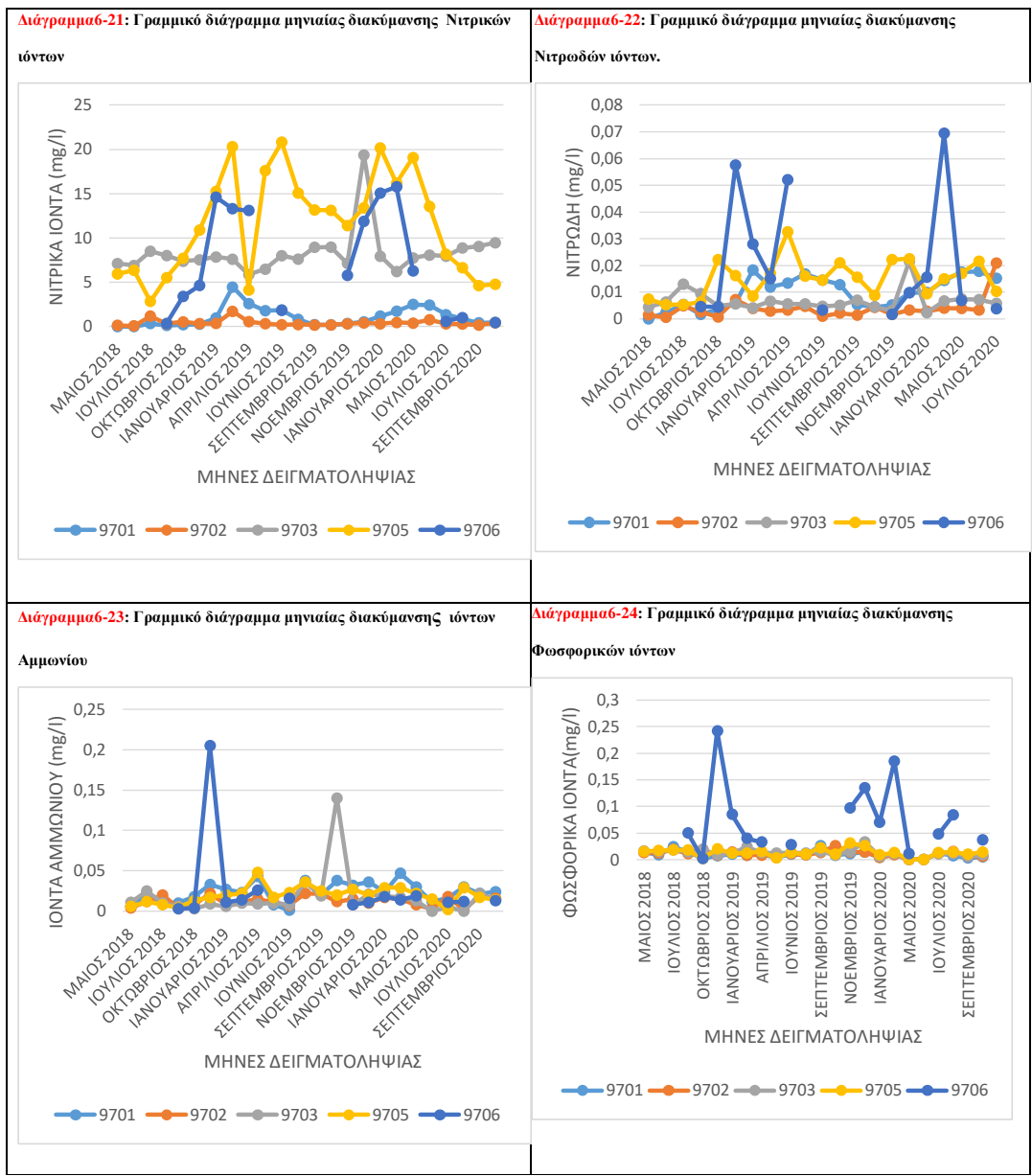
Διάγραμμα6-19: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης Θεικών ιόντων



Διάγραμμα6-20: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης Χλωριούχων ιόντων



Εικόνα 6-5:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης των ιόντων μαγνησίου, ιόντων Ασβεστίου, θεικών ιόντων και χλωριούχων ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθónας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθónας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθónας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου.)



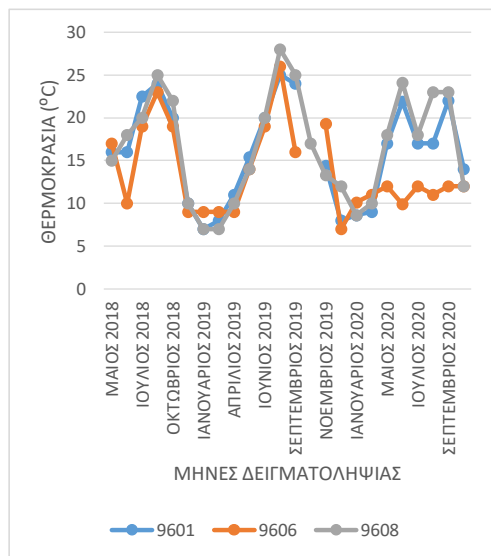
Εικόνα 6-6:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης Νιτρικών ιόντων , Νιτρωδών ιόντων , ιόντων Αμμωνίου και Φωσφορικών ιόντων για τους σταθμούς (9701 Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι Μαραθónας, 9702 Σήραγγα Κιούρκων Μαραθónας, 9703 Εισροή Χείμαρρου Βαρνάβα Μαραθónας, 9705 Εισροή Χείμαρρου Σταμάτας, 9706 Εισροή Χείμαρρου Αγίου Στεφάνου.)

Στα διαγράμματα 6.13 έως 6.24 παρατηρούμε ότι οι χείμαρροι Βαρνάβα-Σταμάτας και Αγίου Στεφάνου παρουσιάζουν αυξημένη αγωγιμότητα τη χειμερινή περίοδο λόγω έκπλυσης αλάτων από τις πλημμυρικές τους επιφάνειες. Μέγιστη αγωγιμότητα παρουσιάζει ο χείμαρρος Αγίου Στεφάνου τον Φεβρουάριο του 2020, ενώ αντίθετα αυτό το μήνα ο χείμαρρος Βαρνάβα παρουσιάζει φαινόμενα αραίωσης. Στη σήραγγα Κιούρκων, που μεταφέρει νερό είτε από τον ταμιευτήρα του Μόρνου είτε από τη λίμνη Υλίκη, η αγωγιμότητα παρουσιάζει μικρές μηνιαίες διακυμάνσεις. Το pH είναι μέγιστο το Σεπτέμβριο του 2018, με τιμή 8.27. Οι χείμαρροι Βαρνάβα-Σταμάτας και Αγίου Στεφάνου παρουσιάζουν αυξημένα ιόντα ασβεστίου, μάλλον λόγω της ανθρακικής σύστασης των πετρωμάτων που διασχίζουν κατά την πορεία τους προς την λίμνη. Πολύ υψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών εμφανίζονται στους χείμαρρους Σταμάτας και Αγ. Στεφάνου την άνοιξη αλλά και τη θερινή περίοδο του 2019 (Σταμάτα). Ο χείμαρρος Αγ. Στεφάνου παρουσιάζει επίσης περιστασιακά υψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών, νιτρωδών, θεικών και χλωριούχων κατά τους μήνες της άνοιξης μάλλον λόγω εκλύσεων του γεωργικών γαιών.

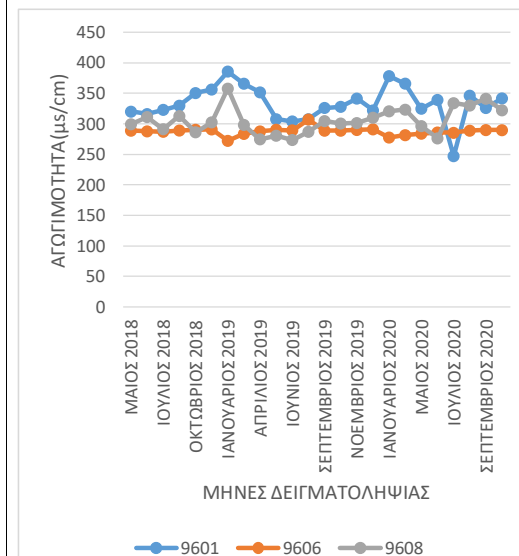
Στο σύστημα της λίμνης του Μαραθώνα δεν παρουσιάζονται σημαντικές αυξομειώσεις στο διαλυμένο οξυγόνο.

ΜΟΡΝΟΣ

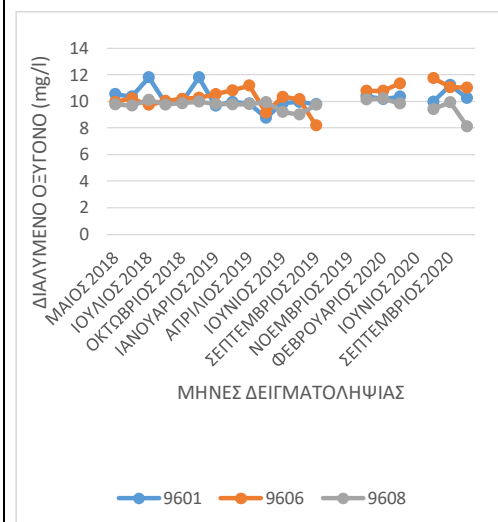
Διάγραμμα6-25: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης θερμοκρασίας των υδάτων



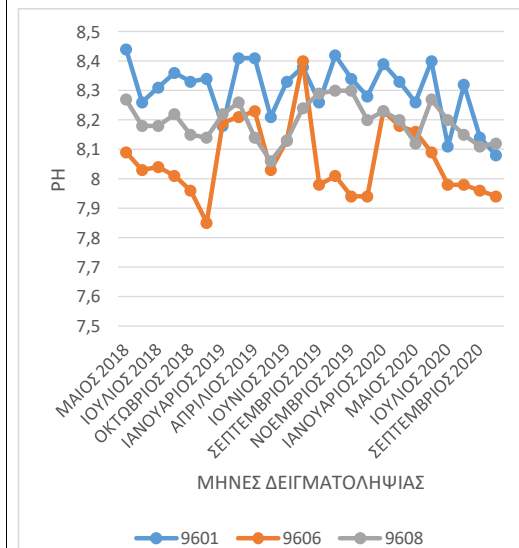
Διάγραμμα6-26: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης Αγωγιμότητας



Διάγραμμα6-27: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης διαλυμένου Ο₂

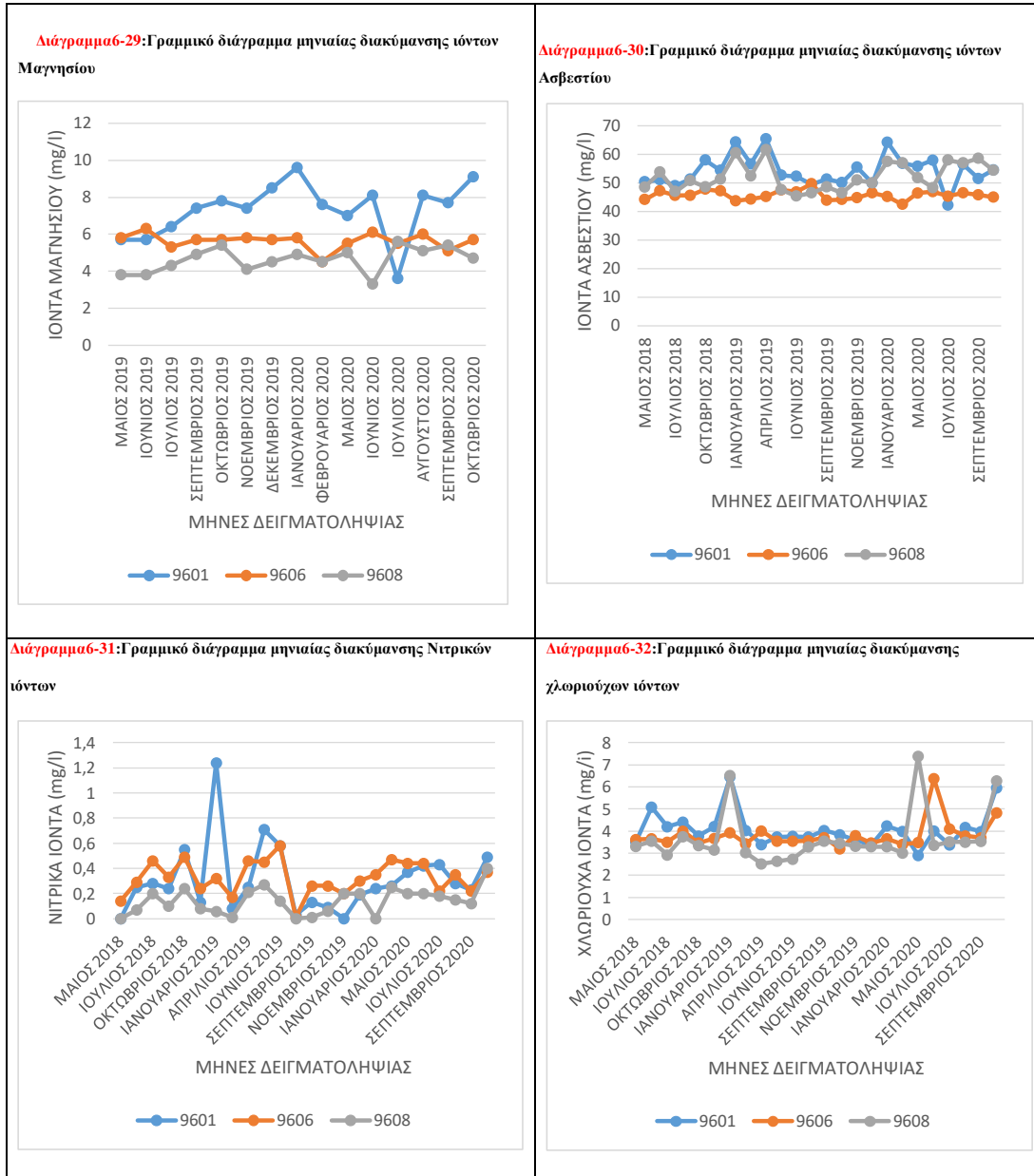


Διάγραμμα6-28: Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης PH



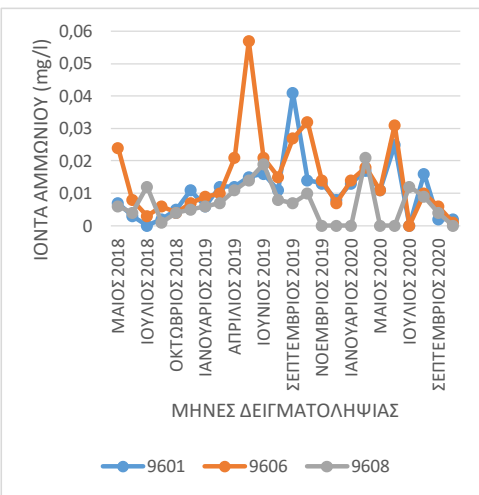
Εικόνα 6-7: Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας θερμοκρασίας των υδάτων, Αγωγιμότητας, διαλυμένου Ο₂ και PH για τους

σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος)

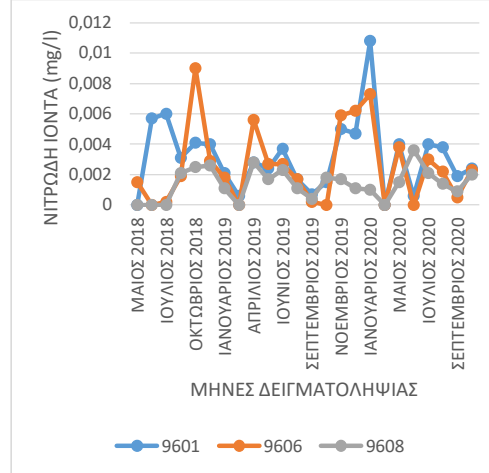


Εικόνα 6-8:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας θερμοκρασίας των υδάτων, Αγωγιμότητας, διαλυμένου O₂ και PH για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου , 9606 Κανάλι Χρυσού , 9608 Ποταμός Κόκκινος)

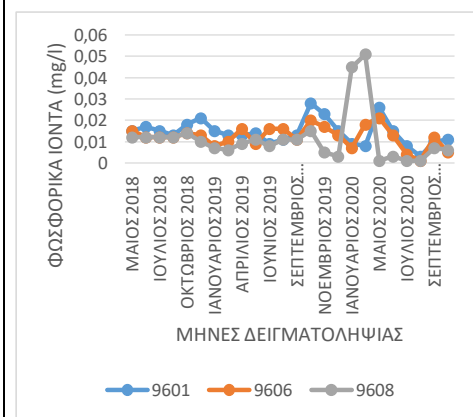
Διάγραμμα6-33:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων Αμμωνίου



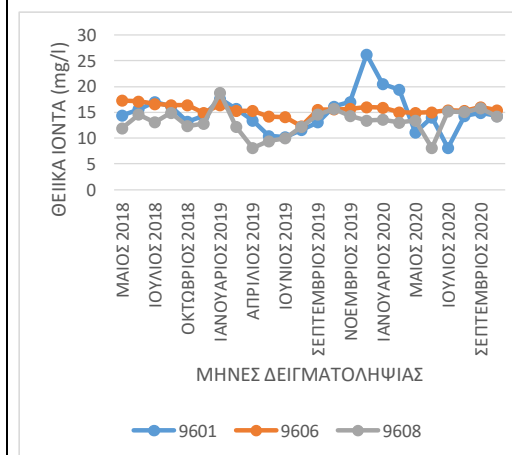
Διάγραμμα6-34:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης Νιτροδών ιόντων



Διάγραμμα6-35:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης Φωσφορικών ιόντων



Διάγραμμα6-36:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης θεικών ιόντων

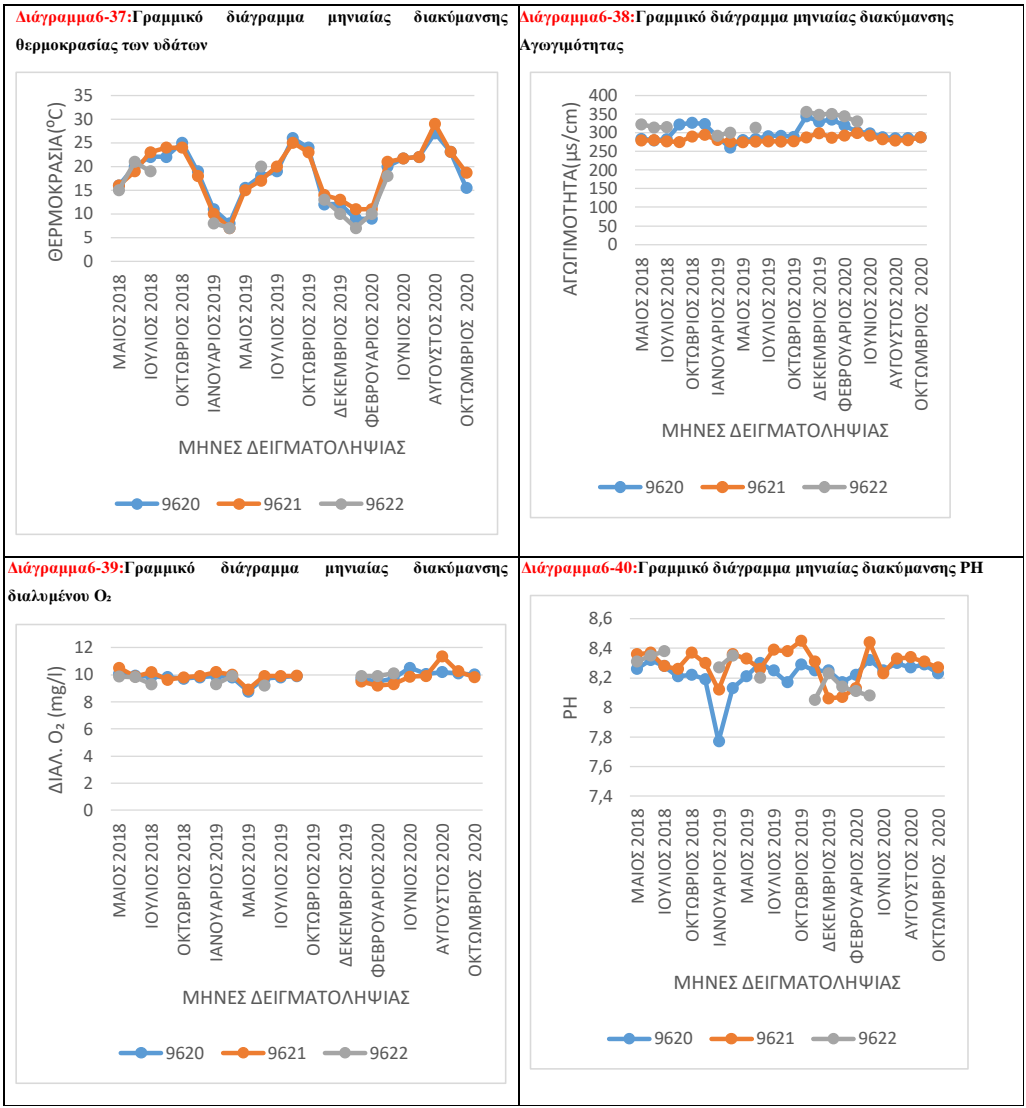


Εικόνα 6-9:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων Αμμωνίου, Νιτροδών ιόντων, Φωσφορικών ιόντων και θεικών ιόντων για τους σταθμούς (9601 Εκβολή Ποταμού Μόρνου, 9606 Κανάλι Χρυσού, 9608 Ποταμός Κόκκινος)

Οι εκβολές του ποταμού Μόρνου και του ποταμού Κόκκινου παρουσιάζουν και αυτές μέγιστη αγωγιμότητα τους χειμερινούς μήνες λόγω πλημμυρικών εκπλύσεων αλάτων. Η αγωγιμότητα στον Π. Κόκκινο παρουσιάζεται αυξημένη και το καλοκαίρι του 2020, λόγω «συμπύκνωσης» από την αυξημένη εξάτμιση και τη μεγαλύτερη συνεισφορά υπόγειου νερού στο νερό του ποταμού κατά την περίοδο αυτή. Η ελαχιστοποίηση της αγωγιμότητας ένα μήνα μετά ίσως να οφείλεται σε κατακρήμιση ανθρακικών αλάτων, λόγω φωτοσύνθεσης με συνέπεια την αύξηση του pH και τη μείωση της διαλυτότητας του ανθρακικού ασβεστίου. Η εκβολή του Π. Μόρνου και το κανάλι Χρυσού παρουσιάζουν περιστασιακά (χειμώνα-άνοιξη) αυξημένες τιμές νιτρικών και νιτρωδών, λόγω εκπλύσεων. Αντίθετα, το αμμώνιο παρουσιάζει σε γενικές γραμμές ικανοποιητική χρονική μεταβολή.

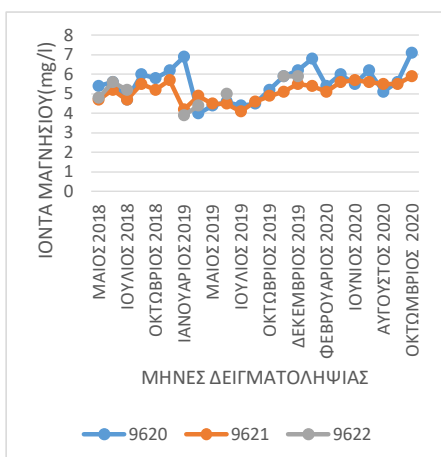
Κατά τους χειμερινούς μήνες στην εκβολή του ποταμού Μόρνου παρατηρούμε αυξημένη συγκέντρωση ιόντων μαγνησίου και ασβεστίου που μας παραπέμπει στη διάλυση ασβεστολιθικών και δολομιτικών πετρωμάτων κατά την πορεία του νερού. Ο ποταμός Κόκκινος παρουσιάζει ξαφνική αύξηση ιόντων χλωρίου κατά τους μήνες Ιανουάριος 2019 και Μάιος του 2020. Το διαλυμένο οξυγόνο δεν παρουσιάζει σημαντικές αυξομειώσεις, ένδειξη μη αύξησης φωτοσυνθετικών οργανισμών (διαγράμματα 6.25 έως 6.36)

ΕΥΗΝΟΣ

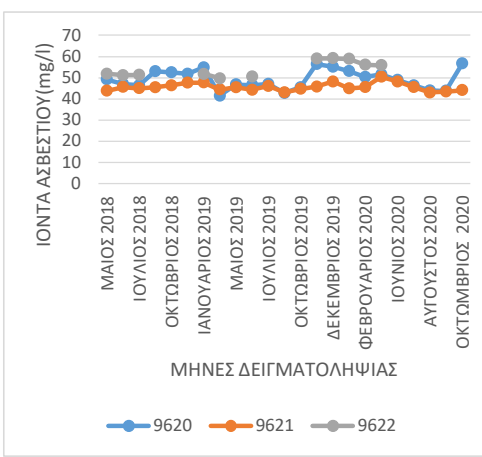


Εικόνα 6-10:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης της θερμοκρασίας των υδάτων, Αγωγιμότητας, διαλυμένου O₂ και PH για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης)

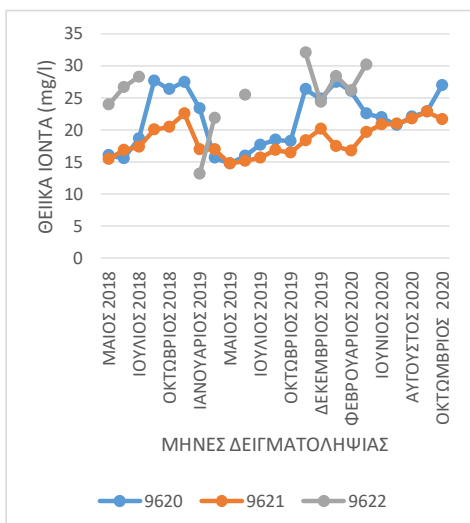
Διάγραμμα 6-41:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανσης μαγνησίου ιόντων



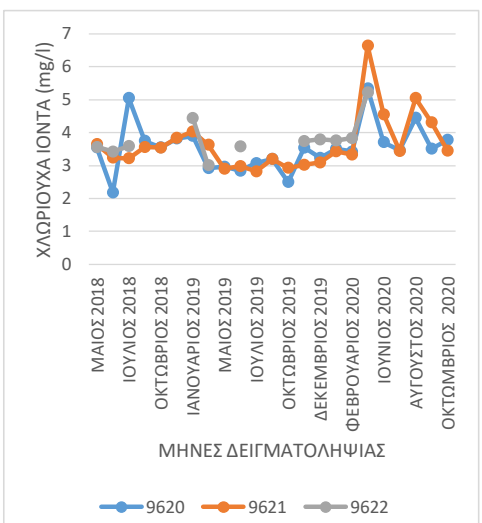
Διάγραμμα 6-42:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση ιόντων αμμωνίου



Διάγραμμα 6-43:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση θειικών ιόντων

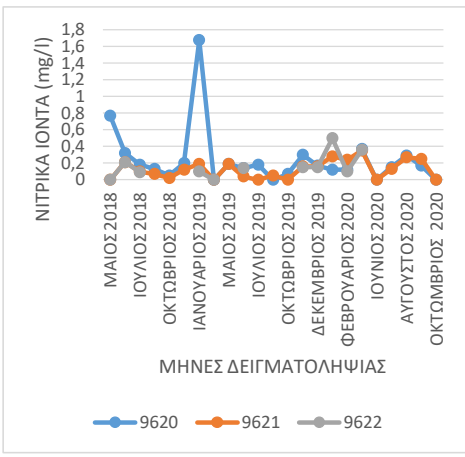


Διάγραμμα 6-44:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση χλωριούχων ιόντων

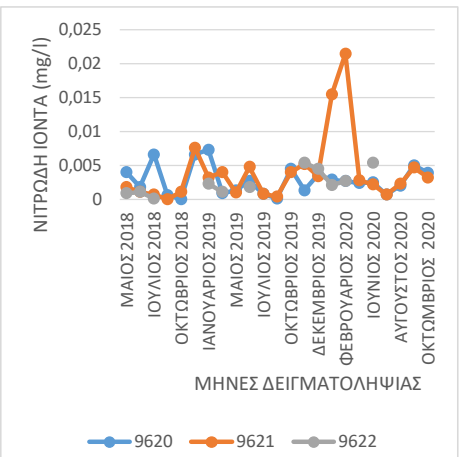


Εικόνα 6-11:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης ιόντων μαγνησίου,ιόντων αμμωνίου,θειικών ιόντων και χλωριούχων ιόντων για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης)

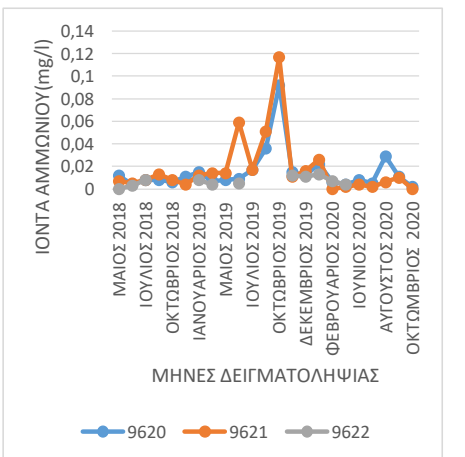
Διάγραμμα 6-45:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση Νιτρικών ιόντων



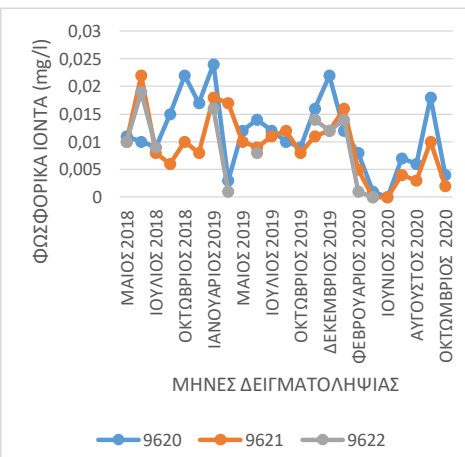
Διάγραμμα 6-46:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση Νιτρωδών ιόντων



Διάγραμμα 6-47:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση ιόντων Αμμωνίου



Διάγραμμα 6-48:Γραμμικό διάγραμμα μηνιαίας διακύμανση Φωσφορικών ιόντων



Εικόνα 6-12:Γραμμικά διαγράμματα μηνιαίας διακύμανσης της θερμοκρασίας των υδάτων, Αγωγιμότητας, διαλυμένου O₂ και PH για τους σταθμούς (9620 Γέφυρα Κλεπά , 9621 Πύργος Υδροληψίας , 9622 ποταμός Κλεινοβίτης)

Ο ποταμός Εύηνος στη γέφυρα Κλεπά, όπως και ο ταμιευτήρας παρουσιάζουν μέγιστη αγωγιμότητα το φθινόπωρο ή/και το χειμώνα λόγω εκπλύσεων αλάτων Το διαλυμένο οξυγόνο δεν παρουσιάζει αυξομειώσεις. Τα επίπεδα των νιτρικών, νιτρωδών,

φωσφορικών και αμμωνιακών δεν παρουσιάζουν αξιοσημείωτες μεταβολές (διαγράμματα 6.37 έως 6.48).

Συνοψίζοντας, από τη μελέτη της μηνιαίας μεταβολής βασικών παραμέτρων στα συστήματα ταμιευτήρων που εξετάστηκαν διαφαίνεται η επίδραση των πλημμυρικών φαινομένων στη συνεισφορά αλάτων στους ταμιευτήρες. Στην Υλίκη (αντλιοστάσιο Μουρίκι) υπογραμμίζεται η πιθανή επίδραση λυμάτων την καλοκαιρινή περίοδο που έχει ως αποτέλεσμα την κατά περίπτωση πολύ υψηλών τιμών αμμωνιακών και χαμηλών τιμών διαλυμένου οξυγόνου, όπως και οι αυξημένες χειμερινές εισροές νιτρικών στη θέση Μπούκα, προφανώς λόγω της έκπλυσης αγροτικών εκτάσεων. Πολύ υψηλές ανοιξιάτικες (κυρίως) συγκεντρώσεις νιτρικών εμφανίζονται επίσης στους χειμάρρους Σταμάτας και Αγ. Στεφάνου του ταμιευτήρα του Μαραθώνα. Σημειωτέων ο χειμάρρος Αγ. Στέφανου παρουσιάζει επίσης περιστασιακά ψηλές συγκεντρώσεις φωσφορικών, νιτρωδών, θειικών και χλωριούχων κατά τους μήνες της άνοιξης. Όσο αναφορά τον ταμιευτήρα του Μόρνου, οι εκβολές του ποταμού Μόρνου και του ποταμού Κόκκινου παρουσιάζουν και αυτές μέγιστη αγωγιμότητα τους χειμερινούς μήνες λόγω εκπλύσεων αλάτων από τις πλημμυρικές επιφάνειες. Περιστασιακά (χειμώνα-άνοιξη) στην εκβολή του Ποταμού Μόρνου και στο κανάλι Χρυσού παρουσιάζονται αυξημένες τιμές νιτρικών και νιτρωδών, λόγω εκπλύσεων. Ο ποταμός Εύηνος στη γέφυρα Κλεπά, όπως και ο ταμιευτήρας παρουσιάζουν μέγιστη αγωγιμότητα το φθινόπωρο ή/και το χειμώνα. Στον ταμιευτήρα τα επίπεδα των νιτρικών, νιτρωδών, φωσφορικών και αμμωνιακών δεν παρουσιάζουν αξιοσημείωτες μεταβολές.

6.3 ΧΗΜΙΚΗ-ΦΥΣΙΚΟΧΗΜΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΜΕ ΒΑΣΗ ΤΗΝ ΟΠΥ 2000/60/ΕΚ

Η μέση χημική-φυσικοχημική ποιότητα (Χ-Φ-Π) των υδάτινων συστημάτων των 4 ταμιευτήρων, σύμφωνα με την ΟΠΥ (σύστημα ταξινόμησης: Skoulikidis 2008), φαίνεται στον Πίνακα Ζ. Το σύστημα εφαρμόζεται για ποτάμια, αλλά στην περίπτωση αυτή εφαρμόστηκε, κατ' εξαίρεση στους ταμιευτήρες (σημειώνουμε ότι ακόμα δεν έχει ολοκληρωθεί αντίστοιχη μεθοδολογία για λίμνες/ταμιευτήρες).

Πίνακας 6-17: Κατάταξη σε κλάσεις ποιότητας βάσει των συγκεντρώσεων θρεπτικών στοιχείων σύμφωνα με το Nutrient Classification System (NCS) (Skoulikidis et al., 2008)

ΚΛΑΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ					
	ΥΨΗΛΗ	ΚΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΕΛΙΠΗΣ	ΚΑΚΗ
N-NO ₃ - (mg/L)	<0,22	0,22-0,60	0,61-1,3	1,31-1,80	>1,80
N-NH ₄ ⁺ (mg/L)	<0,024	0,024-0,060	0,061-0,2	0,21-0,50	>0,50
N-NO ₂ - (μg/L)	<3	3-8	8,1-30	30,1-70,0	>70,0
P-PO ₄ ³⁻ (μg/L)	<70	70-105	106-165	166-340	>340
TP (μg/L)	<125	125-165	166-220	221-405	>405

Πίνακας 6-18: Κατάταξη σε κλάσεις ποιότητας βάσει της συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου (DO) (Cardoso et al., 2001)

ΚΛΑΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ					
	ΥΨΗΛΗ	ΚΑΛΗ	ΜΕΤΡΙΑ	ΕΛΙΠΗΣ	ΚΑΚΗ
DO (mg/L)	> 9,0	9-6,4	6,4-4,0	4,0-2,0	< 2

Πίνακας 6-19: Υπολογισμός της τιμής των κλάσεων ποιότητας για κάθε παράμετρο (Skoulikidis, 2008)

	High (H)	Good (G)	Moderate (M)	Poor (P)	Bad (B)
Class boundaries	4-5	3-4	2-3	1-2	<1
Calculation	$(4.01 + 5)/2$	$(3.01 + 4)/2$	$(2.01 + 3)/2$	$(1.01 + 2)/2$	$1/2$
Score	4.50	3.50	2.50	1.50	0.50

Πίνακας 6-20. Ποιότητα των σταθμών και κάθε ενός υδατικού συστήματος με βάση τις επιμέρους ποιότητες των θρεπτικών και του διαλυμένου οξυγόνου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΟΠΥ (Σύστημα ταξινόμησης Skoulikidis 2008).

	ΥΛΙΚΗ - ΑΝΤΑΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΥΛΙΚΗ-ΜΠΟΥΚΑ	ΥΛΙΚΗ-ΚΕΝΤΡΟ	MEDIAN
N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,26806	0,95107	0,25763	0,26806
N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,1657	0,0484	0,03336	0,0484
N-NO ₂ ⁻ (µg/l)	11,5913	16,8072	6,83768	11,5913
P-PO ₄ ³⁻ (µg/l)	3,6206	9,9449	11,2035	9,9449
DO	8,9	9,8725	10,10764706	9,8725
Average	2,5	2,5	3,5	3,5

	ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ ΒΕΝΤΟΥΡΙ	ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ- ΣΗΡΑΓΓΙΑ ΚΙΟΥΡΚΩΝ	ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ ΒΑΡΝΑΒΑ	ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ ΣΤΑΜΑΤΑΣ	ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ ΧΕΙΜΑΡΡΟΣ ΑΓΙΟΥ ΣΤΕΦΑΝΟΥ	MEDIAN
N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,24731	0,09722	1,74516	2,5435	1,55145	1,55145
N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,0178	0,0102	0,0141	0,0149	0,0207	0,0149
N-NO ₂ ⁻ (µg/l)	0,73333	1,17536	0,42608	0,97391	1,30869	0,97391
P-PO ₄ ³⁻ (µg/l)	2,9057	3,4818	3,9158	4,1644	23,588	3,9158
DO	9,9778947	9,67353	9,756316	9,617222222	9,685384615	9,68538461 5
Average	3,7	4,1	3,5	3,3	3,5	3,5

	ΜΟΡΝΟΣ- ΠΟΤΑΜΟΣ ΜΟΡΝΟΣ	ΜΟΡΝΟΣ -ΚΑΝΑΛΙ ΧΡΥΣΟΥ	ΜΟΡΝΟΣ-ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟΣ	MEDIAN
N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,07185	0,07256	0,03076	0,07185
N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,00841	0,01135	0,00534	0,00841
N-NO ₂ ⁻ (µg/l)	0,92826	0,88676	0,43162	0,88676
P-PO ₄ ³⁻ (µg/l)	4,7909	4,1679	3,9899	4,1679
DO	10,25	10,40631579	9,743684211	10,25
Average	4,5	4,5	4,5	4,5

	ΕΥΗΝΟΣ- ΓΕΦΥΡΑ ΚΛΕΠΑ	ΕΥΗΝΟΣ-ΠΥΡΓΟΣ ΥΔΡ/ΨΙΑΣ	ΕΥΗΝΟΣ-ΠΟΤΑΜΟΣ ΚΛΕΙΝΟΒΙΤΗΣ	MEDIAN
N-NO ₃ ⁻ (mg/l)	0,0545	0,02904	0,03695	0,03695
N-NH ₄ ⁺ (mg/l)	0,01124	0,01456	0,00530	0,01124
N-NO ₂ ⁻ (μg/l)	0,86047	1,18115	0,7581	0,86047
P-PO ₄ ³⁻ (μg/l)	3,79712	3,15933	3,08516	3,15933
DO	9.8275	9.822	9.6988	9.822
Average	4,5	4,5	4,5	4,5

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα υδατικό περιβάλλον της γης διαρκώς αλλάζει, είτε λόγω φυσικών φαινομένων είτε λόγω ανθρωπίνων παρεμβάσεων, γι' αυτό το λόγο είναι απαραίτητη η διαρκής παρακολούθηση των υδάτινων πόρων, ώστε να προληφθεί έγκαιρα οποιαδήποτε πιθανή υποβάθμιση της ποιότητάς τους. Οι μηνιαία παρακολούθηση των ταμιευτήρων είναι πολύ σημαντική για την ολοκληρωμένη και έγκαιρη διάγνωση και πρόληψη της ρύπανσης του νερού που προορίζεται για πόσιμη χρήση.

Η εξέταση των φυσικοχημικών-χημικών παραμέτρων για το χρονικό διάστημα από το Μάιο 2018 έως τον Οκτώβριο 2020 και στους τέσσερις ταμιευτήρες υδροληψίας μας δείχνει ότι κυμαίνονται εντός ορίων που έχουν οριστεί με βάση την ισχύουσα νομοθεσία (ΚΥΑ Γ1(δ)/ΓΠ οικ.67322/2017) για την χρήση νερού ανθρώπινης κατανάλωσης.

Παρόλα αυτά ανησυχίες εκφράζονται ως προς την ποιότητα των εισροών στους ταμιευτήρες της Υλίκης και του Μαραθώνα. Συγκεκριμένα, η ΛΑ της Υλίκης φιλοξενεί ένα πληθυσμό περί τους 73.400 κατοίκους από τις πόλεις Λιβαδιά, Ορχομενό, Αλίαρτο και Τιθωρέα που δεν εξυπηρετείται από ΜΕΑΛ, μεγάλο αριθμός ζώων και μονάδες επεξεργασίας αγρο-κτηνοτροφικών προϊόντων. Αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων αυτών είναι οι υψηλές συγκεντρώσεις αμμωνιακών ιόντων και οι χαμηλές τιμές διαλυμένου οξυγόνου στο αντλιοστάσιο Μουρίκι κατά τη θερινή περίοδο. Παράλληλα, η ΛΑ καλύπτεται από μεγάλη έκταση εντατικά καλλιεργούμενης γης με χρήση μεγάλων ποσοτήτων λιπασμάτων και ζιζανιοκτόνων με αποτέλεσμα τις ψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών στη θέση Μπούκα κατά την υγρή περίοδο. Στη ΛΑ του Μαραθώνα υπάρχουν κτηνοτροφικές μονάδες σε μικρή απόσταση από τα όρια του ταμιευτήρα, ενώ είναι αισθητή αύξηση των γεωργικών εκτάσεων στην περιοχή του Μαραθώνα, που

απεικονίζονται στις πολύ ψηλές συγκεντρώσεις νιτρικών στους χειμάρρους Σταμάτας και Αγ. Στεφάνου.

Τέλος, προτείνεται η μετατόπιση του σταθμού παρακολούθησης της οικολογικής ποιότητας του Β. Κηφισού του Εθνικού Προγράμματος Παρακολούθησης από τα ανάντη κοντά στην είσοδο της Υλίκης ώστε αυτός να αντιπροσωπεύει αθροιστικά τις συνολικές σημειακές και εκτατικές πηγές ρύπανσης της Λ.Α. (Skoulikidis et al, 2021).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ❖ APHA, Standard Methods 23rd ed., 2017 Μέθοδος 2510 β
- ❖ APHA, Standard Methods 23rd ed., 2017 Μέθοδος 4500 NO₂, B
- ❖ APHA, Standard Methods 23rd ed., 2017 Μέθοδος 4500-H
- ❖ Borja A., Galbarsoro I., Solaun O., Muxika I., Tello M. E., Uriarte A. and Valencia V. (2005) The European Water Framework Directive and the DPSIR, a methodological approach to assess the risk of failing to achieve good ecological status, *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 66. 84-96.
- ❖ Boon P.J. Calow P. and G.E. Petts (1992) *River Conservation and Management*. J. Wiley & Son, N.Y., pp. 251.
- ❖ Camargo J. A , Alonso A., Salamanca A., 2005, Nitrate toxicity to aquatic animals: a review with new data for freshwater invertebrates, *Chemosphere* 58(9):1255-67.
- ❖ CEC (1992),-Research and technological development for the supply and use of freshwater resources SAST proj. No 6.Commission of the European Communities Brussels. pp. 148
- ❖ Cretaux J-F. Kouraev AK. Papa F. Bergé'-Nguyen M. Cazenave A. Aladin NV. Plotnikov IS (2005) Water balance of big Aral Sea from satellite remote sensing and in situ observation *J Great Lakes Res* 31:4
- ❖ Da Silva A.M. M., Sacomani L. B. (2001) Using chemical and physical parameters to define the quality of pardo river water (Botucatu-SP-Brazil). *Water Res* 35(6):1609-16
- ❖ Descy J.-P (1992) Eutrophication in the River Meuse, *Freshwater Biological Association Conference*, London 10-11 December 1991.

- ❖ EPA Method 365.1 Phosphorus, All Forms, Colorimetric, Automated, Ascorbic Acid
(Approved at 40 CFR Part 136. Not Approved at Part 141)
- ❖ Gat J.R. (1995) Stable Isotopes of Fresh and Saline Lakes, [Physics and Chemistry of Lakes](#) 139-165
- ❖ Gorde S. P. et al (2013) Τίτλος εργασίας Int. Journal of Engineering Research and Applications Vol. 3. Issue 6. 2029-2035
- ❖ Henderson-Sellers B. (1979) Reservoirs, Department of Civil Engineering University of Salford. pp.11
- ❖ ISO 6059-1984: WATER QUALITY – DETERMINATION OF THE SUM OF CALCIUM AND MAGNESIUM - EDTA Titrimetric Method
- ❖ ISO 7150/1 Water Quality – Determination of ammonium – Part 1: Manual spectrometric method
- ❖ ISO 15923-1: 2013_ Water quality- Determination of selected parameters by discrete analysis systems- Part 1: Ammonium, nitrate, nitrite, chloride, orthophosphate, sulfate and silicate with photometric detection
- ❖ ISO/TS 15923-2: 2017_ Water quality- Determination of selected parameters by discrete analysis systems- Part2: Chromium (VI), fluoride, total alkalinity, total hardness, calcium, magnesium, iron, iron (II), manganese and aluminium with photometric detection
- ❖ Jellison R.. J. M. Melack (1993) Algal photosynthetic activity and its response to meromixis in hypersaline Mono Lake, California, Limnology and Oceanography 38(4) 818-837

- ❖ Komatsu. E., T, Fukushima and H. Shiraiishi (2006) Modeling of P-dynamics and algal growth in a stratified reservoir—Mechanisms of P-cycle in water and interaction between overlying water and sediment, *Ecol. Modell.*, 197(3). 331–349
- ❖ Létolle R., μ. Mainguet (1993). *Der Aralsee*, Springer France, 357 pp.;
Germany
- ❖ *Methods for the Examination of Water and Associated Materials - Phosphorus in Waters, Sewage and Effluents - 1981*, ISBN 011751582.5
- ❖ Method 2130B: *SMWW 22nd ed.*, 2012, Νεφελομετρική (APHA-AWWA-WEF).
- ❖ Method 4500-No2-B: *Colorimetric Method, Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater 23rd Ed.*2017
- ❖ Method 10200-No2-H: *Spectrophotometric Determination of Chlorophyll, Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater 22rd Ed.*2012
- ❖ Peeters F., R, Kipfer, D, Achermann, M, Hofer, W, Aeschbach-Hertig, U, Beyerle, D,M, Imboden, K, Rozanski, K, Fröhlich (2000) Analysis of deep-water exchange in the Caspian Sea based on environmental tracers, *Deep Sea Research* 1(47) 621-654
- ❖ Skoulikidis N, Th, (1990) *Biogeochemistry of major Greek rivers* PhD Thesis University of Hamburg
- ❖ Skoulikidis N,, Y, Amaxidis, I, Bertahas, S, Laschou, K, Gritzalis (2006), Analysis of factors driving stream water composition and synthesis of management tools – A case study on small/medium Greek catchments, *The Science of the Total Environment* 362: 205-241

- ❖ Skoulikidis N. (2008). Defining chemical status of a temporal Mediterranean River. *Journal of Environmental Monitoring* 10(7): 842 - 852.
- ❖ Skoulikidis N., L, Vardakas, I, Karaouzas, A, Economou, E, Dimitriou, S, Zogaris (2011) Water stress in Mediterranean lotic systems; impacts and management implications in an artificially intermittent river (Evrotas River, Greece), *Aquatic Science Special Issue: “Recent Perspectives on Temporary River Ecology* 73:581-597, *Aquatic Sciences* 73(4) 581-597
- ❖ Skoulikidis N., S, Sabater, T, Datry, M, Morais, A, Buffagni, G, Dörflinger, S, Zogaris, M,M, Sánchez-Montoya, N, Bonada, E, Kalogianni, J, Rosado, L, Vardakas, A,M, De Girolamo, K, Tockner (2017), Non-perennial Mediterranean rivers in Europe: Status, pressures, and challenges for research and management, *Science of the Total Environment* 577, 1-18
- ❖ Skoulikidis N, (2018), The State and Origin of River Water Composition in Greece, In: N, Skoulikidis, E, Dimitriou, I, Karaouzas (eds,) *The Rivers of Greece*, Springer, Series: *The Handbook of Environmental Chemistry*, 97-128,
- ❖ Skoulikidis N., I, Karaouzas, Y, Amaxidis, M, Lazaridou (2021), Impact of EU Environmental Policy Implementation on the Quality and Status of Greek Rivers, *Water* 13, 1858, <https://doi.org/10.3390/w13131858>
- ❖ *Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater* 22rd Ed, 2012
Method 10200-No2-H: Spectrophotometric Determinations of Chlorophyll
- ❖ TAUB, F, B, (1984) *Ecosystems of the world-lakes and reservoir*, Elsev, Amsterdam, pp 421

- ❖ UNESCO,(1978) World water balance and water resources of the earth UNESCO Publ, Paris pp 128
- ❖ Vitousek P, M., S, Hättenschwiler, L, Olander, S, Allison (2002), AMBIO31(2) 97-10
- ❖ Wetzel, R,G, (1983) Limnology, 2nd Edition, Saunders College Publishing, Philadelphia,
- ❖ Wetzel, R,G, (2001) Limnology ,Lake and River 3rd Edition
- ❖ World Health Organization (1996) The world health report: 1996: fighting disease, fostering development
- ❖ Αλεξανδρόπουλος Α., Ε, Κατωπόδης, Α, Παλιάτσος, Ν, Πρεζεράκος (1994), Στατιστική, Εκδόσεις Σύγχρονη Εκδοτική,
- ❖ Αντωνόπουλος Β, (2001), Ποιότητα Νερού και Ρύπανση Υδατικών Πόρων, Συμπόσιο: “Αιγαίο – Νερό - Βιώσιμη Ανάπτυξη” (υπό την Αιγίδα του Υπουργείου Αιγαίου), Πάρος, 6 & 7 Ιουλίου 2001,
- ❖ Αντωνόπουλος Β, (2003), Υδραυλική Περιβάλλοντος και Ποιότητα Υδάτινων Συστημάτων, Εκδόσεις Γιαχούδη, Θεσσαλονίκη
- ❖ Ανωμερίτης, Β, Βάζιος, Γ,, Δημακόπουλος, Ι,, Διαμαντόπουλος, Γ,, Διαμαντόπουλος, Μ,, Ζαννάκη, Κ,, Κατσίκη, Τ,, Καφές, ,, Κούκιος, Μ,, Κιτσίδης, Θ,, Μερτζάνης, Α,,Μπάζος, Α,, Μπέλλου, Α,, Παπαϊωάννου, ,, Παναγιωτίδης, Π,, Χαντζημίρος, Κ, (1987), Προστασία περιβάλλοντος και οικονομική ανάπτυξη στην περιοχή της Υλίκης, Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα – Δήμος Θηβαίων,
- ❖ :Βαζίμας Ι, (2012), Διαβούλευση Σχεδίου Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας

- ❖ Γεωργαλάς Σ, (2014), «Εκτίμηση Οικολογικής Παροχής από το Φράγμα του Μαραθώνα και Διαχείριση Διατιθέμενων Υδάτων» Διπλωματική Εργασία Διεπιστημονικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών (Δ,Π,Μ,Σ,) "Περιβάλλον Και Ανάπτυξη" Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
- ❖ Δροσάκης Α,(2019) «Διευθέτηση χειμάρρων στον περιβάλλοντα χώρο της Ι, Μ, Καρακάλλου Αγίου Όρους» Τεχνική Εέκθεση –Ιερά Κοινότητα Αγίου Όρους
- ❖ Εθνικό Δίκτυο (2003) "Λίμνες" Πηγές Έμπνευσης για Προγράμματα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης
- ❖ Οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων,
- ❖ Απόφαση Της Επιτροπής της 20ής Σεπτεμβρίου 2013 για τον καθορισμό, σύμφωνα με την οδηγία 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, των τιμών των ταξινομήσεων στα συστήματα παρακολούθησης των κρατών μελών, βάσει των αποτελεσμάτων της διαβαθμονόμησης και την κατάργηση της απόφασης 2008/915/ΕΚ [κοινοποιηθείσα υπό τον αριθμό C(2013) 5915]
- ❖ Δούτσος Θ, (2000) Γεωλογία : Αρχές και Εφαρμογές, Εκδόσεις Leader Books
- ❖ Ελληνική Στατιστική Υπηρεσία
- ❖ ΕΛΟΤ 170: Ποιότητα Νερού -Προσδιορισμός Συνολικής Περιεκτικότητας Ασβεστίου Και Μαγνησίου (Ολικής Σκληρότητας)

- ❖ ΕΛΟΤ EN ISO 5667,01+AC, Ποιότητα νερού – Δειγματοληψία – Μέρος 1: Καθοδήγηση για το σχεδιασμό προγραμμάτων δειγματοληψίας και τεχνικές δειγματοληψίας
- ❖ Κιόχος Π,(1993) Στατιστική, Εκδόσεις Πολιτεία
- ❖ Κουσουρής Θ, (1998) ‘*Μονογραφίες Θαλάσσιων Επιστημών*’, Εθνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών,
- ❖ Κουσουρής Θ, (2014), *Οι Λίμνες στην Ελλάδα (5/6, Στερεά Ελλάδα, Εύβοια, Πελοπόννησος) Μαρτυρίες & Καταγραφές* ,
- ❖ Λάζου Χ,, Α, Ραχιώτη, Ν, Ρέτζου (2010) Χωροταξικός Σχεδιασμός Δήμου Μαραθώνα, Διδακτική ομάδα: Σ,Αυγερινού, Α,Τουφεγγοπούλου Λέκκας, Θ,, (2002), Ποιότητα Πόσιμου Ύδατος ΕΥΔΑΠ – Πρώτη Έκθεση Προόδου, *Εναλλακτικές Μέθοδοι Απολύμανσης, Εργαστήριο Ποιότητας Υδάτων και Αέρα*, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Μυτιλήνη,
- ❖ Λύτρας Ε, (2009) *Η ποιότητα του ανεπεξέργαστου και πόσιμου νερού από το 2000 μέχρι σήμερα*, Συνέδριο ΕΥΔΑΠ «Νερό: Η Επόμενη Μέρα», Ζάππειο Μέγαρο, 20 Μαρτίου 2009,
- ❖ Λουκάς Σ, (2003) Στατιστική, Εκδόσεις Πολιτεία
- ❖ Μαρτάκης Ι,, (2018), Ποιοτικός έλεγχος της λίμνης Παμβώτιδας και συγκριτική ανάλυση με τη λίμνη της Καστοριάς, Πτυχιακή εργασία Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, [Πολυτεχνική Σχολή, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών](#), σελ.80,

Αλλαγή κωδικού πεδίου

- ❖ Μιμίκου, Μ, Α, (2006), Αποτίμηση της Εφαρμογής της Οδηγίας WFD 2000/60/EC, 3η Πανελλήνια Ημερίδα Υδρολογίας και Υδατικών Πόρων, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας-Βόλος: Νοέμβριος 2006,
- ❖ Οικονόμου –Αμίλλη Α, (1988) Σημειώσεις Λιμνολογίας ΕΚΠΑ
- ❖ Σμέτη Ε, (2010) Αξιολόγηση της Ποιότητας του Πόσιμου Νερού της Αθήνας, με στόχο την Ολοκληρωμένη διαχείρισή του, μέσω Στατιστικών Μεθόδων, Διδακτορική Διατριβή Πανεπιστήμιο Αιγαίου, σελ. 310,
- ❖ Συλαίος Γ., Κ,Μουτσόπουλος (2015) Μείξη Ρύπων Σε Λίμνες Και Ταμειυτήρες Αθήνα: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών
- ❖ Σίνης Ι, (2005) Λιμνολογία: Θεωρία και Ασκήσεις, Εκδόσεις Πολιτεία
- ❖ Τσινίδης Ι, (2013) "Η παρούσα κατάσταση της ποιότητας των ποταμών της Στερεάς Ελλάδας" Πτυχιακή εργασία, Τμήμα Φυσικών Πόρων και Περιβάλλοντος, ΑΤΕΙ Κρήτης,
- ❖ Χατζημιχαήλ Π,(2011) Η λεκάνη απορροής της λίμνης Καστοριάς- Διερεύνηση πλημμυρικών φαινομένων- Κίνδυνοι, με τη χρήση των Γ,Σ,Π, Μεταπτυχιακή εργασία, Δι-ιδρυματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ» ΕΚΠΑ-ΤΕΙ Σερρών

Σχέδια Διαχείρισης

- ❖ Σχέδιο Διαχείρισης Των Λεκανών Απορροής Ποταμών Του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας Παράρτημα 2: Πιέσεις Και Επιπτώσεις

Μέρος Α Παραδοτέο 8: Ανάλυση Ανθρωπογενών Πιέσεων Και Των Επιπτώσεων τους Στα Επιφανειακά Υδάτινα Σώματα Και Στα Υπόγεια Υδατικά Συστήματα

Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας *Οκτώβριος 2013*

- ❖ 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ των Λεκανών Απορροής Ποταμών των 14 Υδατικών Διαμερισμάτων Μεθοδολογία ανάλυσης ανθρωπογενών πιέσεων επιφανειακά και στα υπόγεια υδατικά συστήματα

Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας ,

Ημερομηνία πρώτης Δημοσίευσης: 28/11/2016

- ❖ 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (EL04) Προσχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών,

Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας ,

(3η έκδοση) Ημερομηνία πρώτης Δημοσίευσης: 30/06/2017

- ❖ 1η ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΣΧΕΔΙΟΥ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (EL 07)

Ενδιάμεση Φάση 1, Παραδοτέο Π6: Χαρακτηρισμός, τυπολογία, τύπο-χαρακτηριστικές συνθήκες αναφοράς και αξιολόγηση /ταξινόμηση της κατάστασης όλων των κατηγοριών Επιφανειακών Υδατικών Συστημάτων,

Ειδική Γραμματεία Υδάτων, Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας , *Μάιος 2017*

Διαδικτυακές πηγές

- <http://kpe-kastor.kas.sch.gr>
- <http://www.fondriest.com>
- <http://www.eydap.gr>
- <https://www.meteoblue.com/>
- <https://ypen.gov.gr/perivallon/viopoikilotita/diktyo-natura-2000/>
- <http://ypeka.gr>

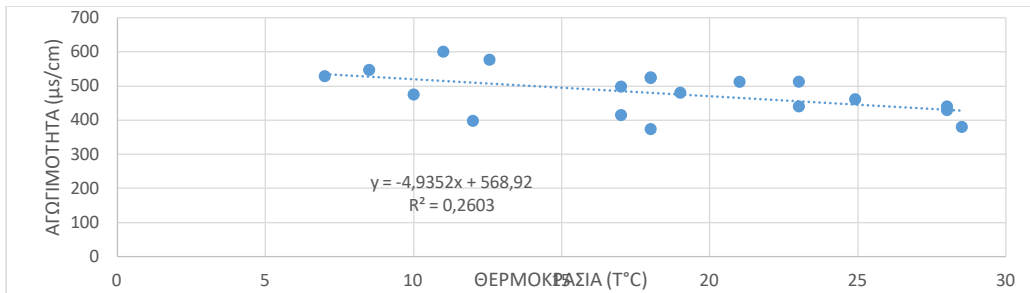
Αλλαγή κωδικού πεδίου

Αλλαγή κωδικού πεδίου

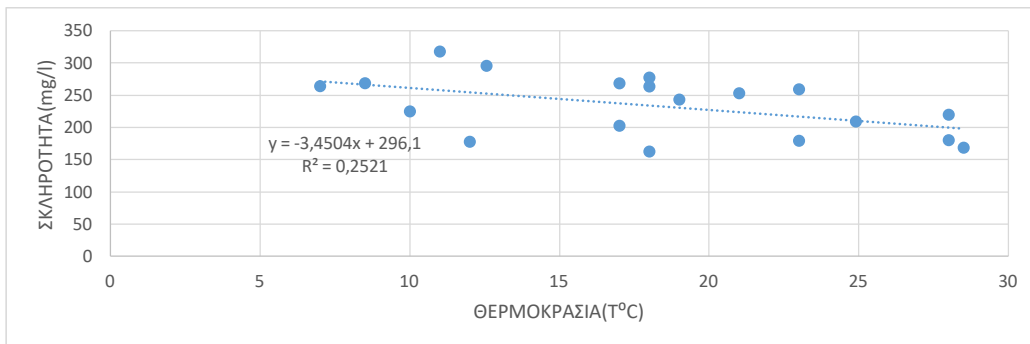
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Π1:

Διαγράμματα Συσχέτισης Φυσικοχημικών και Βιολογικών Στοιχείων...

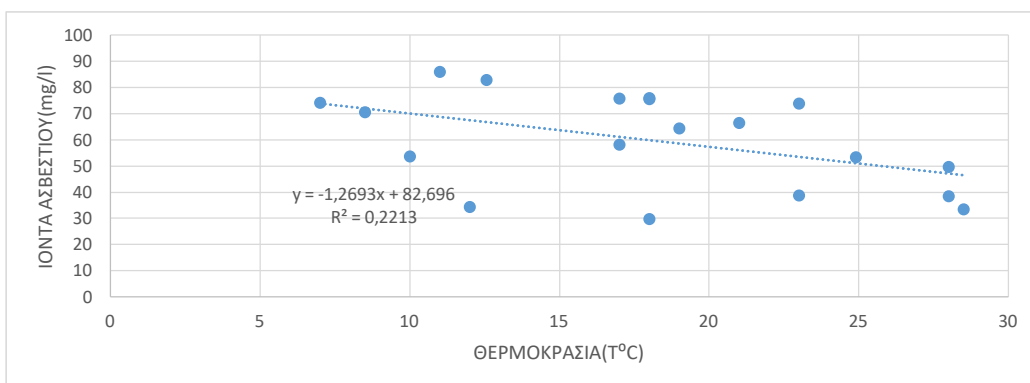
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Αγωγιμότητας στην θέση 9501 (Μπούκα)



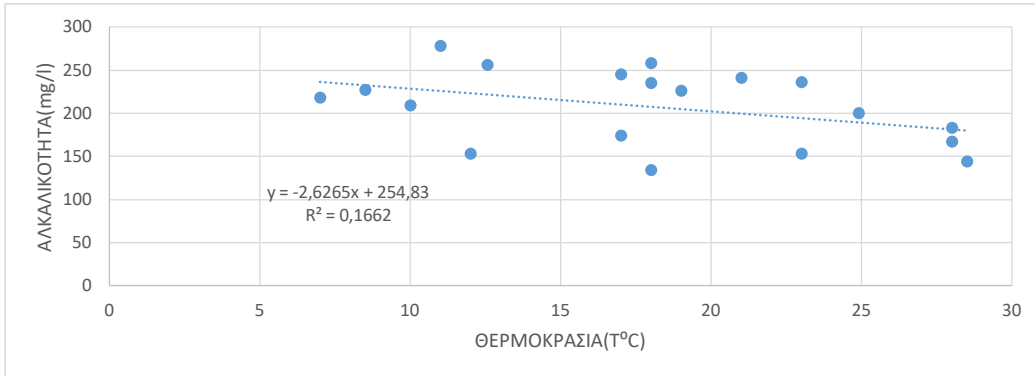
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Σκληρότητας στην θέση 9501 (Μπούκα)



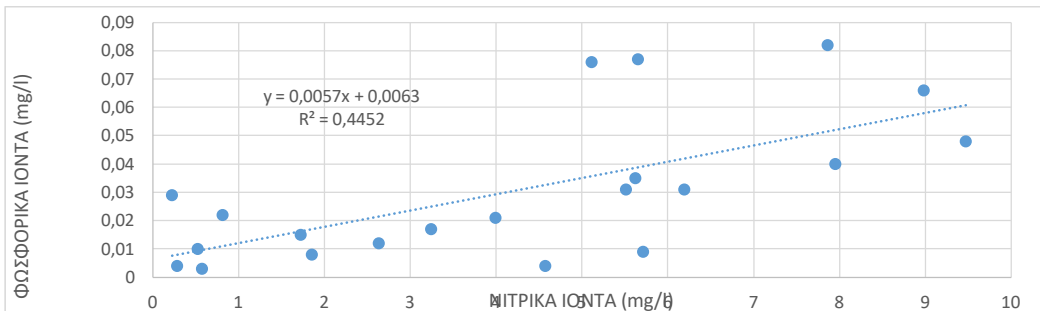
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Ιόντων ασβεστίου στην θέση 9501 (Μπούκα)



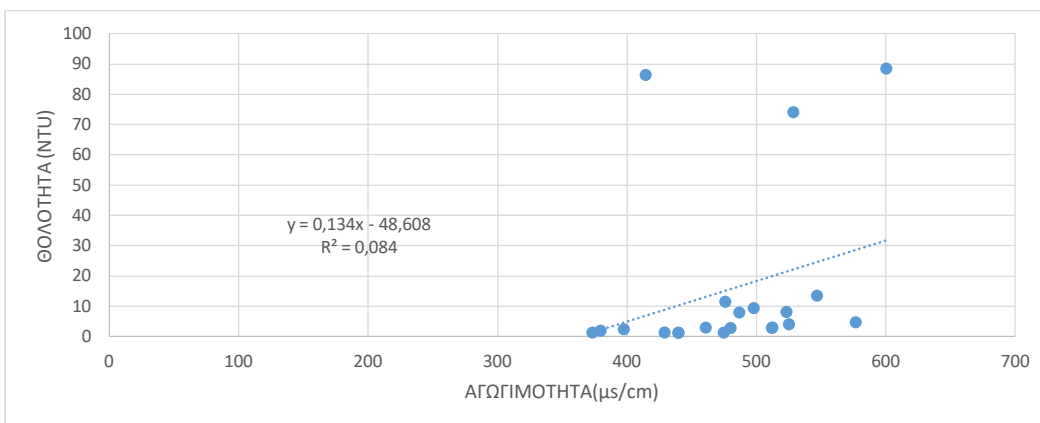
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας-Αλκαλικότητας στην θέση 9501 (Μπούκα)



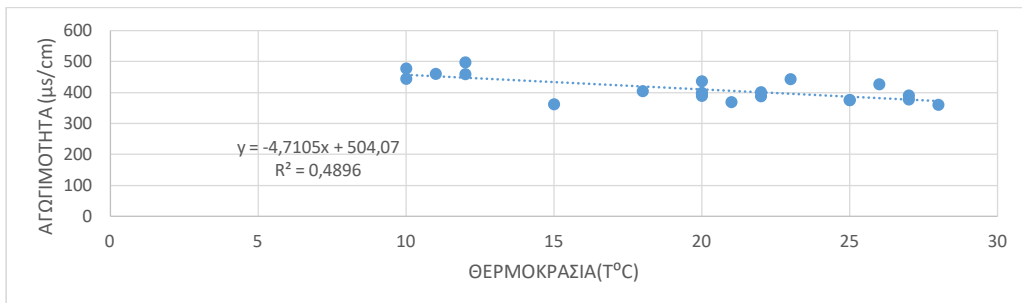
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Φωσφορικών ιόντων- Νιτρικών ιόντων στην θέση 9501 (Μπούκα)



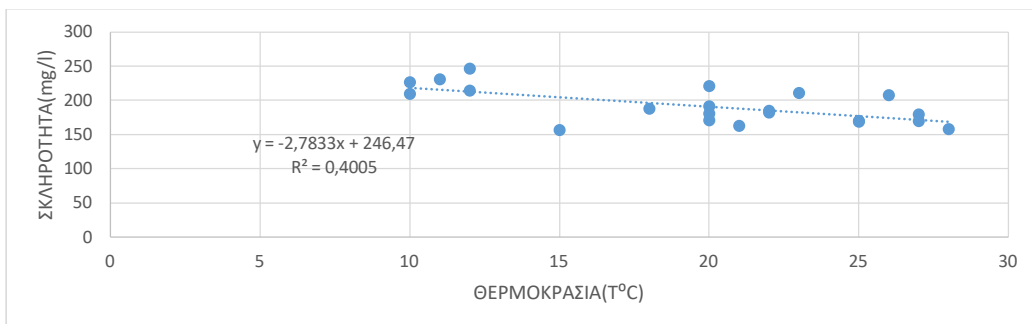
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Θολότητας-Αγωγιμότητας στην θέση 9501 (Μπούκα)



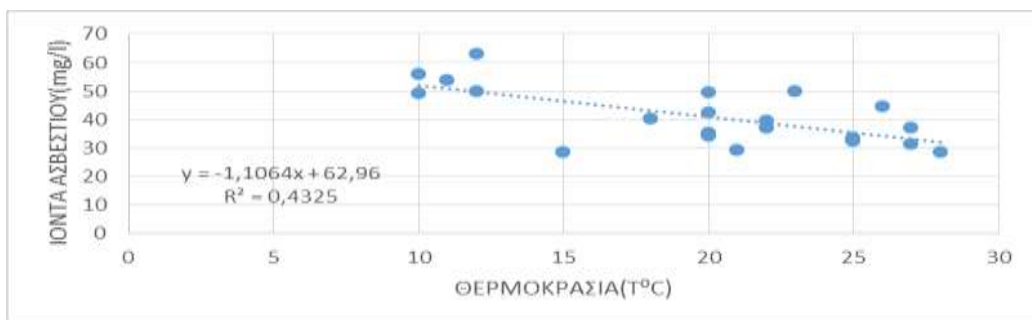
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας –Αγωγιμότητας στην θέση 9502 (Λίμνη Κέντρο Παραλίμνιο)



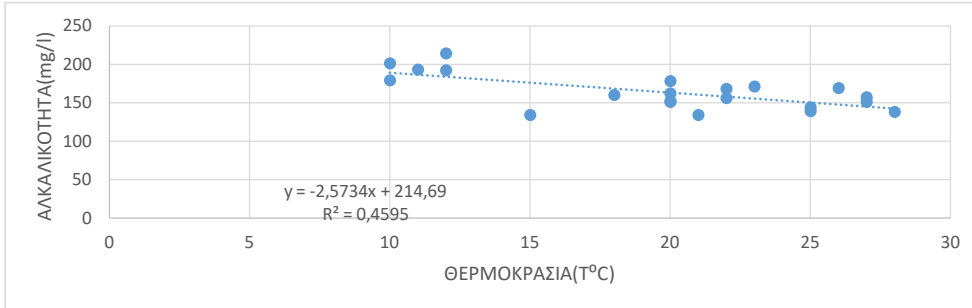
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης θερμοκρασίας –Σκληρότητας στην θέση 9502 (Λίμνη Κέντρο Παραλίμνιο)



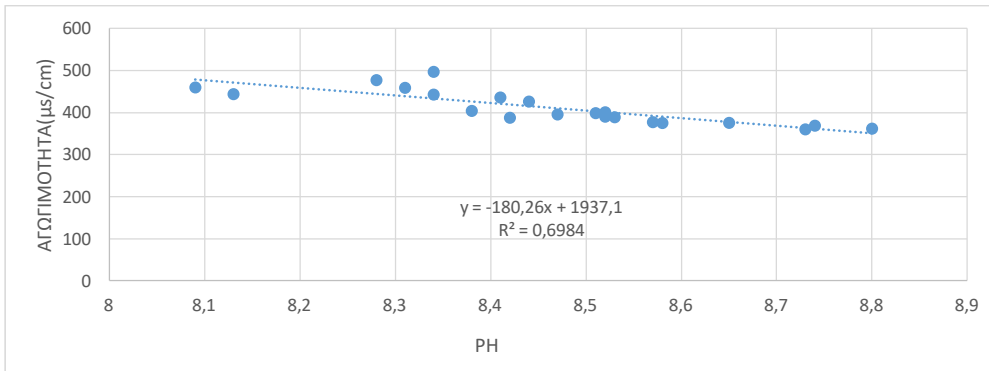
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας-Ιόντων ασβεστίου στην θέση 9502 (Λίμνη Κέντρο Παραλίμνιο)



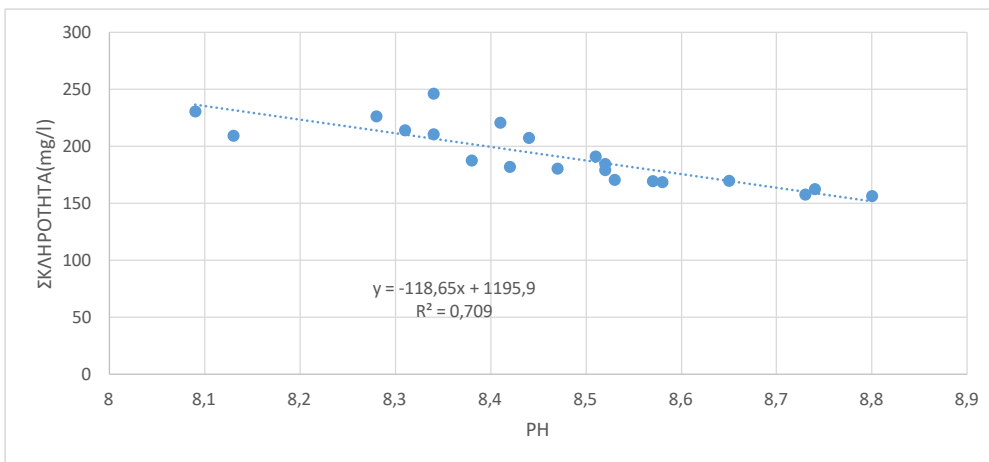
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας-Αλκαλικότητας στην θέση 9502 (Λίμνη Κέντρο Παραλίμνιο)



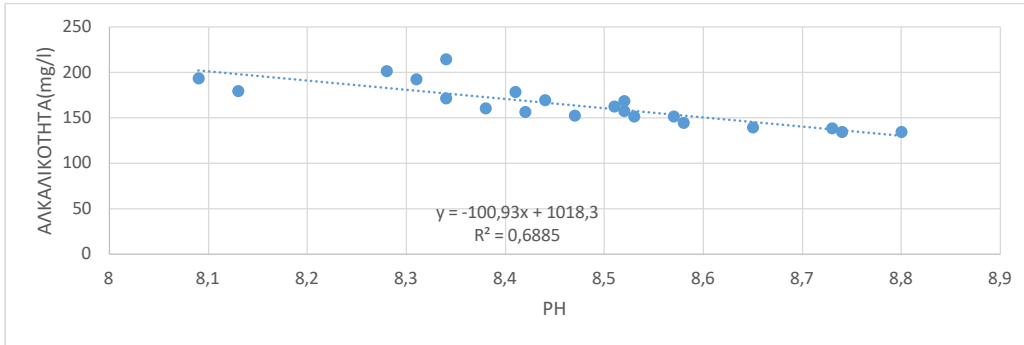
Διάγραμμα συσχέτισης αρνητικής PH-Αγωγιμότητας στην θέση 9502 (Λίμνη Κέντρο Παραλίμνιο)



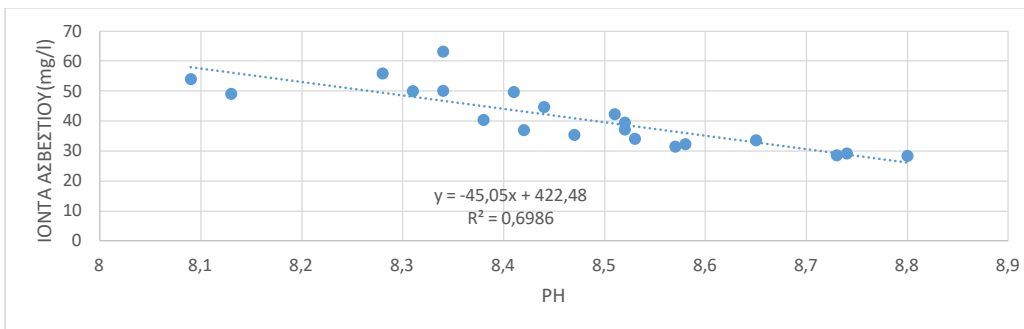
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης PH-Σκληρότητας στην θέση 9502 (Λίμνη Κέντρο Παραλίμνιο)



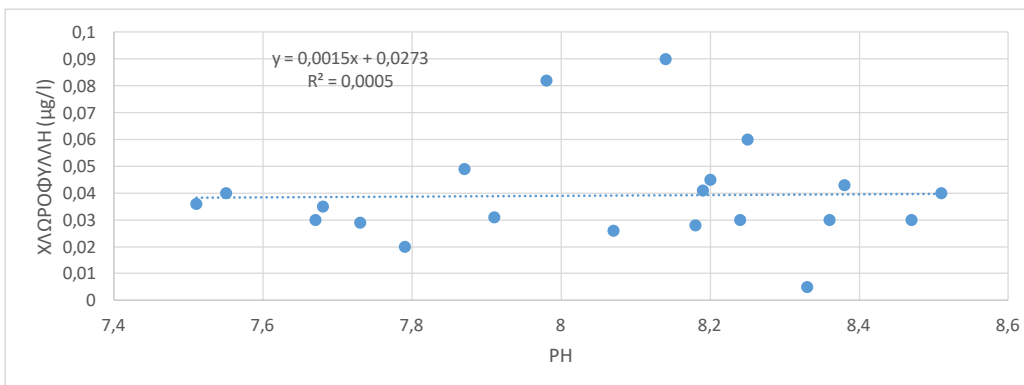
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης PH-Αλκαλικότητας στην θέση 9502 (Λίμνη Κέντρο Παραλίμνιο)



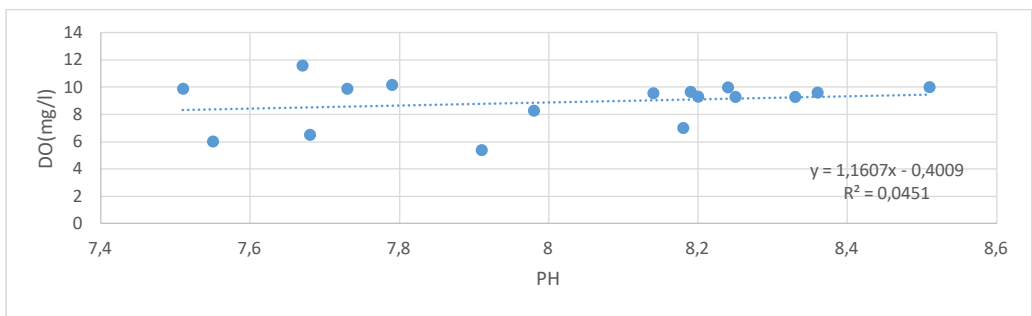
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης PH-Ιόντων ασβεστίου στην θέση 9502 (Λίμνη Κέντρο Παραλίμνιο)



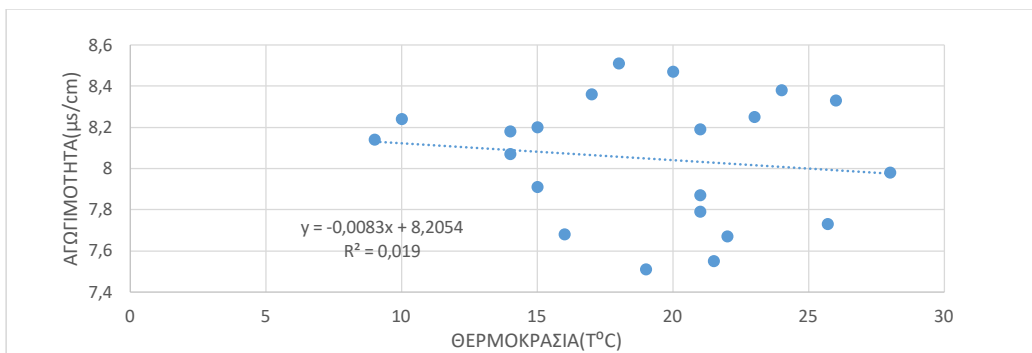
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης PH-Χλωροφύλλης στην θέση 9504 (Αντλιοστάσιο Μουρίκι)



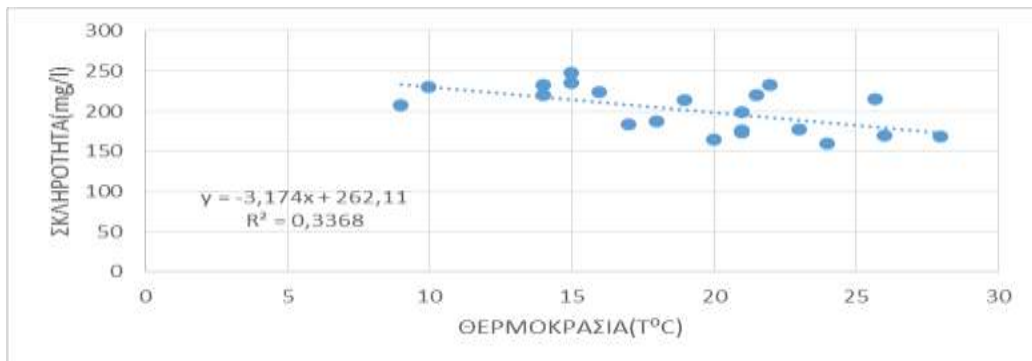
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης PH-DO στην θέση 9504 (Αντλιοστάσιο Μουρίκι)



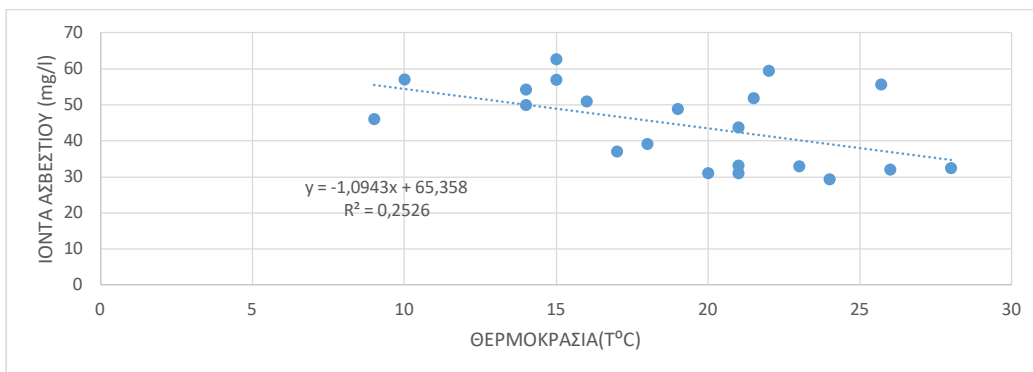
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας-Αγωγιμότητας στην θέση 9504 (Αντλιοστάσιο Μουρίκι)



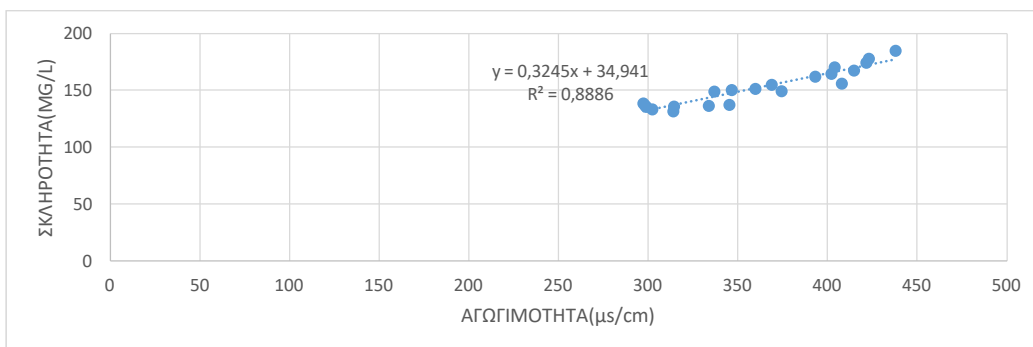
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας-Σκληρότητας στην θέση 9504 (Αντλιοστάσιο Μουρίκι)



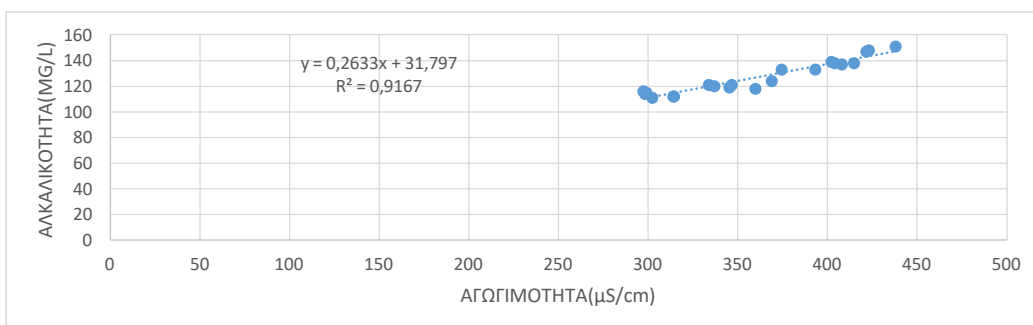
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας-Ιόντων Αμμωνίου στην θέση 9504 (Αντλιοστάσιο Μουρίκι)



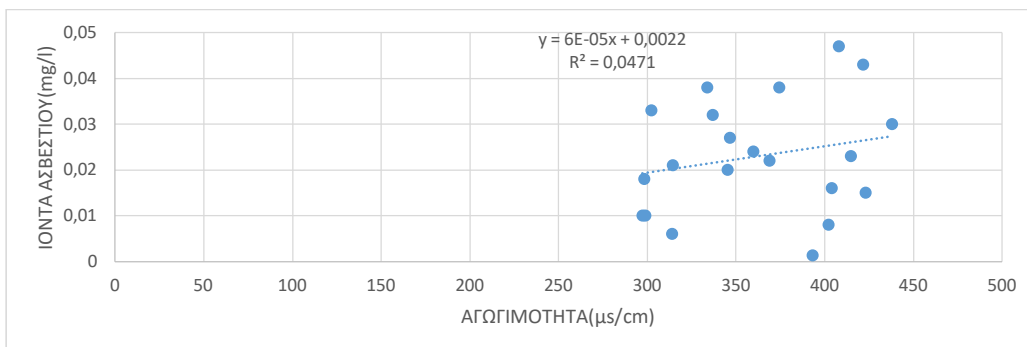
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητα- Σκληρότητα στην θέση 9701(Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι)



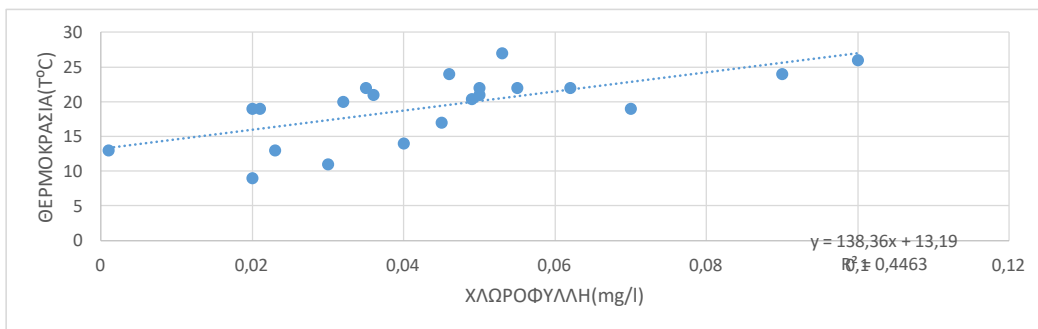
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητα-Αλκαλικότητα στην θέση 9701(Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι)



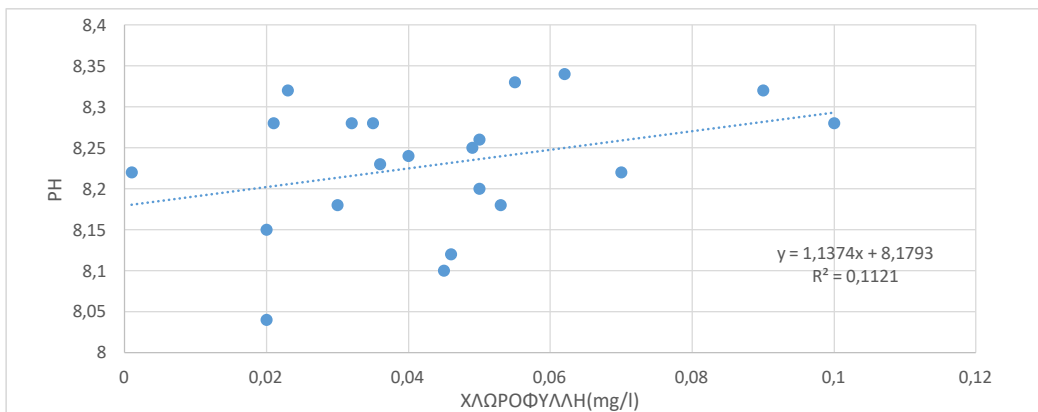
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητα-Ιόντων Ασβεστίου στην θέση 9701(Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι)



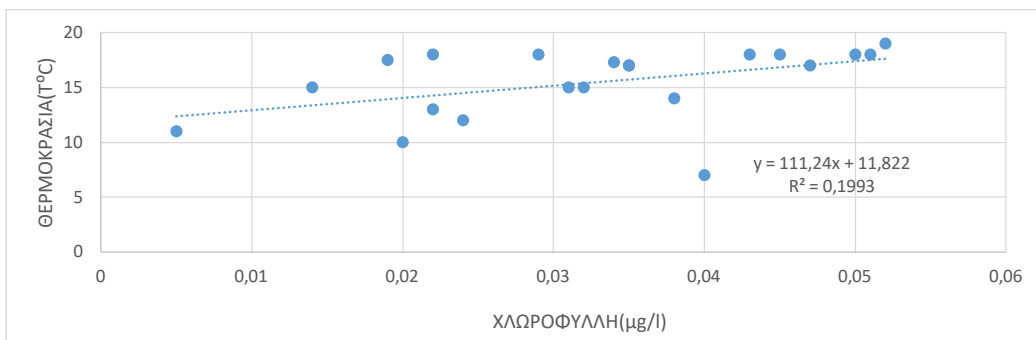
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Θερμοκρασίας-Χλωροφύλλης στην θέση 9701(Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι)



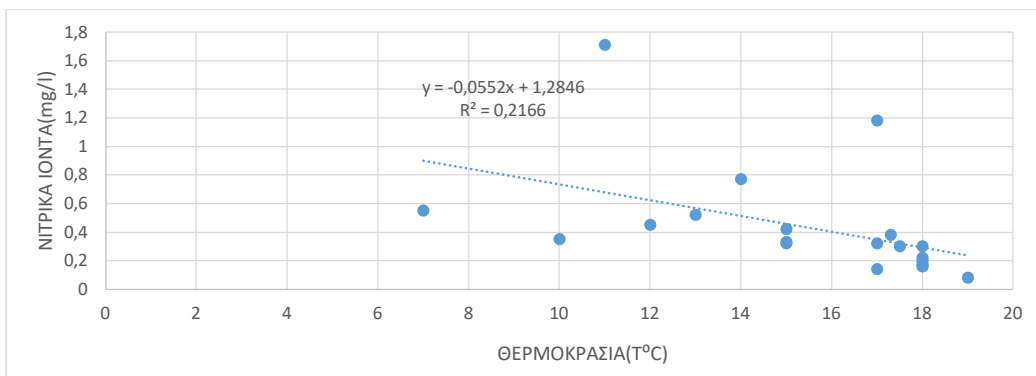
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Χλωροφύλλης-PH στην θέση 9701(Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι)



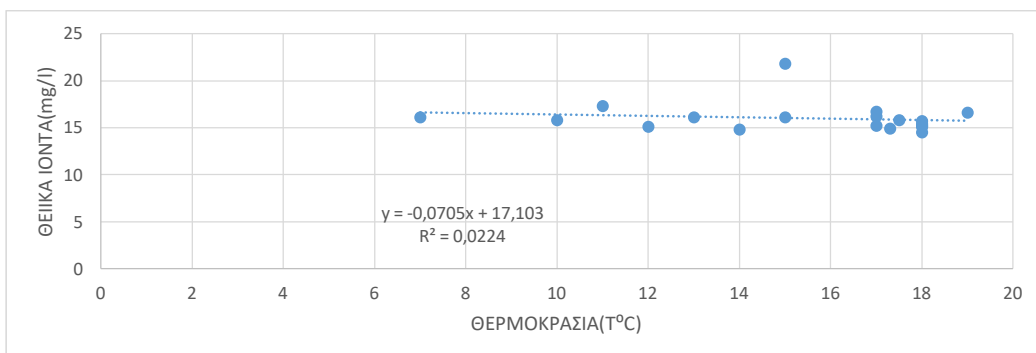
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Χλωροφύλλης-Θερμοκρασίας στην θέση 9702 (Πύργος Υδροληψίας Βεντούρι)



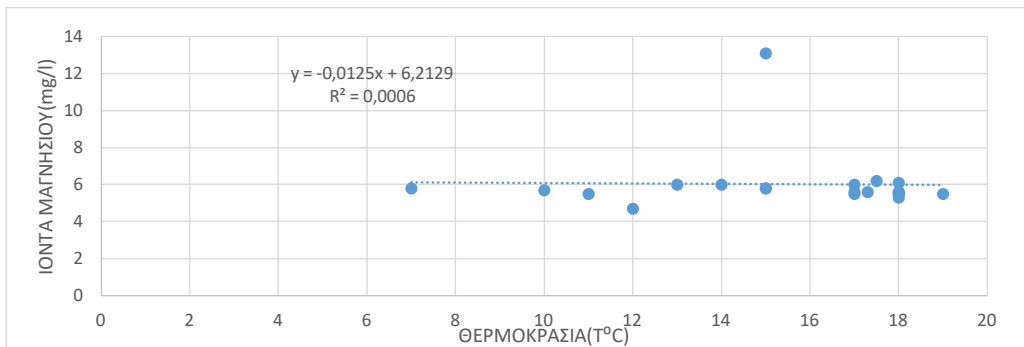
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης -Θερμοκρασίας -Νιτρικών ιόντων- στην θέση 9702 (Σήραγγα Κιούρκων)



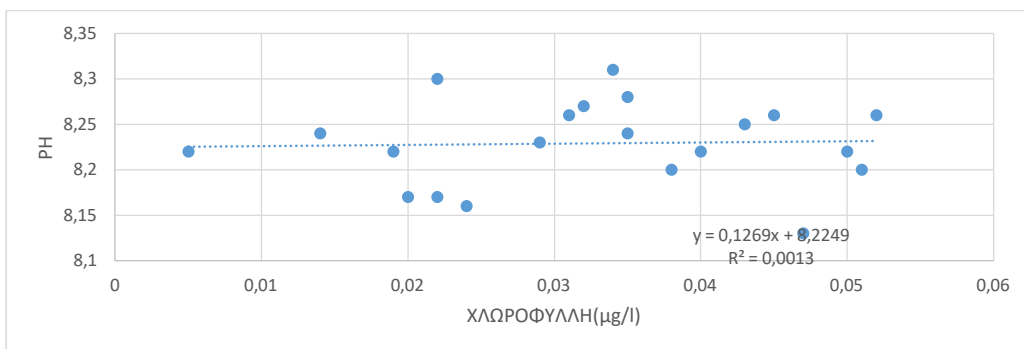
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης-Θερμοκρασίας -Θεικών ιόντων στην θέση 9702 (Σήραγγα Κιούρκων)



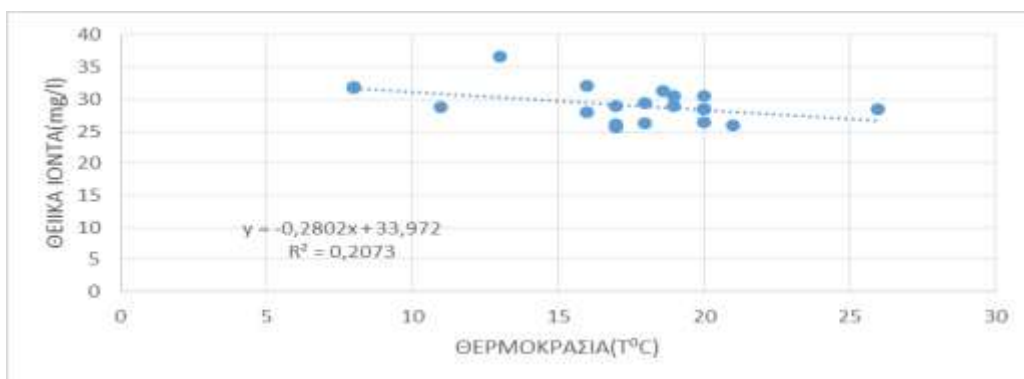
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης-Θερμοκρασίας -Ιόντων Μαγνησίου στην θέση 9702 (Σήραγγα Κιούρκων)



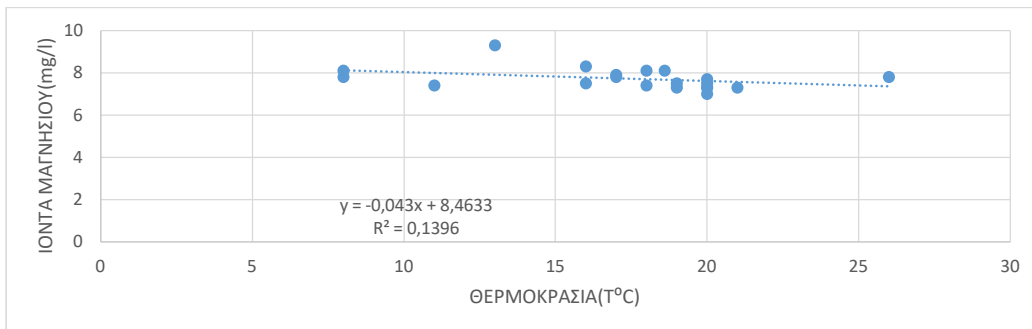
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης- Χλωροφύλλης-PH στην θέση 9702(Σήραγγα Κιούρκων)



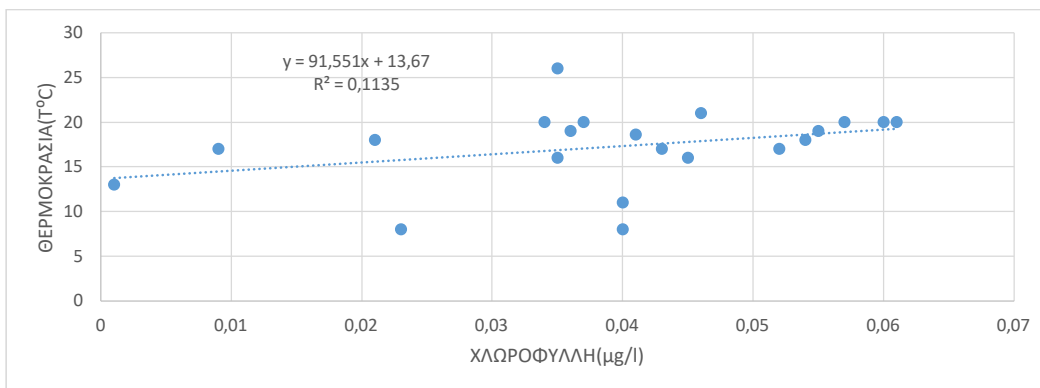
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης- Θερμοκρασίας- Θεικών ιόντων στην θέση 9703 (Εισορή Χειμάρρου Βαρνάβα)



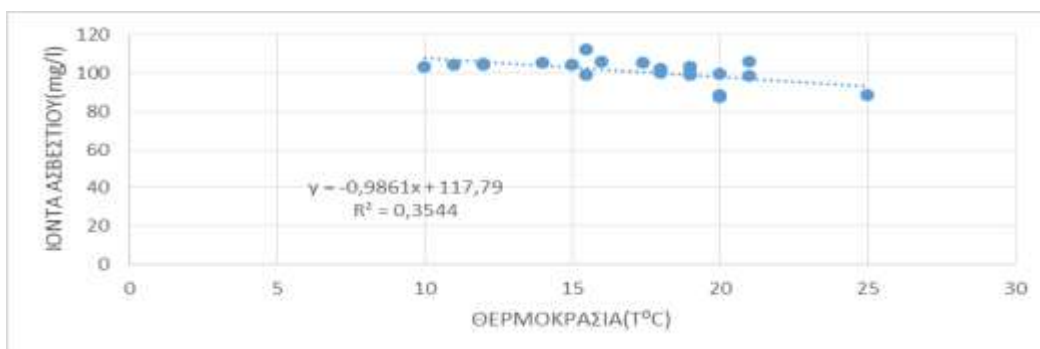
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας-Ιόντων Μαγνησίου- στην θέση 9703(Εισροή Χειμάρρου Βαρνάβα)



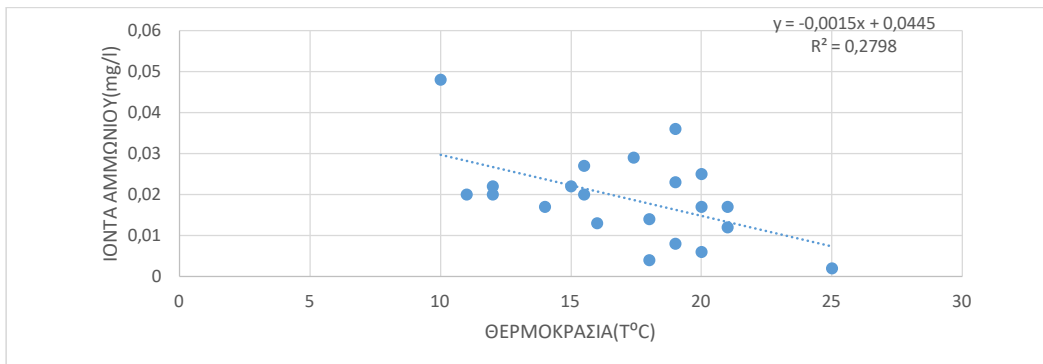
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Χλωροφύλλης -Θερμοκρασίας στην θέση 9703(Εισροή Χειμάρρου Βαρνάβα)



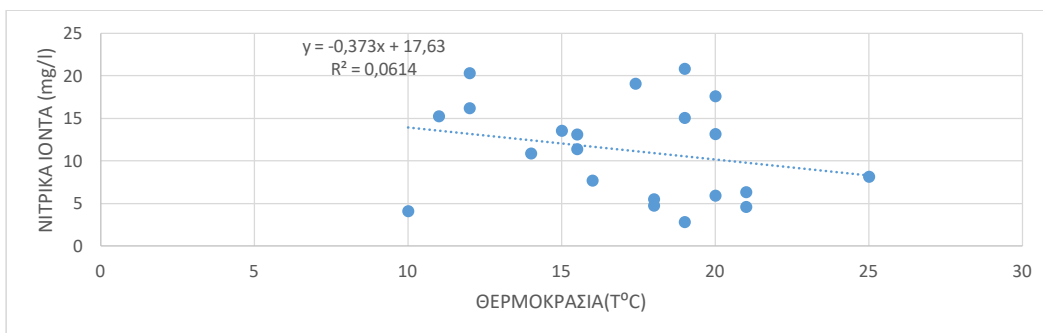
Διάγραμμα αρνητική συσχέτισης Θερμοκρασίας- Ιόντων Ασβεστίου στην θέση 9705(Εισροή Χειμάρρου Σταμάτας)



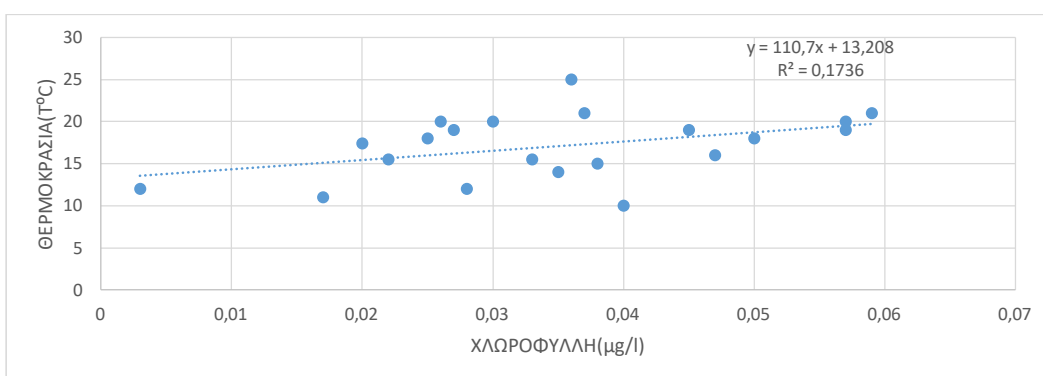
Διάγραμμα αρνητική συσχέτισης Θερμοκρασίας- Ιόντων Αμμωνίου στην θέση 9705(Εισροή Χειμάρρου Σταμάτας)



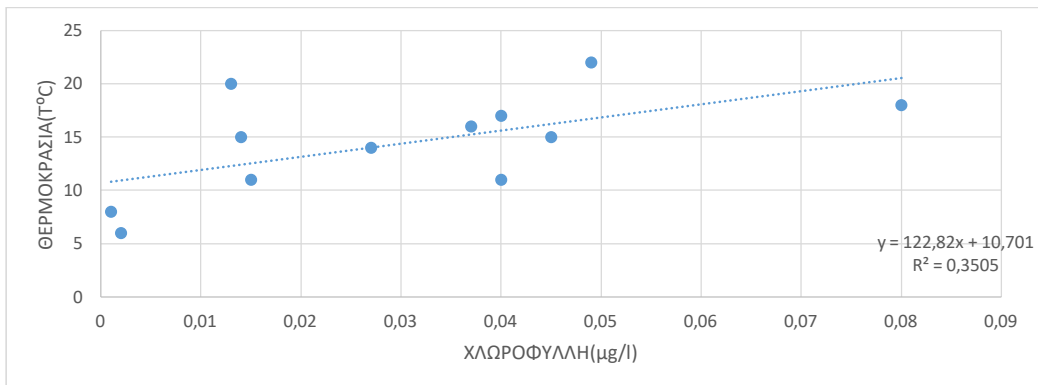
Διάγραμμα αρνητική συσχέτισης Θερμοκρασίας-Νιτρικών Ιόντων στην θέση 9705(Εισροή Χειμάρρου Σταμάτας)



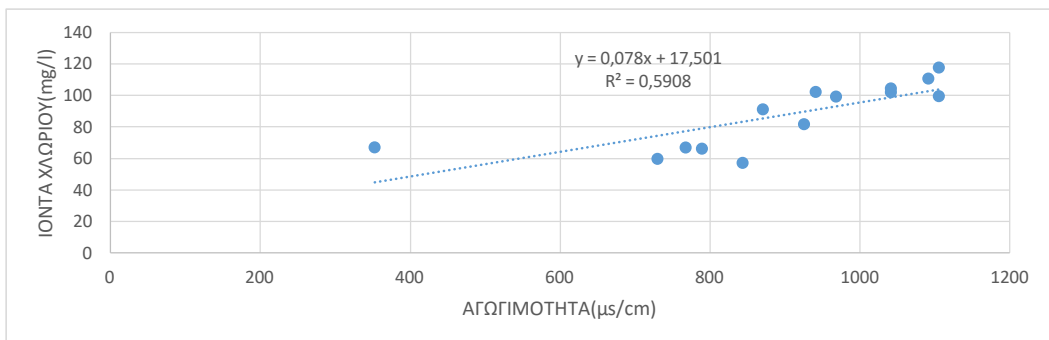
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Χλωροφύλλης στην θέση 9705(Εισροή Χειμάρρου Σταμάτας)



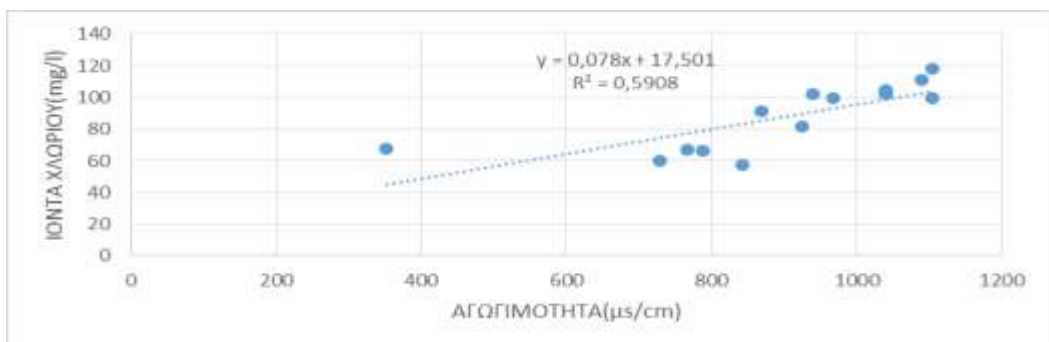
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Χλωροφύλλης-Θερμοκρασίας στην θέση 9706(Εισροή Χειμάρρου Αγ. Στεφάνου)



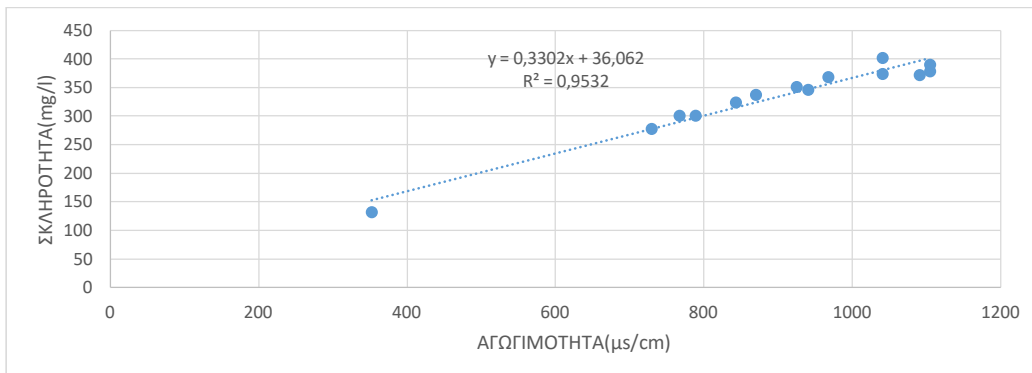
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας-Ιόντων Χλωρίου στην θέση 9706(Εισροή Χειμάρρου Αγ. Στεφάνου)



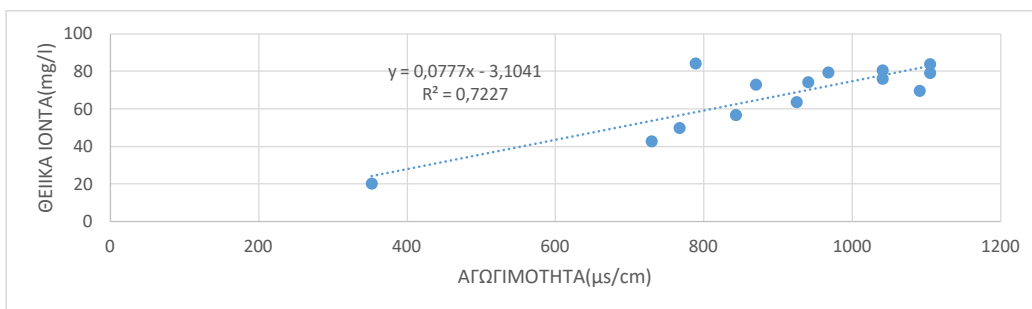
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας-Ιόντων Ασβεστίου- στην θέση 9706(Εισροή Χειμάρρου Αγ. Στεφάνου)



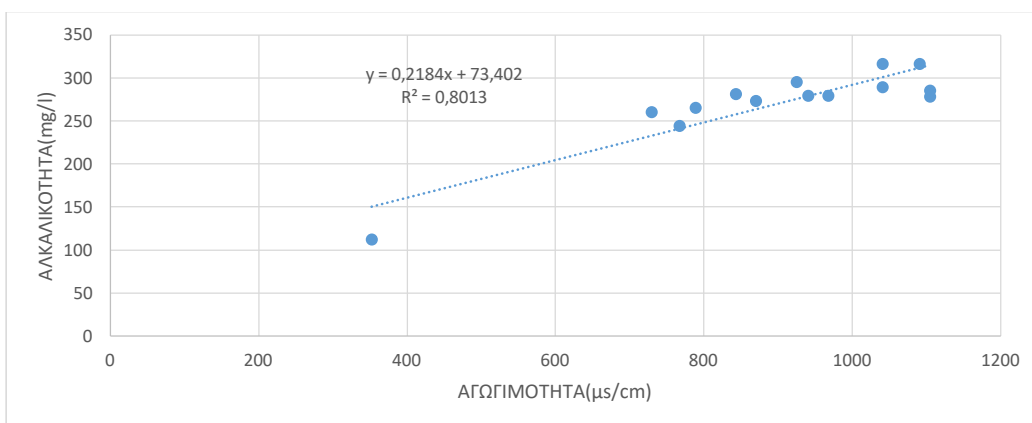
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας –Σκληρότητας στην θέση 9706(Εισροή Χειμάρρου Αγ. Στεφάνου))



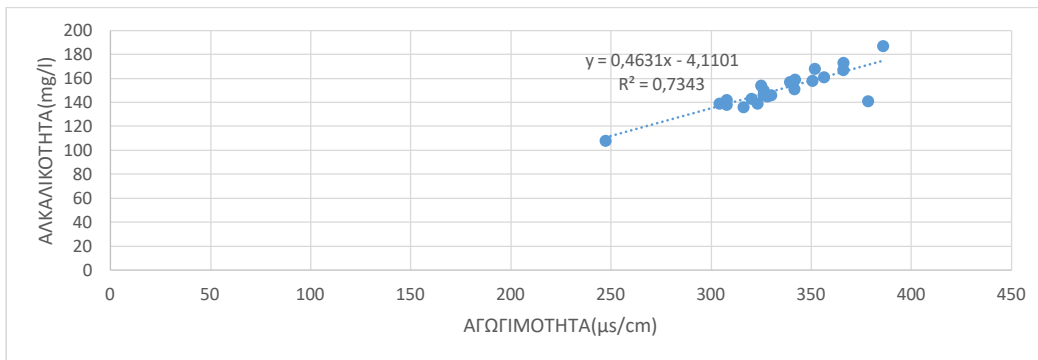
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας- Θεικών ιόντων στην θέση 9706(Εισροή Χειμάρρου Αγ. Στεφάνου)



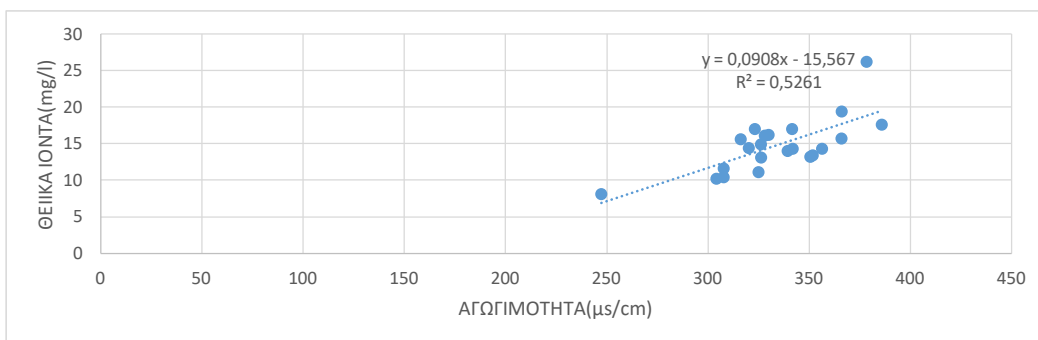
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας- Αλκαλικότητας- στην θέση 9706(Εισροή Χειμάρρου Αγ. Στεφάνου)



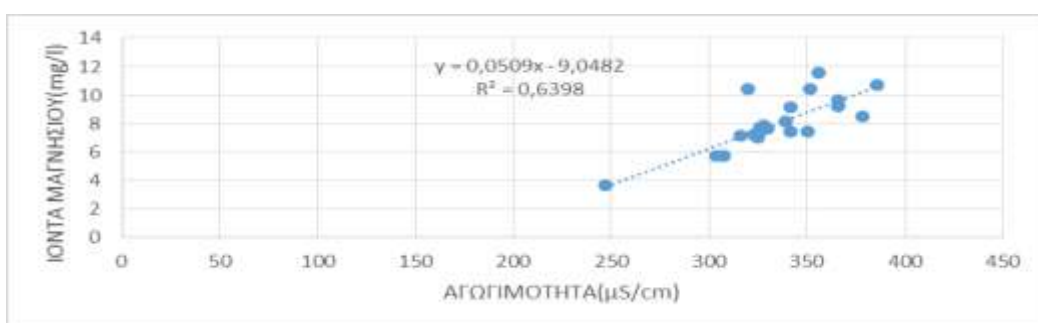
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας- Αλκαλικότητας στην θέση 9601(Εκβολή Ποταμού Μόρνου))



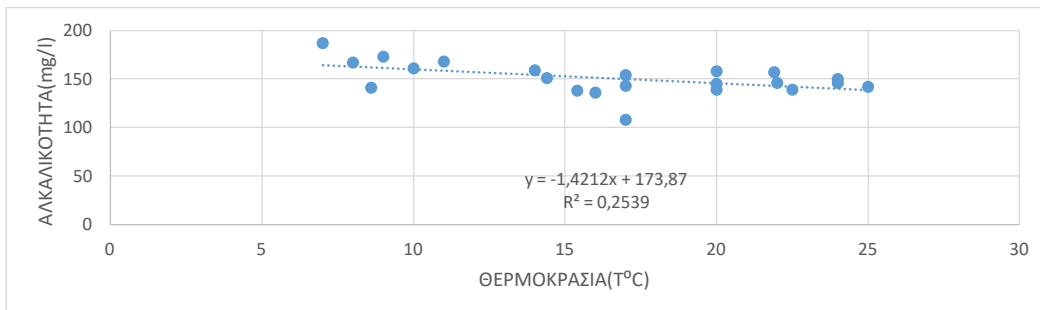
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας –Θεικών ιόντων στην θέση 9601(Εκβολή Ποταμού Μόρνου))



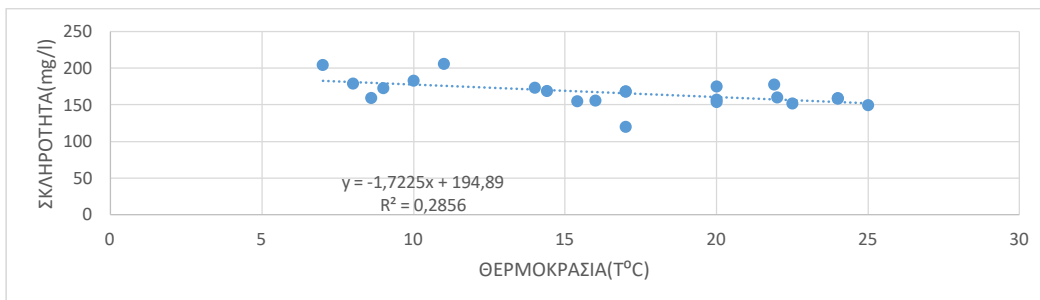
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας- Ιόντων μαγνησίου στην θέση 9601(Εκβολή Ποταμού Μόρνου))



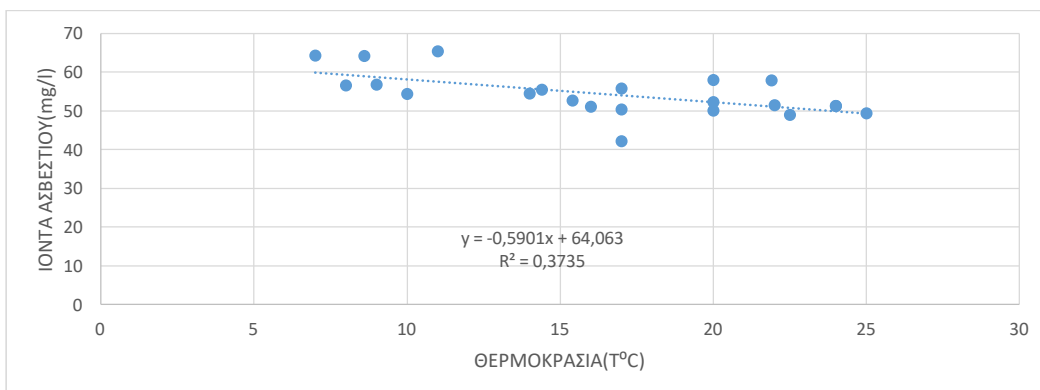
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Αλκαλικότητας στην θέση 9601(Εκβολή Ποταμού Μόρνου)



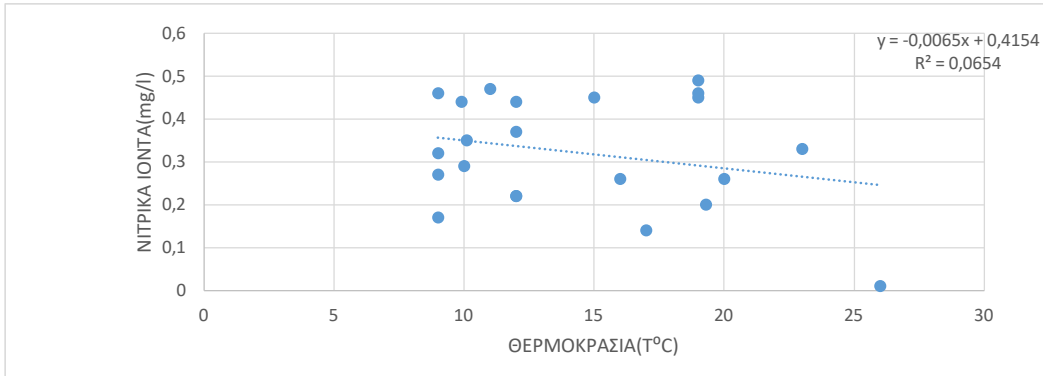
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Σκληρότητας στην θέση 9601(Εκβολή Ποταμού Μόρνου))



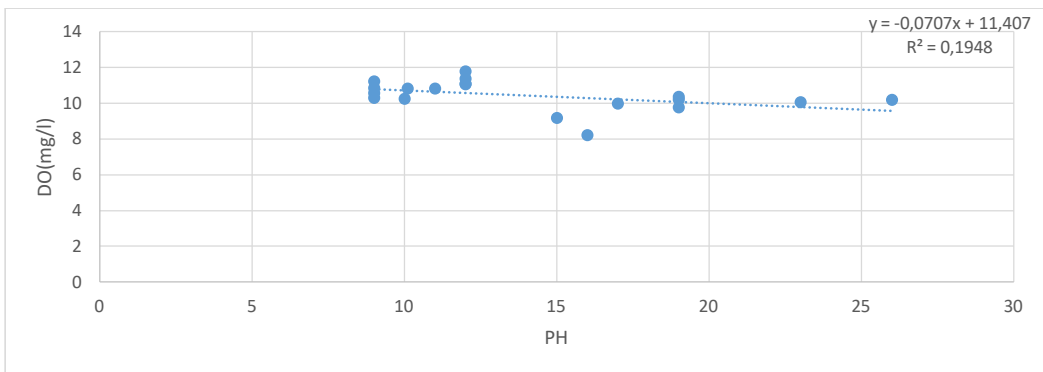
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Ιόντων ασβεστίου στην θέση 9601(Εκβολή Ποταμού Μόρνου)



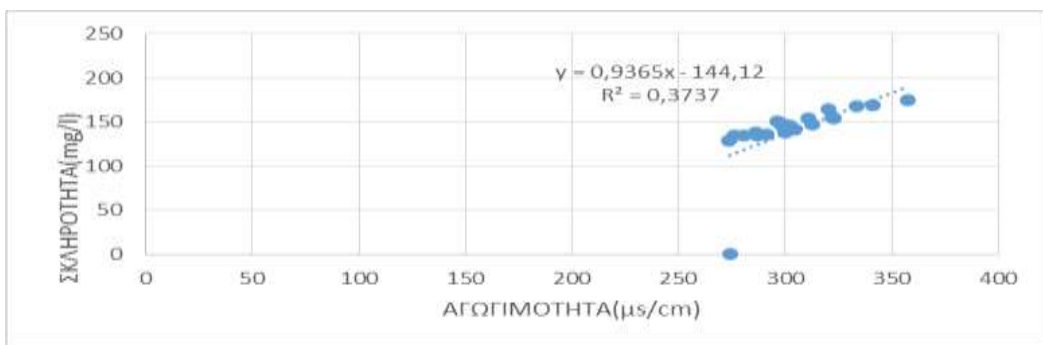
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Νιτρικών ιόντων στην θέση 9606 (Κανάλι Χρυσού)



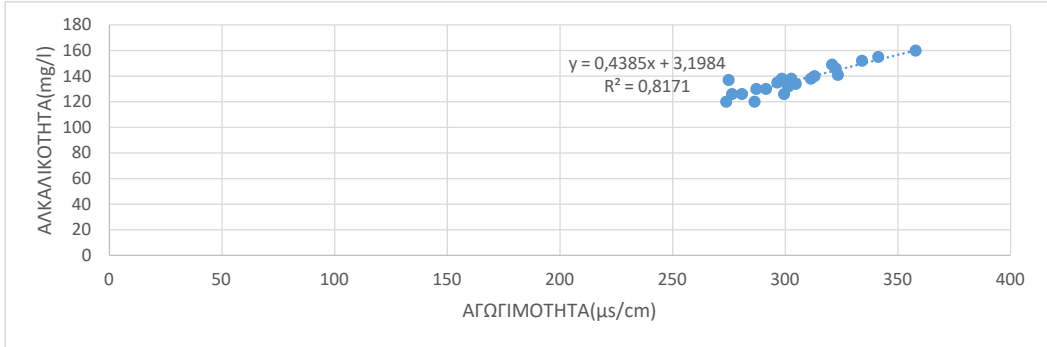
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης PH-DO στην θέση 9606 (Κανάλι Χρυσού)



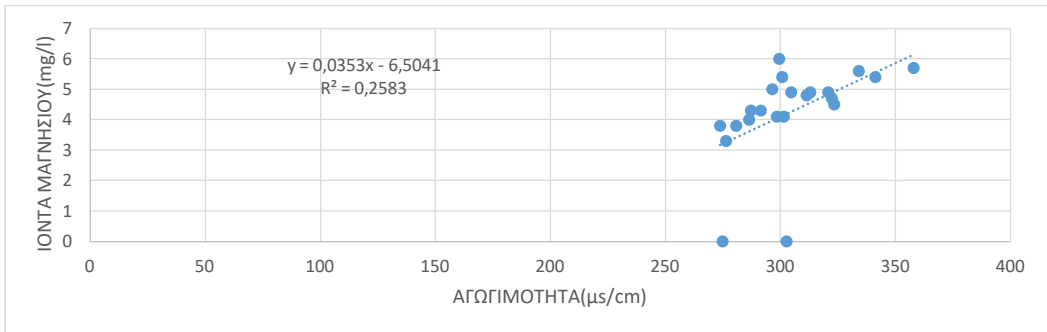
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας-Σκληρότητας στην θέση 9608 (Ποταμός Κόκκινος)



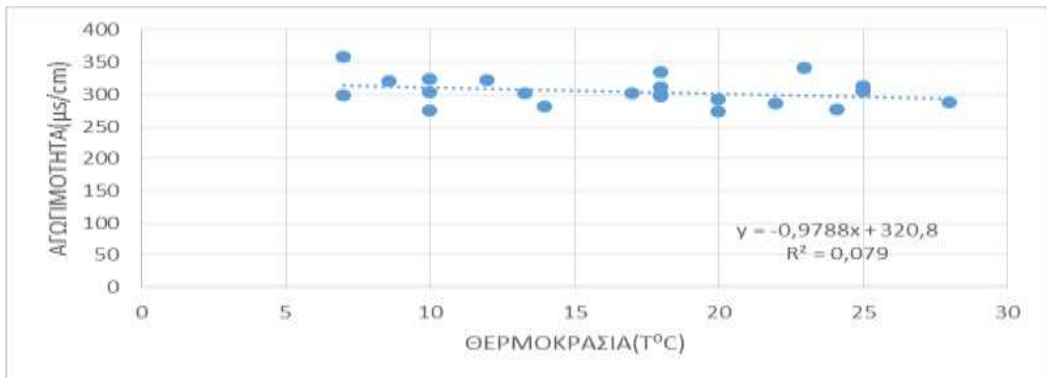
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας - Αλκαλικότητας στην θέση 9608 (Ποταμός Κόκκινος)



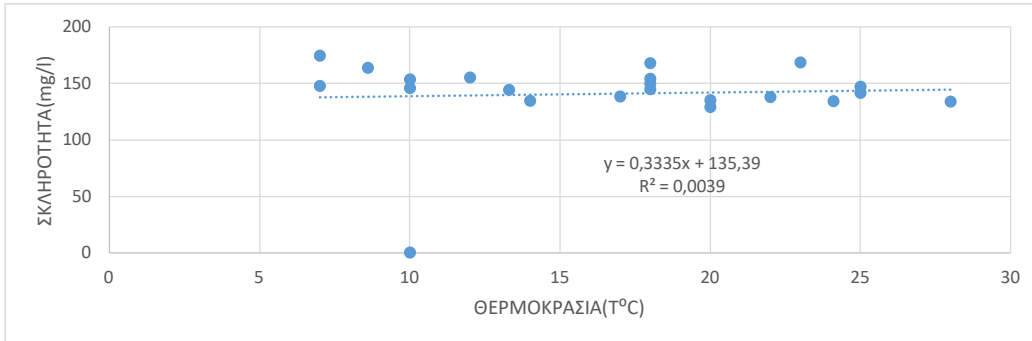
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας- Ιόντων μαγνησίου στην θέση 9608 (Ποταμός Κόκκινος)



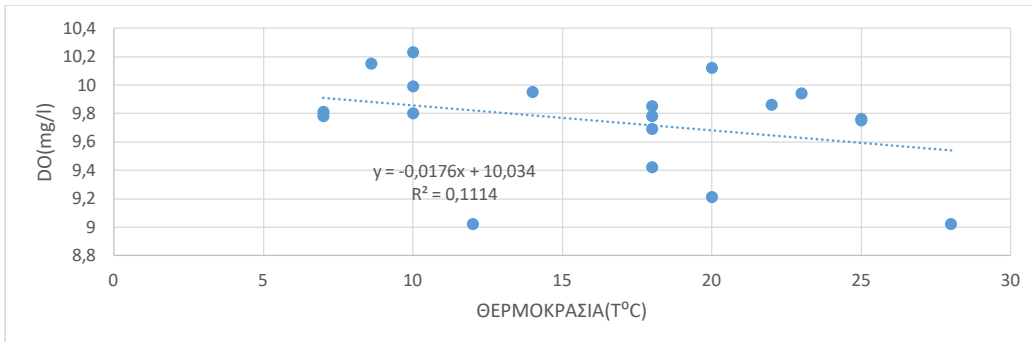
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Αγωγιμότητας στην θέση 9608 (Ποταμός Κόκκινος)



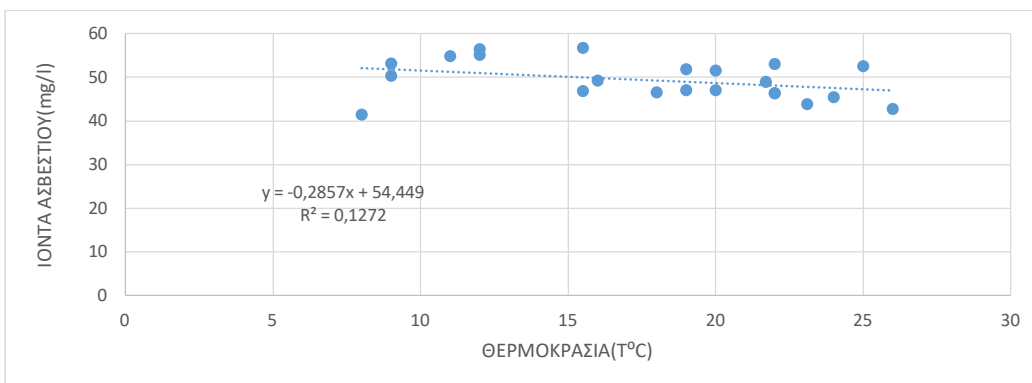
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Σκληρότητας στην θέση 9608 (Ποταμός Κόκκινος)



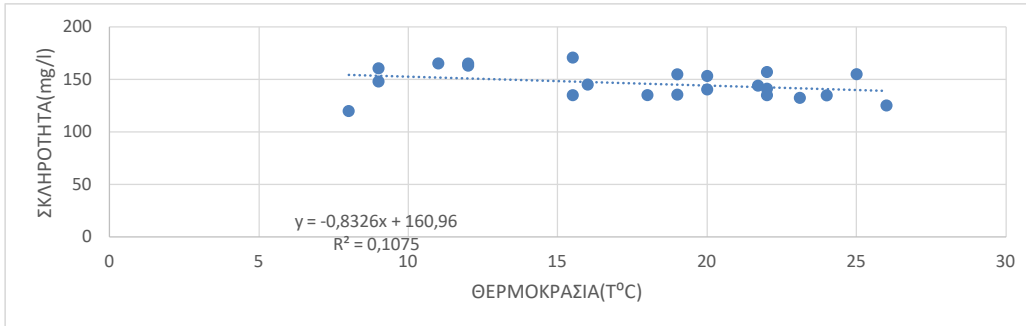
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Σκληρότητας στην θέση 9608 (Ποταμός Κόκκινος)



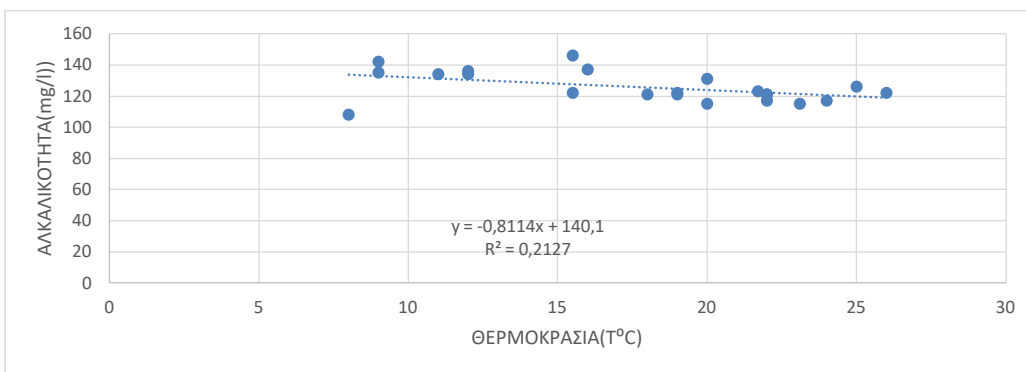
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας – Ιόντων Ασβεστίου στην θέση 9620 (Γέφυρα Κλεπά)



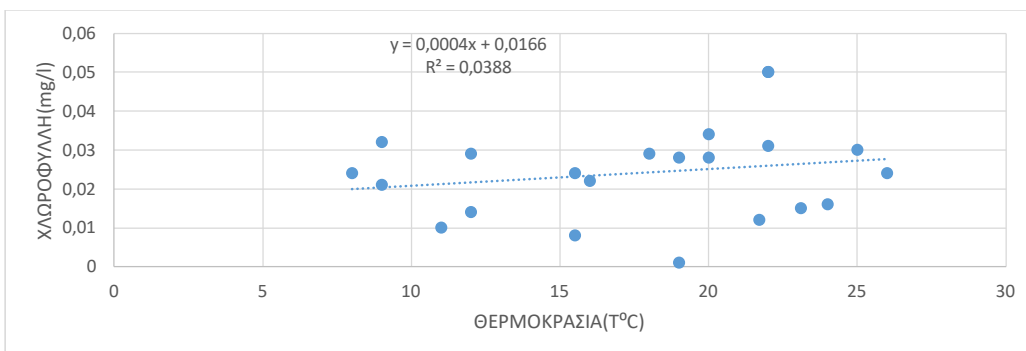
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Σκληρότητας - στην θέση 9620 (Γέφυρα Κλεπά)



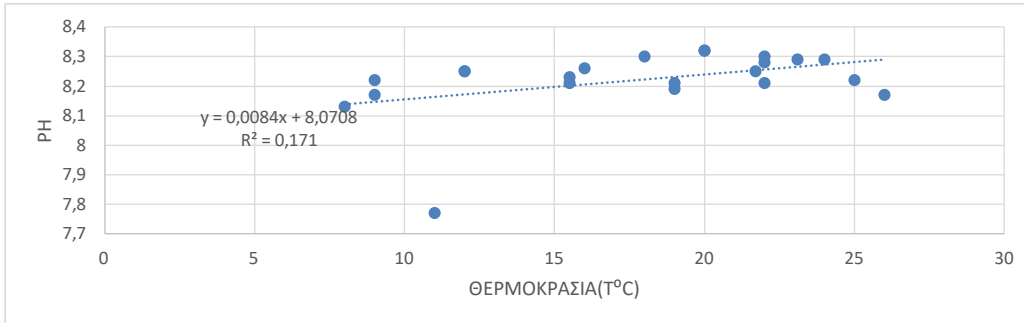
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Αλκαλικότητας - στην θέση 9620 (Γέφυρα Κλεπά)



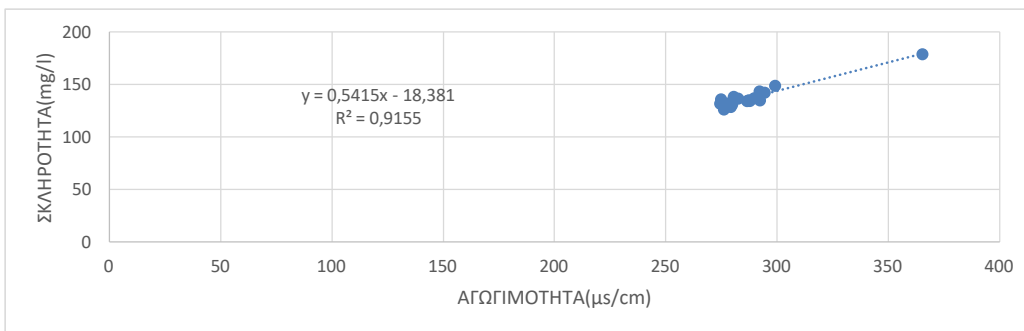
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Χλωροφύλλης - στην θέση 9620 (Γέφυρα Κλεπά)



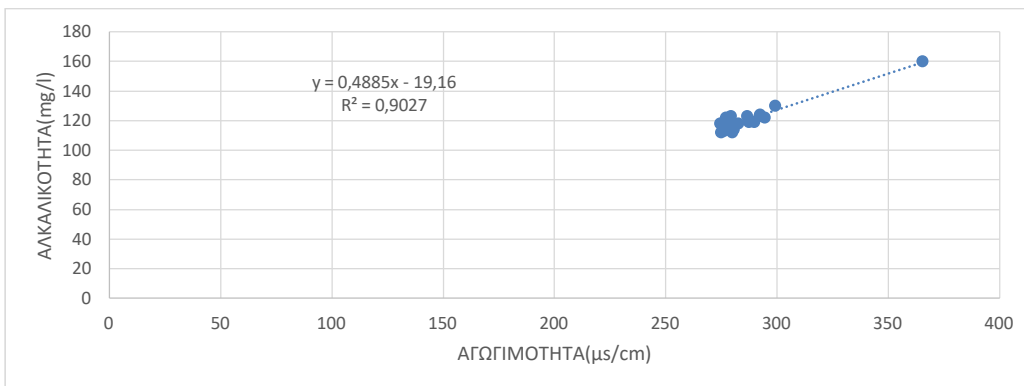
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- ΡΗ- στην θέση 9620 (Γέφυρα Κλεπά)



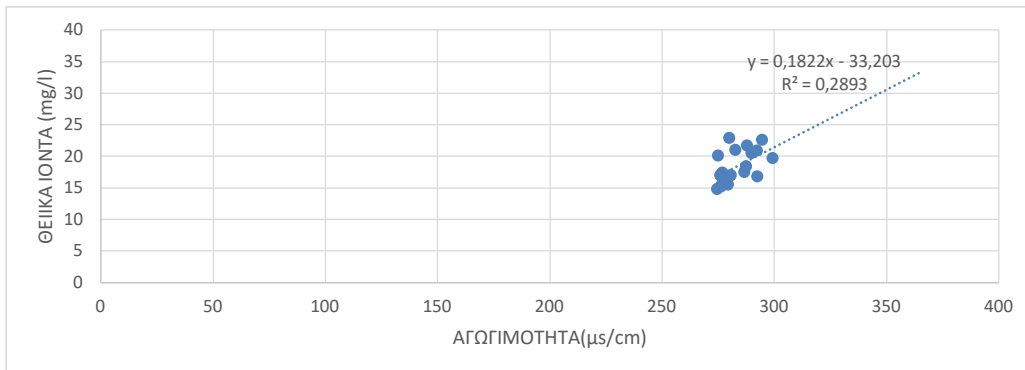
Διάγραμμα Θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας-Σκληρότητας στην θέση 9621 (Πύργος Υδροληψίας)



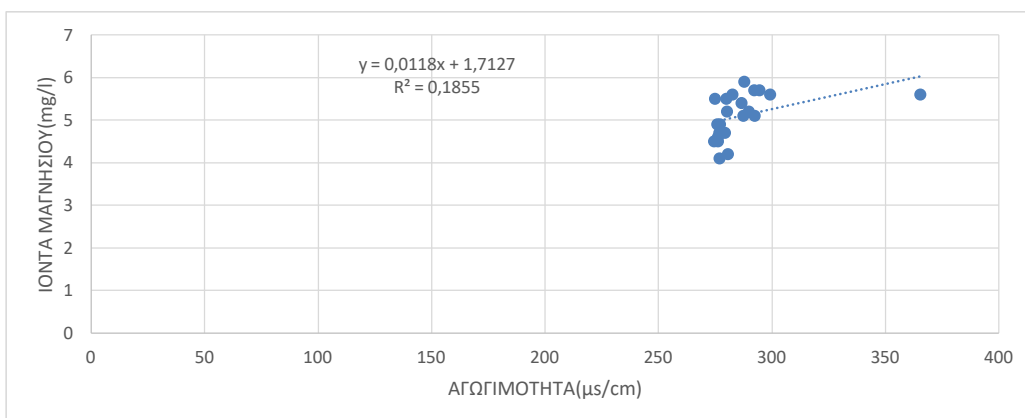
Διάγραμμα Θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας- Αλκαλικότητας στην θέση 9621 (Πύργος Υδροληψίας)



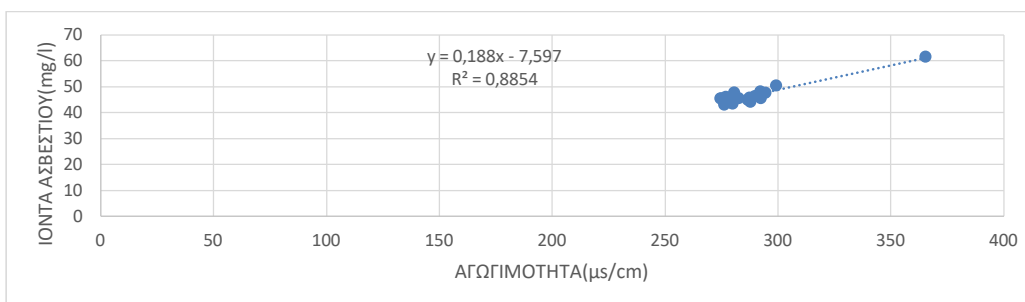
Διάγραμμα Θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας-Θειικών ιόντων στην θέση 9621 (Πύργος Υδροληψίας)



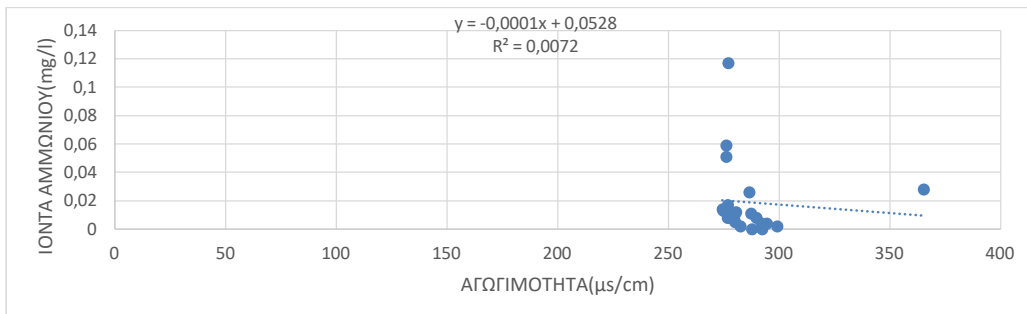
Διάγραμμα Θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας- Ιόντων Μαγνησίου στην θέση 9621 (Πύργος Υδροληψίας)



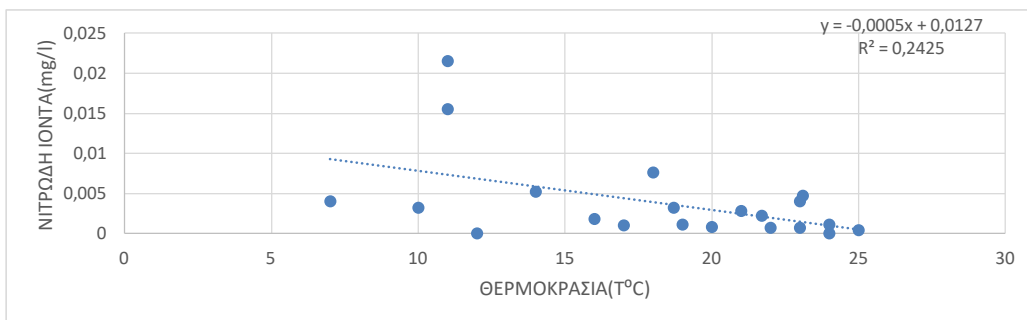
Διάγραμμα Θετικής συσχέτισης Αγωγιμότητας- Ιόντων ασβεστίου στην θέση 9621 (Πύργος Υδροληψίας)



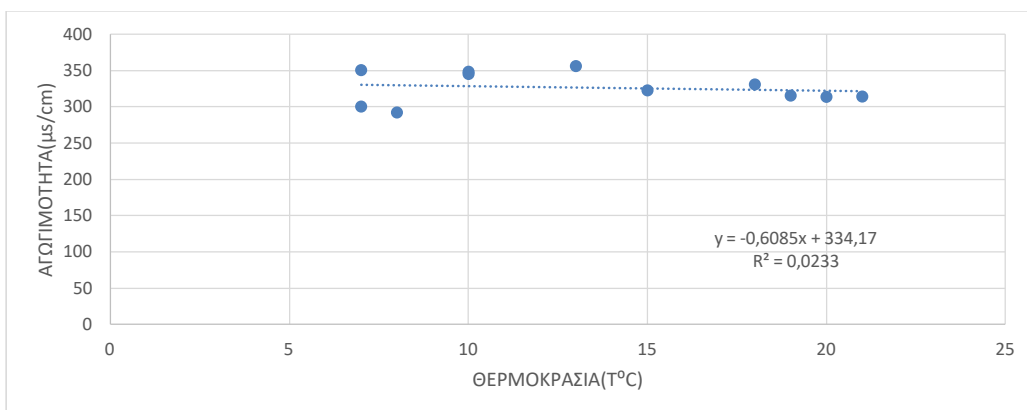
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Αγωγιμότητας - Ιόντων Αμμωνίου- στην θέση 9621 (Πύργος Υδροληψίας)



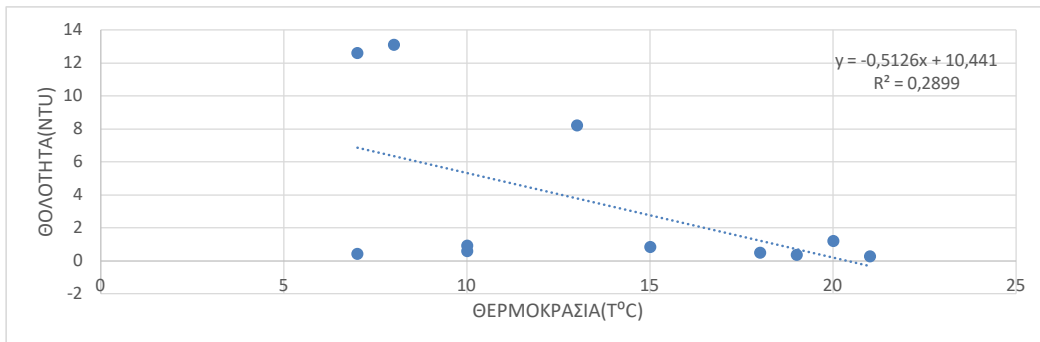
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας -Νιτρωδών ιόντων - στην θέση 9621 (Πύργος Υδροληψίας)



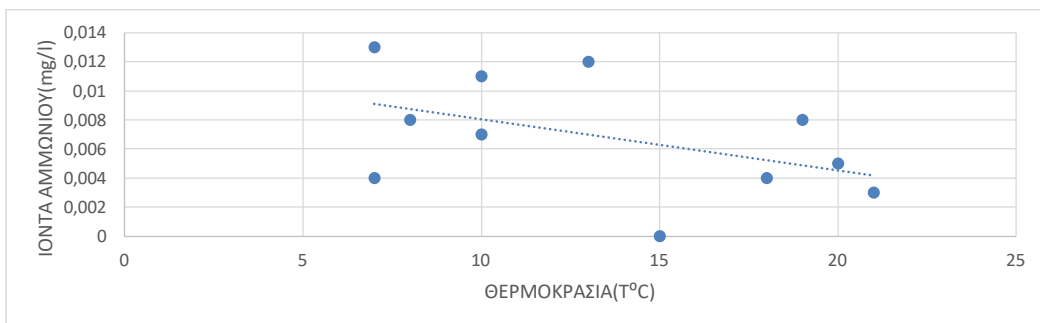
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας -Αγωγιμότητας στην θέση 9622 (Ποταμός Κλεινοβίτης)



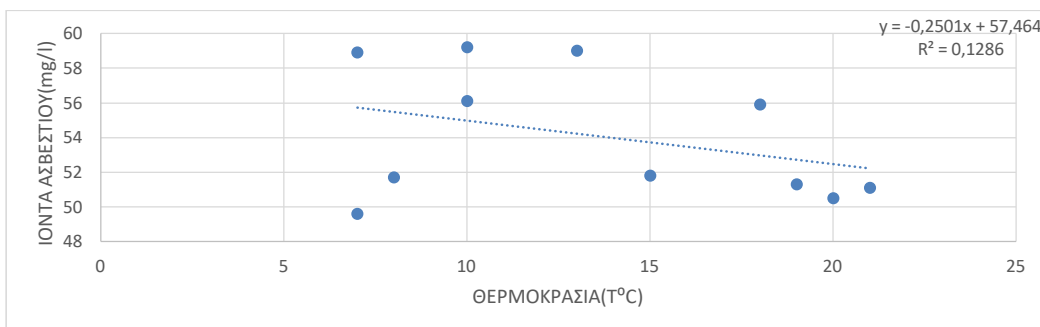
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Θολότητας στην θέση 9622(Ποταμός Κλεινοβίτης)



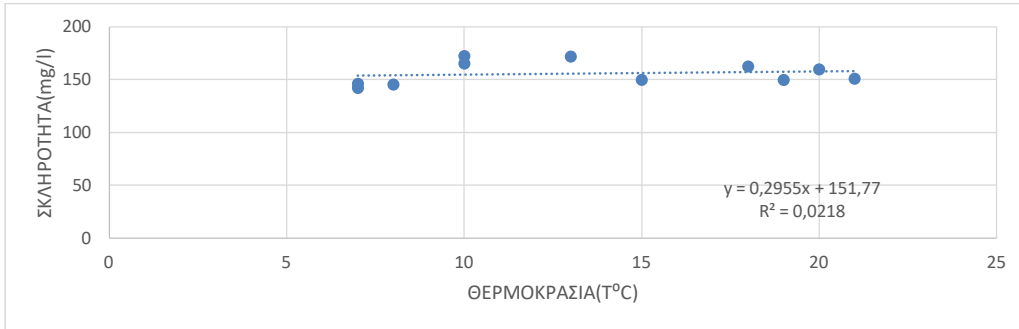
Διάγραμμα αρνητική συσχέτισης Θερμοκρασίας- Ιόντων Αμμωνίου στην θέση 9622 (Ποταμός Κλεινοβίτης)



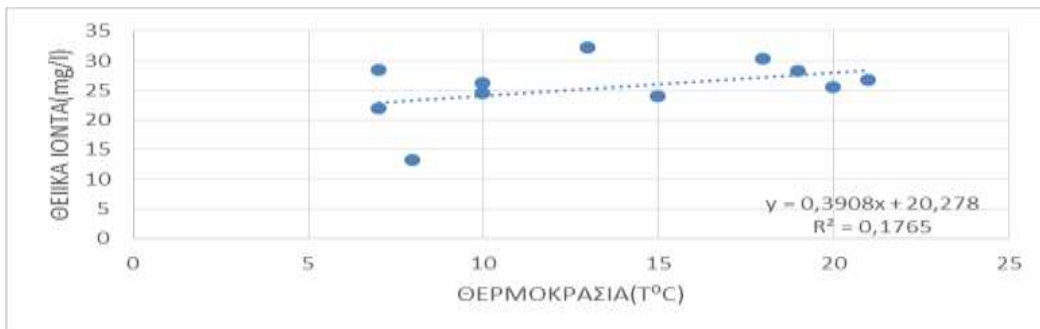
Διάγραμμα αρνητικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Ιόντων ασβεστίου στην θέση 9622 (Ποταμός Κλεινοβίτης)



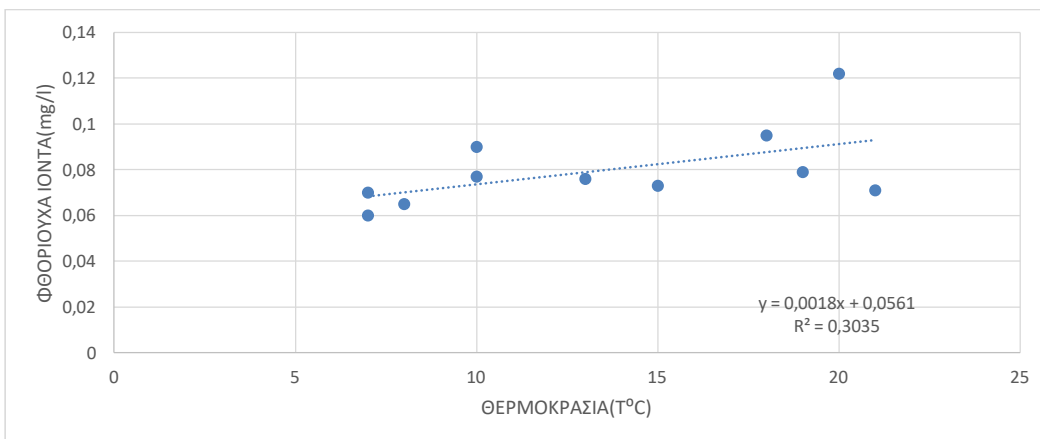
Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Σκληρότητας στην θέση 9622 (Ποταμός Κλεινοβίτης)



Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Θεϊκών ιόντων στην θέση 9622 (Ποταμός Κλεινοβίτης)



Διάγραμμα θετικής συσχέτισης Θερμοκρασίας- Φθοριούχων ιόντων στην θέση 9622 (Ποταμός Κλεινοβίτης)



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Π2:

Πίνακες Ανάλυση Διασταυρούμενης Συσχέτισης (Cross Correlation Analysis) Φυσικοχημικών και Βιολογικών Στοιχείων

		Correlations 9501 ΥΑΙΚΗ																
		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΑΛΑΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ. ΟΞΥΓ.
Spearman's rho	XL-A mg/L	1.000	0.071	0.043	-0.226	0.179	0.119	-0.092	-0.051	0.140	0.271	-0.047	-0.034	-0.481	-0.168	-0.234	-0.020	0.253
	Sig. (2-tailed)		0.773	0.853	0.326	0.436	0.608	0.693	0.827	0.546	0.234	0.839	0.882	0.032	0.466	0.306	0.930	0.344
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21
T° C	Correlation Coefficient	0.071	1.000	.568*	-.505*	-.573*	-0.004	-0.269	-0.049	-.548*	-0.279	-0.393	-.480*	-0.224	-.507*	-0.355	-0.378	0.149
	Sig. (2-tailed)	0.773		0.011	0.027	0.010	0.989	0.265	0.841	0.015	0.247	0.096	0.038	0.372	0.027	0.136	0.111	0.583
	N	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	18	19	19	19	19
PH	Correlation Coefficient	0.043	.568*	1.000	-.677**	-.826**	-.445*	-0.246	.459*	-.798**	-.473*	0.096	-.728**	0.129	-.709**	-.616**	-0.379	-0.177
	Sig. (2-tailed)	0.853	0.011		0.001	0.000	0.043	0.283	0.036	0.000	0.030	0.679	0.000	0.587	0.000	0.003	0.090	0.512
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	-0.226	-.505*	-.677**	1.000	.624**	.443*	0.310	-0.368	.719**	.496*	0.012	.923**	0.126	.961**	.883**	0.183	0.157
	Sig. (2-tailed)	0.326	0.027	0.001		0.002	0.044	0.171	0.101	0.000	0.022	0.960	0.000	0.596	0.000	0.000	0.428	0.560
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΘΑΛΑΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	0.179	-.573*	-.826**	.624**	1.000	.487*	0.200	-.478*	.870**	.584**	-0.112	.736**	-0.267	.685**	.592**	0.097	0.115
	Sig. (2-tailed)	0.436	0.010	0.000	0.002		0.025	0.384	0.028	0.000	0.005	0.628	0.000	0.254	0.001	0.005	0.676	0.672
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΝΙΤΡΩΔΗ-A	Correlation Coefficient	0.119	-0.004	-.445*	.443*	.487*	1.000	.601**	-.491*	.696**	0.311	-.451*	.622**	-0.141	.590**	.653**	-0.023	0.389
	Sig. (2-tailed)	0.608	0.989	0.043	0.044	0.025		0.004	0.024	0.000	0.171	0.040	0.003	0.554	0.005	0.001	0.920	0.137
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΑΜΜΩΝΙΟ-A	Correlation Coefficient	-0.092	-0.269	-0.246	0.310	0.200	.601**	1.000	-0.128	0.429	-0.094	-0.114	0.377	0.143	0.394	.467*	0.258	0.347
	Sig. (2-tailed)	0.693	0.265	0.283	0.171	0.384	0.004		0.580	0.052	0.687	0.622	0.092	0.548	0.077	0.033	0.258	0.188
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	-0.051	-0.049	.459*	-0.368	-.478*	-.491*	-0.128	1.000	-.571**	-.441*	.815**	-.503*	.702**	-.366	-.537**	0.263	-0.174
	Sig. (2-tailed)	0.827	0.841	0.036	0.101	0.028	0.024	0.580		0.007	0.046	0.000	0.020	0.001	0.103	0.012	0.249	0.520
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21
ΝΙΤΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	0.140	-.548*	-.798**	.719**	.870**	.696**	0.429	-.571**	1.000	.670**	-0.262	.852**	-0.229	.786**	.750**	0.104	0.141
	Sig. (2-tailed)	0.546	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.052	0.007		0.001	0.250	0.000	0.331	0.000	0.000	0.654	0.602
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	0.271	-0.279	-.473*	.496*	.584**	0.311	-0.094	-.441*	.670**	1.000	-0.106	.566**	-0.381*	.443*	0.357	-0.015	0.186
	Sig. (2-tailed)	0.234	0.247	0.030	0.022	0.005	0.171	0.687	0.046	0.001		0.648	0.007	0.098	0.044	0.112	0.948	0.491
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21
ΘΕΙΚΑ-1	Correlation Coefficient	-0.047	-0.393	0.096	0.012	-0.112	-.451*	-0.114	.815**	-0.262	-0.106	1.000	-0.190	.704**	-0.061	-0.288	0.409	-0.293
	Sig. (2-tailed)	0.839	0.096	0.679	0.960	0.628	0.040	0.622	0.000	0.250	0.648		0.410	0.001	0.793	0.206	0.066	0.271
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	Correlation Coefficient	-0.034	-.480*	-.728**	.923**	.736**	.622**	0.377	-.503*	.852**	.566**	-0.190	1.000	-0.054	.957**	.919**	0.045	0.316
	Sig. (2-tailed)	0.882	0.038	0.000	0.000	0.000	0.003	0.092	0.020	0.000	0.007	0.410		0.821	0.000	0.000	0.846	0.232
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	Correlation Coefficient	-.481*	-0.224	0.129	0.126	-0.267	-0.141	0.143	.702**	-0.229	-0.381*	.704**	-0.054	1.000	0.153	0.081	0.262	-0.311
	Sig. (2-tailed)	0.032	0.372	0.587	0.596	0.254	0.554	0.548	0.001	0.331	0.098	0.001	0.821		0.518	0.736	0.265	0.259
	N	20	18	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	-0.168	-.507*	-.709**	.961**	.685**	.590**	0.394	-0.366	.786**	.443*	-0.061	.957**	0.153	1.000	.936**	0.140	0.233
	Sig. (2-tailed)	0.466	0.027	0.000	0.000	0.001	0.005	0.077	0.103	0.000	0.044	0.793	0.000	0.518		0.000	0.546	0.386
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	Correlation Coefficient	-0.234	-0.355	-.616**	.883**	.592**	.653**	.467*	-.537**	.750**	0.357	-0.288	.919**	0.081	1.000	.936**	-0.051	0.239
	Sig. (2-tailed)	0.306	0.136	0.003	0.000	0.005	0.001	0.033	0.012	0.000	0.112	0.206	0.000	0.736		0.000	0.825	0.374
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	-0.020	-0.378	-0.379	0.183	0.097	-0.023	0.258	0.263	0.104	-0.015	0.409	0.045	0.262	0.140	-0.051	1.000	0.027
	Sig. (2-tailed)	0.930	0.111	0.090	0.428	0.676	0.920	0.258	0.249	0.654	0.948	0.066	0.846	0.265	0.546	0.825		0.920
	N	21	19	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21
ΔΙΑΛ. ΟΞΥΓ.	Correlation Coefficient	0.253	0.149	-0.177	0.157	0.115	0.389	0.347	-0.174	0.141	0.186	-0.293	0.316	-0.311	0.233	0.239	0.027	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.344	0.583	0.512	0.560	0.672	0.137	0.188	0.520	0.602	0.491	0.271	0.232	0.259	0.386	0.374	0.920	
	N	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	15	16	16	16	16

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

		Correlations 9502 ΥΑΙΚΗ																	
		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΟΛΟΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ. ΟΞΥΤ.	
Spearman's rho	XL-A mg/L	Correlation Coefficient	1.000	0.104	-0.034	0.038	0.095	-0.008	0.173	0.331	0.041	-0.324	0.060	-0.032	-0.094	-0.037	0.018	-0.183	0.028
		Sig. (2-tailed)		0.662	0.887	0.875	0.691	0.975	0.467	0.154	0.865	0.164	0.803	0.892	0.694	0.877	0.941	0.439	0.918
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
T° C		Correlation Coefficient	0.104	1.000	.630	-.634	0.256	-0.052	-.435	-0.007	-0.432	-0.119	-0.263	-.559	-0.198	-.588	-.572	-0.307	0.364
		Sig. (2-tailed)	0.662		0.002	0.002	0.262	0.824	0.049	0.978	0.051	0.606	0.249	0.008	0.389	0.005	0.007	0.177	0.151
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
PH		Correlation Coefficient	-0.034	.630	1.000	-.933	0.306	-0.263	-.565	-0.131	-.603	0.092	-0.100	-.920	-0.069	-.927	-.927	-0.027	0.074
		Sig. (2-tailed)	0.887	0.002		0.000	0.177	0.250	0.008	0.571	0.004	0.692	0.666	0.000	0.768	0.000	0.000	0.907	0.778
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	0.038	-.634	-.933	1.000	-0.353	0.296	.545	0.164	.661	-0.089	0.257	.978	0.035	.975	.982	-0.073	0.005
		Sig. (2-tailed)	0.875	0.002	0.000		0.116	0.192	0.011	0.478	0.001	0.701	0.260	0.000	0.879	0.000	0.000	0.754	0.985
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΘΟΛΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	0.095	0.256	0.306	-0.353	1.000	-0.283	-0.208	-0.182	-0.171	0.187	-0.018	-0.357	-0.052	-0.360	-0.324	-0.029	-0.132
		Sig. (2-tailed)	0.691	0.262	0.177	0.116		0.214	0.366	0.430	0.457	0.416	0.938	0.112	0.824	0.109	0.152	0.900	0.615
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΝΙΤΡΩΔΗ-A		Correlation Coefficient	-0.008	-0.052	-0.263	0.296	-0.283	1.000	.550	-0.269	.491	-0.140	-0.017	0.340	-0.332	0.321	0.230	0.053	0.204
		Sig. (2-tailed)	0.975	0.824	0.250	0.192	0.214		0.010	0.238	0.024	0.545	0.942	0.131	0.141	0.156	0.316	0.818	0.432
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΑΜΜΩΝΙΟ-A		Correlation Coefficient	0.173	-.435	-.565	.545	-0.208	.550	1.000	-0.174	.604	0.252	0.102	.501	-0.079	.484	.515	0.312	-0.242
		Sig. (2-tailed)	0.467	0.049	0.008	0.011	0.366	0.010		0.450	0.004	0.270	0.660	0.021	0.735	0.026	0.017	0.168	0.350
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	0.331	-0.007	-0.131	0.164	-0.182	-0.269	-0.174	1.000	-0.127	-0.424	0.126	0.128	0.341	0.209	0.170	-0.062	-0.116
		Sig. (2-tailed)	0.154	0.978	0.571	0.478	0.430	0.238	0.450		0.584	0.056	0.586	0.580	0.130	0.364	0.461	0.788	0.658
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΝΙΤΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	0.041	-0.432	-.603	.661	-0.171	.491	.604	-0.127	1.000	0.109	.475	.681	0.005	.653	.648	0.261	0.178
		Sig. (2-tailed)	0.865	0.051	0.004	0.001	0.457	0.024	0.004	0.584		0.637	0.030	0.001	0.982	0.001	0.001	0.252	0.493
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	-0.324	-0.119	0.092	-0.089	0.187	-0.140	0.252	-0.424	0.109	1.000	0.012	-0.118	0.030	-0.124	-0.036	0.388	-0.198
		Sig. (2-tailed)	0.164	0.606	0.692	0.701	0.416	0.545	0.270	0.056	0.637		0.958	0.611	0.896	0.591	0.876	0.082	0.445
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΘΕΙΚΑ-1		Correlation Coefficient	0.060	-0.263	-0.100	0.257	-0.018	-0.017	0.102	0.126	.475	0.012	1.000	0.246	.548	0.267	0.236	0.190	-0.038
		Sig. (2-tailed)	0.803	0.249	0.666	0.260	0.938	0.942	0.660	0.586	0.030	0.958		0.283	0.010	0.243	0.304	0.411	0.884
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.032	-.559	-.920	.978	-0.357	0.340	.501	0.128	.681	-0.118	0.246	1.000	-0.030	.988	.978	-0.052	0.127
		Sig. (2-tailed)	0.892	0.008	0.000	0.000	0.112	0.131	0.021	0.580	0.001	0.611	0.283		0.897	0.000	0.000	0.823	0.628
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.094	-0.198	-0.069	0.035	-0.052	-0.332	-0.079	0.341	0.005	0.030	.548	-0.030	1.000	0.059	0.035	0.095	-0.334
		Sig. (2-tailed)	0.694	0.389	0.768	0.879	0.824	0.141	0.735	0.130	0.982	0.896	0.010	0.897		0.798	0.879	0.683	0.190
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.037	-.588	-.927	.975	-0.360	0.321	.484	0.209	.653	-0.124	0.267	.988	0.059	1.000	.977	-0.055	0.075
		Sig. (2-tailed)	0.877	0.005	0.000	0.000	0.109	0.156	0.026	0.364	0.001	0.591	0.243	0.000	0.798		0.000	0.814	0.775
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A		Correlation Coefficient	0.018	-.572	-.927	.982	-0.324	0.230	.515	0.170	.648	-0.036	0.236	.978	0.035	.977	1.000	-0.072	0.044
		Sig. (2-tailed)	0.941	0.007	0.000	0.000	0.152	0.316	0.017	0.461	0.001	0.876	0.304	0.000	0.879	0.000		0.758	0.868
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	-0.183	-0.307	-0.027	-0.073	-0.029	0.053	0.312	-0.062	0.261	0.388	0.190	-0.052	0.095	-0.055	-0.072	1.000	-0.126
		Sig. (2-tailed)	0.439	0.177	0.907	0.754	0.900	0.818	0.168	0.788	0.252	0.082	0.411	0.823	0.683	0.814	0.758		0.631
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΔΙΑΛ. ΟΞΥΤ.		Correlation Coefficient	0.028	0.364	0.074	0.005	-0.132	0.204	-0.242	-0.116	0.178	-0.198	-0.038	0.127	-0.334	0.075	0.044	-0.126	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.918	0.151	0.778	0.985	0.615	0.432	0.350	0.658	0.493	0.445	0.884	0.628	0.190	0.775	0.868	0.631	
		N	16	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations 9504 ΥΑΙΚΗ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΑΛΑΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ. ΟΞΥΓ.
Spearman's rho	XL-A mg/L	1.000	0.046	0.315	-0.308	0.386	-0.206	-0.246	0.061	-0.157	0.160	-0.289	-0.343	-0.095	-0.347	-0.288	0.018	0.001
	Sig. (2-tailed)		0.844	0.165	0.174	0.084	0.371	0.283	0.792	0.497	0.489	0.203	0.127	0.682	0.123	0.206	0.940	0.996
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
T° C	Correlation Coefficient	0.046	1.000	-0.074	-0.344	0.395	0.157	0.165	-0.031	-0.298	0.183	-0.034	-.467*	-0.379	-.576**	-0.356	-0.104	0.087
	Sig. (2-tailed)	0.844		0.749	0.127	0.076	0.497	0.474	0.895	0.190	0.428	0.882	0.033	0.090	0.006	0.113	0.653	0.739
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
PH	Correlation Coefficient	0.315	-0.074	1.000	-.581**	-0.097	-0.246	-.906**	0.077	-0.128	0.135	0.100	-.501*	-0.243	-.462*	-.532*	-0.316	0.293
	Sig. (2-tailed)	0.165	0.749		0.006	0.674	0.283	0.000	0.741	0.580	0.560	0.666	0.021	0.289	0.035	0.013	0.163	0.254
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	-0.308	-0.344	-.581**	1.000	-0.355	0.118	0.330	-0.071	.458*	0.091	0.326	.951**	0.194	.914**	.967**	0.212	0.016
	Sig. (2-tailed)	0.174	0.127	0.006		0.115	0.610	0.144	0.758	0.037	0.694	0.149	0.000	0.398	0.000	0.000	0.356	0.952
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΘΑΛΑΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	0.386	0.395	-0.097	-0.355	1.000	0.094	0.118	-0.142	-0.272	-0.113	-0.234	-0.393	-0.098	-0.409	-0.339	0.020	-0.103
	Sig. (2-tailed)	0.084	0.076	0.674	0.115		0.685	0.610	0.540	0.232	0.625	0.308	0.078	0.674	0.066	0.133	0.931	0.694
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΝΙΤΡΩΔΗ-A	Correlation Coefficient	-0.206	0.157	-0.246	0.118	0.094	1.000	0.218	-0.167	.498*	-0.158	0.400	0.178	-0.095	0.115	-0.047	0.232	0.342
	Sig. (2-tailed)	0.371	0.497	0.283	0.610	0.685		0.342	0.470	0.022	0.494	0.072	0.440	0.682	0.620	0.840	0.312	0.179
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΑΜΜΩΝΙΟ-A	Correlation Coefficient	-0.246	0.165	-.906**	0.330	0.118	0.218	1.000	-0.084	-0.021	-0.055	-0.331	0.239	0.141	0.206	0.307	0.285	-0.293
	Sig. (2-tailed)	0.283	0.474	0.000	0.144	0.610	0.342		0.716	0.926	0.812	0.142	0.297	0.542	0.369	0.176	0.211	0.254
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	0.061	-0.031	0.077	-0.071	-0.142	-0.167	-0.084	1.000	-0.074	0.188	0.127	-0.144	.638**	-0.087	-0.031	0.181	-0.131
	Sig. (2-tailed)	0.792	0.895	0.741	0.758	0.540	0.470	0.716		0.750	0.414	0.582	0.533	0.002	0.708	0.893	0.433	0.616
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΝΙΤΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	-0.157	-0.298	-0.128	.458*	-0.272	.498*	-0.021	-0.074	1.000	-0.103	.623**	-.516*	0.041	.475*	0.373	0.427	0.017
	Sig. (2-tailed)	0.497	0.190	0.580	0.037	0.232	0.022	0.926	0.750		0.657	0.003	0.017	0.861	0.030	0.096	0.054	0.950
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	0.160	0.183	0.135	0.091	-0.113	-0.158	-0.055	0.188	-0.103	1.000	-0.046	-0.007	-0.245	-0.100	0.106	0.317	0.301
	Sig. (2-tailed)	0.489	0.428	0.560	0.694	0.625	0.494	0.812	0.414	0.657		0.843	0.975	0.284	0.668	0.647	0.161	0.241
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΘΕΙΚΑ-1	Correlation Coefficient	-0.289	-0.034	0.100	0.326	-0.234	0.400	-0.331	0.127	.623**	-0.046	1.000	0.366	0.196	0.366	0.274	0.264	0.152
	Sig. (2-tailed)	0.203	0.882	0.666	0.149	0.308	0.072	0.142	0.582	0.003	0.843		0.103	0.394	0.102	0.229	0.248	0.560
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	Correlation Coefficient	-0.343	-.467*	-.501*	.951**	-0.393	0.178	0.239	-0.144	.516*	-0.007	0.366	1.000	0.181	.959**	.922**	0.283	0.069
	Sig. (2-tailed)	0.127	0.033	0.021	0.000	0.078	0.440	0.297	0.533	0.017	0.975	0.103		0.432	0.000	0.000	0.214	0.793
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	Correlation Coefficient	-0.095	-0.379	-0.243	0.194	-0.098	-0.095	0.141	.638**	0.041	-0.245	0.196	0.181	1.000	0.361	0.189	0.170	-.599*
	Sig. (2-tailed)	0.682	0.090	0.289	0.398	0.674	0.682	0.542	0.002	0.861	0.284	0.394	0.432		0.108	0.413	0.462	0.011
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	-0.347	-.576**	-.462*	.914**	-0.409	0.115	0.206	-0.087	.475*	-0.100	0.366	.959**	0.361	1.000	.885**	0.224	-0.078
	Sig. (2-tailed)	0.123	0.006	0.035	0.000	0.066	0.620	0.369	0.708	0.030	0.668	0.102	0.000	0.108		0.000	0.330	0.765
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	Correlation Coefficient	-0.288	-0.356	-.532*	.967**	-0.339	-0.047	0.307	-0.031	0.373	0.106	0.274	.922**	0.189	.885**	1.000	0.227	0.023
	Sig. (2-tailed)	0.206	0.113	0.013	0.000	0.133	0.840	0.176	0.893	0.096	0.647	0.229	0.000	0.413	0.000		0.322	0.929
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	0.018	-0.104	-0.316	0.212	0.020	0.232	0.285	0.181	0.427	0.317	0.264	0.283	0.170	0.224	0.227	1.000	0.192
	Sig. (2-tailed)	0.940	0.653	0.163	0.356	0.931	0.312	0.211	0.433	0.054	0.161	0.248	0.214	0.462	0.330	0.322		0.461
	N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	17
ΔΙΑΛ. ΟΞΥΓ.	Correlation Coefficient	0.001	0.087	0.293	0.016	-0.103	0.342	-0.293	-0.131	0.017	0.301	0.152	0.069	-.599*	-0.078	0.023	0.192	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.996	0.739	0.254	0.952	0.694	0.179	0.254	0.616	0.950	0.241	0.560	0.793	0.011	0.765	0.929	0.461	
	N	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations 9701 ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΩΛΟΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.	
Spearman's rho	XL-A mg/L	Correlation Coefficient	1.000	.599 ^{**}	0.321	-0.130	0.135	0.048	-0.007	-0.081	-0.105	0.356	-0.007	-0.086	-0.011	-0.096	-0.123	0.063	0.243
		Sig. (2-tailed)		0.001	0.103	0.518	0.501	0.812	0.972	0.686	0.601	0.069	0.970	0.670	0.955	0.634	0.542	0.756	0.242
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25
T° C		Correlation Coefficient	.599 ^{**}	1.000	.561 ^{**}	0.278	0.204	-0.025	-0.274	0.346	-0.022	0.175	.474 [*]	0.278	.513 ^{**}	0.304	0.281	-0.151	.647 ^{**}
		Sig. (2-tailed)	0.001		0.002	0.161	0.308	0.900	0.167	0.077	0.914	0.383	0.013	0.160	0.006	0.123	0.155	0.451	0.000
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25
PH		Correlation Coefficient	0.321	.561 ^{**}	1.000	0.199	0.172	-0.218	-0.114	0.181	-0.197	0.154	0.312	0.153	0.261	0.194	0.206	0.180	.417 [*]
		Sig. (2-tailed)	0.103	0.002		0.320	0.390	0.275	0.571	0.366	0.325	0.444	0.114	0.445	0.188	0.332	0.302	0.369	0.038
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.130	0.278	0.199	1.000	.577 ^{**}	.637 ^{**}	-0.302	.941 ^{**}	.771 ^{**}	-.690 ^{**}	.849 ^{**}	.944 ^{**}	.773 ^{**}	.952 ^{**}	.961 ^{**}	-.619 ^{**}	.437 [*]
		Sig. (2-tailed)	0.518	0.161	0.320		0.002	0.000	0.083	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.029
		N	27	27	27	50	27	27	34	27	27	50	27	34	27	27	27	50	25
ΘΩΛΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	0.135	0.204	0.172	.577 ^{**}	1.000	.386 [*]	0.231	.509 ^{**}	0.333	-0.113	.580 ^{**}	.570 ^{**}	.465 ^{**}	.537 ^{**}	.567 ^{**}	.385 [*]	0.356
		Sig. (2-tailed)	0.501	0.308	0.390	0.002		0.046	0.247	0.007	0.090	0.574	0.002	0.002	0.014	0.004	0.002	0.047	0.081
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25
ΝΙΤΡΩΔΗ-A		Correlation Coefficient	0.048	-0.025	-0.218	.637 ^{**}	.386 [*]	1.000	.403 [*]	.645 ^{**}	.849 ^{**}	0.062	.492 ^{**}	.650 ^{**}	.476 ^{**}	.636 ^{**}	.630 ^{**}	.516 ^{**}	0.072
		Sig. (2-tailed)	0.812	0.900	0.275	0.000	0.046		0.037	0.000	0.000	0.758	0.009	0.000	0.012	0.000	0.000	0.006	0.733
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25
ΑΜΜΩΝΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.007	-0.274	-0.114	-0.302	0.231	.403 [*]	1.000	0.185	0.298	.574 ^{**}	0.114	-.397 [*]	0.150	0.183	0.227	.700 ^{**}	0.138
		Sig. (2-tailed)	0.972	0.167	0.571	0.083	0.247	0.037		0.356	0.131	0.000	0.571	0.020	0.456	0.361	0.256	0.000	0.511
		N	27	27	27	34	27	27	34	27	27	34	27	34	27	27	27	34	25
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	-0.081	0.346	0.181	.941 ^{**}	.509 ^{**}	.645 ^{**}	0.185	1.000	.744 ^{**}	-0.101	.830 ^{**}	.868 ^{**}	.837 ^{**}	.898 ^{**}	.905 ^{**}	0.328	0.348
		Sig. (2-tailed)	0.686	0.077	0.366	0.000	0.007	0.000	0.356		0.000	0.615	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.095	0.089
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25
ΝΙΤΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	-0.105	-0.022	-0.197	.771 ^{**}	0.333	.849 ^{**}	0.298	.744 ^{**}	1.000	-0.060	.582 ^{**}	.787 ^{**}	.489 ^{**}	.776 ^{**}	.762 ^{**}	.398 [*]	0.115
		Sig. (2-tailed)	0.601	0.914	0.325	0.000	0.090	0.000	0.131	0.000	0.000	0.767	0.001	0.000	0.010	0.000	0.000	0.040	0.585
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	0.356	0.175	0.154	-.690 ^{**}	-0.113	0.062	.574 ^{**}	-0.101	-0.060	1.000	-0.188	-.520 [*]	-0.151	-0.147	-0.108	.678 ^{**}	0.214
		Sig. (2-tailed)	0.069	0.383	0.444	0.000	0.574	0.758	0.000	0.615	0.767		0.349	0.002	0.452	0.464	0.591	0.000	0.305
		N	27	27	27	50	27	27	34	27	27	50	27	34	27	27	27	50	25
ΘΕΙΚΑ-1		Correlation Coefficient	-0.007	.474 [*]	0.312	.849 ^{**}	.580 ^{**}	.492 ^{**}	0.114	.830 ^{**}	.582 ^{**}	-0.188	1.000	.803 ^{**}	.875 ^{**}	.858 ^{**}	.841 ^{**}	.440 [*]	.477 [*]
		Sig. (2-tailed)	0.970	0.013	0.114	0.000	0.002	0.009	0.571	0.000	0.001	0.349		0.000	0.000	0.000	0.000	0.022	0.016
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.086	0.278	0.153	.944 ^{**}	.570 ^{**}	.650 ^{**}	-.397 [*]	.868 ^{**}	.787 ^{**}	-.520 [*]	.803 ^{**}	1.000	.733 ^{**}	.984 ^{**}	.938 ^{**}	-.297 [*]	0.367
		Sig. (2-tailed)	0.670	0.160	0.445	0.000	0.002	0.000	0.020	0.000	0.000	0.002	0.000		0.000	0.000	0.000	0.088	0.071
		N	27	27	27	34	27	27	34	27	27	34	27	34	27	27	27	34	25
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.011	.513 ^{**}	0.261	.773 ^{**}	.465 ^{**}	.476 ^{**}	0.150	.837 ^{**}	.489 ^{**}	-0.151	.875 ^{**}	.733 ^{**}	1.000	-.578 ^{**}	.795 ^{**}	0.353	.458 [*]
		Sig. (2-tailed)	0.955	0.006	0.188	0.000	0.014	0.012	0.456	0.000	0.010	0.452	0.000	0.000		0.000	0.000	0.071	0.021
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	165	165	27	27	25
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.096	0.304	0.194	.952 ^{**}	.537 ^{**}	.636 ^{**}	0.183	.898 ^{**}	.776 ^{**}	-0.147	.858 ^{**}	.984 ^{**}	-.578 ^{**}	1.000	.958 ^{**}	.432 [*]	0.360
		Sig. (2-tailed)	0.634	0.123	0.332	0.000	0.004	0.000	0.361	0.000	0.000	0.464	0.000	0.000	0.000		0.000	0.024	0.077
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	165	166	27	27	25
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A		Correlation Coefficient	-0.123	0.281	0.206	.961 ^{**}	.567 ^{**}	.630 ^{**}	0.227	.905 ^{**}	.762 ^{**}	-0.108	.841 ^{**}	.938 ^{**}	.795 ^{**}	.958 ^{**}	1.000	0.362	0.390
		Sig. (2-tailed)	0.542	0.155	0.302	0.000	0.002	0.000	0.256	0.000	0.000	0.591	0.000	0.000	0.000	0.000		0.063	0.054
		N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	25
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	0.063	-0.151	0.180	-.619 ^{**}	.385 [*]	.516 ^{**}	.700 ^{**}	0.328	.398 [*]	.678 ^{**}	.440 [*]	-0.297 [*]	0.353	.432 [*]	0.362	1.000	-0.003
		Sig. (2-tailed)	0.756	0.451	0.369	0.000	0.047	0.006	0.000	0.095	0.040	0.000	0.022	0.088	0.071	0.024	0.063		0.988
		N	27	27	27	50	27	27	34	27	27	50	27	34	27	27	27	50	25
ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.		Correlation Coefficient	0.243	.647 ^{**}	.417 [*]	.437 [*]	0.356	0.072	0.138	0.348	0.115	0.214	.477 [*]	0.367	.458 [*]	0.360	0.390	-0.003	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.242	0.000	0.038	0.029	0.081	0.733	0.511	0.089	0.585	0.305	0.016	0.071	0.077	0.054	0.077	0.054	0.988
		N	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations 9702 ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΑΛΑΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.
Spearman's rho	XL-A mg/L	1.000	.469*	0.183	0.208	0.059	0.248	.518**	0.176	0.000	0.292	0.071	0.158	0.091	0.103	0.123	0.179	0.250
	Sig. (2-tailed)		0.014	0.361	0.298	0.771	0.212	0.006	0.381	0.999	0.139	0.726	0.430	0.653	0.611	0.541	0.372	0.251
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
T° C	Correlation Coefficient	.469*	1.000	.643**	0.195	0.291	-0.131	0.277	0.084	-.472*	0.250	0.183	0.182	0.222	0.146	0.256	0.060	.484*
	Sig. (2-tailed)	0.014		0.000	0.331	0.141	0.514	0.162	0.675	0.013	0.209	0.361	0.363	0.266	0.468	0.197	0.765	0.019
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
PH	Correlation Coefficient	0.183	.643**	1.000	0.082	0.239	-0.122	-0.012	0.146	-0.300	-0.103	0.320	0.151	0.194	0.228	.414*	0.225	.544**
	Sig. (2-tailed)	0.361	0.000		0.686	0.230	0.543	0.951	0.466	0.129	0.608	0.103	0.451	0.332	0.252	0.032	0.259	0.007
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	0.208	0.195	0.082	1.000	.593**	0.051	0.341	.573**	0.310	0.208	.511**	.578**	.732**	.720**	.616**	0.256	0.225
	Sig. (2-tailed)	0.298	0.331	0.686		0.001	0.801	0.082	0.002	0.116	0.298	0.006	0.002	0.000	0.000	0.001	0.198	0.302
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΘΑΛΑΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	0.059	0.291	0.239	.593**	1.000	-0.025	0.230	0.205	0.259	0.117	.429*	.734**	.600*	.603**	.526**	0.335	0.352
	Sig. (2-tailed)	0.771	0.141	0.230	0.001		0.903	0.249	0.305	0.191	0.560	0.025	0.000	0.001	0.001	0.005	0.088	0.099
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΝΙΤΡΩΔΗ-A	Correlation Coefficient	0.248	-0.131	-0.122	0.051	-0.025	1.000	.424*	0.357	.533**	0.130	-0.017	-0.065	0.201	0.091	0.003	0.303	-0.189
	Sig. (2-tailed)	0.212	0.514	0.543	0.801	0.903		0.027	0.068	0.004	0.517	0.934	0.747	0.315	0.653	0.988	0.125	0.388
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΑΜΜΩΝΙΟ-A	Correlation Coefficient	.518**	0.277	-0.012	0.341	0.230	.424*	1.000	0.153	0.208	0.326	0.211	0.122	0.176	0.242	0.241	0.208	0.017
	Sig. (2-tailed)	0.006	0.162	0.951	0.082	0.249	0.027		0.445	0.297	0.098	0.291	0.544	0.379	0.224	0.225	0.298	0.940
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	0.176	0.084	0.146	.573**	0.205	0.357	0.153	1.000	.457*	-0.054	0.362	.481*	.523**	.594**	.451*	0.179	0.119
	Sig. (2-tailed)	0.381	0.675	0.466	0.002	0.305	0.068	0.445		0.017	0.790	0.063	0.011	0.005	0.001	0.018	0.373	0.590
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΝΙΤΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	0.000	-.472*	-0.300	0.310	0.259	.533**	0.208	.457*	1.000	0.057	0.174	.420*	0.273	.414*	0.329	0.282	0.005
	Sig. (2-tailed)	0.999	0.013	0.129	0.116	0.191	0.004	0.297	0.017		0.777	0.386	0.029	0.167	0.032	0.093	0.154	0.982
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	0.292	0.250	-0.103	0.208	0.117	0.130	0.326	-0.054	0.057	1.000	0.263	0.106	0.240	0.089	-0.107	0.151	0.127
	Sig. (2-tailed)	0.139	0.209	0.608	0.298	0.560	0.517	0.098	0.790	0.777		0.185	0.598	0.228	0.659	0.595	0.451	0.563
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΘΕΙΚΑ-1	Correlation Coefficient	0.071	0.183	0.320	.511**	.429*	-0.017	0.211	0.362	0.174	0.263	1.000	.557**	.564**	.708**	.403*	-0.089	.466*
	Sig. (2-tailed)	0.726	0.361	0.103	0.006	0.025	0.934	0.291	0.063	0.386	0.185		0.003	0.002	0.000	0.037	0.660	0.025
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	Correlation Coefficient	0.158	0.182	0.151	.578**	.734**	-0.065	0.122	.481*	.420*	0.106	.557**	1.000	-0.095	.844**	.577**	0.007	.462*
	Sig. (2-tailed)	0.430	0.363	0.451	0.002	0.000	0.747	0.544	0.011	0.029	0.598	0.003		0.225	0.000	0.002	0.973	0.026
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	165	165	27	27	27
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	Correlation Coefficient	0.091	0.222	0.194	.732**	.600*	0.201	0.176	.523**	0.273	0.240	.564**	-0.095	1.000	.829**	.525**	0.187	.451*
	Sig. (2-tailed)	0.653	0.266	0.332	0.000	0.001	0.315	0.379	0.005	0.167	0.228	0.002	0.225		0.000	0.005	0.351	0.031
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	165	165	27	27	27	27
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	0.103	0.146	0.228	.720**	.603*	0.091	0.242	.594**	.414*	0.089	.708**	.844**	.829**	1.000	.739**	0.034	.435*
	Sig. (2-tailed)	0.611	0.468	0.252	0.000	0.001	0.653	0.224	0.001	0.032	0.659	0.000	0.000	0.000		0.000	0.868	0.038
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	Correlation Coefficient	0.123	0.256	.414*	.616**	.526**	0.003	0.241	.451*	0.329	-0.107	.403*	.577**	.525**	.739**	1.000	0.127	.471*
	Sig. (2-tailed)	0.541	0.197	0.032	0.001	0.005	0.988	0.225	0.018	0.093	0.595	0.037	0.002	0.005	0.000		0.529	0.023
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	0.179	0.060	0.225	0.256	0.335	0.303	0.208	0.179	0.282	0.151	-0.089	0.007	0.187	0.034	0.127	1.000	0.037
	Sig. (2-tailed)	0.372	0.765	0.259	0.198	0.088	0.125	0.298	0.373	0.154	0.451	0.660	0.973	0.351	0.868	0.529		0.868
	N	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.	Correlation Coefficient	0.250	.484*	.544**	0.225	0.352	-0.189	0.017	0.119	0.005	0.127	.466*	.462*	.451*	.435*	.471*	0.037	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.251	0.019	0.007	0.302	0.099	0.388	0.940	0.590	0.982	0.563	0.025	0.026	0.031	0.038	0.023	0.868	
	N	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations 9703 ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΥΛΟΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΟΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.
Spearman's rho	XL-A mg/L	1.000	.409*	-0.081	-0.093	0.113	0.180	0.238	0.071	0.133	0.334	-0.158	-0.093	-0.180	-0.098	-0.091	-0.278	-0.052
	Sig. (2-tailed)		0.047	0.707	0.664	0.600	0.400	0.262	0.740	0.537	0.110	0.461	0.664	0.400	0.648	0.673	0.189	0.817
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
T° C	Correlation Coefficient	.409*	1.000	-0.100	0.303	0.088	0.110	.456*	.594**	0.369	0.138	-0.255	0.220	-0.359	0.188	0.076	-.419*	0.238
	Sig. (2-tailed)	0.047		0.642	0.150	0.682	0.607	0.025	0.002	0.076	0.519	0.229	0.302	0.085	0.379	0.725	0.041	0.286
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
PH	Correlation Coefficient	-0.081	-0.100	1.000	0.260	-0.103	0.315	0.026	-0.107	0.321	0.026	-0.105	.475*	0.181	.476*	.594**	0.268	0.095
	Sig. (2-tailed)	0.707	0.642		0.220	0.633	0.133	0.903	0.619	0.126	0.902	0.626	0.019	0.399	0.019	0.002	0.205	0.674
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	-0.093	0.303	0.260	1.000	-0.080	-0.157	0.139	0.262	-0.035	.589**	0.044	0.375	0.022	0.379	0.290	-0.006	0.414
	Sig. (2-tailed)	0.664	0.150	0.220		0.709	0.464	0.517	0.216	0.869	0.002	0.840	0.071	0.918	0.067	0.170	0.977	0.056
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΘΥΛΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	0.113	0.088	-0.103	-0.080	1.000	-0.172	0.198	0.192	-0.069	0.016	0.082	-0.147	0.063	-0.130	-0.170	-0.100	-0.085
	Sig. (2-tailed)	0.600	0.682	0.633	0.709		0.422	0.354	0.369	0.748	0.943	0.702	0.493	0.770	0.546	0.428	0.641	0.708
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΝΙΤΡΩΔΗ-A	Correlation Coefficient	0.180	0.110	0.315	-0.157	-0.172	1.000	0.173	0.235	0.357	0.021	0.067	0.141	0.169	0.153	0.066	0.157	0.298
	Sig. (2-tailed)	0.400	0.607	0.133	0.464	0.422		0.420	0.269	0.087	0.924	0.756	0.510	0.429	0.474	0.760	0.464	0.178
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΑΜΜΟΝΙΟ-A	Correlation Coefficient	0.238	.456*	0.026	0.139	0.198	0.173	1.000	0.131	0.188	-0.014	-0.278	-0.116	-.494*	-0.135	0.110	0.073	0.149
	Sig. (2-tailed)	0.262	0.025	0.903	0.517	0.354	0.420		0.542	0.379	0.950	0.188	0.590	0.014	0.529	0.608	0.734	0.509
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	0.071	.594**	-0.107	0.262	0.192	0.235	0.131	1.000	-.421**	0.303	0.387	0.391	0.224	0.398	0.231	-0.106	0.284
	Sig. (2-tailed)	0.740	0.002	0.619	0.216	0.369	0.269	0.542		0.000	0.150	0.062	0.059	0.292	0.054	0.278	0.622	0.201
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	70	70	24	24	24	24	24	24	24
ΝΙΤΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	0.133	0.369	0.321	-0.035	-0.069	0.357	0.188	-.421**	1.000	-0.198	-0.188	.423*	0.053	0.395	0.251	0.226	0.038
	Sig. (2-tailed)	0.537	0.076	0.126	0.869	0.748	0.087	0.379	0.000		0.355	0.380	0.039	0.806	0.056	0.237	0.289	0.867
	N	24	24	24	24	24	24	24	70	70	24	24	24	24	24	24	24	24
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	0.334	0.138	0.026	.589**	0.016	0.021	-0.014	0.303	-0.198	1.000	-.821**	0.171	0.098	0.199	-0.005	-0.134	0.085
	Sig. (2-tailed)	0.110	0.519	0.902	0.002	0.943	0.924	0.950	0.150	0.355		0.000	0.425	0.650	0.352	0.981	0.531	0.707
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	70	70	24	24	24	24	24	24
ΘΕΙΚΑ-1	Correlation Coefficient	-0.158	-0.255	-0.105	0.044	0.082	0.067	-0.278	0.387	-0.188	-.821**	1.000	-.703**	.646**	0.161	0.079	0.363	0.118
	Sig. (2-tailed)	0.461	0.229	0.626	0.840	0.702	0.756	0.188	0.062	0.380	0.000		0.000	0.001	0.452	0.714	0.081	0.601
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	70	93	47	24	24	24	24	24
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	Correlation Coefficient	-0.093	0.220	.475*	0.375	-0.147	0.141	-0.116	0.391	.423*	0.171	-.703**	1.000	0.366	.991**	.760**	0.213	0.197
	Sig. (2-tailed)	0.664	0.302	0.019	0.071	0.493	0.510	0.590	0.059	0.039	0.425	0.000		0.079	0.000	0.000	0.317	0.379
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	47	47	24	24	24	24
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	Correlation Coefficient	-0.180	-0.359	0.181	0.022	0.063	0.169	-.494*	0.224	0.053	0.098	.646**	0.366	1.000	.419*	0.253	0.212	0.408
	Sig. (2-tailed)	0.400	0.085	0.399	0.918	0.770	0.429	0.014	0.292	0.806	0.650	0.001	0.079		0.041	0.233	0.319	0.059
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	-0.098	0.188	.476*	0.379	-0.130	0.153	-0.135	0.398	0.395	0.199	0.161	.991**	.419*	1.000	.746**	0.197	0.227
	Sig. (2-tailed)	0.648	0.379	0.019	0.067	0.546	0.474	0.529	0.054	0.056	0.352	0.452	0.000	0.041		0.000	0.357	0.309
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	Correlation Coefficient	-0.091	0.076	.594**	0.290	-0.170	0.066	0.110	0.231	0.251	-0.005	-0.170	.760**	0.253	.746**	1.000	0.404	0.233
	Sig. (2-tailed)	0.673	0.725	0.002	0.170	0.428	0.760	0.608	0.278	0.237	0.981	0.714	0.000	0.233	0.000		0.050	0.296
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	-0.278	-.419*	0.268	-0.006	-0.100	0.157	0.073	-0.106	0.226	-0.134	0.363	0.213	0.212	0.197	0.404	1.000	-0.183
	Sig. (2-tailed)	0.189	0.041	0.205	0.977	0.641	0.464	0.734	0.622	0.289	0.531	0.081	0.317	0.319	0.357	0.050		0.414
	N	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.	Correlation Coefficient	-0.052	0.238	0.095	0.414	-0.085	0.298	0.149	0.284	0.038	0.085	0.118	0.197	0.408	0.227	0.233	-0.183	1.000
	Sig. (2-tailed)	0.817	0.286	0.674	0.056	0.708	0.178	0.509	0.201	0.867	0.707	0.601	0.379	0.059	0.309	0.296	0.414	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations 9705 ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΟΛΟΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.	
Spearman's rho	XL-A mg/L	Correlation Coefficient	1.000	0.377	0.357	-.575**	-0.030	-0.206	-.510*	-.533*	-.592**	0.312	-0.340	-0.186	0.294	-0.078	0.370	0.013	-0.224
		Sig. (2-tailed)		0.084	0.103	0.005	0.893	0.358	0.015	0.011	0.004	0.157	0.122	0.406	0.184	0.730	0.090	0.953	0.357
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
T° C		Correlation Coefficient	0.377	1.000	-0.187	-0.265	-0.303	-.494*	-.464*	0.095	-0.232	0.086	0.350	-.565**	.595**	-0.387	-0.028	0.262	-0.200
		Sig. (2-tailed)	0.084		0.404	0.233	0.171	0.019	0.030	0.675	0.298	0.704	0.110	0.006	0.004	0.075	0.900	0.239	0.412
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
PH		Correlation Coefficient	0.357	-0.187	1.000	-0.318	0.358	0.127	-0.343	-.609**	-0.218	0.265	-.605**	0.167	-0.009	0.310	0.375	-0.312	0.151
		Sig. (2-tailed)	0.103	0.404		0.150	0.102	0.573	0.118	0.003	0.329	0.233	0.003	0.457	0.968	0.161	0.085	0.157	0.537
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-.575**	-0.265	-0.318	1.000	0.063	0.180	.452*	.485*	0.127	-0.051	.552**	0.203	-0.007	0.231	0.038	0.112	0.073
		Sig. (2-tailed)	0.005	0.233	0.150		0.782	0.424	0.035	0.022	0.573	0.822	0.008	0.364	0.976	0.301	0.865	0.620	0.767
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΘΟΛΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.030	-0.303	0.358	0.063	1.000	0.304	0.156	-0.343	-0.319	0.150	-0.067	0.162	-0.025	0.206	.426*	0.318	0.060
		Sig. (2-tailed)	0.893	0.171	0.102	0.782		0.169	0.487	0.118	0.148	0.506	0.766	0.471	0.911	0.357	0.048	0.149	0.808
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΝΙΤΡΩΔΗ-A		Correlation Coefficient	-0.206	-.494*	0.127	0.180	0.304	1.000	.641**	0.134	0.408	-0.247	-0.037	.428*	-.846**	-.718**	-0.060	0.108	0.454
		Sig. (2-tailed)	0.358	0.019	0.573	0.424	0.169		0.000	0.551	0.059	0.267	0.871	0.047	0.000	0.000	0.789	0.633	0.051
		N	22	22	22	22	22	45	45	22	22	22	22	22	45	45	22	22	22
ΑΜΜΩΝΙΟ-A		Correlation Coefficient	-.510*	-.464*	-0.343	.452*	0.156	.641**	1.000	-.719**	.529*	-0.185	0.242	0.305	-.432**	-.595**	-.778**	0.147	0.337
		Sig. (2-tailed)	0.015	0.030	0.118	0.035	0.487	0.000		0.000	0.011	0.411	0.278	0.168	0.003	0.000	0.000	0.514	0.159
		N	22	22	22	22	22	45	68	45	22	22	22	22	45	59	36	22	22
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	-.533*	0.095	-.609**	.485*	-0.343	0.134	-.719**	1.000	.466*	-0.233	.516*	-0.018	-0.154	.692**	.610**	0.346	0.054
		Sig. (2-tailed)	0.011	0.675	0.003	0.022	0.118	0.551	0.000		0.029	0.297	0.014	0.938	0.495	0.000	0.000	0.115	0.828
		N	22	22	22	22	22	22	45	45	22	22	22	22	22	36	36	22	22
ΝΙΤΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	-.592**	-0.232	-0.218	0.127	-0.319	0.408	.529*	.466*	1.000	-.294*	0.039	0.138	-.615**	-0.103	-.603**	-0.170	0.304
		Sig. (2-tailed)	0.004	0.298	0.329	0.573	0.148	0.059	0.011	0.029		0.050	0.863	0.541	0.002	0.647	0.003	0.450	0.206
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	45	45	22	22	22	22	22	22	22
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	0.312	0.086	0.265	-0.051	0.150	-0.247	-0.185	-0.233	-.294*	1.000	-.818**	-0.242	0.265	-0.031	0.213	-0.144	-0.196
		Sig. (2-tailed)	0.157	0.704	0.233	0.822	0.506	0.267	0.411	0.297	0.050		0.000	0.277	0.234	0.892	0.342	0.522	0.420
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	45	68	45	22	22	22	22	22	22
ΘΕΙΚΑ-1		Correlation Coefficient	-0.340	0.350	-.605**	.552**	-0.067	-0.037	0.242	.516*	0.039	-.818**	1.000	-0.032	0.396	0.041	0.114	0.286	-0.156
		Sig. (2-tailed)	0.122	0.110	0.003	0.008	0.766	0.871	0.278	0.014	0.863	0.000		0.889	0.068	0.855	0.613	0.198	0.523
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	45	45	22	22	22	22	22	22
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.186	-.565**	0.167	0.203	0.162	.428*	0.305	-0.018	0.138	-0.242	-0.032	1.000	-0.264	.801**	.450*	-0.109	-0.345
		Sig. (2-tailed)	0.406	0.006	0.457	0.364	0.471	0.047	0.168	0.938	0.541	0.277	0.889		0.235	0.000	0.036	0.630	0.148
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A		Correlation Coefficient	0.294	.595**	-0.009	-0.007	-0.025	-.846**	-.432**	-0.154	-.615**	0.265	0.396	-0.264	1.000	.745**	.431**	0.174	-0.327
		Sig. (2-tailed)	0.184	0.004	0.968	0.976	0.911	0.000	0.003	0.495	0.002	0.234	0.068	0.235		0.000	0.045	0.438	0.172
		N	22	22	22	22	22	45	45	22	22	22	22	22	45	45	22	22	22
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.078	-0.387	0.310	0.231	0.206	-.718**	-.595**	.692**	-0.103	-0.031	0.041	.801**	.745**	1.000	.812**	-0.257	-.573**
		Sig. (2-tailed)	0.730	0.075	0.161	0.301	0.357	0.000	0.000	0.647	0.892	0.855	0.000	0.000	0.000		0.000	0.248	0.010
		N	22	22	22	22	22	45	59	36	22	22	22	22	22	45	68	45	22
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A		Correlation Coefficient	0.370	-0.028	0.375	0.038	.426*	-0.060	-.778**	.610**	-.603**	0.213	0.114	.450*	.431**	.812**	1.000	0.128	-.554**
		Sig. (2-tailed)	0.090	0.900	0.085	0.865	0.048	0.789	0.000	0.000	0.003	0.342	0.613	0.036	0.045	0.000		0.571	0.014
		N	22	22	22	22	22	22	36	36	22	22	22	22	22	45	45	22	22
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	0.013	0.262	-0.312	0.112	0.318	0.108	0.147	0.346	-0.170	-0.144	0.286	-0.109	0.174	-0.257	0.128	1.000	0.042
		Sig. (2-tailed)	0.953	0.239	0.157	0.620	0.149	0.633	0.514	0.115	0.450	0.522	0.198	0.630	0.438	0.248	0.571		0.864
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.		Correlation Coefficient	-0.224	-0.200	0.151	0.073	0.060	0.454	0.337	0.054	0.304	-0.196	-0.156	-0.345	-0.327	-.573**	-.554**	0.042	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.357	0.412	0.537	0.767	0.808	0.051	0.159	0.828	0.206	0.420	0.523	0.148	0.172	0.010	0.014	0.864	
		N	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

		Correlations 9706 ΜΑΡΑΘΩΝΑΣ																	
		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΟΛΟΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-Α	ΑΜΜΟΝΙΟ-Α	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-Α	ΝΙΤΡΙΚΑ-Α	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-Α	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-Α	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-Α	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-Α	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-Α	ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.	
Spearman's rho	XL-A mg/L	Correlation Coefficient	1.000	.558	.894	-.760	-.0131	.644	-.682	0.022	.644	-.0426	-.872	-.0354	-.0322	-.843	.729	-.508	
		Sig. (2-tailed)		0.048	0.000	0.000	0.642	0.000	0.005	0.906	0.000	0.114	0.000	0.051	0.032	0.000	0.000	0.063	
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	15	31	15	31	14
T° C		Correlation Coefficient	.558	1.000	-.0337	-.669	0.108	-.574	-.0219	-.0452	-.806	-.0177	-.0370	-.703	-.0470	-.662	-.0485	0.192	-.0352
		Sig. (2-tailed)	0.048		0.260	0.012	0.726	0.040	0.473	0.121	0.001	0.564	0.214	0.007	0.105	0.014	0.093	0.530	0.262
		N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	12
PH		Correlation Coefficient	.894	-.0337	1.000	-.689	-.648	.687	.781	-.0104	0.268	.713	-.0100	-.799	-.0271	0.084	-.782	.708	-.0307
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.260		0.000	0.009	0.000	0.000	0.713	0.145	0.000	0.723	0.000	0.140	0.766	0.000	0.000	0.286
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	14
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-.760	-.669	-.689	1.000	-.0091	-.783	-.597	.864	-.0070	-.840	.655	.782	0.214	.959	.761	-.841	0.410
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.012	0.000		0.746	0.000	0.000	0.000	0.706	0.000	0.008	0.000	0.247	0.000	0.000	0.000	0.145
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	14
ΘΟΛΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-.0131	0.108	-.648	-.0091	1.000	0.408	.571	0.154	0.039	0.198	-.0241	-.0143	-.0072	-.0139	-.0389	-.0311	0.398
		Sig. (2-tailed)	0.642	0.726	0.009	0.746		0.132	0.026	0.584	0.889	0.478	0.386	0.611	0.800	0.620	0.151	0.259	0.158
		N	15	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14
ΝΙΤΡΩΔΗ-Α		Correlation Coefficient	.644	-.574	.687	-.783	0.408	1.000	.737	0.479	.586	.849	0.054	-.576	-.0083	0.321	-.589	.796	.648
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.040	0.000	0.000	0.132		0.000	0.071	0.001	0.000	0.850	0.001	0.656	0.243	0.000	0.000	0.012
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	14
ΑΜΜΟΝΙΟ-Α		Correlation Coefficient	.757	-.0219	.781	-.597	.571	.737	1.000	0.363	0.258	.675	0.208	-.808	-.0167	0.156	-.831	.622	.796
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.473	0.000	0.000	0.026	0.000		0.183	0.161	0.000	0.458	0.000	0.368	0.580	0.000	0.000	0.001
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	14
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-Α		Correlation Coefficient	-.682	-.0452	-.0104	.864	0.154	0.479	0.363	1.000	.771	0.164	.514	.814	.788	.846	.640	-.0132	.582
		Sig. (2-tailed)	0.005	0.121	0.713	0.000	0.584	0.071	0.183		0.001	0.558	0.050	0.000	0.000	0.000	0.010	0.638	0.029
		N	15	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14
ΝΙΤΡΙΚΑ-Α		Correlation Coefficient	0.022	-.806	0.268	-.0070	0.039	.586	0.258	1.000	.378	0.357	0.144	0.314	.811	0.089	0.309	.582	
		Sig. (2-tailed)	0.906	0.001	0.145	0.706	0.889	0.001	0.161		0.001	0.036	0.191	0.441	0.086	0.000	0.636	0.091	0.029
		N	31	13	31	31	15	31	31	31	15	31	15	31	31	15	31	31	14
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-Α		Correlation Coefficient	.644	-.0177	.713	-.840	0.198	.849	.675	0.164	.378	1.000	-.0407	-.689	0.012	-.0064	-.691	.902	0.026
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.564	0.000	0.000	0.478	0.000	0.000	0.558	0.036		0.132	0.000	0.950	0.820	0.000	0.000	0.928
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	14
ΘΕΙΚΑ-1		Correlation Coefficient	-.0426	-.0370	-.0100	.655	-.0241	0.054	0.208	.514	0.357	1.000	-.0407	-.689	0.012	-.0064	-.691	.902	0.026
		Sig. (2-tailed)	0.114	0.214	0.723	0.008	0.386	0.850	0.458	0.050	0.191	0.132		0.024	0.001	0.005	0.174	0.960	0.356
		N	15	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-Α		Correlation Coefficient	-.872	-.703	-.799	.782	-.0143	-.576	-.808	.814	0.144	-.689	.579	1.000	0.279	.979	.983	-.694	0.445
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.007	0.000	0.000	0.611	0.001	0.000	0.000	0.441	0.000	0.024		0.128	0.000	0.000	0.000	0.110
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	14
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-Α		Correlation Coefficient	-.0354	-.0470	-.0271	0.214	-.0072	-.0083	-.0167	.788	0.314	0.012	.783	0.279	1.000	.856	0.246	0.033	0.482
		Sig. (2-tailed)	0.051	0.105	0.140	0.247	0.800	0.656	0.368	0.000	0.086	0.950	0.001	0.128		0.000	0.182	0.859	0.081
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	14
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-.555	-.662	0.084	.959	-.0139	0.321	0.156	.846	.811	-.0064	.682	.979	1.000	.856	0.246	0.033	0.482
		Sig. (2-tailed)	0.032	0.014	0.766	0.000	0.620	0.243	0.580	0.000	0.000	0.820	0.005	0.000		0.000	0.000	0.699	0.134
		N	15	13	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-Α		Correlation Coefficient	-.843	-.0485	-.782	.761	-.0389	-.589	-.831	.640	0.089	-.691	0.370	.983	0.246	.812	1.000	-.689	0.450
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.093	0.000	0.000	0.151	0.000	0.000	0.010	0.636	0.000	0.174	0.000	0.182	0.000		0.000	0.107
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	14
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-Α		Correlation Coefficient	.729	0.192	.708	-.841	-.0311	.796	.622	-.0132	0.309	.902	0.014	-.694	0.033	-.0109	-.689	1.000	-.521
		Sig. (2-tailed)	0.000	0.530	0.000	0.000	0.259	0.000	0.000	0.638	0.091	0.000	0.960	0.000	0.859	0.699	0.000		0.056
		N	31	13	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	15	31	31	14
ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.		Correlation Coefficient	-.508	-.0352	-.0307	0.410	0.398	.648	.796	.582	.582	0.026	0.267	0.445	0.482	0.421	0.450	-.521	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.063	0.262	0.286	0.145	0.158	0.012	0.001	0.029	0.029	0.928	0.356	0.110	0.081	0.134	0.107	0.056	
		N	14	12	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations 9601 ΜΟΡΝΟΣ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΑΛΩΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ. ΟΞΥΓ.	
Spearman's rho	XL-A mg/L	Correlation Coefficient	1.000	0.055	0.185	0.162	-0.099	0.413	-0.004	0.234	0.052	0.074	0.295	0.042	0.003	-0.018	-0.169	-0.034	0.116
		Sig. (2-tailed)		0.809	0.410	0.470	0.661	0.056	0.986	0.295	0.819	0.744	0.182	0.852	0.990	0.936	0.451	0.882	0.637
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
T° C		Correlation Coefficient	0.055	1.000	-0.016	-.631**	-0.189	-0.059	-0.116	-0.187	-0.133	0.033	-0.364	-.621**	-.562**	-.582**	-.458**	0.092	0.019
		Sig. (2-tailed)	0.809		0.944	0.002	0.399	0.794	0.606	0.404	0.555	0.884	0.096	0.002	0.006	0.004	0.032	0.685	0.939
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
PH		Correlation Coefficient	0.185	-0.016	1.000	0.254	-0.303	-0.265	0.376	-0.205	-.592**	0.174	0.260	0.131	0.394	0.254	0.160	-0.201	0.062
		Sig. (2-tailed)	0.410	0.944		0.253	0.171	0.233	0.085	0.361	0.004	0.440	0.242	0.562	0.070	0.255	0.476	0.369	0.800
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	0.162	-.631**	0.254	1.000	0.014	-0.080	0.173	.445**	-0.049	-0.003	.635**	.779**	.801**	.816**	.813**	.444**	0.024
		Sig. (2-tailed)	0.470	0.002	0.253		0.950	0.723	0.442	0.038	0.830	0.988	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.038	0.922
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΘΑΛΩΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.099	-0.189	-0.303	0.014	1.000	0.077	-.568**	0.125	0.166	0.079	-0.296	0.008	0.155	0.311	0.225	-0.032	0.112
		Sig. (2-tailed)	0.661	0.399	0.171	0.950		0.734	0.006	0.578	0.461	0.725	0.181	0.972	0.491	0.159	0.313	0.887	0.647
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΝΙΤΡΩΔΗ-A		Correlation Coefficient	0.413	-0.059	-0.265	-0.080	0.077	1.000	-0.400	0.105	0.225	0.233	0.038	-0.003	-0.362	-0.231	-0.366	-0.087	0.329
		Sig. (2-tailed)	0.056	0.794	0.233	0.723	0.734		0.065	0.641	0.315	0.296	0.866	0.990	0.098	0.300	0.094	0.702	0.169
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΑΜΜΩΝΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.004	-0.116	0.376	0.173	-.568**	-0.400	1.000	-0.185	-0.111	-0.109	-0.067	0.344	0.091	0.135	0.186	-0.050	-0.427
		Sig. (2-tailed)	0.986	0.606	0.085	0.442	0.006	0.065		0.410	0.622	0.630	0.766	0.116	0.689	0.550	0.407	0.825	0.068
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	0.234	-0.187	-0.205	.445**	0.125	0.105	-0.185	1.000	0.169	-0.133	.515*	0.162	0.350	0.199	0.194	0.285	0.109
		Sig. (2-tailed)	0.295	0.404	0.361	0.038	0.578	0.641	0.410		0.451	0.556	0.014	0.470	0.110	0.374	0.387	0.199	0.657
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΝΙΤΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	0.052	-0.133	-.592**	-0.049	0.166	0.225	-0.111	0.169	1.000	-0.256	-0.290	0.295	-0.221	0.001	0.003	0.180	-0.354
		Sig. (2-tailed)	0.819	0.555	0.004	0.830	0.461	0.315	0.622	0.451		0.250	0.191	0.182	0.323	0.998	0.989	0.423	0.137
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	0.074	0.033	0.174	-0.003	0.079	0.233	-0.109	-0.133	-0.256	1.000	0.075	-0.096	0.016	0.116	0.071	-0.040	0.188
		Sig. (2-tailed)	0.744	0.884	0.440	0.988	0.725	0.296	0.630	0.556	0.250		0.740	0.871	0.943	0.606	0.755	0.859	0.441
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΘΕΙΚΑ-1		Correlation Coefficient	0.295	-0.364	0.260	.635**	-0.296	0.038	-0.067	.515*	-0.290	0.075	1.000	0.230	.552**	0.292	0.285	0.355	0.331
		Sig. (2-tailed)	0.182	0.096	0.242	0.002	0.181	0.866	0.766	0.014	0.191	0.740		0.303	0.008	0.188	0.199	0.105	0.166
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A		Correlation Coefficient	0.042	-.621**	0.131	.779**	0.008	-0.003	0.344	0.162	0.295	-0.096	0.230	1.000	.527**	.801**	.720**	0.345	-0.250
		Sig. (2-tailed)	0.852	0.002	0.562	0.000	0.972	0.990	0.116	0.470	0.182	0.671	0.303		0.012	0.000	0.000	0.116	0.303
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A		Correlation Coefficient	0.003	-.562**	0.394	.801**	0.155	-0.362	0.091	0.350	-0.221	0.016	.552**	.527**	1.000	.825**	.740**	0.293	0.185
		Sig. (2-tailed)	0.990	0.006	0.070	0.000	0.491	0.098	0.689	0.110	0.323	0.943	0.008	0.012		0.000	0.000	0.186	0.447
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.018	-.582**	0.254	.816**	0.311	-0.231	0.135	0.199	0.001	0.116	0.292	.801**	.825**	1.000	.903**	0.361	-0.004
		Sig. (2-tailed)	0.936	0.004	0.255	0.000	0.159	0.300	0.550	0.374	0.998	0.606	0.188	0.000	0.000		0.000	0.098	0.989
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A		Correlation Coefficient	-0.169	-.458**	0.160	.813**	0.225	-0.366	0.186	0.194	0.003	0.071	0.285	.720**	.740**	1.000	.903**	.507**	-0.145
		Sig. (2-tailed)	0.451	0.032	0.476	0.000	0.313	0.094	0.407	0.387	0.989	0.755	0.199	0.000	0.000	0.000		0.016	0.552
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	-0.034	0.092	-0.201	.444**	-0.032	-0.087	-0.050	0.285	0.180	-0.040	0.355	0.345	0.293	0.361	.507**	1.000	0.011
		Sig. (2-tailed)	0.882	0.685	0.369	0.038	0.887	0.702	0.825	0.199	0.423	0.859	0.105	0.116	0.186	0.098	0.016		0.966
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
ΔΙΑΛ. ΟΞΥΓ.		Correlation Coefficient	0.116	0.019	0.062	0.024	0.112	0.329	-0.427	0.109	-0.354	0.188	0.331	-0.250	0.185	-0.004	-0.145	0.011	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.637	0.939	0.800	0.922	0.647	0.169	0.068	0.657	0.137	0.441	0.166	0.303	0.447	0.989	0.552	0.966	
		N	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations 9606 ΜΟΡΝΟΣ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΑΛΟΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-Α	ΑΜΜΟΝΙΟ-Α	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-Α	ΝΙΤΡΙΚΑ-Α	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-Α	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-Α	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-Α	ΣΚΑΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ Α	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-Α	ΔΙΑΛ.ΟΕΥΤ	
Spearman's rho	XL-A mg/L	1.000	0.133	-.425*	0.085	0.090	-0.079	-0.369	.432*	-0.116	-0.258	0.213	0.130	0.279	0.189	-0.175	-0.030	0.027	
	Sig. (2-tailed)		0.556	0.048	0.708	0.691	0.725	0.091	0.045	0.606	0.246	0.342	0.565	0.208	0.400	0.436	0.895	0.914	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	T° C	0.133	1.000	-0.219	.524*	-0.039	-0.126	0.098	-0.249	-0.132	0.323	0.097	-0.024	-0.062	-0.014	0.308	0.044	-.545*	
	Sig. (2-tailed)	0.556		0.327	0.012	0.864	0.576	0.666	0.263	0.558	0.142	0.666	0.914	0.784	0.950	0.163	0.845	0.016	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	PH	-.425*	-0.219	1.000	-.555**	-.509**	0.104	.430*	-0.266	0.122	0.117	-0.284	0.058	-0.143	-0.217	-0.106	-0.340	0.116	
	Sig. (2-tailed)	0.048	0.327		0.007	0.016	0.645	0.046	0.231	0.589	0.605	0.200	0.799	0.525	0.333	0.639	0.122	0.638	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	0.085	.524*	-.555**	1.000	0.193	-0.026	0.136	-0.101	-0.050	0.267	-0.166	0.276	0.281	.494*	.497*	0.009	-0.350	
	Sig. (2-tailed)	0.708	0.012	0.007		0.389	0.909	0.547	0.656	0.824	0.229	0.461	0.213	0.205	0.019	0.019	0.969	0.141	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΘΑΛΟΤΗΤΑ	0.090	-0.039	-.509**	0.193	1.000	0.082	-0.209	0.190	0.055	0.095	0.145	-.526*	-0.057	-0.116	-0.065	.495*	0.061	
	Sig. (2-tailed)	0.691	0.864	0.016	0.389		0.716	0.350	0.397	0.809	0.675	0.521	0.012	0.801	0.606	0.774	0.019	0.803	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΝΙΤΡΩΔΗ-Α	-0.079	-0.126	0.104	-0.026	0.082	1.000	-0.286	0.220	0.266	-0.204	-0.065	0.034	-0.105	0.223	-0.022	0.140	0.289	
	Sig. (2-tailed)	0.725	0.576	0.645	0.909	0.716		0.198	0.326	0.232	0.362	0.774	0.882	0.642	0.318	0.922	0.533	0.229	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΑΜΜΟΝΙΟ-Α	-0.369	0.098	.430*	0.136	-0.209	-0.286	1.000	-0.229	-0.001	.478*	-0.349	0.002	0.097	0.027	0.246	-0.327	-0.274	
	Sig. (2-tailed)	0.091	0.666	0.046	0.547	0.350	0.198		0.305	0.997	0.024	0.111	0.992	0.667	0.907	0.269	0.137	0.257	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-Α	.432*	-0.249	-0.266	-0.101	0.190	0.220	-0.229	1.000	-0.140	-.445*	0.100	0.123	0.087	0.071	0.064	0.322	0.205	
	Sig. (2-tailed)	0.045	0.263	0.231	0.656	0.397	0.326	0.305		0.535	0.038	0.657	0.586	0.702	0.753	0.777	0.144	0.400	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΝΙΤΡΙΚΑ-Α	-0.116	-0.132	0.122	-0.050	0.055	0.266	-0.001	-0.140	1.000	0.109	-0.110	-0.029	0.007	.483*	-0.151	-0.043	0.016	
	Sig. (2-tailed)	0.606	0.558	0.589	0.824	0.809	0.232	0.997	0.535		0.628	0.626	0.899	0.977	0.023	0.503	0.850	0.949	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-Α	-0.258	0.323	0.117	0.267	0.095	-0.204	.478*	-.445*	0.109	1.000	-0.238	-0.006	-0.224	0.105	0.275	-0.095	-0.026	
	Sig. (2-tailed)	0.246	0.142	0.605	0.229	0.675	0.362	0.024	0.038	0.628		0.286	0.980	0.317	0.642	0.215	0.675	0.917	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΘΕΙΚΑ-1	0.213	0.097	-0.284	-0.166	0.145	-0.065	-0.349	0.100	-0.110	-0.238	1.000	-.456*	-0.392	-0.230	-0.111	0.253	-0.224	
	Sig. (2-tailed)	0.342	0.666	0.200	0.461	0.521	0.774	0.111	0.657	0.626	0.286		0.033	0.071	0.304	0.622	0.257	0.357	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-Α	0.130	-0.024	0.058	0.276	-.526*	0.034	0.002	0.123	-0.029	-0.006	-.456*	1.000	0.338	.552**	0.342	-0.133	-0.017	
	Sig. (2-tailed)	0.565	0.914	0.799	0.213	0.012	0.882	0.992	0.586	0.899	0.980	0.033		0.124	0.008	0.120	0.555	0.945	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-Α	0.279	-0.062	-0.143	0.281	-0.057	-0.105	0.097	0.087	0.007	-0.224	-0.392	0.338	1.000	.516*	-0.171	-0.251	-0.112	
	Sig. (2-tailed)	0.208	0.784	0.525	0.205	0.801	0.642	0.667	0.702	0.977	0.317	0.071	0.124		0.014	0.446	0.259	0.649	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΣΚΑΗΡΟΤΗΤΑ	0.189	-0.014	-0.217	.494*	-0.116	0.223	0.027	0.071	.483*	0.105	-0.230	.552**	.516*	1.000	0.206	-0.258	-0.093	
	Sig. (2-tailed)	0.400	0.950	0.333	0.019	0.606	0.318	0.907	0.753	0.023	0.642	0.304	0.008	0.014		0.358	0.246	0.705	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-Α	-0.175	0.308	-0.106	.497*	-0.065	-0.022	0.246	0.064	-0.151	0.275	-0.111	0.342	-0.171	0.206	1.000	0.193	-0.281	
	Sig. (2-tailed)	0.436	0.163	0.639	0.019	0.774	0.922	0.269	0.777	0.503	0.215	0.622	0.120	0.446	0.358		0.389	0.244	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-Α	-0.030	0.044	-0.340	0.009	.495*	0.140	-0.327	0.322	-0.043	-0.095	0.253	-0.133	-0.251	-0.258	0.193	1.000	-0.174	
	Sig. (2-tailed)	0.895	0.845	0.122	0.969	0.019	0.533	0.137	0.144	0.850	0.675	0.257	0.555	0.259	0.246	0.389		0.477	
	N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	19
	ΔΙΑΛ.ΟΕΥΤ.	0.027	-.545*	0.116	-0.350	0.061	0.289	-0.274	0.205	0.016	-0.026	-0.224	-0.017	-0.112	-0.093	-0.281	-0.174	1.000	
	Sig. (2-tailed)	0.914	0.016	0.638	0.141	0.803	0.229	0.257	0.400	0.949	0.917	0.357	0.945	0.649	0.705	0.244	0.477		
	N	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations 9608 ΜΟΡΝΟΣ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΑΛΑΣΣΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.	
Spearman's rho	XL-A mg/L	Correlation Coefficient	1.000	0.247	0.299	0.122	-0.124	-0.035	0.243	-0.094	0.027	0.177	0.204	-0.216	0.237	-0.093	-0.137	-0.084	0.132
		Sig. (2-tailed)		0.268	0.177	0.588	0.584	0.878	0.277	0.677	0.906	0.431	0.362	0.335	0.315	0.688	0.544	0.709	0.589
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
T° C	T° C	Correlation Coefficient	0.247	1.000	0.055	-0.250	0.094	0.105	-0.047	0.212	-0.059	0.030	0.001	-0.537	-0.124	-0.485	-0.433	0.298	-0.365
		Sig. (2-tailed)	0.268		0.806	0.261	0.679	0.641	0.834	0.343	0.795	0.894	0.995	0.010	0.603	0.026	0.044	0.178	0.124
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
PH	PH	Correlation Coefficient	0.299	0.055	1.000	0.067	-0.249	-0.200	-0.106	0.098	-0.560	0.156	0.142	-0.235	0.127	-0.169	-0.112	-0.103	-0.176
		Sig. (2-tailed)	0.177	0.806		0.766	0.264	0.371	0.639	0.664	0.007	0.487	0.527	0.293	0.595	0.464	0.619	0.647	0.472
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	0.122	-0.250	0.067	1.000	-0.331	-0.352	-0.210	0.568	-0.198	0.030	0.821	0.630	0.704	0.899	0.868	0.433	0.075
		Sig. (2-tailed)	0.588	0.261	0.766		0.132	0.108	0.348	0.006	0.376	0.894	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.044	0.761
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΘΑΛΑΣΣΑ	ΘΑΛΑΣΣΑ	Correlation Coefficient	-0.124	0.094	-0.249	-0.331	1.000	0.491	-0.222	0.021	0.372	-0.489	-0.265	-0.040	-0.310	-0.220	-0.277	0.041	-0.174
		Sig. (2-tailed)	0.584	0.679	0.264	0.132		0.020	0.221	0.924	0.089	0.021	0.234	0.861	0.183	0.337	0.211	0.855	0.476
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	Correlation Coefficient	-0.035	0.105	-0.200	-0.352	0.491	1.000	-0.148	-0.031	0.396	-0.317	-0.245	-0.080	-0.302	-0.285	-0.197	-0.108	-0.162
		Sig. (2-tailed)	0.878	0.641	0.371	0.108	0.020	0.510		0.892	0.068	0.150	0.271	0.724	0.196	0.211	0.380	0.633	0.508
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	Correlation Coefficient	0.243	-0.047	-0.106	-0.210	-0.222	-0.148	1.000	-0.612	0.065	0.258	-0.226	-0.218	-0.084	-0.297	-0.178	-0.199	0.032
		Sig. (2-tailed)	0.277	0.834	0.639	0.348	0.321	0.510		0.002	0.774	0.247	0.313	0.329	0.725	0.190	0.428	0.374	0.897
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	-0.094	0.212	0.098	0.568	0.021	-0.031	-0.612	1.000	-0.139	-0.271	0.715	0.266	0.576	0.542	0.427	0.506	-0.299
		Sig. (2-tailed)	0.677	0.343	0.664	0.006	0.924	0.892	0.002		0.537	0.223	0.000	0.231	0.008	0.011	0.047	0.016	0.214
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	0.027	-0.059	-0.560	-0.198	0.372	0.396	0.065	-0.139	1.000	-0.196	-0.231	0.089	-0.455	-0.098	-0.134	-0.023	0.185
		Sig. (2-tailed)	0.906	0.795	0.007	0.376	0.089	0.068	0.774	0.537		0.383	0.300	0.692	0.044	0.673	0.553	0.920	0.448
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	Correlation Coefficient	0.177	0.030	0.156	0.030	-0.489	-0.317	0.258	-0.271	-0.196	1.000	0.003	-0.228	0.054	-0.136	-0.129	-0.192	0.422
		Sig. (2-tailed)	0.431	0.894	0.487	0.894	0.021	0.150	0.247	0.223	0.383		0.988	0.308	0.823	0.555	0.567	0.391	0.072
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΘΕΙΚΑ-1	ΘΕΙΚΑ-1	Correlation Coefficient	0.204	0.001	0.142	0.821	-0.265	-0.245	-0.226	0.715	-0.231	0.003	1.000	0.366	0.701	0.675	0.666	0.632	-0.060
		Sig. (2-tailed)	0.362	0.995	0.527	0.000	0.234	0.271	0.313	0.000	0.300	0.988		0.094	0.001	0.001	0.001	0.002	0.808
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	Correlation Coefficient	-0.216	-0.537	-0.235	0.630	-0.040	-0.080	-0.218	0.266	0.089	-0.228	0.366	1.000	0.482	0.958	0.831	0.138	0.179
		Sig. (2-tailed)	0.335	0.010	0.293	0.002	0.861	0.724	0.329	0.231	0.692	0.308	0.094		0.032	0.000	0.000	0.540	0.463
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	Correlation Coefficient	0.237	-0.124	0.127	0.704	-0.310	-0.302	-0.084	0.576	-0.455	0.054	0.701	0.482	1.000	0.678	0.616	0.330	-0.015
		Sig. (2-tailed)	0.315	0.603	0.595	0.001	0.183	0.196	0.725	0.008	0.044	0.823	0.001	0.032		0.001	0.004	0.155	0.953
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	Correlation Coefficient	-0.093	-0.485	-0.169	0.899	-0.220	-0.285	-0.297	0.542	-0.098	-0.136	0.675	0.958	0.678	1.000	0.921	0.315	0.112
		Sig. (2-tailed)	0.688	0.026	0.464	0.000	0.337	0.211	0.190	0.011	0.673	0.555	0.001	0.000	0.001		0.000	0.164	0.659
		N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	Correlation Coefficient	-0.137	-0.433	-0.112	0.868	-0.277	-0.197	-0.178	0.427	-0.134	-0.129	0.666	0.831	0.616	0.921	1.000	0.378	0.100
		Sig. (2-tailed)	0.544	0.044	0.619	0.000	0.211	0.380	0.428	0.047	0.553	0.567	0.001	0.000	0.004	0.000		0.083	0.683
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	Correlation Coefficient	-0.084	0.298	-0.103	0.433	0.041	-0.108	-0.199	0.506	-0.023	-0.192	0.632	0.138	0.330	0.315	0.378	1.000	-0.248
		Sig. (2-tailed)	0.709	0.178	0.647	0.044	0.855	0.633	0.374	0.016	0.920	0.391	0.002	0.540	0.155	0.164	0.083		0.306
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	20	21	22	22	22
ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.	ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.	Correlation Coefficient	0.132	-0.365	-0.176	0.075	-0.174	-0.162	0.032	-0.299	0.185	0.422	-0.060	0.179	-0.015	0.112	0.100	-0.248	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.589	0.124	0.472	0.761	0.476	0.508	0.897	0.214	0.448	0.072	0.808	0.463	0.953	0.659	0.683	0.306	
		N	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	17	18	19	19	19

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Correlations 9620 ΕΥΗΘΟΣ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΟΛΟΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΑΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΟΡΦΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ.ΟΞΥΤ.	
Spearman's rho	XL-A mg/L	Correlation Coefficient	1.000	0.223	0.280	-0.026	-0.110	-0.315	-0.422	0.016	0.102	-0.059	0.040	-0.134	-0.099	-0.109	-0.354	-0.046	-0.378
		Sig. (2-tailed)		0.319	0.207	0.908	0.625	0.153	0.050	0.944	0.652	0.793	0.861	0.551	0.660	0.629	0.106	0.843	0.101
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
T° C		Correlation Coefficient	0.223	1.000	0.377	-0.029	0.014	-0.230	0.000	0.051	-0.177	-0.030	-0.141	-0.419	-0.143	-0.389	-.453	0.424	0.379
		Sig. (2-tailed)	0.319		0.083	0.897	0.952	0.303	0.999	0.821	0.431	0.894	0.530	0.053	0.526	0.074	0.034	0.055	0.099
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
PH		Correlation Coefficient	0.280	0.377	1.000	-0.236	0.070	0.104	-0.350	-0.097	0.237	-0.269	-0.303	-0.192	-0.001	-0.168	-0.222	0.123	0.273
		Sig. (2-tailed)	0.207	0.083		0.290	0.756	0.644	0.110	0.667	0.289	0.227	0.170	0.393	0.998	0.454	0.320	0.595	0.244
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.026	-0.029	-0.236	1.000	-.710	-0.128	0.296	0.327	-0.086	0.336	.750	.632	.499	.622	.525	-0.127	-0.224
		Sig. (2-tailed)	0.908	0.897	0.290		0.000	0.569	0.181	0.138	0.705	0.126	0.000	0.002	0.018	0.002	0.012	0.582	0.341
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΘΟΛΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.110	0.014	0.070	-.710	1.000	0.034	0.083	-0.374	0.278	-0.161	-.768	-.599	-.440	-.574	-.390	-0.140	0.234
		Sig. (2-tailed)	0.625	0.952	0.756	0.000		0.879	0.712	0.086	0.210	0.473	0.000	0.003	0.041	0.005	0.072	0.544	0.322
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΝΙΤΡΩΔΗ-A		Correlation Coefficient	-0.315	-0.230	0.104	-0.128	0.034	1.000	0.220	0.321	0.336	0.145	0.085	0.143	0.288	0.145	0.101	0.262	0.298
		Sig. (2-tailed)	0.153	0.303	0.644	0.569	0.879		0.325	0.145	0.127	0.519	0.707	0.526	0.193	0.519	0.654	0.252	0.202
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΑΜΜΩΝΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.422	0.000	-0.350	0.296	0.083	0.220	1.000	-0.190	0.077	.441	-0.057	-0.060	-0.151	-0.098	0.088	-0.038	0.129
		Sig. (2-tailed)	0.050	0.999	0.110	0.181	0.712	0.325		0.398	0.735	0.040	0.801	0.792	0.503	0.666	0.697	0.870	0.587
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	0.016	0.051	-0.097	0.327	-0.374	0.321	-0.190	1.000	0.238	0.044	.636	.504	.561	.542	0.365	-0.177	0.057
		Sig. (2-tailed)	0.944	0.821	0.667	0.138	0.086	0.145	0.398		0.286	0.846	0.001	0.017	0.007	0.009	0.095	0.443	0.812
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΝΙΤΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	0.102	-0.177	0.237	-0.086	0.278	0.336	0.077	0.238	1.000	0.363	-0.078	0.223	0.171	0.215	0.054	-0.240	-0.129
		Sig. (2-tailed)	0.652	0.431	0.289	0.705	0.210	0.127	0.735	0.286		0.097	0.730	0.318	0.448	0.337	0.813	0.294	0.589
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	-0.059	-0.030	-0.269	0.336	-0.161	0.145	.441	0.044	0.363	1.000	0.341	0.359	0.258	0.330	0.091	0.141	-0.224
		Sig. (2-tailed)	0.793	0.894	0.227	0.126	0.473	0.519	0.040	0.846	0.097		0.120	0.101	0.246	0.133	0.688	0.543	0.342
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΘΕΙΚΑ-1		Correlation Coefficient	0.040	-0.141	-0.303	.750	-.768	0.085	-0.057	.636	-0.078	0.341	1.000	.744	.747	.767	.477	-0.033	-0.105
		Sig. (2-tailed)	0.861	0.530	0.170	0.000	0.000	0.707	0.801	0.001	0.730	0.120		0.000	0.000	0.000	0.025	0.887	0.660
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.134	-0.419	-0.192	.632	-.599	0.143	-0.060	.504	0.223	0.359	.744	1.000	.747	.981	.757	-0.192	-0.167
		Sig. (2-tailed)	0.551	0.053	0.393	0.002	0.003	0.526	0.792	0.017	0.318	0.101	0.000		0.000	0.000	0.000	0.404	0.481
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.099	-0.143	-0.001	.499	-.440	0.288	-0.151	.561	0.171	0.258	.747	.747	1.000	.830	.479	-0.075	0.209
		Sig. (2-tailed)	0.660	0.526	0.998	0.018	0.041	0.193	0.503	0.007	0.448	0.246	0.000	0.000		0.000	0.024	0.747	0.377
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΣΚΑΗΡΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.109	-0.389	-0.168	.622	-.574	0.145	-0.098	.542	0.215	0.330	.767	.981	.830	1.000	.744	-0.206	-0.105
		Sig. (2-tailed)	0.629	0.074	0.454	0.002	0.005	0.519	0.666	0.009	0.337	0.133	0.000	0.000	0.000		0.000	0.370	0.659
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A		Correlation Coefficient	-0.354	-.453	-0.222	.525	-0.390	0.101	0.088	0.365	0.054	0.091	.477	.757	.479	.744	1.000	-0.277	-0.175
		Sig. (2-tailed)	0.106	0.034	0.320	0.012	0.072	0.654	0.697	0.095	0.813	0.688	0.025	0.000	0.024	0.000		0.224	0.462
		N	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	21	20
ΦΟΡΦΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	-0.046	0.424	0.123	-0.127	-0.140	0.262	-0.038	-0.177	-0.240	0.141	-0.033	-0.192	-0.075	-0.206	-0.277	1.000	0.293
		Sig. (2-tailed)	0.843	0.055	0.595	0.582	0.544	0.252	0.870	0.443	0.294	0.543	0.887	0.404	0.747	0.370	0.224		0.224
		N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
ΔΙΑΛ.ΟΞΥΤ.		Correlation Coefficient	-0.378	0.379	0.273	-0.224	0.234	0.298	0.129	0.057	-0.129	-0.224	-0.105	-0.167	0.209	-0.105	-0.175	0.293	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.101	0.099	0.244	0.341	0.322	0.202	0.587	0.812	0.589	0.342	0.660	0.481	0.377	0.659	0.462	0.224	
		N	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	20

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

		Correlations 9621 ΕΥΗΝΟΣ																	
		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΑΛΟΤΗΤΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-A	ΑΜΜΩΝΙΟ-A	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A	ΝΙΤΡΙΚΑ-A	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A	ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A	ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.	
Spearman's rho	XL-A mg/L	Correlation Coefficient	1.000	0.269	-0.025	-0.279	-0.060	-0.188	-0.532	-0.084	-0.077	-0.224	-0.152	-0.034	-0.180	0.347	-0.159		
		Sig. (2-tailed)		0.239	0.914	0.220	0.795	0.003	0.413	0.013	0.718	0.342	0.758	0.512	0.884	0.434	0.146	0.515	
		N	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	19	19
T° C		Correlation Coefficient	0.269	1.000	.501	-0.173	-0.133	-.482	-0.029	-0.044	-0.410	-0.392	0.329	-0.174	0.168	-0.089	-0.362	0.198	0.031
		Sig. (2-tailed)	0.239		0.018	0.441	0.556	0.027	0.900	0.848	0.058	0.071	0.145	0.440	0.455	0.695	0.098	0.403	0.896
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
PH		Correlation Coefficient	-0.025	.501	1.000	-0.159	-0.402	-0.184	0.054	-0.191	-0.266	0.010	-0.088	-0.146	-0.124	-0.245	-0.163	-0.134	0.217
		Sig. (2-tailed)	0.914	0.018		0.479	0.063	0.426	0.812	0.394	0.232	0.966	0.705	0.516	0.584	0.271	0.468	0.573	0.358
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.279	-0.173	-0.159	1.000	0.159	0.341	-.538	.533	0.298	-0.258	.540	.625	.660	.724	.712	-0.102	-0.243
		Sig. (2-tailed)	0.220	0.441	0.479		0.479	0.130	0.010	0.011	0.177	0.247	0.011	0.002	0.001	0.000	0.000	0.669	0.301
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΘΑΛΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.060	-0.133	-0.402	0.159	1.000	0.075	-0.063	0.139	0.054	-0.092	0.305	0.107	0.291	0.251	0.002	0.186	-0.236
		Sig. (2-tailed)	0.795	0.556	0.063	0.479		0.745	0.781	0.536	0.811	0.684	0.178	0.636	0.189	0.259	0.994	0.433	0.316
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΝΙΤΡΩΔΗ-A		Correlation Coefficient	-.635	-.482	-0.184	0.341	0.075	1.000	-0.242	0.099	0.258	-0.014	0.162	-0.052	0.138	-0.012	0.303	0.006	-0.152
		Sig. (2-tailed)	0.003	0.027	0.426	0.130	0.745		0.290	0.670	0.258	0.952	0.496	0.824	0.550	0.958	0.182	0.981	0.533
		N	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	21	21	21	21	20	19
ΑΜΜΩΝΙΟ-A		Correlation Coefficient	0.188	-0.029	0.054	-.538	-0.063	-0.242	1.000	-.427	-0.066	.547	-.521	-.254	-.558	-0.409	-0.264	0.172	0.228
		Sig. (2-tailed)	0.413	0.900	0.812	0.010	0.781	0.290		0.047	0.769	0.008	0.015	0.253	0.007	0.059	0.235	0.470	0.334
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	-.532	-0.044	-0.191	.533	0.139	0.099	-.427	1.000	0.321	-0.178	.634	0.335	.608	.517	0.246	-.454	0.164
		Sig. (2-tailed)	0.013	0.848	0.394	0.011	0.536	0.670	0.047		0.145	0.428	0.002	0.127	0.003	0.014	0.271	0.044	0.491
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΝΙΤΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	-0.084	-0.410	-0.266	0.298	0.054	0.258	-0.066	0.321	1.000	0.309	0.147	0.262	0.176	0.301	0.126	-0.025	-0.180
		Sig. (2-tailed)	0.718	0.058	0.232	0.177	0.811	0.258	0.769	0.145		0.161	0.526	0.240	0.432	0.173	0.577	0.918	0.447
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-A		Correlation Coefficient	-0.077	-0.392	0.010	-0.258	-0.092	-0.014	.547	-0.178	0.309	1.000	-0.379	-0.060	-.492	-0.229	-0.309	-0.013	0.368
		Sig. (2-tailed)	0.741	0.071	0.966	0.247	0.684	0.952	0.008	0.428	0.161		0.090	0.791	0.020	0.305	0.162	0.957	0.110
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΘΕΙΚΑ-1		Correlation Coefficient	-0.224	0.329	-0.088	.540	0.305	0.162	-.521	.634	0.147	-0.379	1.000	0.220	.839	.517	-0.025	0.320	0.034
		Sig. (2-tailed)	0.342	0.145	0.705	0.011	0.178	0.496	0.015	0.002	0.526	0.090		0.338	0.000	0.016	0.914	0.169	0.889
		N	20	21	21	21	21	20	21	21	21	21	21	21	21	21	21	20	19
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-A		Correlation Coefficient	0.072	-0.174	-0.146	.625	0.107	-0.052	-0.254	0.335	0.262	-0.060	0.220	1.000	0.272	.890	0.362	-0.326	-0.321
		Sig. (2-tailed)	0.758	0.440	0.516	0.002	0.636	0.824	0.253	0.127	0.240	0.791	0.338		0.220	0.000	0.098	0.161	0.167
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-A		Correlation Coefficient	-0.152	0.168	-0.124	.660	0.291	0.138	-.558	.608	0.176	-.492	.839	0.272	1.000	.602	0.416	0.171	-0.271
		Sig. (2-tailed)	0.512	0.455	0.584	0.001	0.189	0.550	0.007	0.003	0.432	0.020	0.000	0.220		0.003	0.054	0.471	0.247
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	-0.034	-0.089	-0.245	.724	0.251	-0.012	-0.409	.517	0.301	-0.229	.517	.890	.602	1.000	0.409	-0.230	-0.412
		Sig. (2-tailed)	0.884	0.695	0.271	0.000	0.259	0.958	0.059	0.014	0.173	0.305	0.016	0.000	0.003		0.058	0.330	0.071
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-A		Correlation Coefficient	-0.180	-0.362	-0.163	.712	0.002	0.303	-0.264	0.246	0.126	-0.309	-0.025	0.362	0.416	0.409	1.000	-0.241	-0.409
		Sig. (2-tailed)	0.434	0.098	0.468	0.000	0.994	0.182	0.235	0.271	0.577	0.162	0.914	0.098	0.054	0.058		0.306	0.074
		N	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	21	22	22	22	22	20	20
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-A		Correlation Coefficient	0.347	0.198	-0.134	-0.102	0.186	0.006	0.172	-.454	-0.025	-0.013	0.320	-0.326	0.171	-0.230	-0.241	1.000	-0.087
		Sig. (2-tailed)	0.146	0.403	0.573	0.669	0.433	0.981	0.470	0.044	0.918	0.957	0.169	0.161	0.471	0.330	0.306		0.732
		N	19	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	18
ΔΙΑΛ.ΟΞΥΓ.		Correlation Coefficient	-0.159	0.031	0.217	-0.243	-0.236	-0.152	0.228	0.164	-0.180	0.368	0.034	-0.321	-0.271	-0.412	-0.409	-0.087	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.515	0.896	0.358	0.301	0.316	0.533	0.334	0.491	0.447	0.110	0.889	0.167	0.247	0.071	0.474	0.074	0.732
		N	19	20	20	20	20	19	20	20	20	20	19	20	20	20	20	18	20

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Correlations 9622 ΕΥΗΝΟΣ

		XL-A mg/L	T° C	PH	ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ	ΘΑΛΑΣΣΑ	ΝΙΤΡΩΔΗ-Α	ΑΜΜΩΝΙΟ-Α	ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-Α	ΝΙΤΡΙΚΑ-Α	ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-Α	ΘΕΙΚΑ-1	ΑΣΒΕΣΤΙΟ-Α	ΜΑΓΝΗΣΙΟ-Α	ΣΚΑΛΗΡΟΤΗΤΑ	ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-Α	ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-Α	ΔΙΑΛ. ΟΕΥΓ.	
Spearman's rho	XL-A mg/L	Correlation Coefficient	1.000	0.163	-0.176	.699	-0.438	-0.064	0.305	0.023	0.011	-0.046	.612	0.489	0.475	0.311	.608	0.311	0.060
		Sig. (2-tailed)		0.632	0.604	0.017	0.177	0.851	0.362	0.947	0.973	0.893	0.045	0.127	0.140	0.353	0.047	0.353	0.879
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
T° C		Correlation Coefficient	0.163	1.000	0.158	-0.142	-0.479	-0.236	-0.456	-0.233	0.108	0.002	0.315	-0.306	-0.062	0.338	-0.218	0.594	-0.511
		Sig. (2-tailed)	0.632		0.643	0.678	0.136	0.484	0.158	0.491	0.752	0.995	0.345	0.360	0.856	0.309	0.520	0.054	0.160
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
PH		Correlation Coefficient	-0.176	0.158	1.000	-.647	-0.169	-.870	-.391	-.615	-.548	0.176	-0.524	-.647	-.545	-.597	-.584	-.405	-.536
		Sig. (2-tailed)	0.604	0.643		0.031	0.620	0.001	0.234	0.044	0.081	0.604	0.098	0.031	0.083	0.053	0.059	0.216	0.137
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	.699	-0.142	-.647	1.000	-0.282	0.530	0.534	0.327	0.508	0.041	.682	.882	.849	.636	.918	0.255	0.559
		Sig. (2-tailed)	0.017	0.678	0.031		0.401	0.094	0.090	0.326	0.111	0.905	0.021	0.000	0.001	0.035	0.000	0.450	0.117
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΘΑΛΑΣΣΑ		Correlation Coefficient	-0.438	-0.479	-0.169	-0.282	1.000	0.283	0.132	0.055	-0.403	-0.041	-0.545	-0.055	-0.493	-1.000	-0.279	-0.264	-0.085
		Sig. (2-tailed)	0.177	0.136	0.620	0.401		0.399	0.698	0.873	0.219	0.905	0.083	0.873	0.123	0.770	0.407	0.433	0.828
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΝΙΤΡΩΔΗ-Α		Correlation Coefficient	-0.064	-0.236	-.870	0.530	0.283	1.000	0.431	.731	0.566	-0.073	0.365	.680	0.452	.635	0.424	0.269	0.519
		Sig. (2-tailed)	0.851	0.484	0.001	0.094	0.399		0.185	0.011	0.070	0.830	0.269	0.021	0.163	0.036	0.193	0.423	0.152
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΑΜΜΩΝΙΟ-Α		Correlation Coefficient	0.305	-0.456	-0.391	0.534	0.132	0.431	1.000	0.443	0.372	0.305	0.333	.616	0.495	0.169	0.511	-0.041	-0.145
		Sig. (2-tailed)	0.362	0.158	0.234	0.090	0.698	0.185		0.172	0.259	0.362	0.316	0.043	0.121	0.619	0.108	0.905	0.709
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΧΛΩΡΙΟΥΧΑ-Α		Correlation Coefficient	0.023	-0.233	-.615	0.327	0.055	.731	0.443	1.000	0.407	-0.114	0.218	.609	0.301	0.345	0.365	0.327	0.254
		Sig. (2-tailed)	0.947	0.491	0.044	0.326	0.873	0.011	0.172	0.214		0.738	0.519	0.047	0.368	0.298	0.269	0.326	0.509
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΝΙΤΡΙΚΑ-Α		Correlation Coefficient	0.011	0.108	-0.548	0.508	-0.403	0.566	0.372	0.407	1.000	0.283	.654	0.462	.628	0.375	0.437	0.174	0.222
		Sig. (2-tailed)	0.973	0.752	0.081	0.111	0.219	0.070	0.259	0.214		0.400	0.029	0.152	0.039	0.255	0.179	0.609	0.565
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΦΩΣΦΟΡΙΚΑ-Α		Correlation Coefficient	-0.046	0.002	0.176	0.041	-0.041	-0.073	0.305	-0.114	0.283	1.000	-0.027	0.174	0.076	-0.105	-0.016	-0.525	-0.477
		Sig. (2-tailed)	0.893	0.995	0.604	0.905	0.905	0.830	0.362	0.738	0.400		0.936	0.610	0.825	0.759	0.963	0.097	0.195
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΘΕΙΚΑ-1		Correlation Coefficient	.612	0.315	-0.524	.682	-0.545	0.365	0.333	0.218	.654	-0.027	1.000	0.409	.658	0.427	0.457	0.409	0.356
		Sig. (2-tailed)	0.045	0.345	0.098	0.021	0.083	0.269	0.316	0.519	0.029	0.936		0.212	0.028	0.190	0.158	0.212	0.347
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΑΣΒΕΣΤΙΟ-Α		Correlation Coefficient	0.489	-0.306	-.647	.882	-0.055	.680	.616	.609	0.462	0.174	0.409	1.000	.703	.627	.858	0.155	0.525
		Sig. (2-tailed)	0.127	0.360	0.031	0.000	0.873	0.021	0.043	0.047	0.152	0.610	0.212	0.016	0.039	0.016	0.001	0.650	0.146
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΜΑΓΝΗΣΙΟ-Α		Correlation Coefficient	0.475	-0.062	-0.545	.849	-0.493	0.452	0.495	0.301	.628	0.076	.658	.703	1.000	0.598	.826	0.288	0.374
		Sig. (2-tailed)	0.140	0.856	0.083	0.001	0.123	0.163	0.121	0.368	0.039	0.825	0.028	0.016		0.052	0.002	0.391	0.321
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΣΚΑΛΗΡΟΤΗΤΑ		Correlation Coefficient	0.311	0.338	-0.597	.636	-0.100	.635	0.169	0.345	0.375	-0.105	0.427	.627	0.598	1.000	0.575	.673	0.136
		Sig. (2-tailed)	0.353	0.309	0.053	0.035	0.770	0.036	0.619	0.298	0.255	0.759	0.190	0.039	0.052		0.064	0.023	0.728
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΑΛΚΑΛΙΚΟΤΗΤΑ-Α		Correlation Coefficient	.608	-0.218	-0.584	.918	-0.279	0.424	0.511	0.365	0.437	-0.016	0.457	.858	.826	0.575	1.000	0.301	0.402
		Sig. (2-tailed)	0.047	0.520	0.059	0.000	0.407	0.193	0.108	0.269	0.179	0.963	0.158	0.001	0.002	0.064		0.368	0.284
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΦΘΟΡΙΟΥΧΑ-Α		Correlation Coefficient	0.311	0.594	-0.405	0.255	-0.264	0.269	-0.041	0.327	0.174	-0.525	0.409	0.155	0.288	.673	0.301	1.000	-0.136
		Sig. (2-tailed)	0.353	0.054	0.216	0.450	0.433	0.423	0.905	0.326	0.609	0.097	0.212	0.650	0.391	0.023	0.368		0.728
		N	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	9
ΔΙΑΛ. ΟΕΥΓ.		Correlation Coefficient	0.060	-0.511	-0.536	0.559	-0.085	0.519	-0.145	0.254	0.222	-0.477	0.356	0.525	0.374	0.136	0.402	-0.136	1.000
		Sig. (2-tailed)	0.879	0.160	0.137	0.117	0.828	0.152	0.709	0.509	0.565	0.195	0.347	0.146	0.321	0.728	0.284		
		N	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).