



# ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ

## ΟΙ ΠΟΛΕΜΟΙ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ

ΤΟΥ ΦΩΤΕΙΝΟΥ ΣΑΝΤΑ\*

**Ε**νώ η προσοχή του κόσμου είναι στραμμένη στην κοινωνική βία των ΗΠΑ, στην πείνα της Αιθιοπίας, στο πυρηνικό οπλοστάσιο του Αφγανιστάν, είναι εύκολο να λησμονηθούν τα κατά πολύ σοβαρότερα προβλήματα λειψυδρίας, που αντιμετωπίζουν οι χώρες αυτές, καθώς η ζήτηση για νερό υπερβαίνει κατά πολύ την προσφορά.

Το πρόβλημα είναι παγκόσμιο. Ο υδροφόρος ορίζοντας σε κάθε ήπειρο υποχωρεί. Στην πραγματικότητα, πλήθος χώρες αντιμετωπίζουν λειψυδρία, καθώς ο υδροφόρος ορίζοντας και τα πηγάδια στερεύουν.

Ζούμε σε έναν κόσμο που αντιμετωπίζει προβλήματα υδροδότησης. Και τα προβλήματα αυτά αυξάνονται, καθώς κάθε χρόνο 80 επιπλέον εκατομμύρια ψυχές εγείρουν τις απαιτήσεις τους στους υδάτινους πόρους της Γης. Δυστυχώς, περίπου 3 δισ. των ανθρώπων που θα προστεθούν στον ανθρώπινο πληθυσμό, τα επόμενα πενήντα έτη, θα γεννηθούν σε χώρες, που ήδη αντιμετωπίζουν σοβαρό πρόβλημα λειψυδρίας. Ακόμη και τώρα, πολλές από τις χώρες αυτές δεν έχουν επαρκή αποθέματα νερού για να πουν, για να ικανοποιήσουν τις βασικές ανάγκες

Οι πόλεμοι του 21ου αιώνα δεν θα διεξάγονται με όπλα και βόμβες σε πεδία μαχών, αλλά με εντολές αγορών στα διεθνή δημοπρατήρια αγροτικών αγαθών

υγιεινής και για να παραγάγουν τις τροφές τους.

Εως το τέλος του 2050, η Ινδία προβλέπεται ότι θα προσθέσει 510 εκατ., ενώ η Κίνα 211 εκατ. ανθρώπους στον ήδη υπάρχοντα παγκόσμιο πληθυσμό. Το Πακιστάν προβλέπεται να προσθέσει ακόμη 200 εκατ., υπερδιπλασιάζοντας τον σημερινό πληθυσμό των 151 εκατ. σε άνω των 348 εκατ. Η Αίγυπτος, το Ιράν και το Μεξικό προβλέπεται να αυξήσουν τους πληθυσμούς τους κατά το ήμισυ, έως το 2050. Σε αυτές και σε άλλες χώρες με έλλειμμα νερού, η αύξηση του πληθυσμού καταδικάζει εκατομμύρια ανθρώπους σε υδρολογική πείνα, μια τοπική και καινούργια μορφή φτώχειας που είναι δύσκολο να αποφευχθεί.

Ακόμη και με τον σημερινό πληθυσμό των 6 δισ. ανθρώπων, ο κό-

\* Ph. D. Διευθ. Ερευνών της Ελληνικής Εταιρείας Περιβαλλοντικών Τεχνολογιών στο Ινστιτούτο Οίκο - Technics.

σμος αντιμετωπίζει τεράστιο έλλειμμα νερού.

Χρησιμοποιώντας δεδομένα υπεράντλησης από την Κίνα, την Ινδία, τη Σαουδική Αραβία, τη Βόρειο Αφρική και τις ΗΠΑ, υπολογίζεται ότι η επίσημη εξάντληση των υπογείων αποθεμάτων νερού προσεγγίζει τα 160 δις. κυβ. μέτρα, ή 160 τόνους. Χρησιμοποιώντας τον γενικό κανόνα ότι για την παραγωγή ενός τόνου δημητριακών (ρύζι, σιτάρι, καλαμπόκι, κ.τ.λ.) απαιτούνται περίπου 1.000 τόνοι νερό, το προαναφερόμενο έλλειμμα των 160 δις. τόνων μεταφράζεται σε ετήσιο έλλειμμα 160 εκατ. τόνων δημητριακών, που είναι περίπου η μισή ετήσια παραγωγή δημητριακών στις ΗΠΑ.

Με ετήσια κατά κεφαλήν κατανάλωση δημητριακών που υπολογίζεται σε 300 κιλά ανά έτος, ή περίπου 1/3 του τόνου, το προαναφερθέν έλλειμμα επαρκεί για τη θρέψη 480 εκατ. ανθρώπων. Με άλλα λόγια, 480 εκατ. ανθρώπων, από τα 6 δις. που ζουν στη Γη, τρέφονται με δημητριακά που παράγονται με μη ανανεώσιμους υδατινούς πόρους.

Η υπεράντληση είναι νέο φαινόμενο, η εμφάνιση του οποίου περιορίζεται κυρίως στο τελευταίο ήμισυ του αιώνα. Μόνο μετά την ανάπτυξη πανίσχυρων πετρελαιοκίνητων και ηλεκτροκίνητων αντλιών, είχαμε την ευκαιρία να αντλήσουμε νερό από τους υδροφόρους ορίζοντες πιο γρήγορα από ό,τι το νερό αυτό αντικαθίσταται από υετό (βροχή και χιόνια).

Περίπου 70% του νερού που καταναλώνεται παγκοσμίως, το οποίο συμπεριλαμβάνει τόσο τα νερά των ποταμών όσο και τα υπόγεια νερά, χρησιμοποιείται για πόσιμα, ενώ το 20% χρησιμοποιείται από τη βιομηχανία και το 10% για οικιακή χρήση. Στον διαρκώς εντεινόμενο ανταγωνισμό μεταξύ των τριών τομέων της οικονομίας για υδατικούς πόρους, ο πρωτογενής τομέας, δηλαδή η γεωργία, σχεδόν πάντα είναι χαμένος. Και τούτο εξηγείται εύκολα από τον εξής συλλογισμό: Οι 1.000 τόνοι νερού που χρησιμοποιούνται στην Ινδία για την παραγωγή ενός τόνου σιταριού αξίας περίπου 200 δολ., μπορούν να χρησιμοποιηθούν για αύξηση της βιομηχανικής παραγωγής που θα αποφέρει 10.000 δολ., δηλαδή έσοδα κατά 50 φορές περισσότερα από μία υποτιθέμενη αύξηση της γεωργικής παραγωγής. Η αναλογία αυτή εξηγεί γιατί στην αμερικανική Δύση η πώληση των δικαιωμάτων άρδευσης από τους γε-

ωργούς προς τις πόλεις συμβαίνει σχεδόν επί καθημερινής βάσης.

**Ε**κτός από την αύξηση του πληθυσμού, η αστικοποίηση και η βιομηχανοποίηση αυξάνουν, επίσης, τη ζήτηση για νερό. Καθώς οι κάτοικοι της υπαίθρου, που συνήθως χρησιμοποιούν πηγαδισιο νερό για τις οικιακές ανάγκες τους, μετοικούν προς τα διαμερίσματα της πόλης, που το καθένα είναι εξοπλισμένο με εγκατάσταση υδραυλικών, η οικιακή χρήση νερού εύκολα τριπλασιάζεται.

Η βιομηχανοποίηση δεσμεύει περισσότερο νερό από την αστικοποίηση.

Ο αυξανόμενος πλουτισμός αφ' εαυτού δημιουργεί πρόσθετη ζήτηση για νερό. Καθώς οι άνθρωποι ανεβαίνουν στην τροφική αλυσίδα, καταναλώνουν περισσότερο βόειο και χοιρινό κρέας, περισσότερα πουλερικά, αυγά και γαλακτοκομικά προϊόντα και χρησιμοποιούν περισσότερα δημητριακά. Η διαίτα των πολιτών των ΗΠΑ, με υψηλό περιεχόμενο σε προϊόντα ζωικής προελεύσεως, απαιτεί περίπου 800 κιλά δημητριακών ανά άτομο ετησίως, ενώ η διαίτα της Ινδίας, που κυριαρχείται

από αζωτούχες ουσίες, όπως το ρύζι, απαιτεί περίπου 200 κιλά. Η κατανάλωση ανά άτομο τέσσερις φορές περισσότερων δημητριακών σημαίνει, επίσης, χρήση τετραπλάσιας ποσότητας νερού.

Η έλλειψη νερού, που στο παρελθόν ήταν κυρίως τοπικό φαινόμενο, εξαπλώνεται με τη χρήση και παραγωγή δημητριακών, διεθνώς, σε επίπεδο εισαγωγών και εξαγωγών. Οι πιο γρήγορα αναπτυσσόμενες αγορές εισαγωγής δημητριακών είναι η Βόρειος Αφρική και η Μέση Ανατολή, γεωγραφική περιοχή που περιλαμβάνει το Μαρόκο, την Αλγερία, την Τυνησία, τη Λιβύη, την Αίγυπτο και τη Μέση Ανατολή, μέχρι και το Ιράν. Όλες σχεδόν οι χώρες σε αυτή τη γεωγραφική περιοχή αντιμετωπίζουν ταυτόχρονα λειψυδρία και ταχύτατη πληθυσμιακή αύξηση.

Καθώς η κατανάλωση νερού στις πόλεις και στις βιομηχανίες της περιοχής αυξάνεται, η ζήτηση αυτή ικανοποιείται εις βάρος του αρδευτικού νερού. Η απώλεια της ικανότητας παραγωγής τροφών συχνά αντισταθμίζεται με εισαγωγές από το εξωτερικό. Επειδή ένας τόνος δημητριακών αντιπροσωπεύει περίπου 1.000 τόνους νερό, η μέθοδος αυτή είναι μια έμμεση και αποτελεσματική εισαγωγή νερού (δεν εισάγεται απευθείας νερό, αλλά τα προϊόντα για την παραγωγή των οποίων χρησιμοποιείται νερό).

Πέρυσι, το Ιράν εισήγαγε 7 εκατ. τόνους σιτάρι, εκθρονίζοντας την Ιαπωνία από την πρώτη παγκοσμία θέση στην εισαγωγή σιταριού. Φέτος, η Αίγυπτος προ-



Στον διαρκώς εντεινόμενο ανταγωνισμό, μεταξύ των τριών τομέων της οικονομίας, ο πρωτογενής τομέας, δηλαδή η γεωργία, σχεδόν πάντοτε είναι ο χαμένος





Ο υδροφόρος ορίζοντας σε κάθε ήπειρο υποχωρεί, καθώς η ζήτηση για νερό υπερβαίνει κατά πολύ την προσφορά. Στη φωτογραφία, πλοίο στη... στεριά, στην περιοχή της Κασπίας

βλέπεται να ξεπεράσει την Ιαπωνία. Το Ιράν και η Αίγυπτος έχουν καθεμιά πληθυσμό 70 εκατ. ανθρώπους. Καθένας από τους δύο πληθυσμούς αυξάνεται περισσότερο από ένα εκατομμύριο ανά έτος, ενώ και οι δύο χώρες έχουν φθάσει στο όριο των υδατινών αποθεμάτων τους.

**Τ**ο νερό που απαιτείται για την παραγωγή δημητριακών και άλλων τροφικών προϊόντων, που εισήχθησαν πέρυσι στη Βόρειο Αφρική και στη Μέση Ανατολή, ήταν περίπου ίσο με τις ετήσιες απορροές του Νείλου. Δηλαδή, κατά μία αλλόκοτη αλλά αποτελεσματική σύγκριση, το ταχέως αυξανόμενο υδατικό έλλειμμα στην περιοχή αυτή, υπό τη μορφή των εισαγομένων σιτηρών, ισούται με την ποσότητα νερού του Νείλου που αρδεύει την περιοχή.

Είναι κοινή πεποίθηση, πλέον, ότι οι μελλοντικοί πόλεμοι στην περιοχή θα συμβούν, κυρίως, για τα αποθέματα νερού και όχι για τα αποθέματα πετρελαίου. Επειδή είναι, πρακτικά και νομικά, αδύνατο να καθορισθεί ποιος θα είναι ο νικητής τέτοιων πολέμων, ο ανταγωνισμός για το νερό φαίνεται ότι θα λάβει χώρα στις διεθνείς αγορές δημητριακών. Οι χώρες που θα «κερδίσουν» στον ανταγωνισμό αυτό, είναι αυτές που θα είναι οικονομικά ισχυρότερες, και όχι εκείνες που θα είναι πολεμικά κραταιότερες.

Το παγκόσμιο έλλειμμα νερού αυξάνεται κάθε χρόνο, ενώ η διαχείρισή του καθίσταται όλο και δυσκολότερη. Αν, ξαφνικά, όλος ο κόσμος αποφάσισε να σταθεροποιήσει τους υδροφόρους ορίζοντες, μειώνοντας απλώς την άντληση νερού, η παγκόσμια παραγωγή δημητριακών θα μειωνόταν κατά 160 εκατ. τόνους, ή 8% περίπου, και οι τιμές των αγαθών αυτών θα εκσφενδονίζονταν σε αστρονομικά ύψη. Αν το έλλειμμα συνέχιζε να διευρύνεται, η τελική διόρθωση θα ήταν ακόμη μεγαλύτερη.

Εκτός αν οι κυβερνήσεις των χωρών με λειψυδρία συντινίσουν τις ενέργειές τους, ώστε να σταθεροποιήσουν τον πληθυσμό τους και να αυξήσουν την υδατική παραγωγικότητά τους, σύντομα το υδατικό έλλειμμα τους θα μετατραπεί σε έλλειμμα τροφής. Ο κίνδυνος που ελλοχεύει είναι ότι ο αυξανόμενος αριθμός των χωρών με υδατικό έλλειμμα, μεταξύ των οποίων και οι γίγαντες Κίνα και Ινδία,

δημιουργεί υπέρογκες ανάγκες εισαγωγής δημητριακών. Σύντομα οι ανάγκες εισαγωγών θα ξεπεράσουν τις διαθέσιμες προς εξαγωγή ποσότητες των χωρών με τροφικά πλεονάσματα, όπως οι ΗΠΑ, ο Καναδάς και η Αυστραλία. Τούτο, με τη σειρά του, θα αποσταθεροποιήσει τις παγκόσμιες αγορές των δημητριακών.

Ενας κίνδυνος, επιπλέον, από την καθυστέρηση της αντιμετώπισης του προβλήματος είναι ότι μερικές χώρες χαμηλού εισοδήματος που αντιμετωπίζουν έλλειμμα νερού, δεν θα είναι σε θέση να πληρώσουν για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες εισαγωγής δημητριακών. Με τον τρόπο αυτόν, τα εκατομμύρια των κατοίκων τους θα παγιδευθούν σε υδρολογική πενία, δίψα και πείνα, χωρίς ελπίδα διαφυγής. Αυτό δημιουργεί έντονο εκρηκτικό και άκρως επικίνδυνο κοινωνικο-οικονομικό κοκτέιλ.

Μολονότι υπάρχουν ακόμη ευκαιρίες για ανάπτυξη νέων υδατινών πόρων, η αποκατάσταση της ισορροπίας μεταξύ της χρήσης του νερού και της βιώσιμης παροχής του πόρου αυτού εξαρτάται κυρίως από πρωτοβουλίες που κατευθύνονται προς την πλευρά της καταναλώσεως και περιλαμβάνουν μέτρα, όπως η σταθεροποίηση του πληθυσμού και η αύξηση της υδατικής παραγωγικότητας.

Οι κυβερνήσεις δεν είναι, πλέον, σε θέση να διαχωρίσουν την πληθυσμιακή πολιτική τους από την προσφορά νερού. Και όπως ακριβώς ο κόσμος, πριν από περίπου μισό αιώνα, εγκαταλείπει τα σύνορα της γεωργικής εποικίσεως, επικέντρωσε τις προσπάθειές του στην αύξηση της στρεμματικής απόδοσης, έτσι και τώρα, πρέπει να στραφεί προς την αύξηση της υδατικής παραγωγικότητας. Το πρώτο βήμα προς την κατεύθυνση αυτή είναι η εγκατάλειψη της επιδότησης του νερού, που δημιουργεί ανεξέλεγκτες σπατάλες. Το δεύτερο βήμα είναι η αύξηση της τιμής του νερού, ώστε να αντιπροσωπεύει το πραγματικό κόστος. Η μετάβαση σε τεχνολογίες που είναι υδατικά οικονομικότερες, σε γεωργικά αγαθά που κάνουν αποτελεσματικότερη χρήση νερού, και υδατικά αποδοτικότερες μορφές ζωικής πρωτεΐνης προσφέρει ένα τεράστιο δυναμικό για την αύξηση της υδατικής παραγωγικότητας. Η μετάβαση αυτή θα επισπευσθεί αν η τιμή του νερού αντικατοπτρίζει πιστά την αξία του.