

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑΤΟΣ: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ

Ελένη Γρηγοροπούλου

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Τομέας Ανάλυσης,
Σχεδιασμού και Ανάπτυξης Διεργασιών και Συστημάτων,
Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Ζωγράφου, Τ.Κ. 157-80, Αθήνα

* **E-mail:** lenag@chemeng.ntua.gr

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Περιβάλλον

Το νερό είναι ένας φυσικός πόρος με ζωτικό ρόλο στη ζωή του ανθρώπου από την αρχή της ιστορίας του, που λόγω της πληθυσμιακής αύξησης, των κλιματικών αλλαγών και της συνεχούς οικονομικής ανάπτυξης αντιμετωπίζεται τα τελευταία χρόνια ως φυσικός πόρος σε ανεπάρκεια. Γίνεται έτσι επιτακτική η ανάγκη για πιο ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων. Στα πλαίσια αυτής της προσπάθειας αναπτύχθηκε η έννοια του Υδατικού Αποτυπώματος (ΥΑ – WaterFootprint).

Το ΥΑ είναι ένας εναλλακτικός δείκτης κατανάλωσης γλυκού νερού, που εισήχθη στην επιστημονική κοινότητα το 2002 από τον Α.Υ. Hoekstra. Μπορεί να οριστεί για ένα προϊόν, για έναν καταναλωτή, για μια παραγωγική ομάδα, για ένα βιομηχανικό κλάδο ή για μια γεωγραφική περιοχή, ανά έτος. Σε παγκόσμιο επίπεδο η κατανάλωση νερού κατανέμεται μεταξύ της γεωργίας/κτηνοτροφίας, της βιομηχανίας/εμπορίου και της οικιακής/δημόσιας αστικής χρήσης. Ως προς την προέλευση και τα χαρακτηριστικά του νερού εξάλλου, το ΥΑ απαρτίζεται από τη συνιστώσα του μπλε (επιφανειακό/ υπεδάφιο), του πράσινου (βροχόπτωση) και του γκριζού νερού (παραγόμενα απόβλητα). Όταν αναφέρεται σε προϊόντα, εκτιμάται για το συνολικό κύκλο ζωής τους.

Για τον υπολογισμό του ΥΑ, έχουν προταθεί δύο μέθοδοι: η πρώτη από τους Hoekstra και Charagain το 2008 και η δεύτερη από τους Ridoutt και Pfister το 2010 και συνεκτιμά τη διαθεσιμότητα του νερού στην περιοχή μελέτης. Ο υπολογισμός του ΥΑ βασίζεται στην έννοια του εικονικού νερού (virtual water), που εισήχθη από τον Allan στη δεκαετία του 90.

Διαθέσιμες εκτιμήσεις ΥΑ υπάρχουν για πολλά γεωργικά προϊόντα, που αποτελούν ενδεχομένως παγκόσμιους μέσους όρους, καθώς δεν είναι συνήθως προσπελάσιμος ο τρόπος υπολογισμού ούτε αναφέρονται σαφώς οι παραδοχές και τα πρωτογενή δεδομένα, στη βάση των οποίων έχουν γίνει οι υπολογισμοί. Οι πληροφορίες είναι πολύ πιο περιορισμένες και συγκεχυμένες για ΥΑ βιομηχανικών προϊόντων ή και ολόκληρων βιομηχανικών κλάδων, όπου η διακύμανση των τιμών είναι συνήθως μεγαλύτερη από τα απόλυτα μεγέθη. Όμως, η άποψη ότι το ΥΑ θα μπορούσε να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο για άσκηση πολιτικής (για παράδειγμα επιλογή/πριμοδότηση καλλιεργειών) δημιουργεί την ανάγκη αφενός προσεκτικής «ανάγνωσης»

των αριθμών και των παραδοχών στις οποίες βασίζεται ο υπολογισμός τους και αφετέρου διασαφήνιση της διαδικασίας υπολογισμού. Τέλος, κατά τον υπολογισμό του ΥΑ μπορούν να εντοπισθούν είτε σημεία υπερβολικής κατανάλωσης νερού είτε δυνατότητες αξιοποίησης/ανακύκλωσής του με προφανείς οικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις στην παραγωγική διαδικασία ή στην καταναλωτική συμπεριφορά.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται αναλυτικά η διαδικασία υπολογισμού του ΥΑ μιας γεωργικής και μιας βιομηχανικής δραστηριότητας, εντοπίζονται οι «γκρίζες ζώνες» και τα σημεία που χρήζουν περαιτέρω διερεύνησης και διατυπώνονται προτάσεις για πιο αντικειμενικό προσδιορισμό των συνιστωσών του ΥΑ.

Βιβλιογραφία

1. Allan, J.A. 1997. 'Virtual water': A Long Term Solution for Water Short Middle Eastern Economies. British Association Festival of Science. University of Leeds. 9 September 1997.
2. Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., 2008. Globalization of Water: Sharing the Planet's Freshwater Resources. Blackwell Publishing, Oxford, UK
3. Ridout, B.G., Pfister, S., 2010. A revised approach to water footprinting to make transparent the impacts of consumption and production on global freshwater scarcity. *Global Environmental Change* 20, 113-120.
4. Σωφρονίου, Χ.-Γ., 2014. Υπολογισμός Υδατικού Αποτυπώματος σε Βιομηχανία Συσκευασιών. Διπλωματική Εργασία, ΔΠΜΣ ΕΜΠ-ΠαΠει «Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος», Αθήνα.
5. Σκάρου Μ., 2014. Υδατικό Αποτύπωμα Καλλιιεργειών. Εφαρμογή στο νησί της Σάμου. Διπλωματική Εργασία, ΔΠΜΣ ΕΜΠ-ΠαΠει «Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασίας Περιβάλλοντος», Αθήνα.