

Φυσικοχημικά στοιχεία ποιότητας

ΔΙΑΛΥΜΕΝΟ ΟΞΥΓΟΝΟ, ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ, pH, ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ, ΘΟΛΕΡΟΤΗΤΑ, BOD₅

Σε κάθε σταθμό δειγματοληψίας θα πραγματοποιηθούν μετρήσεις για τις ακόλουθες φυσικοχημικές παραμέτρους, με τη χρήση φορητών οργάνων πεδίου: θερμοκρασία, συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου και βαθμός κορεσμού, αγωγιμότητα, pH, θολερότητα. Το βιολογικά απαιτούμενο οξυγόνο (BOD₅) θα μετράται με τη χρήση του Oxitop System της εταιρείας WTW στο οποίο οι ηλεκτρονικές κεφαλές που τοποθετούνται σε ειδικές σκουρόχρωμες γυάλινες φιάλες, όπου έχει τοποθετηθεί προηγουμένως το δείγμα, καταγράφουν τη μείωση της πίεσης που παρατηρείται από την κατανάλωση του οξυγόνου στη διάρκεια των πέντε (5) ημερών που τα δείγματα μένουν σε ειδικό θερμοστατούμενο θάλαμο. Η διαφορά της πίεσης που παρατηρείται μετατρέπεται σε συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου με τη βοήθεια εξίσωσης και δίνεται απευθείας το αποτέλεσμα σε διαλυμένο οξυγόνο. Για την επίτευξη αντιπροσωπευτικής τιμής για κάθε παράμετρο, υπολογίζεται ο μέσος όρος από μετρήσεις σε τρία (3) σημεία του σταθμού δειγματοληψίας. Πριν από κάθε δειγματοληπτικό ταξίδι γίνεται βαθμονόμηση των οργάνων πεδίου.

Για την ταξινόμηση της κατάστασης σε πέντε (5) κατηγορίες ποιότητας με βάση το οξυγόνο και το BOD₅ θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα συστήματα:

Κλάσεις ποιότητας διαλυμένου οξυγόνου βάσει του Νορβηγικού συστήματος ταξινόμησης (Cardoso et al., 2001¹)

	High	Good	Moderate	Poor	Bad
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/l)	> 9	9–6.4	6.4-4	4-2	< 2

Σημειώνεται ότι το Νορβηγικό είναι το αυστηρότερο από τα συστήματα ταξινόμησης της ποιότητας του οξυγόνου στην Ευρώπη.

Κλάσεις ποιότητας διαλυμένου BOD₅ βάσει του συστήματος ταξινόμησης των Naddeo et al. (2007)²

	High	Good	Moderate	Poor	Bad
BOD ₅ (mg/l)	< 2.5	< 4.0	< 8.0	< 15.0	> 15.0

ΘΡΕΠΤΙΚΑ

Κατά τις δειγματοληψίες θα συλλέγονται δείγματα νερού σε φιάλες πολυαιθυλενίου, οι οποίες έχουν προηγουμένως κατεργαστεί με αραιό διάλυμα HCl. Διάλυμα 1% HgCl₂ θα προστίθεται ως συντηρητικό και τα δείγματα θα διατηρούνται σε ψύξη (4 °C) και θα μεταφέρονται στο εργαστήριο το συντομότερο δυνατόν. Οι αναλύσεις για τον προσδιορισμό των νιτρικών, νιτρικών, αμμωνιακών και φωσφορικών θα γίνονται στο εργαστήριο υδροχημείας του ΕΛΚΕΘΕ, με αυτόματο αναλυτή συνεχούς ροής Skalar και φασματοφωτόμετρο Faro 300 της Merck, σύμφωνα με πρότυπες μεθόδους:

¹ Cardoso A.C., Duchemin J., Magoarou P., Premazzi G., 2001. Criteria for the identification of freshwaters subject to eutrophication, EUR 19810 EN, EC Joint Research Centre, Ispra, Italy.

² Naddeo N., Zarra T., Belgiorno V. (2007). Optimization of sampling frequency for river water quality assessment according to Italian implementation of the EU Water Framework Directive, Env. Sci. & Policy, 10:243-249.

Αναλυτής συνεχούς ροής Skalar: Roger Kerouel & Alain Aminot (1997)³ για τα αμμωνιακά, Standard Methods for Examination of water and waste water, 15th edition 1980 APHA-WPCF pages 410-425 και Boltz & Mellon (1948)⁴ για τα φωσφορικά, Methods for chemical analysis of water and wastes, EPA 1983, Standard Methods for the determination of water and waste water, 17th edition, 1989 & 15th edition 1980 και Navone (1964)⁵ για τα νιτρικά και τα νιτρώδη.

Φασματοφωτόμετρο Merck-FARO 300: μέθοδος Berthelot's Reaction σύμφωνα με EPA 350.1, APHA 4500-NH₃ F, ISO 7150-1, and DIN 38406-5 για τα αμμωνιακά, μέθοδος Griess 'Reaction σύμφωνα με EPA 354.1, APHA 4500-NO₂- B, και DIN EN26 777 D10 για τα νιτρώδη και μέθοδος phosphomolybdenum blue (PMB) σύμφωνα με τις οδηγίες DIN EN 1189 D11, ISO 6878/1, APHA 4500-P E and EPA 365,2+3 για τα φωσφορικά.

Τα όρια ποσοτικοποίησης των μεθόδων είναι 1 µg/l για τα νιτρώδη άλατα (N-NO₂⁻), 2 µg/l για τα νιτρικά άλατα (N-NO₃⁻), 1 µg/l για τα φωσφορικά άλατα (P-PO₄³⁻) και 5 µg/l για τα αμμωνιακά άλατα (N-NH₄⁺). Οι συγκεντρώσεις που προσδιορίζονται και είναι μικρότερες των ορίων ποσοτικοποίησης αναφέρονται ως <LOQ.

Για την ταξινόμηση της κατάστασης σε κατηγορίες ποιότητας με βάση τα θρεπτικά θα εφαρμοστεί κατ' αρχήν το Ελληνικό Σύστημα Ταξινόμησης των Skoulikidis et al. (2006) που τροποποιήθηκε με βάση το Skoulikidis (2008). Σημειώνεται ότι για την επικαιροποίηση του συστήματος αυτού ετοιμάζεται σχετική επιστημονική δημοσίευση, σε συνεργασία με την Εθνική Επιτροπή της ΕΓΥ. Κατά την πορεία υλοποίησης του έργου, και αφού πραγματοποιηθεί η προαναφερθείσα δημοσίευση, θα εφαρμόζεται το επικαιροποιημένο σύστημα ταξινόμησης.

Κλάσεις ποιότητας θρεπτικών βάσει των Skoulikidis et al. (2006)⁶ και Skoulikidis (2008)⁷

		High	Good	Moderate	Poor	Bad
N-NO ₃ ⁻	mg/l	< 0.22	0.22-0.6	0.61 -1.3	1.31-1.80	> 1.8
N-NH ₄ ⁺	mg/l	< 0.024	0.024-0.06	0.061-0.2	0.21-0.5	>0.5
N-NO ₂ ⁻	µg/l	< 3	3–8	8.1–30	30.1-70	> 70
P-PO ₄ ³⁻	µg/l	< 30	30-105	106-165	166-340	> 340
TP	µg/l	< 85	85-165	166-220	221-405	> 405

³ Roger K. & Aminot A.,(1997). Fluorometric determination of ammonia in sea and estuarine waters by direct segmented flow analysis, Marine Chemistry 57, page 265-275.

⁴ Boltz, D.F. & Mellon, M.G.,(1948). Spectrophotometric determination of phosphate as molybdiphosphoric acid, Analytical chemistry, Vol. 20, No 8, page 749-751.

⁵ Navone R., 1964. Proposed method for nitrate in potable waters, Amer. J., Water works Ass. 56:781.

⁶ 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.

⁷ Skoulikidis N., 2008. Defining chemical status of a temporal Mediterranean River. Journal of Environmental Monitoring 10(7): 842 - 852.

ΧΛΩΡΙΟΝΤΑ

Τα χλωριόντα συμπεριλαμβάνονται στην παρακολούθηση της χημικής-φυσικοχημικής κατάστασης των ποταμών ως δείκτης ανθρωπογενούς πίεσης (ECOSTAT MEETING (Warsaw, 17-18/3/2016 - βλ. Έκθεση από Εθνικούς Εκπροσώπους, 23/3/2016).

Τα δείγματα για την ανάλυση των χλωριόντων θα συλλέγονται σε φιάλες πολυαιθυλενίου, οι οποίες έχουν προηγουμένως κατεργαστεί με αραιό διάλυμα HCl. Θα διατηρούνται υπό ψύξη (4 °C) και θα μεταφέρονται στο εργαστήριο το συντομότερο δυνατόν. Οι αναλύσεις για τον προσδιορισμό των χλωριόντων θα γίνονται στο εργαστήριο υδροχημείας του ΕΛΚΕΘΕ, με την χρήση ιοντικού χρωματογράφου της εταιρίας Metrohm. Το όριο ποσοτικοποίησης της μεθόδου είναι 1,5 mg/l. Τιμές μικρότερες του ορίου ποσοτικοποίησης θα αναφέρονται ως <LOQ.

