

## Ερευνητικό Κέντρο Νηρέας Επαναχρησιμοποίηση Αστικών Λυμάτων

Των Δρος Ειρήνης Μιχαήλ και Δρος Ευρούλας Χαπέσιη

\*Μεταδιδακτορικοί Συνεργάτες – Ερευνητές, Nireas-IWRC, Πανεπιστήμιο Κύπρου

Η ανεπάρκεια των συμβατικών βιολογικών μεθόδων επεξεργασίας αστικών λυμάτων να απομακρύνουν ξενοβιοτικές ουσίες που αποκαλούνται σήμερα «**ρύποι αναδυόμενου ενδιαφέροντος**» είναι πλέον επιστημονικά αποδεδειγμένη σε διεθνές επίπεδο και μέσα από μεγάλο αριθμό επιστημονικών μελετών. Με δεδομένη την ανθεκτικότητά τους στο περιβάλλον, η συνεχής και ανεξέλεγκτη εκπομπή τους στο περιβάλλον μέσω της επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων στη γεωργία και για τον εμπλουτισμό υδροφορέων, έχει ως αποτέλεσμα τη μακροχρόνια συσσώρευση τους σε αυτό με πιθανές αρνητικές επιπτώσεις τόσο στα υδατικά όσο και εδαφικά οικοσυστήματα. Η ανησυχία των επιστημόνων σχετικά με το θέμα αυτό έχει εκφραστεί έντονα σε παγκόσμιο επίπεδο και ήδη έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση αρκετά σχετικά ερευνητικά προγράμματα.

Στα πλαίσια του 6<sup>ου</sup> προγράμματος πλαισίου (FP7) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δημιουργήθηκε το **δίκτυο NORMAN (N<sup>o</sup>W604002510)**, δίκτυο το οποίο ενισχύει την ανταλλαγή πληροφοριών σχετικά με τους ρύπους αναδυόμενου ενδιαφέροντος, και ενθαρρύνει την επικύρωση και εναρμόνιση συμβατικών και εξειδικευμένων μεθόδων παρακολούθησης τους στο περιβάλλον. Μέσα από τη δράση του, το δίκτυο αυτό επιδιώκει την ανάπτυξη ενιαίων εργαλείων παρακολούθησης των ουσιών αυτών και την προώθηση Ευρωπαϊκών κανονισμών για τον έλεγχο της παρουσίας τους στο περιβάλλον. Στόχος του εν λόγω δικτύου αποτελεί επίσης η ανάπτυξη συνεργειών μεταξύ ερευνητικών ομάδων από διάφορες χώρες η έρευνα των οποίων επικεντρώνεται στον τομέα αυτό. Στο δίκτυο συμμετέχουν οργανισμοί που ασχολούνται με την παρακολούθηση των ουσιών αυτών στο περιβάλλον καθώς και με την αξιολόγηση των επιπτώσεων που ενδέχεται να επιφέρει η παρουσία τους σε αυτό. Μεταξύ αυτών, ερευνητικά εργαστήρια (referencelabs), πανεπιστήμια, οργανισμοί τυποποίησης και κυβερνητικά ιδρύματα συμμετέχουν ενεργά στο δίκτυο NORMAN.

Σύμφωνα με τις αποφάσεις του δικτύου, οι ρύποι αναδυόμενου ενδιαφέροντος δεν είναι κατά ανάγκη νέες και άγνωστες χημικές ουσίες αλλά και ουσίες των οποίων η παρουσία και επίδραση στο περιβάλλον δεν έχει ακόμα οριστικά προσδιοριστεί. Ως εκ τούτου, το δίκτυο αυτό έχει αναπτύξει μια εκτενή λίστα στην οποία κατηγοριοποιούνται οι ουσίες αυτές, οι οποίες ενδέχεται κάποια στιγμή να συμπεριληφθούν και στη λίστα προτεραιότητας της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, ανάλογα με τις επιδράσεις τους στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Οι εμπειρογνώμονες του NORMAN είναι υπεύθυνοι για την τακτική αναθεώρηση της λίστας αυτής.

Στο δίκτυο αυτό εντάσσονται πέντε ξεχωριστές ομάδες εργασίας που ασχολούνται ειδικότερα με (1) την ιεράρχηση των ρύπων αναδυόμενου ενδιαφέροντος λαμβάνοντας υπόψη τα επιστημονικά ευρήματα από τη διεθνή βιβλιογραφία, (2) την ανάπτυξη και χρήση βιοδοκιμών και βιοδεικτών για την αξιολόγηση της ποιότητας των υδάτων, (3) την ταυτοποίηση εκείνων των ουσιών που περιέχονται σε πολύπλοκα περιβαλλοντικά δείγματα οι οποίες συμβάλλουν σημαντικά στις δυσμενείς επιπτώσεις στο υδατικό περιβάλλον με την εφαρμογή εξειδικευμένης ανάλυσης (effect-directed analysis), (4) τη δράση των νανοϋλικών στο περιβάλλον και (5) τις βασικές συνιστώσες που διέπουν την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων σε σχέση με τις τρέχουσες προκλήσεις που συνδέονται με τους ρύπους αναδυόμενου ενδιαφέροντος.

Η Διευθύντρια του Διεθνούς Ερευνητικού Κέντρου Νερού Νηρέας Δρ. Δέσπω Φάττα-Κάσινου, ως ενεργό μέλος του δικτύου NORMAN, ηγείται από τον Ιούνιο 2013 (ημερομηνία εγκαθίδρυσης) της πέμπτης ομάδας εργασίας του NORMANπου αφορά την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων ως μια εναλλακτική πηγή νερού για σκοπούς άρδευσης και για εμπλουτισμό του υδάτινου υδροφορέα. Η πρακτική της επαναχρησιμοποίησης είναι ιδιαίτερα σημαντική στις μέρες μας, μιας και πολλές χώρες στρέφονται στη χρήση των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων εξαιτίας της μειωμένης διάθεσης υδάτινων πόρων. Ωστόσο, η πρακτική αυτή συνοδεύεται από διάφορες προκλήσεις σχετικά με τη διαλυμένη οργανική ύλη που περιέχεται στα αστικά λύματα μετά από τη βιολογική τους επεξεργασία (εναπομένουσα οργανική ύλη), όπως η ανάπτυξη και εξάπλωση ανθεκτικών στα αντιβιοτικά βακτηρίων και γονιδίων, η συσσώρευση μικρορύπων σε φυτά και καρπούς και γενικότερα η πρόκληση βιολογικών επιπτώσεων στα υδατικά οικοσυστήματα λόγω της παρουσίας των ρύπων αναδυόμενου ενδιαφέροντος και των προϊόντων μετασχηματισμού τους. Η δράση της εν λόγω ομάδας εργασίας, εστιάζεται επίσης στην εφαρμογή προηγμένων τεχνολογιών για την απομάκρυνση των ρύπων αναδυόμενων ενδιαφέροντος αλλά και του ανθεκτικού στα αντιβιοτικά βακτηριακού φορτίου από τα επεξεργασμένα αστικά λύματα, έτσι ώστε να είναι δυνατή η ασφαλής διάθεσή τους στο περιβάλλον.

Η Δρ. Δέσπω Φάττα-Κάσινου η οποία έχει ανακηρυχθεί και ως "**NORMANmemberoftheMonth**" για το μήνα Νοέμβριο(2013), αναφέρει ότι "το εν λόγω δίκτυο αποτελεί μια μοναδική πλατφόρμα παρακολούθησης των εξελίξεων της έρευνας στο θέμα αυτό ενισχύοντας παράλληλα τη συνεργασία με ερευνητές από διάφορες χώρες. Το δίκτυο αποτελεί την ενιαία φωνή της επιστημονικής κοινότητας σε ευρωπαϊκό επίπεδο για τα τόσα αναπάντητα ερωτήματα και προκλήσεις αναφορικά με τους ρύπους αναδυόμενου ενδιαφέροντος στο περιβάλλον".

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τις δράσεις του δικτύου NORMAN μπορείτε να αποταθείτε στην ιστοσελίδα:<http://www.normandata.eu/new/>.

**\*Μεταδιδακτορικοί Συνεργάτες – Ερευνητές, Nireas-IWRC, Πανεπιστήμιο Κύπρου**