



22 Μαρτίου 2022



Νερό: Το υπέρτατο αγαθό

του Αναξαγόρα Βιολάρη*, του Δρ. Κυριάκου Μανώλη** και της Δρ. Δέσπως Φάττα- Κάσινου***

Αδιαμφισβήτητα το νερό είναι η κινητήρια δύναμη και πηγή ζωής του πλανήτη μας, αποτελώντας το κύριο συστατικό όλων των ζώντων οργανισμών. Το «ύδωρ», όπως ονομάζεται το νερό στα αρχαία Ελληνικά, εντοπίζεται παντού στην Γη, η οποία δικαίως χαρακτηρίζεται και ως ο “γαλάζιος πλανήτης”, λόγω του άφθονου νερού που την καλύπτει. Παρ' όλα αυτά όμως, μόνο περίπου το 3% του διαθέσιμου νερού στη Γη είναι γλυκό νερό, εκ του οποίου μόνο το 1% είναι διαθέσιμο στον άνθρωπο. Λαμβάνοντας αυτό υπόψη, παράλληλα με την αυξανόμενη ζήτηση για νερό λόγω της συνεχούς συγκέντρωσης πληθυσμού σε αστικά κέντρα, των απαιτήσεων του σύγχρονου τρόπου ζωής και του υπερκαταναλωτισμού, των αυξανόμενων αναγκών για την αρδευόμενη γεωργία, καθώς και λόγω της διεύρυνσης της βιομηχανικής παραγωγής, η πρόσβαση σε καθαρό νερό καθίσταται ως μια τεράστια παγκόσμια πρόκληση. Αρκεί να αναλογιστεί κανείς ότι, αν και βρισκόμαστε ήδη στην τρίτη δεκαετία του 21^{ου} αιώνα, τουλάχιστον 1.8 δισεκατομμύρια άνθρωποι ακόμη χρησιμοποιούν μολυσματικές πηγές νερού, με αποτέλεσμα την εξάπλωση ασθενειών. Τη σημασία της πρόσβασης σε καθαρό νερό, καθώς και τη σημαντικότητα του νερού για τη φύση, τα ζώα και τον άνθρωπο, μας υπενθυμίζει ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών στην Παγκόσμια Ημέρα για το Νερό, που έχει καθιερωθεί να γιορτάζεται κάθε χρόνο στις 22 Μαρτίου, όπως ορίστηκε μετά από σχετική απόφαση που λήφθηκε από τη Γενική Συνέλευση του Οργανισμού το 1992.

Κύριες πηγές γλυκού νερού είναι οι παγετώνες, οι λίμνες, τα ποτάμια, οι υδροβιότοποι και τα υπόγεια νερά, με τα τελευταία μάλιστα να συνιστούν και την μεγαλύτερη πηγή γλυκού νερού σε υγρή μορφή στον



πλανήτη, κάτι που δεν είναι εύκολα αντιληπτό αφού τα υπόγεια νερά εντοπίζονται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Με θέμα «Υπόγεια Ύδατα - Κάνοντας το Αόρατο Ορατό», η φετινή Παγκόσμια Ημέρα για το Νερό είναι αφιερωμένη στα υπόγεια νερά. Με αυτό το τρόπο, ο ΟΗΕ έχει ως κύριο στόχο την επισήμανση του ζωτικού ρόλου των υπόγειων υδάτων στα συστήματα ύδρευσης και αποχέτευσης, στη γεωργία, στη βιομηχανία, στα οικοσυστήματα και στην προσαρμογή στην κλιματική αλλαγή. Επιπρόσθετα, ο ΟΗΕ τονίζει την απαραίτητη προστασία και διαφύλαξη των υπόγειων υδάτων από την αλόγιστη χρήση και ρύπανση, έτσι ώστε να τα χρησιμοποιούμε βιώσιμα, εξισορροπώντας τις ανάγκες των ανθρώπων και του πλανήτη.

Τα υπόγεια ύδατα τροφοδοτούνται κυρίως από τη βροχή και τη χιονόπτωση που διεισδύουν στο έδαφος, και είναι απαραίτητα για βιοτικές ανάγκες των ανθρώπων όπως η πόση και η τροφή, μέσω της γεωργίας και της κτηνοτροφίας. Συνεπώς, η διατήρηση της ποιότητας των υπόγειων υδάτων είναι ύψιστης σημασίας για τη δημόσια υγεία. Θλιβερό παράδειγμα αποτελεί η ρύπανση με εξασθενές χρώμιο, γνωστό για τη γονιδοτοξικότητά του, των υπόγειων υδάτων στο Χίνκλεϊ της Καλιφόρνιας στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής μεταξύ 1952 και 1966, που οδήγησε στην πρόκληση εκατοντάδων περιστατικών καρκίνου και σταδιακή απομάκρυνση των κατοίκων της πόλης καταλήγοντας στην πλήρη ερημοποίηση της. Εξίσου σημαντική με τη διατήρηση της ποιότητας είναι και η διατήρηση της ποσότητας των υπογείων νερών, αφού αποτελούν κύρια πηγή πόσιμου νερού και νερού άρδευσης. Σε χώρες με μειωμένη βροχόπτωση, όπως είναι οι μεσογειακές χώρες, στις οποίες ανήκει και η Κύπρος, τα αποθέματα των υπόγειων νερών μειώνονται με γοργούς ρυθμούς, με τον κίνδυνο της πλήρους εξάντλησής τους να ελλοχεύει. Σε περίπτωση εξάντλησης των αποθεμάτων λόγω λειψυδρίας, απαιτείται ο εμπλουτισμός των υπόγειων υδροφορέων με τη δημιουργία εμπλουτιστικών φραγμάτων, αλλά και η στροφή σε εναλλακτικές μεθόδους παραγωγής φρέσκου νερού όπως είναι για παράδειγμα η αφαλάτωση θαλασσινού νερού.

Ένας άλλος τρόπος αντιμετώπισης της λειψυδρίας είναι η επαναχρησιμοποίηση αστικών λυμάτων, η οποία λαμβάνει αυξανόμενη προσοχή τις τελευταίες δεκαετίες. Τα αστικά λύματα που παράγονται από διάφορες οικιακές δραστηριότητες μπορούν να λάβουν επαρκή επεξεργασία και να επαναχρησιμοποιηθούν, για παράδειγμα, στη γεωργία, αντί να αποτεθούν σε λίμνες ή στη θάλασσα. Επαναχρησιμοποιώντας τα επεξεργασμένα αστικά λύματα για γεωργικούς σκοπούς είναι σαν να «αυξάνουμε» κατά κάποιο τρόπο την ποσότητα διαθέσιμου φρέσκου νερού, ενώ ταυτόχρονα υποστηρίζουμε την παραγωγή, διαθεσιμότητα και προμήθεια τροφίμων. Τα επεξεργασμένα αστικά λύματα αποτελούν ένα πολύτιμο και σταθερό πόρο αφού η ροή αστικών λυμάτων στους σταθμούς επεξεργασίας είναι αδιάληπτη. Τι κοινό όμως έχουν τα υπόγεια νερά με την επαναχρησιμοποίηση αστικών λυμάτων; Τα επεξεργασμένα αστικά λύματα μπορούν επίσης να επαναχρησιμοποιηθούν για εμπλουτισμό υδροφορέων, ως μέτρο αντιμετώπισης της υπερκατανάλωσης των υπόγειων νερών. Σε αυτή την περίπτωση, όπου επεξεργασμένα αστικά λύματα επαναχρησιμοποιούνται τόσο στη γεωργία όσο και για εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων που έχουν ήδη υποστεί υφαλμύριση, κάτι που εφαρμόζεται και στη χώρα μας, η ποιότητα των επεξεργασμένων αστικών λυμάτων είναι τεράστιας σημασίας για την ποιότητα και διαχείριση των υπόγειων νερών. Η ανάγκη για επαναχρησιμοποίηση αστικών λυμάτων έχει ως αποτέλεσμα την προώθηση νομοθεσιών για τη διευκόλυνση της επαναχρησιμοποίησής τους, όπως είναι ο Κανονισμός (ΕΕ) 2020/741 του Ευρωπαϊκού



Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 25ης Μαΐου 2020, ο οποίος θέσπισε τα ελάχιστα ποιοτικά κριτήρια που πρέπει να πληρούν τα επεξεργασμένα λύματα για την πρακτική επαναχρησιμοποίησης. Η διασφάλιση λοιπόν της ποιότητας των αστικών λυμάτων μέσω της ανάπτυξης καινοτόμων τεχνολογιών για την επεξεργασία τους, αποτελεί θέμα έρευνας πολλών οργανισμών ανά το παγκόσμιο, συμπεριλαμβανομένου και του Διεθνούς Ερευνητικού Κέντρου Νερού «Νηρέας» του Πανεπιστημίου Κύπρου.

Το Διεθνές Ερευνητικό Κέντρο Νερού «Νηρέας» δραστηριοποιείται σε ένα μεγάλο εύρος θεμάτων που αφορούν τη βιώσιμη διαχείριση του νερού, με στόχο τη διεξαγωγή διεθνών ερευνών υψηλού επιπέδου, εξυπηρετώντας παράλληλα τις ανάγκες της Κύπρου σε κοινωνικά, οικονομικά και βιομηχανικά θέματα που αφορούν το νερό. Κύρια θέματα έρευνας είναι η ποιότητα και η επεξεργασία νερού και λυμάτων, η διαχείριση πόσιμου νερού, υδρολογικές, υδρο-γεωμορφικές και υδρο-κλιματικές διεργασίες, γεωφυσική υδροδυναμική, η περιβαλλοντική βιοτεχνολογία, και η κοινωνικοοικονομική ανάλυση θεμάτων που σχετίζονται με το νερό. Η ανάπτυξη τεχνολογιών για απομάκρυνση μικρορύπων, καθώς και ανθεκτικών στα αντιβιοτικά βακτηρίων και γονιδίων από τα αστικά λύματα, αποτελούν παραδείγματα της ερευνητικής δραστηριότητας του Κέντρου Νερού Νηρέας. Επίσης, η συμπεριφορά των μικρο/νανο-πλαστικών στα νερά, και η περιβαλλοντική επιτήρηση μέσω της ανάλυσης αστικών λυμάτων για την παρακολούθηση της εξέλιξης της πορείας τόσο ουσιών που καταναλώνονται από τον πληθυσμό (π.χ. ναρκωτικά) όσο και μολυσματικών παραγόντων που κυκλοφορούν στην κοινότητα (π.χ. κορωνοϊός), αποτελούν βασικούς ερευνητικούς πυλώνες για τον Νηρέα.

Για περισσότερες πληροφορίες: www.nireas-iwrc.org, Ηλεκτρ. Ταχυδρ.: info@nireas-iwrc.org

*Αναξαγόρας Βιολάρης: Ερευνητής, Διεθνές Ερευνητικό Κέντρο Νερού Νηρέας, Πανεπιστήμιο Κύπρου

**Δρ. Κυριάκος Μανώλη: Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Διεθνές Ερευνητικό Κέντρο Νερού Νηρέας, Πανεπιστήμιο Κύπρου

***Δρ. Δέσπω Φάττα-Κάσινου: Καθηγήτρια στο Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανικών Περιβάλλοντος και Διευθύντρια του Διεθνούς Ερευνητικού Κέντρου Νερού Νηρέας του Πανεπιστημίου Κύπρου