

Έργα αξιοποίησης των υδατικών πόρων

Σημειώσεις για το μάθημα Διαχείριση Υδατικών Πόρων

Δημήτρης Κουτσογιάννης

Τομέας Υδατικών Πόρων, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

<http://www.itia.ntua.gr/dk>

1. Φυσικό, ιστορικό, κοινωνικό και περιβαλλοντικό πλαίσιο

Στην Ελλάδα, οι μικρής κλίμακας λεκάνες απορροής σε συνδυασμό με το ξηρό κλίμα και τις έντονες ενδοετήσιες και υπερετήσιες διακυμάνσεις των υδρολογικών μεγεθών περιορίζουν αισθητά τις δυνατότητες αξιοποίησης των επιφανειακών ροών. Το γεγονός αυτό επιτείνεται από τη συγκέντρωση της ζήτησης το καλοκαίρι, οπότε η φυσική προσφορά νερού είναι ασήμαντη. Οι συνθήκες αυτές διαφέρουν αισθητά από αυτές σε πιο βόρειες ευρωπαϊκές χώρες, γεγονός που προσθέτει πολλές ιδιαιτερότητες στις πρακτικές διαχείρισης και προστασίας των υδατικών πόρων στην Ελλάδα (παρόλο που αυτό έχει συχνά λησμονηθεί και έχει επιχειρηθεί η μεταφορά και άκριτη εφαρμογή στερεοτύπων από τις «προηγμένες» χώρες της Ευρώπης).

Στις περισσότερες περιοχές της χώρας με κύρια εξαίρεση τη βορειοδυτική Ελλάδα, περιορίζεται σημαντικά ή και μηδενίζεται η φυσική προσφορά νερού τους θερινούς μήνες (π.χ. τα περισσότερα υδατορεύματα ξεραινόνται). Είναι όμως ιδιαίτερα ενδιαφέρον ότι τόσο στη σύγχρονη Ελλάδα, όσο και στην αρχαία, οι μεγαλύτερες συγκεντρώσεις πληθυσμού και δραστηριοτήτων, και η μεγαλύτερη πολιτιστική άνθιση παρατηρείται όχι στις πιο πλούσιες υδρολογικά, αλλά στις ξηρότερες περιοχές, με πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα την Αττική, που μαζί με τις Κυκλάδες αποτελούν τις ξηρότερες περιοχές της χώρας. Αυτό ενδεχομένως μπορεί να αποδοθεί στην καλύτερη ποιότητα ζωής που προσφέρει το ξηρό κλίμα και στα υγιεινότερα χαρακτηριστικά του (από πλευράς επιδημιολογίας των ασθενειών που σχετίζονται με το νερό, π.χ. ελονοσία) (Koutsoyiannis et al., 2007).

Με αυτές τις γεωγραφικές και κλιματολογικές συνθήκες, που μπορεί να εικαστεί ότι δεν άλλαξαν σημαντικά από την αρχαιότητα, οι τεχνολογικές παρεμβάσεις στην φυσική δίαιτα του νερού ήταν η μοναδική διέξοδος. Υδραυλικά έργα ξεκινούν να κατασκευάζονται στην Ελλάδα από τη μινωική και μυκηναϊκή εποχή. Τα προϊστορικά αυτά έργα αυτά αποσκοπούν στη συλλογή και αποθήκευση του βρόχινου νερού, την αξιοποίηση του υπόγειου νερού, τη μεταφορά του νερού των πηγών με υδραγωγεία και την αποστράγγιση λιμνών και ελωδών εκτάσεων (Koutsoyiannis et al., 2007). Η τεχνολογική ανάπτυξη συνεχίζεται σε όλη την κλασική αρχαιότητα και φτάνει στην ακμή της στην ελληνιστική περίοδο.

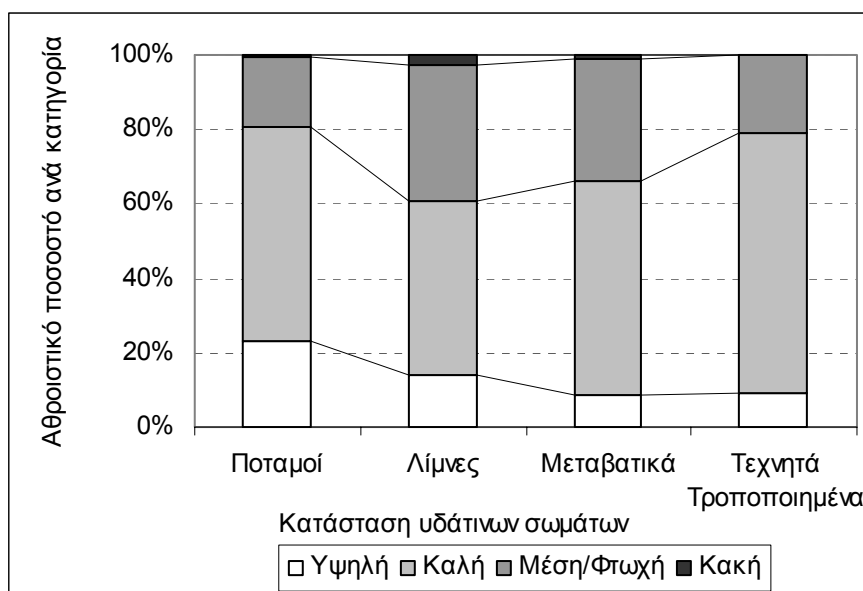
Στη σύγχρονη Ελληνική ιστορία, οι υποδομές των υδραυλικών έργων θεωρήθηκαν ως δείκτης οικονομικής και πολιτιστικής προόδου. Παρόλα αυτά, συχνά υπήρξαν και αντιδράσεις τοπικών κοινωνιών που θίγονταν από την κατασκευή ενός μεγάλου έργου, π.χ.

φράγματος, οι οποίες ήταν κατά κανόνα μεμονωμένες. Μόνο την τελευταία δεκαετία αναπτύχθηκαν γενικευμένες κινήσεις που εναντιώνονται στην κατασκευή μεγάλων υδραυλικών έργων (π.χ. έργα εκτροπής Αχελώου, φράγμα Αποσελέμη). Οι αντιδράσεις αυτές, που συνδυάζονται με γενικότερη κριτική των μεγάλων έργων στον ευρωπαϊκό και τον ευρύτερο διεθνή χώρο, είχαν πολλές θετικές επιπτώσεις, όπως τη μελέτη των νέων έργων με μεγαλύτερη προσοχή, την καλύτερη ένταξή τους στο περιβάλλον και την επιβολή περιβαλλοντικών όρων στο σχεδιασμό, την κατασκευή και τη λειτουργία των έργων με στόχο την ελαχιστοποίηση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Όμως συχνά φτάνουν στην υπερβολή της συνολικής άρνησης της τεχνολογίας και των κατασκευαστικών λύσεων, αγνοώντας ότι ακόμη και η προστασία των υδατικών πόρων, στις σημερινές συνθήκες ανάπτυξης, αστικοποίησης και παραγωγής, απαιτεί τεχνολογικές λύσεις για να επιτευχθεί.

Είναι γεγονός ότι, διεθνώς, τα τελευταία χρόνια έχει υπάρξει σκεπτικισμός για τη σκοπιμότητα κατασκευής μεγάλων φραγμάτων, η οποία αποτυπώνεται στην Έκθεση της World Commission on Dams (2000). Ο σκεπτικισμός είναι εύλογος σχετικά με την κατασκευή νέων φραγμάτων σε ισχυρές Ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Γαλλία, η Γερμανία, η Μεγάλη Βρετανία, η Ιταλία και η Ισπανία, αφού οι χώρες αυτές έχουν αναπτύξει ικανοποιητικά τους υδατικούς πόρους τους, τόσο από πλευράς διάθεσης νερού για υδρευτικές και αρδευτικές χρήσεις, όσο και από πλευράς παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, δικαιολογημένος σε ένα βαθμό είναι και σκεπτικισμός που έχει εκφραστεί για την κατασκευή φραγμάτων σε φτωχές χώρες της Αφρικής και της Ασίας, στις οποίες λείπει η εγχώρια τεχνογνωσία για την κατασκευή φραγμάτων και, το κυριότερο, για τη διαχείριση τους στη φάση λειτουργίας, συχνά με αποτέλεσμα να μη λειτουργούν ικανοποιητικά τα έργα. Όμως η κατάσταση στην Ελλάδα είναι τελείως διαφορετική, αφού αφενός διατίθεται η απαιτούμενη εγχώρια τεχνογνωσία για την κατασκευή και λειτουργία των έργων και αφετέρου οι υδατικοί πόροι της δεν έχουν αναπτυχθεί ακόμη στο βαθμό που θα έπρεπε, ώστε να καλύπτονται οι υδατικές αλλά και οι ενεργειακές ανάγκες της.

Στην Ελλάδα, η συχνή έλλειψη κεντρικού προγραμματισμού και σχεδιασμού για την αξιοποίηση των υδατικών πόρων, η δυσλειτουργία του κρατικού μηχανισμού σε συνδυασμό με τη ανάγκη σοβαρής και μακρόχρονης μελετητικής προετοιμασίας, μέχρι να ξεκινήσει η υλοποίηση ενός μεγάλου έργου, το μεγάλο αρχικό κόστος και η δυσκολία χρηματοδότησης τέτοιων έργων, είναι εύλογο να κάνουν τους πολίτες διστακτικούς στον τρόπο που αντιδρούν στα έργα αυτά και φιλικούς προς τις ομάδες που εναντιώνονται ισχυρά στην κατασκευή τους. Συνήθως τα επιχειρήματα που χρησιμοποιούνται στην εναντίωση στα έργα είναι δανεισμένα από πρότυπα άλλων χωρών, που είτε έχουν ολοκληρώσει την κατασκευή των αναπτυξιακών υδραυλικών έργων τους, είτε έχουν τελείως διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες και υδατικές ανάγκες. Κατά συνέπεια η συνολική κριτική των τελευταίων ετών για τα υδραυλικά έργα στην Ελλάδα δεν αντιστοιχεί στις ελληνικές φυσικές ιδιαιτερότητες ούτε στην υπάρχουσα ιστορική εμπειρία, δεδομένου ότι, παρά τα όποια προβλήματα του παρελθόντος, η συνολική εμπειρία και εικόνα από την κατασκευή και λειτουργία των υφιστάμενων έργων είναι θετική και ως προς το σύνολο και στη βάση κάθε μεμονωμένου έργου. Έτσι, από μια πρώτη αποτίμηση στο ΕΜΠ (Tsouni et al., 2001) προκύπτει ότι τα ως σήμερα τροποποιημένα ή τεχνητά υδατικά συστήματα, κυρίως οι τεχνητοί ταμιευτήρες, βρίσκονται, από πλευράς

ποιότητας νερού και περιβάλλοντος, σε κατάσταση που όχι συναγωνίζεται αλλά ξεπερνά την αντίστοιχη των φυσικών λιμνών (Σχ. 1). Εξάλλου, σύμφωνα με έρευνα του Πανεπιστημίου Αιγαίου για τη ΔΕΗ (Θεοδωράκης κ.ά., 2000), «οι τεχνητές λίμνες της ΔΕΗ έχουν εξελιχθεί σε ωραιότατους υδροβιότοπους, διατηρώντας και αυξάνοντας τη βιοποικιλότητα στην περιοχή επίδρασής τους». Σύμφωνα με τους ίδιους ερευνητές οικολόγους, «τα μεγάλα έργα και η τεχνολογία δεν συμβαδίζουν πάντα με την καταστροφή της φύσης, όπως υποστηρίζουν οι κάθε λογής ‘οικολογούντες’, εναντιούμενοι σχεδόν σε κάθε κατασκευή τεχνολογικού έργου που στοχεύει στη βελτίωση της ζωής μας». Κατά συνέπεια, μπορούμε κατηγορηματικά να πούμε ότι τα έργα ανάπτυξης των υδατικών πόρων μας έχουν ως σήμερα συμβάλει θετικά στο περιβάλλον. Και παράλληλα, εξασφαλίζουν την αξιοποίηση των υδατικών πόρων, συμβάλλουν στην ενεργειακή αυτονομία της χώρας αλλά και έχουν πολλαπλές θετικές επιπτώσεις στην οικονομία και την ανάπτυξη, όπως καταδεικνύουν αρκετά παραδείγματα μεγάλων ταμιευτήρων.



Σχ. 1 Οικολογική κατάσταση υδατινών σωμάτων στην Ελλάδα (με βάση τους Tsouni et al., 2001).

Με δεδομένες τις πιο πάνω γεωγραφικές και κλιματικές ιδιαιτερότητες, θα περίμενε κανείς ότι η Ελλάδα θα έπρεπε να έχει υψηλούς δείκτες στην κατασκευή μεγάλων υδραυλικών έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων, σε σχέση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Όμως, η πραγματικότητα είναι διαφορετική. Για παράδειγμα, ο Πίν. 1 δείχνει χαρακτηριστικά ότι η Ελλάδα δεν εντάσσεται καν σε ένα κατάλογο 23 χωρών του ευρωπαϊκού και μεσογειακού περιγύρου της, που διαθέτουν περισσότερα από 50 φράγματα. Η Ισπανία διαθέτει 1196 φράγματα και ακολουθεί η Τουρκία με 625 φράγματα. Η Γαλλία, η Ιταλία και το Ηνωμένο Βασίλειο διαθέτουν πάνω από 500 φράγματα. Είναι ακόμη χαρακτηριστικό ότι μια μικρή χώρα όπως η Αλβανία διαθέτει 306 φράγματα, ενώ ο αριθμός των φραγμάτων στην Ελλάδα μόλις φτάνει τα 46.

Πίν. 1 Ευρωπαϊκές και Μεσογειακές χώρες με περισσότερα από 50 μεγάλα φράγματα και αντίστοιχος αριθμός φραγμάτων.

Ισπανία	1196	Αυστρία	149
Τουρκία	625	Τσεχία	118
Γαλλία	569	Αλγερία	107
Ιταλία	524	Πορτογαλία	103
Ηνωμένο Βασίλειο	517	Μαρόκο	92
Νορβηγία	335	Ρωσία	91
Γερμανία	311	Τυνησία	72
Αλβανία	306	Γιουγκοσλαβία	69
Ρουμανία	246	Φινλανδία	55
Σουηδία	190	Κύπρος	52
Βουλγαρία	180	Σλοβακία	50
Ελβετία	156	Ελλάδα	46

Πηγή: World Commission on Dams (2000, Annex V)

Οι λόγοι αυτής της καθυστέρησης στην ανάπτυξη των υδραυλικών έργων στην Ελλάδα θα πρέπει να αποδοθούν στα οικονομικά προβλήματα στη διάρκεια της σύγχρονης ιστορίας. Σήμερα, που υπάρχουν μεγαλύτερες οικονομικές δυνατότητες, η λήψη αποφάσεων για νέα έργα έχει γίνει ιδιαίτερα δυσχερής λόγω των κοινωνικών αντιδράσεων.

2 Αξιοποίηση επιφανειακών και υπόγειων νερών

Η καθυστέρηση που περιγράφηκε παραπάνω αναφέρεται κυρίως στα έργα αξιοποίησης των επιφανειακών νερών. Αντίθετα, τα υπόγεια νερά (όπου υπάρχουν) έχουν αξιοποιηθεί σε επαρκή βαθμό με τη διάνοιξη και λειτουργία συλλογικών ή ιδιωτικών γεωτρήσεων. Αυτό γιατί η αξιοποίηση των υπόγειων νερών παρουσιάζει (κυρίως για μικρής και μεσαίας κλίμακας τοπική αξιοποίηση) τεχνικά και οικονομικά πλεονεκτήματα σε σχέση με αυτή των επιφανειακών, δεδομένου ότι δεν απαιτεί κατασκευή έργων ταμίευσης και μεταφοράς. Για τον ίδιο όμως λόγο, η αξιοποίηση των υπόγειων νερών έχει συχνά οδηγήσει στην υπερεκμετάλλευσή τους, σε βαθμό πολύ μεγαλύτερο του ρυθμού ανανέωσης των αποθεμάτων. Έτσι, σε πολλές παράκτιες περιοχές και νησιά, αλλά και σε μερικές περιπτώσεις και σε απομακρυσμένες από τη θάλασσα περιοχές, π.χ. τη Θεσσαλία, είναι εμφανή τα προβλήματα της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων υδατικών πόρων, όπως ταπείνωση στάθμης, καθιζήσεις εδαφών, υφαλμύριση και γενικότερα ποιοτική υποβάθμιση του νερού (Ελληνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης, 2001). Στα προβλήματα αυτά πρέπει να προστεθεί και η σημαντική ενέργεια που απαιτείται για την άντληση από μεγάλα βάθη. Τα προβλήματα που προκάλεσε η υπερεκμετάλλευση είναι δισεπίλυτα, λόγω της αργής κίνησης και ανανέωσης του υπόγειου νερού (μπορεί να απαιτούνται και αιώνες για την αντιστροφή της κατάστασης).

Έτσι, σήμερα είναι επιτακτική η ανάγκη αυστηρά ελεγχόμενης εκμετάλλευσης των υπόγειων υδροφορέων, συνδυασμένης με την αξιοποίηση των επιφανειακών νερών. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να τονιστεί ότι, ποσοτικά, τα επιφανειακά νερά είναι κατά πολλές

φορές (πάνω από μία τάξη μεγέθους) περισσότερα από τα υπόγεια. Αν και συχνά γράφεται και πιστεύεται το αντίθετο, αυτό οφείλεται στον εσφαλμένο τρόπο ποσοτικής προσέγγισης των υδατικών διαθεσίμων. Δεδομένου ότι το νερό είναι ανανεώσιμος πόρος, αυτό που έχει σημασία δεν είναι η ποσότητα των αποθεμάτων μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή (εδώ προφανώς τα υπόγεια νερά είναι περισσότερα) αλλά ο ρυθμός ανανέωσής του (οπότε υπερισχύουν σαφώς τα επιφανειακά).

Όμως ενώ στα υπόγεια νερά η αποθήκευση είναι μια φυσική διεργασία, στα επιφανειακά (με την εξαίρεση των φυσικών λιμνών) θα πρέπει να δημιουργηθεί τεχνητά, με την κατασκευή φραγμάτων και ταμιευτήρων. Κατά συνέπεια, η συλλογή και αποθήκευση των επιφανειακών νερών απαιτεί επενδύσεις σημαντικού ύψους και προκαλεί σημαντικές αλλαγές στο περιβάλλον.

Τα έργα αυτού του τύπου που έχουν κατασκευαστεί ως τώρα, στην πλειονότητά τους σχεδιάστηκαν αρχικώς ως καθαρώς ενεργειακά έργα και το κόστος τους υπερκαλύφθηκε από το όφελος της παραγωγής υδροηλεκτρικής ενέργειας, συμβάλλοντας έτσι στο ενεργειακό ισοζύγιο της χώρας και στην εθνική οικονομία. Λιγότερα έργα μεγάλης κλίμακας (π.χ. ταμιευτήρες Μόρνου και Ευήνου) σχεδιάστηκαν με στόχο την κάλυψη καταναλωτικών χρήσεων. Το νερό που παρέχουν αυτά τα έργα είναι εξαιρετικά φτηνό (μοναδιαίο κόστος νερού με απόσβεση, διαχείριση και συντήρηση των έργων κάτω των 0.10 €/m³). Σήμερα βρίσκεται υπό κατασκευή ένας (μικρός) αριθμός μεσαίας κλίμακας έργων για την ύδρευση μεγάλων αστικών συγκροτημάτων. Παράλληλα, τα τελευταία χρόνια κατασκευάστηκε μια σειρά μικρής κλίμακας έργων (λιμνοδεξαμενές, συνήθως εξωποτάμιες), οι οποίες αποδείχθηκαν ιδιαίτερα χρήσιμες σε τοπική κλίμακα. Επισημαίνεται, ωστόσο, ότι το προκύπτον μοναδιαίο κόστος του νερού από τα μικρής κλίμακας έργα είναι μεγάλο (μία έως δύο τάξεις μεγαλύτερο από τα έργα μεγάλης κλίμακας: Κουτσογιάννης, 2000).

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα, παρά τον αρχικό σχεδιασμό τους με κυρίαρχο το ενεργειακό κριτήριο, στην πραγματικότητα λειτούργησαν ως έργα πολλαπλού σκοπού, αποδίδοντας νερό και για καταναλωτικές χρήσεις, κυρίως ύδρευση και άρδευση. Αναφέρεται ως πλέον χαρακτηριστικό το παράδειγμα του ταμιευτήρα Πλαστήρα: Τις πρώτες δύο δεκαετίες το έργο λειτούργησε σύμφωνα με το σχεδιασμό του, ως υδροηλεκτρικό έργο. Το κυρίαρχο ενεργειακό στοιχείο του σχεδιασμού υπερκεράστηκε από το αρδευτικό στη δεκαετία του 1980. Έτσι, χωρίς να σταματήσει η παραγωγή ενέργειας, η οποία δεν καταναλώνει νερό, η λειτουργία (και ειδικότερα ο χρονισμός) των μονάδων υδροηλεκτρικής παραγωγής επικαθορίστηκε από τις αρδευτικές ανάγκες με αποτέλεσμα η αξία της παραγόμενης ενέργειας να υποβαθμιστεί σημαντικά. Η υδρευτική χρήση είναι επίσης παρούσα (ύδρευση Καρδίτας και άλλων οικισμών) με μικρότερο μερίδιο. Από τη δεκαετία του 1990 προστέθηκε ως ανεξάρτητη χρήση του ταμιευτήρα (όχι του ίδιου του νερού του) η αισθητική-οικοτουριστική-περιβαλλοντική. Η προσέλκυση σημαντικού αριθμού τουριστών και η συνακόλουθη ανάπτυξη των παρόχθιων περιοχών επέβαλε περιορισμούς ως προς την ελάχιστη στάθμη του ταμιευτήρα (για περιβαλλοντικούς και αισθητικούς λόγους), οι οποίοι αναγκαστικά οδηγούν στη μείωση των απολήψεων για αρδευτική χρήση (Ομάδα ερευνητικού έργου Πλαστήρα, 2002). Ας σημειωθεί ότι το έργο σχεδιάστηκε τη δεκαετία του 1950 χωρίς καμιά περιβαλλοντική αναφορά. Η δημιουργία της λίμνης Πλαστήρα ήταν μια

τεράστια επέμβαση στο περιβάλλον, φυσικό και ανθρώπινο. Μια τέτοιας κλίμακας επέμβαση είναι αδιανόητη για τις σημερινές συνθήκες, αλλά επισημαίνεται ότι και τότε υπήρξαν αντιδράσεις από την τοπική κοινωνία και ιδιαίτερα τους αγρότες που καλλιεργούσαν στην περιοχή όπου δημιουργήθηκε η λεκάνη κατάκλυσης. Είναι, κατά συνέπεια, εντυπωσιακό το γεγονός ότι το έργο έχει καταξιωθεί σήμερα στην κοινωνική συνείδηση ως φιλοπεριβαλλοντικό (κάτι που δεν αμφισβητείται ακόμη και από τους πιο ακραίους υποστηρικτές του περιβάλλοντος), παρόλο που εξακολουθεί να εκτρέπει το νερό του Αχελώου (ακριβέστερα, του παραποτάμου του Ταυρωπού) προς τη Θεσσαλία, χωρίς να επιτρέπει τη ροή προς τα κατάντη ούτε και μιας στοιχειώδους ποσότητας νερού. Παράλληλα, η τοπική κοινωνία το θεωρεί ως τον κύριο υδατικό πόρο του Νομού Καρδίτσας, αλλά και τον κύριο μοχλό οικονομικής ανάπτυξης του Νομού.

Τα παραπάνω αποδεικνύουν έμπρακτα ότι:

- Τα μεγάλα υδραυλικά έργα υποδομής (ακόμη και αν πρόκειται για μεγάλους ταμιευτήρες και εκτροπές νερού σε άλλες λεκάνες) οφείλουν να αντιμετωπίζονται χωρίς δογματισμό και ιδεολογικές προκαταλήψεις: οι αναμφισβήτητες αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους μπορεί να αντισταθμίζονται από τις θετικές.
- Τέτοια έργα έχουν πολλαπλές ευεργετικές πτυχές, για την ανάπτυξη (παραγωγή ενέργειας, άρδευση), την ποιότητα ζωής (ύδρευση, οικότουρισμός) και το περιβάλλον (οικοσυστήματα, αισθητική τοπίου).
- Οι υποδομές αυτής της κλίμακας επιτρέπουν πολλαπλές διαχειριστικές επιλογές για τη λειτουργία τους, οι οποίες μπορεί να μην ταυτίζονται με αυτές που είχαν καθοριστεί στη φάση του σχεδιασμού των έργων.
- Οι διαχειριστικές επιλογές δεν είναι στάσιμες στο χρόνο, αλλά αλλάζουν, προσαρμοζόμενες στις εκάστοτε κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες.
- Η ελληνική κοινωνία έχει την ωριμότητα να κατανοεί αυτές τις ανάγκες και να αναπροσαρμόζει τις επιλογές της.

Κατά συνέπεια, με δεδομένη την κακή ποσοτική αλλά και ποιοτική κατάσταση των υπόγειων υδατικών πόρων της χώρας και την επιτακτική απαίτηση ανάκαμψής τους, αποτελεί μονόδρομη διαχειριστική επιλογή η αξιοποίηση των επιφανειακών υδατικών πόρων. Η επιλογή αυτή συνδυάζεται με μεσαίας και μεγάλης κλίμακας και οικονομικής αξίας έργα, τα οποία θα επιτρέψουν την κάλυψη των υδατικών ελλειμμάτων των ελλειμματικών περιοχών της χώρας και τη μερική επαναφορά των υπόγειων υδατικών πόρων σε ανεκτή κατάσταση. Λόγω της κλίμακας τους, τα έργα αυτά απαιτούν προσεκτικό περιβαλλοντικό σχεδιασμό με στόχο τη κατά το δυνατό μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και τη μεγιστοποίηση των θετικών.

Τα σημαντικότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που σχετίζονται με τα μεγάλα έργα ταμίευσης επιφανειακού νερού είναι δύο: η διακοπή της αμφίδρομης επικοινωνίας του ποτάμιου οικοσυστήματος εξαιτίας της παρεμβολής φράγματος και η διακοπή της τροφοδοσίας των κατάντη περιοχών με φερτά υλικά, τα οποία καθιζάνουν στον ταμιευτήρα. Στα προβλήματα αυτά δεν έχουν δοθεί ως τώρα ικανοποιητικές τεχνολογικές λύσεις. Αντίθετα, έχει δοθεί λύση στο παλιότερο πρόβλημα της ολοσχερούς διακοπής της ροής στους ποταμούς κατάντη των φραγμάτων, με την επιβολή περιβαλλοντικών όρων, πρώτιστος από

τους οποίους είναι η εξασφάλιση συνεχούς ροής προς τα κατάντη με δεδομένη παροχή, αντίστοιχη της ελάχιστης φυσικής παροχής. Ωστόσο, παρόλο που τα νέα έργα κατασκευάζονται με τρόπο ώστε να είναι τεχνολογικά εφικτή η παροχέτευση της συνεχούς ροής προς τα κατάντη του φράγματος, σε μερικά από τα παλιότερα έργα αυτό δεν κατέστη δυνατό. Πάντως στο βαθμό που διαπιστωθεί απαραίτητο για το κατάντη οικοσύστημα, τεχνολογική λύση μπορεί να βρεθεί.

Ένα συναφές πρόβλημα που δεν έχει ακόμη αντιμετωπιστεί στην Ελλάδα είναι ο μεγάλος βαθμός ομοιομορφίας της ροής προς τα κατάντη. Το αποτέλεσμα από τη σχεδόν πλήρη ανάσχεση των φυσικών πλημμυρικών ροών, είναι να επιχώνονται οι κατάντη κοίτες από αποθέσεις φερτών αλλά και να αναπτύσσονται παράνομες χρήσεις σε αυτές για το λόγο ότι οι κάτοικοι θεωρούν ότι σημαντικό μέρος της κοίτης έπαυσε να καταλαμβάνεται από τη ροή του ποταμού. Πέρα από την επέμβαση αλλά και κακοποίηση του ίδιου του ποταμού και του οικοσυστήματός του, αυτό ενέχει και μεγάλους κινδύνους καταστροφών και απώλειας ζωών, δεδομένου ότι υπάρχει πάντα η πιθανότητα μεγάλης πλημμύρας, κατά τη διάρκεια της οποίας θα λειτουργήσει ο υπερχειλιστής του φράγματος, η παροχή στα κατάντη θα είναι πολύ μεγάλη και η ευρεία κοίτη θα καταληφθεί και πάλι από τη ροή. Ακόμη, οι παράνομες αλλαγές χρήσης αυτού του τύπου περιορίζουν τις διαχειριστικές επιλογές και την αποδοτικότητα των έργων, δεδομένου ότι οι διαχειριστές των έργων, φοβούμενοι καταστροφές από πλημμύρες στα κατάντη (πλημμύρες που εν προκειμένω θα είχαν μόνο ευεργετική δράση αν δεν υπήρχαν παραβιάσεις της κοίτης) οδηγούνται στο να διατηρούν υπέρμετρα χαμηλή στάθμη στους ταμιευτήρες. Τέτοιου είδους προβλήματα παραβιάσεων της φυσικής κοίτης έχουν εκδηλωθεί στα κατάντη όλων σχεδόν των ταμιευτήρων, από τον Αχελώο, κατάντη του Στράτου μέχρι το Χάραδρο, κατάντη του φράγματος Μαραθώνα. Για την επίλυση αυτών των προβλημάτων, θεωρείται ως προσφορότερη μέθοδος η εφαρμογή τεχνητού πλημμυρισμού (με ενεργοποίηση όλων των διόδων νερού και άνοιγμα των θυροφραγμάτων των υπερχειλιστών) με λογική συχνότητα (π.χ. μια φορά το χρόνο). Η μέθοδος αυτή έχει εφαρμοστεί με επιτυχία σε πολλές χώρες και εκτός από την φυσική οριοθέτηση της κοίτης έχουν ευεργετικές συνέπειες στη γεωμορφολογία της κοίτης (παράσυρση φερτών) και στο οικοσύστημα. Θεωρείται, κατά συνέπεια, σκόπιμη η προγραμματισμένη εφαρμογή της μεθόδου και στην Ελλάδα, με πιθανή πρώτη δοκιμαστική στον Αχελώο.

3 Έργα μεταφοράς και εκτροπής νερού

Κάθε καταναλωτική χρήση νερού αποτελεί εκτροπή νερού από το φυσικό σύστημα σε ένα τεχνητό σύστημα σε άλλη γεωγραφική θέση. Ωστόσο, συμβατικά χαρακτηρίζεται ως εκτροπή η μεταφορά του νερού σε άλλη υδρολογική λεκάνη ή άλλο υδατικό διαμέρισμα. Αν οι ταμιευτήρες είναι έργα που ρυθμίζουν τη χρονική μεταβλητότητα των υδατικών πόρων, τα έργα εκτροπής αντιμετωπίζουν το πρόβλημα της γεωγραφικής μεταβλητότητας.

Στην Ελλάδα, όπου το πρόβλημα της γεωγραφικής μεταβλητότητας είναι έντονο, αλλά και οι γεωγραφικές περιοχές μεγάλης διαθεσιμότητας υδατικών πόρων δεν συμπίπτουν με τις περιοχές εντατικής ζήτησης, οι εκτροπές νερού αποτελούν αναπόφευκτη λύση. Οι κυριότερες σε λειτουργία εκτροπές μεταξύ υδατικών διαμερισμάτων είναι:

- Μεταφορά νερού από το Διαμέρισμα της Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (λεκάνη Βοιωτικού Κηφισού και Υλίκης) στο Διαμέρισμα Αττικής (ύδρευση Αθήνας).
- Μεταφορά νερού από το Διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (λεκάνες Ευήνου και Μόρνου) στο Διαμέρισμα Αττικής (ύδρευση Αθήνας).
- Μεταφορά νερού από το Διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας (λεκάνη Αχελώου, υπολεκάνη Ταυρωπού) στο Διαμέρισμα Θεσσαλίας (ύδρευση Καρδίτσας, άρδευση Θεσσαλικής πεδιάδας).
- Μεταφορά νερού από το Διαμέρισμα της Δυτικής Μακεδονίας (λεκάνη Αλιάκμονα) στο Διαμέρισμα Κεντρικής Μακεδονίας (ύδρευση Θεσσαλονίκης, άρδευση πεδιάδας Θεσσαλονίκης).
- Μεταφορά νερού με πλωτά μέσα από διάφορα διαμερίσματα στο Διαμέρισμα Νησιών Αιγαίου (ύδρευση άνυδρων νησιών).

Από τις υπό μελέτη ή κατασκευή εκτροπές, τη μεγαλύτερη σημασία έχει η δεύτερη εκτροπή του Αχελώου (από το φράγμα Συκιάς) προς τη Θεσσαλία, ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα είχε η κλιμάκωση των εκτροπών προς τα άλυδρα νησιά με μεγαλύτερης κλίμακας πλωτά μέσα ή και υποθαλάσσιους αγωγούς.

Αναμφισβήτητα, οι εκτροπές νερού αποτελούν επεμβάσεις στο περιβάλλον και κατά συνέπεια απαιτούν προσεκτική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και μείωση των αρνητικών από αυτές.

4 Θεσμικές διαστάσεις των έργων αξιοποίησης

Η Κοινοτική Οδηγία 2000/60 (European Parliament and Council of the European Union, 2000) που με το Ν. 3199/2003 ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο επιβάλλει τη μέγιστη δυνατή προσοχή σε σχέση με τις αρνητικές πτυχές των έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων. Με μια ανάγνωση, οι επιταγές της Οδηγίας μπορούν να θεωρηθούν ως ανασταλτικός παράγοντας για την ανάπτυξη των υδατικών πόρων της χώρας. Ορισμένοι έχουν θεωρήσει στο σημείο αυτό την Οδηγία ως επιβεβλημένη από τις πιο ανεπτυγμένες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης και αναντίστοιχη με την πραγματικότητα στην Ελλάδα, η οποία δεν αντιμετωπίζει ίδιας τάξης και ποιότητας προβλήματα υποβάθμισης του υδατικού περιβάλλοντος αλλά αντίθετα αντιμετωπίζει προβλήματα ανεπαρκούς ανάπτυξης. Εκτιμάται, έτσι, ότι η βαρύτητα στην περιβαλλοντική διάσταση του νερού, που είναι διάχυτη στο σύνολο της Οδηγίας για το νερό, θα αποτελέσει ένα σημαντικό πρόσθετο εμπόδιο στην υδατική ανάπτυξη της χώρας. Όμως, με διαφορετική ανάγνωση, η Οδηγία αποτελεί μεγάλη ευκαιρία για τη χώρα, επειδή προσφέρει τη δυνατότητα προσεκτικότερων επιλογών και εξορθολογισμού της ανάπτυξης χωρίς τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις του παρελθόντος, αλλά με ανάδειξη της θετικής περιβαλλοντικής διάστασης των τροποποιημένων υδατικών συστημάτων.

Η Οδηγία δεν αντίκειται στην κατασκευή νέων έργων, με τον αυτονόητο, πλέον, όρο ότι θα τηρηθούν οι προϋποθέσεις της αειφορίας στην ανάπτυξη και του μετριασμού των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Συγκεκριμένα (παράγραφος 7 του άρθρου 4) αποσαφηνίζεται ότι τα κράτη μέλη δεν παραβιάζουν την Οδηγία στην περίπτωση νέων

τροποποιήσεων των φυσικών χαρακτηριστικών των επιφανειακών και υπόγειων υδατικών συστημάτων και νέων ανθρώπινων δραστηριοτήτων βιώσιμης ανάπτυξης, έστω και αν αυτές οδηγούν σε αδυναμία επίτευξης καλής κατάστασης των υπόγειων υδάτων, καλής οικολογικής κατάστασης ή καλού οικολογικού δυναμικού ή ακόμη και σε υποβάθμιση από την άριστη στην καλή κατάσταση του υδατικού συστήματος. Παράλληλα, η Οδηγία θέτει συγκεκριμένες προϋποθέσεις για να είναι αποδεκτές οι τροποποιήσεις αυτές και συγκεκριμένα:

- (α) να λαμβάνονται όλα τα πρακτικώς εφικτά μέτρα για το μετριασμό των αρνητικών επιπτώσεων στην κατάσταση του υδατικού συστήματος·
- (β) η αιτιολογία των τροποποιήσεων ή των μεταβολών να εκτίθεται ειδικά στο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκάνης Απορροής Ποταμού·
- (γ) οι λόγοι για τις τροποποιήσεις ή τις μεταβολές αυτές να υπαγορεύονται επιτακτικά από το δημόσιο συμφέρον και να υπάρχουν σοβαρά οφέλη για την υγεία των ανθρώπων, για τη διαφύλαξη της ασφάλειάς τους ή για τη βιώσιμη ανάπτυξη· και
- (δ) οι ευεργετικοί στόχοι τους οποίους εξυπηρετούν αυτές οι τροποποιήσεις ή μεταβολές των υδατικών συστημάτων να μη μπορούν για τεχνικούς λόγους ή λόγω υπέρμετρου κόστους, να επιτευχθούν με άλλα μέσα που συνιστούν πολύ καλύτερη περιβαλλοντική επιλογή.

Είναι αυτονόητο ότι για κάθε νέο αναπτυξιακό έργο για το νερό που προγραμματίζεται, θα πρέπει να αποδεικνύεται με σοβαρές μελέτες ότι συντρέχουν οι πιο πάνω προϋποθέσεις. Αυτό δεν αποτελεί ένα πρόσθετο γραφειοκρατικό εμπόδιο. Αντίθετα, αποτελεί ουσιαστική επιλογή που προφυλάσσει από δυσάρεστες μελλοντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Ειδικότερα, η απαίτηση για την ένταξη των νέων έργων στο Σχέδιο Διαχείρισης της Λεκάνης Απορροής Ποταμού προφυλάσσει από την κατασκευή αποσπασματικών έργων χωρίς κεντρικό σχεδιασμό. Αυτό το τελευταίο σημείο θα πρέπει να τονιστεί ιδιαίτερα, δεδομένου ότι σήμερα, η ιδιωτικοποίηση σε θέματα νερού και ενέργειας δημιουργεί επιπρόσθετους κινδύνους. Σε διεθνές επίπεδο ήδη υπάρχουν σοβαρές αρνητικές εμπειρίες από τις ιδιωτικοποιήσεις στον τομέα του νερού. Η ιδιωτική πρωτοβουλία δεν θα πρέπει να αξιοποιείται άκριτα και αποσπασματικά, χωρίς να υπάρχει ο κατάλληλα στελεχωμένος δημόσιος επιστημονικός φορέας που θα εξετάζει, στο πλαίσιο ενός καθολικού Σχεδίου Διαχείρισης της Λεκάνης Απορροής, αν ένα πράγματι αποδοτικό οικονομικά έργο, δημιουργεί τετελεσμένα σε ένα σημαντικό και σύνθετο υδροσύστημα, που με ένα συνολικότερο σχεδιασμό πιθανόν θα μπορούσε να αξιοποιηθεί με βέλτιστο τρόπο (Κουτσογιάννης και Τσελέντης, 2002).

5 Αποτίμηση, συντήρηση και αναπροσανατολισμός υφιστάμενων έργων

Πολλά από τα υφιστάμενα υδραυλικά έργα της χώρας έχουν σήμερα προβλήματα λειτουργίας λόγω ελλιπούς διοίκησης και συντήρησης και γενικά δεν έχει γίνει αποτίμηση της λειτουργίας τους. Ευτυχώς εξαίρεση αποτελούν τα υδροηλεκτρικά έργα, τα οποία συντηρούνται και λειτουργούν χωρίς προβλήματα, ενώ η διαχείριση τους προσαρμόζεται στις εξελισσόμενες κοινωνικές και οικονομικές ανάγκες (πρβλ. το παράδειγμα του ταμιευτήρα Πλαστήρα που προαναφέρθηκε). Εξ άλλου, στις περισσότερες περιπτώσεις τα έργα

σχεδιάστηκαν και κατασκευάστηκαν ως μεμονωμένα έργα, ενώ στην πραγματικότητα εντάσσονται σε ευρύτερα συστήματα αξιοποίησης υδατικών πόρων (ΓΓΕΤ, 2001).

Η βελτίωση της διαχείρισης, η ορθολογικότερη χρήση των υπό εκμετάλλευση πόρων καθώς και ο συνολικός επαναπροσδιορισμός τους στα πλαίσια μιας ολιστικής προσέγγισης του υδροσυστήματος ή και ο επαναπροσανατολισμός τους αποτελούν λύσεις με προφανή πλεονεκτήματα. Διαμορφώνεται έτσι μια νέα πολιτική, που αποκτά συνεχώς και μεγαλύτερη βαρύτητα και βασίζεται στη διαπίστωση ότι οι μη κατασκευαστικές, εναλλακτικές δυνατότητες διαχείρισης του νερού, αποτελούν δυνατές λύσεις για τα σημερινά προβλήματα των υδατικών πόρων (Κουτσογιάννης και Ξανθόπουλος, 1999).

Ανάλογες διαπιστώσεις και διορθωτικές παρεμβάσεις παρουσιάζονται και σε πολλές χώρες της ΕΕ. Βέβαια, ο βαθμός αναγκαιότητας για την υποκατάσταση της κατασκευής νέων έργων από τις εναλλακτικές δυνατότητες που προσφέρει η καλύτερη διαχείριση των ήδη υφιστάμενων, διαφέρει σημαντικά από χώρα σε χώρα. Στην Ελλάδα, η προφανής ανάγκη εκσυγχρονισμού και αξιοποίησης των, σημαντικών για την ελληνική κλίμακα επενδύσεων σε εγχειοβελτιωτικά έργα της προηγούμενης 50ετίας, τα αυστηρά πλαίσια της απελευθέρωσης της αγοράς αγαθών και υπηρεσιών στην Ε.Ε., οι περιορισμένες το διάστημα αυτό δυνατότητες χρηματοδότησης νέων έργων, επιβάλλουν να τεθεί προς συζήτηση η μεγιστοποίηση της απόδοσης του επενδεδυμένου ήδη κεφαλαίου στον ευρύτερο δημόσιο τομέα (Ξανθόπουλος, 1996). Παρόλα αυτά, για την Ελλάδα, όπως προαναφέρθηκε, η κατασκευή νέων έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων θεωρείται επιβεβλημένη επειδή μεγάλο μέρος του εκμεταλλεύσιμου υδατικού δυναμικού δεν χρησιμοποιείται, ενώ υπάρχουν σημαντικά ελλείμματα.

Στη Μελέτη Προσανατολισμού Εστιασμένου Προγράμματος ΕΠΑΝ «Υδατικοί Πόροι» (ΓΓΕΤ, 2001), εντάσσονται στόχοι για ευρύτερη και συστηματικότερη θεώρηση των έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων, όπως εξακρίβωση του βαθμού απόδοσης των υφιστάμενων έργων (αρδευτικών, αντιπλημμυρικών, κλπ.), αξιολόγηση και βελτίωση του, αποτίμηση των αρδευτικών έργων και μελέτη της βελτίωσης της λειτουργίας τους, αποτίμηση της κατάστασης υφιστάμενων ταμιευτήρων (π.χ. απόδοση, προσχώσεις), συνδυασμένη χρήση έργων – συστημική προσέγγιση, βελτιστοποίηση υδροηλεκτρικής παραγωγής σε συνδυασμό με την ικανοποίηση πολλαπλών χρήσεων νερού.

Αναφορές

- European Parliament and Council of the European Union, Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy, Official Journal of the European Communities, L 327, 72 pp., 2000.
- Koutsoyiannis, D., N. Zarkadoulas, A. N. Angelakis, and G. Tchobanoglous, Urban water management in Ancient Greece: Legacies and lessons, *Journal of Water Resources Planning and Management*, 2007 (in press).
- Tsouni, A., N. Zervos, K. Hadjibiros, and A. Andreadakis, A database for freshwater ecological status in Greece, *EurAqua 8th Scientific and Technical Review*, Helsinki, 2001.
- World Commission on Dams, *Dams and Development: A New Framework for Decision-Making*, 2000.

- Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας (ΓΓΕΤ), *Μελέτη πρασανατολισμού εστιασμένου προγράμματος ΕΠΑν Υδατικοί Πόροι*, Αθήνα, Απρίλιος 2001.
- Ελληνική Επιτροπή για την Καταπολέμηση της Ερημοποίησης, *Ελληνικό Εθνικό Σχέδιο Δράσης κατά της Ερημοποίησης*, Αθήνα, 2001.
- Θεοδωράκης, Μ., Ν. Σ. Μάργαρης και Η. Καϊνάδας, *Υγροβιότοποι της ΔΕΗ*, Καστανιώτης, Αθήνα, 2000.
- Κουτσογιάννης, Δ., *Σημειώσεις Βελτιστοποίησης Συστημάτων Υδατικών Πόρων - Μέρος Α*, Έκδοση 2, 91 σελίδες, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2000.
- Κουτσογιάννης, Δ., Ξανθόπουλος, Θ., *Τεχνική Υδρολογία*, ΕΜΠ, Αθήνα 1999.
- Κουτσογιάννης, Δ., και Ι. Τσελέντης, Σχόλιο για τις προοπτικές ανάπτυξης των υδατικών πόρων στην Ελλάδα σε σχέση με την Κοινοτική Οδηγία-Πλαίσιο για το νερό, *Οδηγία-πλαίσιο για τα νερά - Εναρμόνιση με την ελληνική πραγματικότητα*, *Πρακτικά*, 87-92, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων, Αθήνα, 2002.
- Ξανθόπουλος, Θ., Διαχείριση των υδατικών πόρων: θεωρητικές ελπίδες και ρεαλιστική προσέγγιση, *Συνέδριο ΤΕΕ – Τμήμα Κεντρικής και Δυτικής Θεσσαλίας*, Λάρισα, 13–16 Νοεμβρίου 1996.
- Ομάδα ερευνητικού έργου Πλαστήρα 2002, Συνοπτική έκθεση, *Διερεύνηση των δυνατοτήτων διαχείρισης και προστασίας της ποιότητας της Λίμνης Πλαστήρα*, Τεύχος 1, 23 σελίδες, Τομέας Υδατικών Πόρων, Υδραυλικών και Θαλάσσιων Έργων - Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, Μάρτιος 2002.