

«Η επίδραση του ανθρώπου στο οικοσύστημα του ποταμού Πηνειού»

Dr. Θωμάς Σαββίδης,
Καθηγητής Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης
Τμήμα Βιολογίας, Τομέας Βοτανικής

1. Θερμοκρασία

Στον ποταμό Πηνειό, όπως είναι αναμενόμενο, υψηλές τιμές θερμοκρασίας παρατηρούνται κατά τη θερμή περίοδο από το Μάιο μέχρι το Σεπτέμβριο. Αυτό αποδίδεται αφ' ενός στις μετεωρολογικές συνθήκες και αφ' ετέρου στο γεωγραφικό ανάγλυφο της Θεσσαλίας. Αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να αποδοθεί και στην απογύμνωση του ποταμού από τα δένδρα και την λοιπή βλάστηση τα οποία δημιουργούν σκιά και προστατεύουν τα ύδατα από την υπερθέρμανση.

Εκτός από την αναμενόμενη αύξηση της θερμοκρασίας κατά τους θερινούς μήνες, ανθρώπινες δραστηριότητες συντελούν επίσης προς την κατεύθυνση αυτή. Υψηλές θερμοκρασίες παρατηρήθηκαν μετά τη διέλευση του ποταμού από τις πόλεις Τρίκαλα και Λάρισα. Φαίνεται ότι τα αστικά λύματα και τα βιομηχανικά απόβλητα συνεισφέρουν στην θερμική ρύπανση των ποταμών. Είναι γνωστό ότι αρκετές δραστηριότητες της οικιακής οικονομίας (σωματική καθαριότητα, παρασκευή φαγητών, πλύση ενδυμάτων κ.λ.π.) απαιτούν θέρμανση του ύδατος, το οποίο αποδίδεται μέσω των αποχετεύσεων στο υδάτινο περιβάλλον με αυξημένη πλέον θερμοκρασία. Η θερμική ρύπανση αυξάνει τη διαλυτότητα ορισμένων χημικών ουσιών και κατά κανόνα ελαττώνει τη διαλυτότητα των αερίων και ειδικότερα την ποσότητα του διαλυμένου οξυγόνου. Η θερμότητα που μεταφέρεται ως απόβλητο στο υδάτινο περιβάλλον μπορεί να επιδράσει αρνητικά στην φυσιολογία των υδρόβιων οργανισμών και να αλλάξει τη σύσταση των ειδών στην υδροκοινωνία.

Μετά τη διέλευση του ποταμού Πηνειού από την πόλη της Λάρισας η θερμοκρασία του νερού αρχίζει και πάλι να ελαττώνεται, ιδιαίτερα μετά την συμβολή του ψυχρού παραποτάμου Τιταρήσιου, ο οποίος πηγάζει από τις ψυχρές πηγές του Ολύμπου. Στο πέραςμα του ποταμού Πηνειού από τα στενά των Τεμπών ενισχύεται και πάλι με ψυχρά ύδατα παρακείμενων πηγών που επιφέρουν μία επιπλέον μείωση της θερμοκρασίας μέχρι τις εκβολές. Προς αυτή την κατεύθυνση συμβάλλει και η σκίαση που επιφέρει η πλούσια δενδρώδης παρόχθια βλάστηση με κυρίαρχα είδη τον πλάτανο (*Platanus orientalis*) και την ιτέα (*Salix alba*).

2. Σκληρότητα και αγωγιμότητα

Η σκληρότητα και η αγωγιμότητα παρέχουν πληροφορίες για τη συγκέντρωση των διαλυμένων αλάτων. Η έκπλυση με τα νερά της βροχής των χημικών λιπασμάτων που διασπείρονται αφειδώς στις γεωργικές εκτάσεις είναι μία αιτία αυξημένων τιμών για τις δύο αυτές παραμέτρους. Κοντά στις εκβολές οι υψηλές τιμές σκληρότητας και αγωγιμότητας αποδίδονται στην πρόσμιξη θαλάσσιου ύδατος. Φαίνεται ότι τα κατώτερα στρώματα του ποτάμιου ύδατος στον σταθμό αυτό επηρεάζονται από εμβόλιμα υφάλμυρα ρεύματα. Η φύση των γεωλογικών αποθέσεων, δια μέσου των οποίων διέρχεται ο ποταμός, είναι οι κύρια αιτία των υψηλών τιμών χωρίς να υποτιμούνται και οι αγροτικές δραστηριότητες. Υψηλές τιμές είναι αναμενόμενες κατά τη θερμή περίοδο, εξ' αιτίας της χαμηλής παροχής ύδατος. Η έκπλυση των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων εμφανίζουν απότομες εξάρσεις οι οποίες υποδηλώνουν εξωτερική παρέμβαση, με απρόσμενες εισαγωγές ανεπιθύμητων αλάτων.

3. Διαλυμένο οξυγόνο (D.O.)

Κατά την θερμή περίοδο παρατηρούνται χαμηλές τιμές διαλυμένου οξυγόνου. Σε συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών όλα τα στοιχεία του ύδατος βρίσκονται σε κατάσταση μέγιστης οξειδωσης. Αρχικά ελαττώνεται το υπάρχον οξυγόνο και όταν η συγκέντρωσή του ξεπεράσει προς τα κάτω ένα ορισμένο όριο, τότε χρησιμοποιούνται τα νιτρικά και τα νιτρώδη ως οξειδωτικά. Όταν και αυτά εξαντληθούν η τελική πηγή οξυγόνου είναι πλέον τα θειικά (SO_4) και το διοξείδιο του θείου (SO_2). Στην τελευταία περίπτωση οι αντιδράσεις καταλύονται από μικροοργανισμούς και τα τελικά τους προϊόντα, υδρόθειο και μεθάνιο, γίνονται εύκολα αντιληπτά από τη δυσάρεστη οσμή. Οι μη αναμενόμενες υψηλές τιμές διαλυμένου οξυγόνου στο φράγμα σακχάρως, αμέσως μετά την διέλευση του ποταμού από το αστικό συγκρότημα της πόλης της Λάρισας, αποδίδονται στην υδατόπτωση εξ' αιτίας του φράγματος και κατά συνέπεια στον τεχνητό εμπλουτισμό των υδάτων σε οξυγόνο.

4. Χημικώς απαιτούμενο Οξυγόνο (C.O.D.)

Υψηλές τιμές χημικώς απαιτούμενου οξυγόνου (C.O.D.) φανερώνουν μεγάλο οργανικό φορτίο, δηλαδή ρύπανση του υδάτινου περιβάλλοντος. Πρακτικά δείχνει το οξυγόνο που απαιτείται για την οξείδωση των οργανικών ενώσεων του ύδατος για την εξυγίανσή του. Η πηγή του οργανικού φόρτου μπορεί να είναι τα βιομηχανικά

απόβλητα, τα οικιακά λύματα, οι αγροτο-κτηνοτροφικές δραστηριότητες κ.λ.π. Αμέσως μετά τη διέλευση του ποταμού Πηνειού από την πόλη της Λάρισας, παρατηρούνται υψηλές τιμές χημικώς απαιτούμενου οξυγόνου. Οι απότομες εξάρσεις που παρατηρούνται κατά την εποχιακή διακύμανση του χημικώς απαιτούμενου οξυγόνου αποδίδονται σε εξωτερική παρέμβαση εξ' αιτίας ανθρώπινων δραστηριοτήτων.

5. Θρεπτικά άλατα

Η συγκέντρωση των θεικών (SO_4) κατά μήκος του ποταμού Πηνειού αυξάνεται σταθερά όσο προχωράμε προς τις εκβολές. Εξαίρεση αποτελεί ο τελευταίος σταθμός όπου, λόγω της θαλάσσιας επίδρασης, εμφανίζονται οι χαμηλότερες τιμές. Αντίθετα οι σχετικά υψηλές τιμές των θεικών στην περίπτωση του παραποτάμου Ενιπέα του οποίου τα ύδατα προέρχονται από τις παρακείμενες ορεινές διαμορφώσεις του Όθρυ, δεν δικαιολογούνται επαρκώς από ανθρώπινες παρεμβάσεις. Στις περιπτώσεις αυτές τίθεται υπό διερεύνηση ο ρόλος των υπόγειων υδάτων για τον εμπλουτισμό των επιφανειακών με θειικά ιόντα.

Τα νιτρικά είναι η κυρίαρχη μορφή θρεπτικών στον ποταμό Πηνειό σε σύγκριση με τις άλλες διαλυτές μορφές του αζώτου και του φωσφόρου. Οι δύο σταθμοί που βρίσκονται κοντά στις πόλεις Τρίκαλα και Λάρισα εμφανίζουν υψηλές τιμές νιτρικών. Περισσότερο προφανής είναι η επίδραση του αστικού περιβάλλοντος στους ανωτέρω σταθμούς στην περίπτωση των νιτρικών (NO_2), αμμωνιακών (NH_4), συνολικού αζώτου (N) και φωσφορικών (PO_4). Εξ' αιτίας των γεωχημικών επιδράσεων, η ποσότητες των ανωτέρω θρεπτικών ποικίλουν από περιοχή σε περιοχή και από εποχή σε εποχή. Οι απότομες κορυφές που παρατηρήθηκαν φανερώσουν ανεξέλεγκτη ανθρώπινη παρέμβαση στον ποταμό.

Οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις φωσφορικών απαντώνται σε αστικές, βιομηχανικές και γεωργικές περιοχές. Οι τιμές που παρατηρήθηκαν στον ποταμό Πηνειό υπερβαίνουν κατά πολύ το ανώτερο όριο ιδιαίτερα στην περιοχή μετά την πόλη της Λάρισας. Η εισαγωγή των φωσφορικών από την πόλη ανεβάζει το μέγιστο των τιμών στον ανωτέρω σταθμό. Ο σταθμός Κεραμίδι, που επηρεάζεται από τα λύματα της πόλης των Τρικάλων, παρουσίασε επίσης υψηλές τιμές φωσφορικών. Ο παραπόταμος Καλέντζης, παρουσίασε υψηλές τιμές φωσφορικών. Επειδή ο παραπόταμος αυτός απέχει από αστικές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις οι υψηλές τιμές μπορούν να αποδοθούν μόνο στις αγροτικές δραστηριότητες. Η αλόγιστη λίπανση αγρών οδηγεί στην υπερλίπανση των υδάτινων οικοσυστημάτων με θρεπτικά τα οποία θα επαρκούσαν και σε ιχνοποσότητες.

6. Ευτροφισμός

Ο όρος ευτροφισμός χαρακτηρίζει την ποιότητα των υδάτων των ποταμών και λιμνών. Ο κυριότερος παράγων που προκαλεί την αύξηση των θρεπτικών αλάτων είναι τα χημικά λιπάσματα τα οποία ξεπλένονται από τις εδαφικές καλλιέργειες μετά από ισχυρή και απότομη βροχόπτωση. Μόνο στην πεδιάδα της Θεσσαλίας περισσότερο από 230.000 τόνους λιπασμάτων και 2.000 τόνους φυτοφαρμάκων χρησιμοποιούνται κάθε χρόνο για την εντατικοποίηση της παραγωγής. Αυτά καταλήγουν στον ποταμό Πηνειό και μέσω αυτού στον Θερμαϊκό κόλπο. Ο ποταμός Πηνειός είναι η βασικότερη αυτόχθονη πηγή οργανικής μάζας και θρεπτικών αλάτων για το Αιγαίο πέλαγος.

7. Ραδιενέργεια (Καίσιο – 137)

Κατά κανόνα η συγκέντρωση Cs-137 είναι μεγαλύτερη στο ίζημα από ότι στα δείγματα φυτικών οργανισμών. Από τους σταθμούς που μελετήθηκαν αυτοί που εντοπίζονται στο ΝΔ τμήμα της Θεσσαλικής πεδιάδας, φαίνεται να είναι περισσότερο επιβαρημένοι με Cs-137. Από την γενικότερη κατανομή του Cs-137 κατά μήκος του ποταμού Πηνειού, φαίνεται μια σταδιακή πτώση των επιπέδων ρύπανσης από την Λάρισα προς το δέλτα του ποταμού. Ο παραπόταμος Τιταρήσιος στο ΒΑ τμήμα της πεδιάδος, στα νώτα Ολύμπου, φαίνεται λιγότερο επιβαρημένος. Είναι φανερό ότι η συγκέντρωση του Cs-137 είναι μεγαλύτερη στο ίζημα από ότι στα υδρόβια φυτά. . Γενικά, οι ρίζες έδειξαν μεγαλύτερη συγκέντρωση Cs-137 από ότι τα φύλλα, ενώ οι βλαστοί είχαν τις μικρότερες συγκεντρώσεις.

Η διαφορετική κατανομή του Cs-137 στους σταθμούς που μελετήθηκαν σχετίζεται άμεσα με την γεωμορφολογία της θεσσαλικής πεδιάδος. Η σύγκριση των συγκεντρώσεων Cs-137 στο ίζημα και στα υδρόβια φυτά μεταξύ των σταθμών δειγματοληψίας δείχνουν καθαρά ότι οι τιμές του Cs-137 ήταν ιδιαίτερα αυξημένες στους σταθμούς στο ΝΔ τμήμα της Θεσσαλίας, μπροστά ακριβώς από τον ορεινό όγκο της Πίνδου, όπου η απόθεση Cs-137 ήταν η μεγαλύτερη. Η Πίνδος προφανώς λειτούργησε ως τεράστιο φυσικό τείχος καθυστερώντας τα ραδιενεργά νέφη ενώ ταυτόχρονα τα εμποδίζει την μετακίνησή τους προς άλλες κατευθύνσεις. Οι υπόλοιποι σταθμοί προς τις εκβολές του ποταμού Πηνειού έδειξαν μια προοδευτική πτώση των επιπέδων συγκέντρωσης του Cs-137 καθώς η τοπική ρύπανση ήταν χαμηλή.

8. Προτάσεις

Τα ενθαρρυντικά αποτελέσματα σε ότι αφορά την ρύπανση του οικοσυστήματος Πηνειού σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να υπερεκτιμώνται και να οδηγούν σε εφησυχασμό των αρμόδιων φορέων, αγροτών, ψαράδων, επισκεπτών στους οποίους θα πρέπει με κάθε μέσο να αναπτυχθεί η οικολογική συνείδηση. Από την πλευρά της επιστημονικής κοινότητας απαιτείται αμείωτο ενδιαφέρον για την συσσώρευση όσο το δυνατόν περισσότερων δεδομένων μέσω των οποίων θα είναι ευκολότερη η διαχείριση του οικοσυστήματος και η αντιμετώπιση των κατά καιρούς εμφανιζόμενων έκτακτων περιστατικών. Ύστερα από τα παραπάνω θεωρούμε ότι χρήζουν προτεραιότητας τα ακόλουθα:

1. Τακτικοί έλεγχοι της ποιότητας των εκπεμπόμενων αποβλήτων από τις βιομηχανίες αλλά και γενικότερα όλων των νερών.
2. Η έντονη αλλοίωση των φυσικών οικοσυστημάτων εξ' αιτίας της ανθρώπινης επέμβασης, όπως αποξηράνσεις λιμνών, εκχερσώσεις δασών κ. λ. π. και μετατροπή των εκτάσεων σε καλλιεργούμενες εκτάσεις, βοσκοτόπια, οικόπεδα κ. λ. π. θα πρέπει να αποφευχθούν.
3. Η ανεξέλεγκτη απόθεση των απορριμμάτων των κοινοτήτων να τεθεί υπό την εποπτεία των δημόσιων αρχών.