



<http://scholarsarchive.byu.edu/openwater/vol4/iss1/6/>

«Μια συνεχώς διακοπτόμενη μεταφορά-εκτροπή νερού ως ένα σύγχρονο ελληνικό δράμα : Αξιολογώντας την μεταφορά-εκτροπή νερού από την λεκάνη απορροής ποταμού Αχελώου στην λεκάνη Πηνειού μέσα στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης διαχείρισης υδατικών πόρων»

Χρήστος Τύραλης

Τέγος Αριστοτέλης

Αναστασία Δελιχάτσιου

Νίκος Μάμασης

Δημήτρης Κουτσογιάννης

4 Hristos Tyralis: Department of Water Resources and Environmental Engineering, School of Civil

5 Engineering, National Technical University of Athens, Heroon Polytechniou 5, 157 80

6 Zografou, Greece, montchrister@gmail.com

7 Aristoteles Tegos: Department of Water Resources and Environmental Engineering, School of

8 Civil Engineering, National Technical University of Athens, Heroon Polytechniou 5, 157 80

9 Zografou, Greece, tegosaris@yahoo.gr

10 Anastasia Delichatsiou: Retired, Infrastructure Directorate, General Staff, Hellenic Air Force,

11 Mpodosaki 4, 142 32 Nea Ionia, Greece, adelichatsiou@yahoo.gr

12 Nikos Mamassis: Department of Water Resources and Environmental Engineering, School of

13 Civil Engineering, National Technical University of Athens, Heroon Polytechniou 5, 157 80

14 Zografou, Greece, nikos@itia.ntua.gr

15 Demetris Koutsoyiannis: Department of Water Resources and Environmental Engineering,

16 School of Civil Engineering, National Technical University of Athens, Heroon Polytechniou 5,

17 157 80 Zografou, Greece, dk@itia.ntua.gr

Abstract

Η μεταφορά ή εκτροπή νερού από μια υδρολογική λεκάνη σε μια άλλη είναι ένα πρωταρχικό εργαλείο διαχείρισης υδάτινων πόρων άμεσα συνδεδεμένο με την ανάπτυξη της οικονομίας, της κοινωνίας και του περιβάλλοντος. Στην συγκεκριμένη εργασία αξιολογούμε την μελέτη (πρότζεκτ) της μεταφοράς-εκτροπής νερού από τον Αχελώο ποταμό στον Πηνειό ποταμό, μελέτη η οποία έχει κεντρίσει το ενδιαφέρον της Ελληνικής κοινωνίας, των πολιτικών και επιστημόνων για δεκαετίες. Η σειρά των κριτηρίων που εφαρμόζουμε προέρχεται από μια προηγούμενη μελέτη επανεξετάζοντας τέσσερις μεταφορές-εκτροπές νερού και αξιολογώντας εάν μια μεταφορά-εκτροπή νερού είναι συμβατή με την έννοια της ολοκληρωμένης διαχείρισης υδάτινων πόρων. Από αυτή την πλευρά, αξιολογούμε ποιες αρχές της ολοκληρωμένης διαχείρισης υδάτινων πόρων πληρούνται ή όχι από τη μελέτη μεταφοράς-εκτροπής νερού από τον Αχελώο στον Πηνειό ποταμό. Ενώ η μελέτη ικανοποιεί τα κριτήρια του πραγματικού πλεονάσματος/ελλείμματος, της βιωσιμότητας και της αξιόπιστης επιστήμης, δηλαδή τα κριτήρια που σχετίζονται κυρίως με το μηχανικό κομμάτι, αδυνατεί να ικανοποιήσει τα κριτήρια της καλής διακυβέρνησης και εξισορρόπησης των υπαρχόντων δικαιωμάτων με τις ανάγκες, δηλαδή τα κριτήρια που σχετίζονται με τις κοινωνικές διαστάσεις του έργου. Η μη ικανοποίηση των τελευταίων κριτηρίων είναι αποτέλεσμα χρόνιων παθογενειών της Ελληνικής κοινωνίας, που γίνονται εμφανείς στην περίπτωση αυτής της μελέτης.

Λέξεις-κλειδιά: Αχελώος, Ελλάδα, μεταφορά-εκτροπή νερού, ολοκληρωμένη διαχείριση υδάτινων πόρων, κοινωνικοοικονομικοί.

1.0 Πρόλογος

Η μελέτη της μεταφοράς-εκτροπής νερού είναι απαραίτητα διεπιστημονική. Πλευρές των σχετικών προβλημάτων πρέπει να εξετασθούν, αξιοποιώντας γνώση από τον τομέα της επιστήμης και της μηχανικής (γεωμορφολογία, υδραυλική μηχανική, υδρολογική επιστήμη και μηχανική, ποιότητα νερού, σχεδιασμός υδάτινων πόρων κτλ.) καθώς και από ανθρωπιστικούς-κοινωνικούς τομείς (διοίκηση, οικολογία και περιβαλλοντική προστασία, οικονομικές και νομικές επιστήμες, πολιτική κτλ.) [Gurta and van der Zaag, 2008; Yevjevich, 2001]. Οι μεταφορές-εκτροπές νερού συνεισφέρουν 14% από αφαιρέσεις ύδατος παγκοσμίως και 17% από αφαιρέσεις ύδατος στην Ευρώπη (Gurta and van der Zaag [2008]). Ιδιαίτερα, η προμήθεια νερού σε διάφορες πόλεις προέρχεται από λεκάνες απορροής νερού οι οποίες βρίσκονται εκατοντάδες χιλιόμετρα μακριά (π.χ. Λος Άντζελες, Αθήνα). Η επιστημονική βιβλιογραφία περιλαμβάνει ποικίλες μελέτες αξιολόγησης μεταφοράς-εκτροπής υδάτων, είτε μελέτες που υλοποιήθηκαν είτε άλλες εκκρεμείς, καθώς και σχέδια διαχείρισης υδάτων τα οποία περιλαμβάνουν μεταφορές-εκτροπές υδάτων σε ποικίλα μέρη του κόσμου, όπως Κίνα [Maet al., 2005], Ινδία [Misra et al., 2007], Νότια Αφρική [Speed et al., 2013], Νοτιοανατολική Ασία [Lebel et al., 2005], Ισπανία [Albiac et al., 2003; Sauri and del Moral, 2001; Videira et al., 2006], Τουρκία [Karakaya et al., 2014] και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής [Bretsen and Hill, 2009; Feldman, 2001; Palmer and Characklis, 2009; Ward, 2007].

Οι μεταφορές-εκτροπές νερού δημιουργούν σημαντικές συγκρούσεις και διαφωνίες, κυρίως εξαιτίας των πιθανών περιβαλλοντικών ζημιών και της απώλειας νερού από τη τροφοδοτούσα λεκάνη απορροής.

Το πρόβλημα γίνεται ακόμη περισσότερο περίπλοκο όταν ο αριθμός των σκοπών-αναγκών από τη μεταφορά αυξάνεται [Yevjevich, 2001]. Η αξιολόγηση των πρότζεκτ μεταφοράς-

εκτροπής νερού επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας ποικίλες μεθόδους.

Ωστόσο, η ανάλυση των νόμιμων εργαλείων έχει δείξει ότι τα εργαλεία δεν περιέχουν εξιδικευμένους κανόνες οι οποίοι ρυθμίζουν τις μεταφορές-εκτροπές νερού [Karageorgou, 2011]. Μερικές μελέτες προσπάθησαν να δημιουργήσουν ένα επαρκές πλαίσιο για την αξιολόγηση πρότζεκτ μεταφοράς-εκτροπής νερού, δεδομένης της απουσίας αδιαμφισβήτητων νομικών κανόνων. Ο Καραγεώργου [2011] προσπάθησε να δημιουργήσει ένα τέτοιο πλαίσιο μέσα στο γενικότερο πλαίσιο της βιώσιμης χρήσης του νερού. Οι Gurta και van der Zaag [2008] πρότειναν πέντε κριτήρια για την αξιολόγηση τέτοιων πρότζεκτ. Η χρήση αυτών των κριτηρίων μπορεί να βοηθήσει στο να συμπεράνουμε εάν η μεταφορά νερού είναι συμβατή με την έννοια της ενσωματωμένης διαχείρισης υδάτινων πόρων. Η θεωρία παιγνίων έχει επίσης χρησιμοποιηθεί για την εύρεση της καλύτερης δυνατής λύσης για τέτοια προβλήματα [Mahjouri and Ardestani, 2010; Wei, 2008; Wei and Yang, 2014].

Επικρατούν δυο απόψεις για την διαχείριση υδάτινων πόρων παγκοσμίως. Η παραδοσιακή άποψη σκοπεύει να εξυπηρετήσει τις συνολικές ανάγκες νερού, οι οποίες συνεχώς αυξάνονται, ενώ η δεύτερη και πιο πρόσφατη άποψη δίνει έμφαση στη χρήση εναλλακτικών μη δομικών, μέτρων. Ένας αντιπρόσωπος αυτής της εναλλακτικής άποψης είναι ο Gleick (2000) ο οποίος πρότεινε το υποτιθέμενο «μαλακό μονοπάτι» προτείνοντας μικρότερης κλίμακας πρότζεκτς, όπως μικρότερα φράγματα και τοπική διαχείριση. Αυτός τονίζει ότι είναι καλύτερο να πληρούνται οι συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες, να προσαρμοστούν οι συνήθειες μας σε αυτό που μπορεί να ικανοποιηθεί από τους διαθέσιμους πόρους και να διατηρηθούν οι οικολογικοί κύκλοι παρά να αναζητούμε νερό. Οι Tarjuelo et al. (2010) συμπεραίνουν ότι οι μεγάλης κλίμακας μελέτες, όπως τα πρότζεκτς μεταφοράς-εκτροπής νερού δικαιολογούνται μόνο εάν όλες οι εναλλακτικές

μικρότερης κλίμακας μελέτες έχουν εξαντληθεί και η μεταφορά-εκτροπή νερού εξυπηρετεί ζωτικές ανάγκες.

Από την άλλη πλευρά, ο Κουτσογιάννης (2011) άσκησε έντονη κριτική στην ιδέα του «μαλακού μονοπατιού». Αυτός καταλήγει στο συμπέρασμα ότι χρειάζονται περισσότερα φράγματα παγκοσμίως για να ικανοποιηθούν οι αυξανόμενες ανάγκες σε νερό, φαγητό και ενέργεια, απαιτούνται περισσότερες μελέτες μεταφοράς-εκτροπής νερού για να ικανοποιηθούν οι ανάγκες νερού μεγάλων πόλεων και οι ανάγκες άρδευσης, και ότι οι μελέτες μεγάλης κλίμακας υπερτερούν των μελετών μικρότερης κλίμακας επειδή είναι οι μόνες αποτελεσματικές για την παραγωγή ενέργειας, είναι πολλαπλών χρήσεων και, κάτω από μια ολιστική άποψη, ίσως να είναι λιγότερο επιζήμιες για το περιβάλλον. Συγκεκριμένα, σύμφωνα με τον Κουτσογιάννη (2011, 2013) η έλλειψη νερού έχει αίτια κυρίως οικονομικά και επισημαίνει την έλλειψη τεχνολογικών υποδομών για το νερό.

Περιοχές με υψηλή ανάπτυξη πληθυσμού υποφέρουν κυρίως από έλλειψη νερού και περιοχές με ελλείψεις νερού έχουν ένα χαμηλό επίπεδο δημόσιας υγείας. Ο ίδιος επίσης θέτει ποικίλα ερωτήματα, όπως εάν το νερό μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους ανθρώπους χωρίς να εκτραπεί, ή ποια είναι η ουσιαστική διαφορά ανάμεσα στην μεταφορά-εκτροπή νερού από μια υδρολογική λεκάνη σε άλλη και στη μεταφορά-εκτροπή νερού εντός της λεκάνης απορροής. Είναι ξεκάθαρο ότι το θέμα της μεταφοράς-εκτροπής νερού είναι μέρος της αντιπαράθεσης για την ανάγκη μικρότερης κλίμακας έργων-πρωτζεκτς.

Στο συγκεκριμένο άρθρο ερευνούμε τη μελέτη της μεταφοράς-εκτροπής νερού από τη λεκάνη απορροής του Αχελώου ποταμού στη γειτονική λεκάνη απορροής του Πηνειού ποταμού, ένα πολύ συζητημένο πρότζεκτ στην Ελλάδα. Υπάρχει μια συνεχής συζήτηση από το 1983 για τη χρησιμότητα της μεταφοράς, ενώ μέρος της απαιτούμενης υποδομής έχει κατασκευασθεί αλλά δεν έχει τεθεί σε λειτουργία. Στην έρευνά μας, συγκεκριμένα, αξιολογούμε την εκπλήρωση των πέντε κριτηρίων που προτάθηκαν από τους Gupta

και van der Zaag (2008) ως μια απαραίτητη και επαρκή προϋπόθεση για την εφαρμοσιμότητα της μεταφοράς-εκτροπής νερού. Η καινοτομία της έρευνας μας είναι ότι χρησιμοποιούμε ένα υπάρχον ολοκληρωμένο πλαίσιο για να αξιολογήσουμε το πρότζεκτ, ενώ προηγούμενες μελέτες απλά απαριθμούν πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της συγκεκριμένης μεταφοράς-εκτροπής νερού.

2.0 Περιοχή μελέτης και μέθοδοι

2.1 Περιγραφή της περιοχής μελέτης

Το υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας, όπου βρίσκεται ο Πηνειός ποταμός (σχήμα 1), είναι υδρολογικά φτωχό, ενώ το υδατικό διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας, όπου βρίσκεται η λεκάνη απορροής του Αχελώου ποταμού, είναι υδρολογικά πλούσιο.

Το υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας είναι μια σημαντική περιοχή για τον τομέα της Ελληνικής Γεωργίας, αλλά η αύξηση στην αγροτική παραγωγή είχε ως αποτέλεσμα τα ελλείμματα στους υδατικούς πόρους και στην περιβαλλοντική υποβάθμιση [Koutsoyiannis *et al.*, 2002]. Το υδατικό διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι καίριας σημασίας για τον υδροενεργειακό τομέα, καθώς ο Αχελώος παράγει το 35% της υδροηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα [Efstratiadis *et al.*, 2012], ενώ οι ανάγκες για προμήθεια νερού στις πόλεις και οι ανάγκες άρδευσης (σ.σ στην ίδια περιοχή) είναι πολύ μικρές σε σύγκριση με την διαθεσιμότητα νερού [Koutsoyiannis *et al.*, 2008]. Για να λυθεί το πρόβλημα του υδατικού διαμερίσματος της Θεσσαλίας, έχει προταθεί η μεταφορά-εκτροπή νερού από τον Αχελώο στη λεκάνη του Πηνειού. Το πρότζεκτ είναι γνωστό ως το σχέδιο εκτροπής του Αχελώου, και επιτυγχάνει την συνδιαχείριση του νερού και των δυο λεκανών.

Σχήμα 1. Κύριες υδρολογικές λεκάνες της Ελλάδας με σημειωμένες στο χάρτη τις λεκάνες του Αχελώου και του Πηνειού.



Η ιδέα για την εφαρμογή προτζεκτς διαχείρισης νερού στη λεκάνη του

Αχελώου ανάγεται στην αρχαία Ελλάδα. Όπως αναφέρθηκε [Koutsoyiannis *et al.*, 2007], για παράδειγμα, ο μύθος της πάλης του Ηρακλή με τον ποταμό-Θεό Αχελώο, θεοποιώντας τον ως γιό του Ποσειδώνα, συμβολίζει τη μάχη ενάντια στην καταστροφική δύναμη του νερού. Η ιδέα για τη μεταφορά-εκτροπή νερού είναι επίσης παλιά αλλά, παρά τη μερική ολοκλήρωση ποικίλων επιμέρους έργων, το συνολικό πρότζεκτ παραμένει ημιτελές (ανολοκλήρωτο). Η συζήτηση πάνω στο πρότζεκτ «τρέχει» το 1972 [Hadjibiros, 2003].

Το μηχανικό κομμάτι του πρότζεκτ σχεδιάστηκε για πρώτη φορά το 1983. Συμπεριλήφθηκε σε ένα χρηματοδοτικό πρόγραμμα της Ευρωπαϊκής Ένωσης μέσα σε ένα σχέδιο επένδυσης κυρίως για άρδευση και δευτερευόντως για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας [Hadjibiros, 2003]. Τα τελευταία είκοσι χρόνια και παραπάνω, μια αντιπαράθεση συνεχίζεται με σκληρές νομικές διαμάχες ανάμεσα στην πολιτική και σε μη κυβερνητικές οργανώσεις οι οποίες επιθυμούν την κατάργηση του πρότζεκτ [Valavanidis and Vlachogianni, 2011; Valavanidis and Vlachogianni, 2012]. Σημειώνουμε στο σημείο αυτό ότι ένα άλλο πρότζεκτ μεταφοράς-εκτροπής νερού για τις ίδιες λεκάνες ήδη υπάρχει από το 1960 με τη λίμνη Πλαστήρα (ταμιευτήρας) τροφοδοτούμενη από τον Ταυρωπό ποταμό, ο οποίος είναι παραπόταμος του Αχελώου, του οποίου το νερό εκτρέπεται στη Θεσσαλία. Περισσότερα από 100 hm³ νερού του Αχελώου κάθε χρόνο μεταφέρονται στη Θεσσαλία για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, για ύδρευση της πόλης της Καρδίτσας και άρδευση της πεδιάδας της Θεσσαλίας [Efstratiadis and Hadjibiros, 2011]. Η ομορφιά του τοπίου της τεχνητής λίμνης Πλαστήρα προσέλκυσε τουρίστες από τη δεκαετία του 1990, η οποία οδήγησε στην ανάπτυξη της περιοχής και συνοδεύτηκε από αλλαγές στη διαχείριση του ταμιευτήρα, ώστε να συμπεριλάβει και το στόχο της ομορφιάς του τοπίου [Christofides et al., 2005].

2.2 Οι λεκάνες απορροής του Αχελώου και του Πηνειού ως μία γεωγραφική και σχεδιαστική ενότητα

Η ιδέα μιας λεκάνης απορροής ως μία σχεδιαστική ενότητα χρονολογείται από τον 18^ο αιώνα [Molle, 2009]. Στην περίπτωση των μεταφορών-εκτροπών νερού το αντικείμενο σχεδιασμού στη λεκάνη απαιτείται να επεκταθεί. Συνήθως, τα όρια μιας λεκάνης δεν συμπίπτουν με τα διοικητικά ή πολιτικά όρια. Ταυτόχρονα, ίσως να υπάρχουν αντικρουόμενες κοινωνικό-οικονομικές δυνά-

μεις μέσα στο πεδίο του σχεδιασμού [Molle, 2009]. Συχνά, ο σχεδιασμός υδατικών πόρων γίνεται στην κλίμακα λεκανών απορροής. Ωστόσο, η μεταφορά νερού απαιτεί έναν κοινό σχεδιασμό για τις δυο (ή περισσότερες) συσχετιζόμενες λεκάνες.

Συνεπώς, στα πρότζεκτς μεταφοράς-εκτροπής νερού, η έννοια του χωρικού σχεδιασμού των υδατικών πόρων έχει μεγάλη σημασία, ενώ ο διοικητικός διαχωρισμός των δυο περιοχών είναι επίσης σημαντικός [Yevjevich, 2001].

Τα όρια του υδατικού διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και της Θεσσαλίας δεν ταυτίζονται με τα όρια των αντίστοιχων διοικητικών διαμερισμάτων, συμπεριλαμβανομένων των νομών μέσα σε αυτά τα διαμερίσματα, όπως φαίνονται στον Πίνακα 1. Δεν συμπίπτουν επίσης με τις λεκάνες απορροής του Αχελώου και του Πηνειού ποταμού. Ωστόσο, τα διαθέσιμα δεδομένα-στοιχεία, ανάλογα με το είδος αυτών των στοιχείων, είναι χωροταξικά ταξινομημένα είτε στους νομούς είτε στα διοικητικά διαμερίσματα. Αυτό δεν θα αποτελέσει πρόβλημα για την ανάλυση μας, επειδή η μεγάλης κλίμακας έρευνα-έργο κυρίως επηρεάζει το νομό της Αιτωλοακαρνανίας, ο οποίος ανήκει σχεδόν ολοκληρωτικά στο υδατικό διαμέρισμα της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και καταλαμβάνει την μεγαλύτερη έκταση και το 70% περίπου του πληθυσμού της (Πίνακας 1). Το πρότζεκτ επηρεάζει επίσης τους νομούς Λαρίσης, Μαγνησίας, Τρικάλων και Καρδίτσας οι οποίοι αποτελούν σχεδόν ολοκληρωτικά το υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας (Πίνακας 1) και των οποίων το μεγαλύτερο τμήμα ανήκει στο εν λόγω υδατικό διαμέρισμα.

Πίνακας 1. Έκταση και πληθυσμός των νομών της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και Θεσσαλίας (λεκάνες απορροής ποταμών). Πηγή: *Koutsogiannis et al.* [2008, pp. 237, 375].

Νομός	Επιφάνεια Νομού στην Λεκάνη απορροής (km ²)	Ποσοστό επιφάνειας Νομού στην λεκάνη απορροής %	Πληθυσμός του νομού εντός της λεκάνης απορροής (2001)
Prefecture	Prefecture area in the RBD (km ²)	Percentage of prefecture area in the RBD (%)	Population of the prefecture in the RBD (2001)
Evrytania	1 869	100	32 053
Etoloakarnania	5 362	98	222 858
Lefkada	356	100	22 506
Phocis	1 219	58	18 251
Karditsa	472	19	7 513
Trikala	676	20	4 832
Arta	241	15	3 750
Phthiotis	4	0	0
Total Western Sterea Hellas	10 199		312 516
Larissa	5 283	98	279 305
Magnesia	2 242	85	190 642
Trikala	2 667	79	133 215
Karditsa	2 163	82	121 380
Pieria	113	7	4 934
Grevena	167	7	5 237
Phthiotis	742	17	15 732
Total Thessaly	13 377		750 445

Εδώ το χωροταξικό κομμάτι σχεδιασμού προσδιορίζεται από τις λεκάνες απορροής του Αχελώου και του Πηνειού (Σχήμα 1). Η λεκάνη απορροής του Αχελώου συμπίπτει με το νομό Αιτωλοακαρνανίας, στον οποίο συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο μέρος των οικονομικών δραστηριοτήτων της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Η λεκάνη απορροής του Πηνειού περιλαμβάνει τους νομούς Λαρίσης, Μαγνησίας, Τρικάλων και Καρδίτσας και μικρά μέρη άλλων νομών. Οι οικονομικές δραστηριότητες των νομών Λαρίσης, Μαγνησίας, Τρικάλων και Καρδίτσας σχετίζονται σε

υψηλό βαθμό με τις οικονομικές δραστηριότητες στην λεκάνη απορροής του Πηνειού.

Συνεπώς, τα συμπεράσματα τα οποία αναφέρονται στα υδατικά διαμερίσματα ή στους νομούς τους θα μπορούσαν να μεταφερθούν στις αντίστοιχες λεκάνες απορροής, χωρίς να μειωθεί ιδιαίτερα το επίπεδο αξιοπιστίας τους.

Ο Πίνακας 2 παρουσιάζει οικονομικά στοιχεία και υδατικά διαθέσιμα και από τα δυο υδατικά διαμερίσματα. Σχετικά με την οικονομία τους, φαίνεται ότι ο πρωτογενής τομέας είναι περίπου ίδιος και στα δυο υδατικά διαμερίσματα, ωστόσο ο δευτερογενής τομέας του υδατικού διαμερίσματος της Θεσσαλίας είναι σημαντικά ανώτερος, ως ποσοστό της συνολικής οικονομίας σε σύγκριση με τον δευτερογενή τομέα του υδατικού διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Ο τριτογενής τομέας του υδατικού διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας είναι σημαντικά ανώτερος, ως ποσοστό της συνολικής οικονομίας σε σύγκριση με τον τριτογενή τομέα του υδατικού διαμερίσματος της Θεσσαλίας. Όσον αφορά την ζήτηση νερού, το υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας χρειάζεται τέσσερις φορές περισσότερο νερό για άρδευση. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι οι αρδευόμενες εκτάσεις του υδατικού διαμερίσματος της Θεσσαλίας είναι τέσσερις φορές μεγαλύτερες από εκείνες του υδατικού διαμερίσματος της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας. Στο σημείο αυτό να επισημάνουμε το γεγονός ότι τα είδη των καλλιεργειών και στα δύο υδατικά διαμερίσματα φαίνεται ότι χρειάζονται την ίδια ποσότητα νερού ανά μονάδα επιφάνειας και συνεπώς δεν υπάρχει καθόλου διαφοροποίηση υπέρ του υδατικού διαμερίσματος της Θεσσαλίας.

Πίνακας 2. Μεταβλητές σχετικές με την οικονομία και τους υδατικούς πόρους του ΥΔ της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας και της Θεσσαλίας. Πηγή: *Koundouri et al.* [2008, Παράρτημα 1], *Koutsoyiannis et al.* [2008, pp.267, 268, 412] μετά από προσαρμογή.

Υδατικό Διαμέρισμα	Δυτική Στερεά Ελλάδα	Θεσσαλία
Πρωτογενής τομέας ΑΕΠ (%)	34,8	33,5
Δευτερογενής τομέας ΑΕΠ (%)	18,8	26,1
Τριτογενής τομέας ΑΕΠ (%)	46,4	40,3
Ζήτηση νερού για άρδευση (hm ³ /χρόνο)	366,5	1.550
Ζήτηση νερού για κτηνοτροφία (hm ³ /χρόνο)	9	13
Ζήτηση νερού για ύδρευση (hm ³ /χρόνο)	22,4	69
Συνολική ζήτηση νερού (hm ³ /χρόνο)	397,9	1.632
Αρδευόμενη έκταση από έργα άρδευσης δημοσίου (ha)	53.575	76.950
Αρδευόμενη έκταση από ιδιωτικά έργα και γεωτρήσεις νερού (ha)	2.066	159.142
Αρδευόμενη έκταση	55.641	236.092

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 3, το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) κατά κεφαλήν είναι πολύ υψηλότερο στους δύο νομούς της Θεσσαλίας (Λάρισας και Μαγνησίας). Επιπρόσθετα, όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, ο πληθυσμός του ΥΔ της Θεσσαλίας είναι περίπου δυόμιση φορές μεγαλύτερος από τον πληθυσμό του ΥΔ της Δυτικής Στερεάς Ελλάδας.

Πίνακας 3. ΑΕΠ κατά κεφαλήν κατά το έτος 2006.

Πηγή : Rodriguez-Pose et al. [2012].

Νομός	ΑΕΠ κατά κεφαλήν το 2006 (ευρώ)
Αιτωλοακαρνανία	13 100
Καρδίτσα	11 900
Λάρισα	16 500
Μαγνησία	19 600
Τρίκαλα	13 400
Ελλάδα	22 200

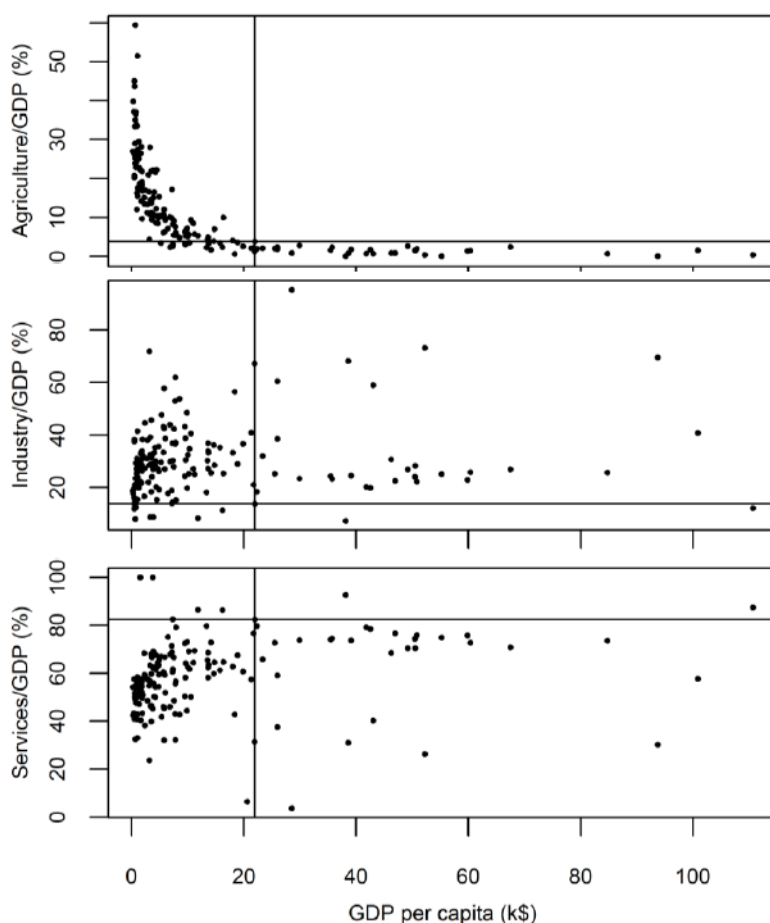
Ο Πίνακας 4 παρουσιάζει οικονομικά δεδομένα-στοιχεία για ολόκληρη την Ελλάδα επισημαίνοντας ότι αυτά τα στοιχεία δεν είναι άμεσα συγκρίσιμα με εκείνα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2. Συγκρίνοντας οικονομικά στοιχεία της Ελλάδας με εκείνα άλλων χωρών του κόσμου, παρατηρούμε ότι για κράτη ίδιας οικονομικής ισχύος ανά πολίτη, η Ελλάδα έχει ένα σχετικά μεγαλύτερο ποσοστό ΑΕΠ προερχόμενο από την γεωργία, όπως απεικονίζεται στο σχήμα 2, αν και δεν εμφανίζεται καμία αξιόλογη διαφοροποίηση. Επιπλέον, με την τάση υποχώρησης του Ελληνικού ΑΕΠ των τελευταίων ετών, αυτό το ποσοστό θα κινηθεί προς το μέσο όρο των κρατών με παρόμοιες οικονομικές συνθήκες.

Ωστόσο, όπως φαίνεται στο σχήμα 2, το ποσοστό του ΑΕΠ προερχόμενο από τη βιομηχανία είναι πολύ μικρότερο σε σύγκριση με εκείνο των κρατών με όμοιες οικονομικές δυνατότητες, ενώ το ποσοστό του ΑΕΠ προερχόμενο από υπηρεσίες είναι πολύ υψηλότερο. Αυτό ίσως να αποτελεί μια ένδειξη ότι η Ελληνική οικονομία δεν είναι βιώσιμη.

Πίνακας 4. Οικονομικά Στοιχεία του έτους 2013. Πηγή: The World Bank μετά από προσαρμογή (<http://data.worldbank.org/>).

Χώρα	Αγροτικός Τομέας (% ΑΕΠ)	Βιομηχανικός Τομέας (% ΑΕΠ)	Τομέας Υπηρεσιών (% ΑΕΠ)	ΑΕΠ κατά κεφαλήν (\$/κεφαλήν)
Ελλάδα	3.80	13.79	82.41	21 965

Σχήμα 2. Ποσοστό του ΑΕΠ προερχόμενο από τη γεωργία (στην κορυφή του σχήματος), ποσοστό του ΑΕΠ προερχόμενο από τη βιομηχανία (το μεσαίο σχήμα), ποσοστό του ΑΕΠ προερχόμενο από τις υπηρεσίες (το κάτω σχήμα) σε συνάρτηση με το ΑΕΠ κατά κεφαλήν τη χρονιά 2013. Όλες οι χώρες του κόσμου απεικονίζονται. Η Ελλάδα βρίσκεται στο σημείο τομής της οριζόντιας με την κάθετη γραμμή. Πηγή δεδομένων: The World Bank (<http://data.worldbank.org/>).

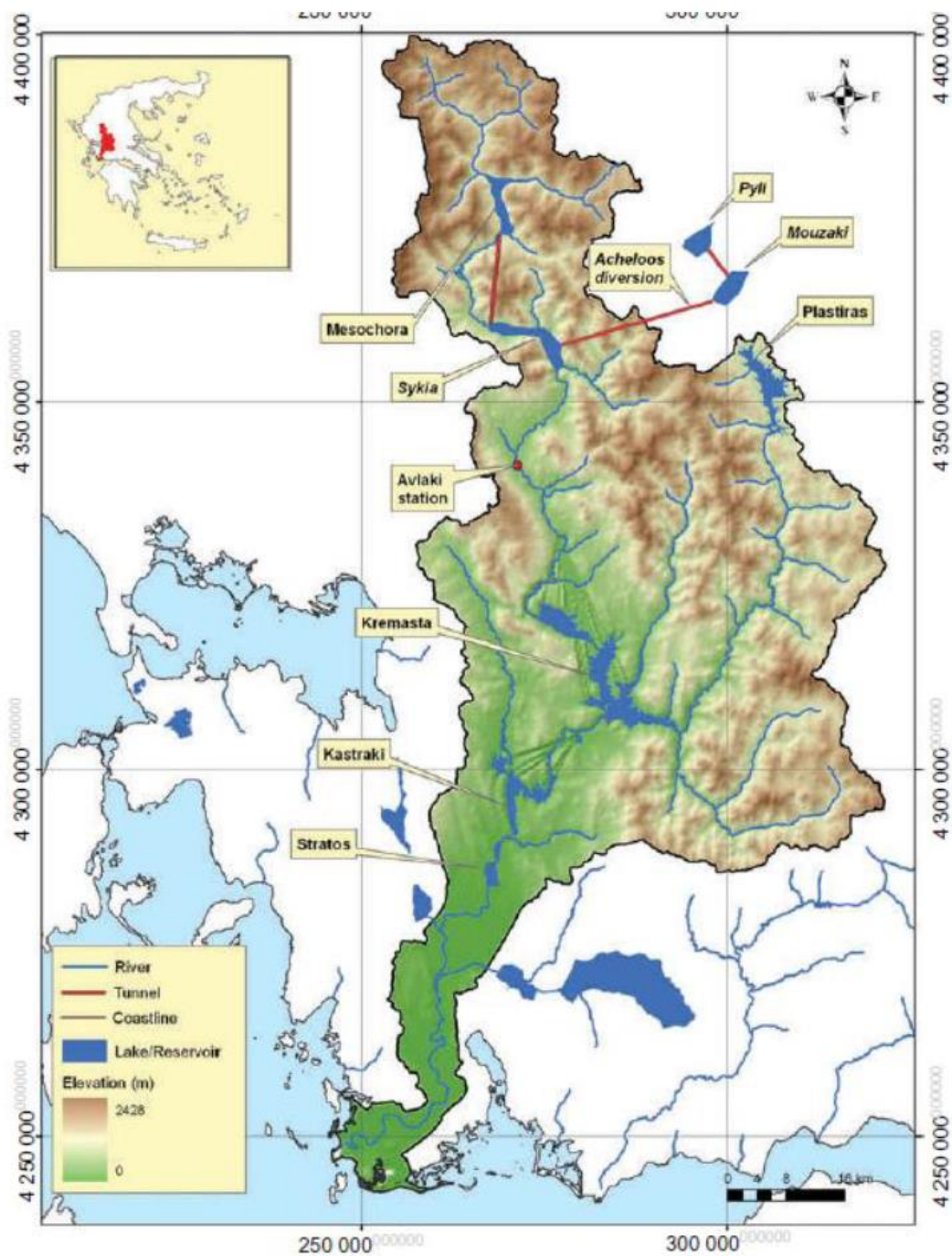


Στο σημείο αυτό, παρατηρούμε αυτό που ο Μοναστηριώτης και ο Ψυχάρης [2014] συμπεραίνουν ότι η κατανομή των δημόσιων πόρων στην Ελλάδα τις τελευταίες δεκαετίες δεν ήταν η καλύτερη δυνατή, και η μείωση των οικονομικών πόρων, οι οποίοι τώρα βασίζονται ολοένα και περισσότερο στην εξωτερική χρηματοδότηση (με τους δικούς της όρους και προϋποθέσεις) καθιστά αναγκαία την αλλαγή στρατηγικής των δημοσίων επενδύσεων. Κατά τη γνώμη μας, αυτός είναι ένας λόγος που παρατηρούμε αυτό το μοτίβο-διάταξη κατανομής του ΑΕΠ μεταξύ των τομέων. Επιπρόσθετα, η μείωση των οικονομικών πόρων καθιστά αναγκαία την περισσότερο προσεκτική κατανομή του υπάρχοντος κεφαλαίου, συνεπώς η λεπτομερής εξέταση τέτοιων μεγάλων πρότζεκτς κρίνεται ουσιαστικής σημασίας.

2.3 Απαιτούμενες υποδομές (έργα υποδομής) για την μεταφορά-εκτροπή νερού

Το σχήμα 3 δείχνει τους ταμιευτήρες στην λεκάνη απορροής του Αχελώου. Συνολικά για τη λειτουργία του πρότζεκτ τέσσερις ταμιευτήρες απαιτούνται, από τους οποίους προς το παρόν μόνο ο ταμιευτήρας της Μεσοχώρας έχει πλήρως κατασκευασθεί, με το φράγμα της Συκιάς να είναι ημιτελές. Δυο από τους ταμιευτήρες βρίσκονται στην λεκάνη απορροής του Αχελώου, ενώ οι άλλοι δυο βρίσκονται στην λεκάνη απορροής του Πηνειού.

Σχήμα 3. Η λεκάνη απορροής του Αχελώου και το σύστημα των ταμιευτήρων της. Μελλοντικά έργα-πρότζεκτς για το σχέδιο μεταφοράς-εκτροπής νερού από τον Αχελώο στον Πηνειό υποδεικνύονται με πλάγια γραφή. Πηγή: Efstratiadis et al. (2014).



Ο πίνακας 5 δείχνει τους ταμιευτήρες του πρότζεκτ, την κατάστασή τους και την χωρητικότητά τους, καθώς και την δυνατότητά τους να παράγουν υδροηλεκτρική ενέργεια.

Πίνακας 5. Ταμιευτήρες για την μεταφορά-εκτροπή νερού από τον Αχελώο στον Πηνειό, με την χωρητικότητά τους και την προτεινόμενη εγκατεστημένη ισχύ για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας. Πηγή: Koutsoyiannis et al. [2002].

Ταμιευτήρας	Χωρητικό- τητα (hm ³)				Υδρο/κτρικό εργοστάσιο Αριθμός μονάδων	
	Ελάχιστο	Μέγιστο	Λεκάνη απορροής ποταμού	Κατάσταση		Εγκατεστη- μένη ισχύς (MW)
Μεσοχώρα	132.8	358.0	Αχελώος	Κατασκευασμένη	2	160
Συκιά	94.0	590.8	Αχελώος	Υπό κατασκευή	2	120
Κρεμαστά	999.0	4 500.0	Αχελώος	Σε λειτουργία	4	436
Καστράκι	750.0	800.0	Αχελώος	Σε λειτουργία	4	320
Στράτος	60.0	70.2	Αχελώος	Σε λειτουργία	2	156
Πύλη	21.7	68.7	Πηνειός	Σχεδιασμένη	2	260
Μουζάκι	54.4	237.2	Πηνειός	Σχεδιασμένη	2	270

2.4 Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων

Οι Gupta και van der Zaag [2008] προσδιορίζουν την μεταφορά-εκτροπή νερού μεταξύ λεκανών απορροής ως την μεταφορά νερού από μια γεωγραφικά ξεχωριστή λεκάνη απορροής σε μια άλλη, ή από ένα ποτάμι σε ένα άλλο. Επισημαίνουν ότι η «δóτρια» και η «λήπτρια» λεκάνη απορροής είναι διακριτές. Αυτοί προσπαθούν να ερευνήσουν το πώς η μεταφορά-εκτροπή νερού μεταξύ λεκανών απορροής σχετίζεται με την έννοια της ολοκληρωμένης διαχείρισης υδάτινων πόρων, σύμφωνα με την οποία πρέπει να υπάρχει μια ισορροπία ανάμεσα στις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις κατά την λήψη των αποφάσεων για τη μεταφορά. Αφού μελέτησαν τέσσερα μεγάλης κλίμακας πρότζεκτς μεταφοράς-εκτροπής νερού σε διάφορες τοποθεσίες στον κόσμο, αυτοί προτείνουν πέντε κριτήρια, τα οποία πρέπει να πληρούνται, έτσι ώστε μια μεταφορά-εκτροπή νερού να είναι συμβατή με την έννοια της ολοκληρωμένης διαχείρισης υδάτινων πόρων. Αυτά τα κριτήρια είναι τα ακόλουθα :

- Πραγματικό πλεόνασμα στην δότρια λεκάνη απορροής και πραγματικό έλλειμα στην λήπτρια λεκάνη απορροής.
- Βιωσιμότητα : Το σύστημα των έργων μεταφοράς πρέπει να είναι βιώσιμο ως προς τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις του.
- Καλή διακυβέρνηση : Το πρότζεκτ αναπτύσσεται μέσω μιας διαδικασίας σωστής διακυβέρνησης (περιλαμβάνοντας συμμετοχική λήψη αποφάσεων, διαφάνεια, υπευθυνότητα, νομιμότητα κλπ).
- Εξισορρόπηση υπαρχόντων δικαιωμάτων και αναγκών: Το πρότζεκτ σέβεται τα υπάρχοντα δικαιώματα, εάν είναι απαραίτητο συμφωνούνται επαρκή ανταποδοτικά μέτρα. Κανένας πολίτης δεν θα είναι χειρότερα λόγω του πρότζεκτ και δεν θα υπάρχουν πρόσθετες αρνητικές εδαφικές επιδράσεις.
- Αξιόπιστη επιστήμη: Το πρότζεκτ βασίζεται σε αξιόπιστη επιστήμη, αναγνωρίζοντας επαρκώς την αβεβαιότητα, τα ρίσκα και τα κενά στη γνώση. Όλες οι δυνατές εναλλακτικές αντί της μεταφοράς νερού έχουν εξετασθεί.

Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση της εφαρμογής μεγάλων πρότζεκτς για μεταφορά-εκτροπή νερού μεταξύ λεκανών απορροής παρουσιάζεται επίσης από τον Yevjevich [2001], ο οποίος τονίζει ότι τέτοια πρότζεκτς-έργα απαιτούν μεγάλα χρονικά διαστήματα για την μελέτη και τον σχεδιασμό τους. Ο ίδιος επισημαίνει τις συγκρούσεις που μπορεί να προκύψουν μεταξύ της «δότριας» περιοχής και της «λήπτριας» περιοχής και τις τρεις τυπικές μεθόδους επίλυσης συγκρούσεων, διοικητική-νομική, διαιτησία και απόφαση βασισμένη στις αγορές.

3.0 Περιβαλλοντικές και μηχανικές, κοινωνικές και νομικές διαστάσεις

3.1 Περιβαλλοντικές διαστάσεις

Περιβαλλοντική αξία του δέλτα του Αχελώου

Ο Αχελώος είναι ο μεγαλύτερος ποταμός της Δυτικής Ελλάδας, ο πρώτος σε παροχή νερού και ο δεύτερος σε μήκος εντός του Ελλαδικού χώρου με συνολικό μήκος 220 km. Η λεκάνη του είναι έκτασης περίπου 6 250 km² και συνεισφέρει σημαντικές ποσότητες νερού και φερτών υλικών στην χαμηλότερη περιοχή απορροής. Λόγω της έκτασής της, η λεκάνη απορροής του Αχελώου παρουσιάζει περίπλοκη φυσική γεωγραφία και γεωμορφολογία [Mertzanis and Mertzanis, 2013]. Συγκεκριμένα, η λεκάνη απορροής του Αχελώου έχει μια μεγάλη εκβολή με υγροτόπους υψηλής περιβαλλοντικής σπουδαιότητας [Fourniotis, 2012]. Οι Nikolaidis et al.[2006] διερεύνησαν διάφορα σενάρια και δράσεις για την βελτίωση της ποιότητας των υδάτων σύμφωνα με την Οδηγία-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ.

Το υδατικό ισοζύγιο στην Θεσσαλία

Η συνολική ετήσια κατανάλωση ύδατος στην περιοχή της Θεσσαλίας είναι περίπου 1 632 hm³, εκ των οποίων 69 hm³ για οικιακή χρήση και 1 550 hm³ για αγροτική-γεωργική χρήση (Πίνακας 2). Γενικά, η ανάγκη της αυξανόμενης ζήτησης για νερό για άρδευση ικανοποιείται με την υπερεκμετάλλευση των υπόγειων υδατικών πόρων [Loukas et al., 2007].

Σε μερικές περιοχές παρατηρείται μια πτώση της στάθμης των 100 m του επιπέδου ύδατος [Koutsoyiannis, 2008, p. 394]. Εξαιτίας του αρνητικού υδατικού ισοζυγίου έχουν εμφανιστεί πολλά προβλήματα στους υδατικούς πόρους της Θεσσαλίας όπως μείωση της ποιότητας του νερού, υφαλμύρωση των υπόγειων υδάτων και τη σταδιακή ερημοποίηση της ξηράς [Margaris et al., 2006].

Υπάρχουσες πολιτικές και προτάσεις για επίλυση των προβλημάτων

Όπως αναφέρουν οι Margaritis et al. [2006], η ανεπάρκεια νερού στην Θεσσαλία οφείλεται εν μέρει και στην αποξήρανση λιμνών της περιοχής.

Οι αποξηράνσεις έγιναν για να μειωθεί η ελonoσία και να αυξηθούν οι εκτάσεις καλλιέργειας. Οι Margaritis et al. [2006] επίσης αποδίδουν τα προβλήματα που προκύπτουν στην καλλιέργεια βάμβακος, ωστόσο οι ίδιοι δεν προσδιορίζουν, σε περίπτωση αλλαγής των καλλιεργειών, ποιο θα ήταν ποσοτικά το όφελος σε όγκο ύδατος. Κατά την άποψή μας, αυτό το όφελος θα ήταν ασήμαντο σε σύγκριση με τις ποσότητες νερού που ήδη καταναλώνονται. Οι Loukas et al. [2007] επίσης αποδίδουν το πρόβλημα της ανεπάρκειας νερού στις καλλιέργειες βάμβακος αλλά και στην λάθος διαχείριση των υδατικών πόρων, λόγω της οποίας αυξήθηκε σημαντικά η ζήτηση για νερό.

Προτάσεις για την επίλυση του προβλήματος της ανεπάρκειας νερού στην Θεσσαλία [Loukas et al. 2007], οι οποίες αφορούν στην καλύτερη διαχείριση των υδατικών πόρων, είναι η δραστική μείωση των φτωχά αρδευόμενων περιοχών, όπου οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι δεν καλύπτουν πλήρως την ζήτηση για άρδευση, η μείωση της συνολικά αρδευόμενης περιοχής, η αλλαγή και η βελτίωση των αρδευτικών συστημάτων για την ελαχιστοποίηση των απωλειών νερού και η αλλαγή του τύπου των καλλιεργειών σε λιγότερο απαιτητικές σε νερό. Παρόμοιες προτάσεις αφθονούν στην βιβλιογραφία και στον τοπικό τύπο, ωστόσο συχνά ξεχνάμε το γεγονός ότι τέτοια μέτρα δεν μπορούν να υλοποιηθούν από ευσεβή πόθο αλλά στην πραγματικότητα είναι δαπανηρά-πολυδάπανα.

Τα προτεινόμενα μέτρα για την αύξηση της διαθεσιμότητας των υδατικών πόρων στην Θεσσαλία, τα οποία ίσως να είναι λιγότερο δαπανηρά, είναι η διαχείριση των επιφανειακών υδατικών πόρων

της περιοχής μέσω της ανάπτυξης ενός συστήματος φραγμάτων και ταμιευτήρων, και η εκτροπή ποσότητας νερού από την λεκάνη του ποταμού Αχελώου.

3.2 Περιπτώσεις διερεύνησης του υδατικού συστήματος των λεκανών απορροής Αχελώου και Πηνειού στην επιστημονική βιβλιογραφία

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα επιστημονικών εργασιών σχετικών με την μεταφορά-εκτροπή νερού από την λεκάνη απορροής του Αχελώου στην λεκάνη απορροής του Πηνειού. Τα αποτελέσματα αυτά αφορούν κυρίως τις οικονομικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις του συστήματος των έργων.

Διερεύνηση 1 [Koutsoyiannis, 1996]

Η μελέτη της μεταφοράς-εκτροπής νερού από την λεκάνη απορροής του Αχελώου στην λεκάνη απορροής του Πηνειού από τον Koutsoyiannis (1996) παρουσίασε και ανέλυσε το σύστημα αντλησιοταμίευσης, και πρότεινε ότι η μεταφορά 600 hm³/χρόνο εκτός του ότι λύνει εν μέρει το πρόβλημα της ανεπάρκειας νερού στην Θεσσαλία, μπορεί επίσης να συμβάλλει στην βελτίωση της αξίας παραγωγής ενέργειας μέσω της αντλησιοταμίευσης.

Διερεύνηση 2 [Efstratiadis et al., 2005]

Οι Efstratiadis et al. [2005] διερεύνησαν το υπερετήσιο υδατικό ισοζύγιο της περιοχής της Δυτικής Θεσσαλίας. Οι υδατικές ανάγκες της περιοχής καλύπτονται κατά 21.4 % από επιφανειακά νερά, κατά 46.1% από γεωτρήσεις και κατά 32.5% από τον ταμιευτήρα Πλαστήρα. Κατά την χρονική περίοδο 1972-1993, οι αρδευτικές ανάγκες του υδατικού συστήματος αυξάνονταν συνεχώς, ενώ τα αναγκαία έργα υποδομής δεν ολοκληρώθηκαν, με

συνέπεια να παρατηρείται υπερεκμετάλλευση του υπόγειου υδροφορέα. Η ανανέωση του υπόγειου υδροφορέα είναι αργή σε σύγκριση με την αύξηση των αρδευτικών αναγκών, ενώ η λίμνη Πλαστήρα αρδεύει μεγαλύτερες εκτάσεις σε σύγκριση με τον αρχικό σχεδιασμό της.

Διερεύνηση 3 [Loukas et al., 2007]

Μετά από μελέτη του υδατικού συστήματος της Θεσσαλίας οι Loukas et al. [2007] συμπέραναν ότι οι υπάρχοντες ταμιευτήρες δεν είναι δυνατόν να παράσχουν επαρκή ύδατα για την ικανοποίηση των σημερινών αναγκών σε νερό. Ως αποτέλεσμα, η μη αειφόρος άντληση υπόγειων νερών, χρησιμοποιείται για να καλύψει το τεράστιο έλλειμα. Οι προτεινόμενες μελέτες-πρότζεκτς ταμίευσης επιφανειακού νερού στην λεκάνη απορροής του Πηνειού ποταμού (βλέπε και σχήμα 2 στους Loukas et al., [2007]) θα μείωναν το μεγάλο έλλειμα, αλλά θα ήταν αδύνατο να ικανοποιήσουν την ζήτηση. Η μερική εκτροπή του Αχελώου ποταμού θα αύξανε σε πολύ μεγάλο βαθμό την διαθεσιμότητα νερού και θα βελτίωνε το υδατικό ισοζύγιο. Ωστόσο, θα αναμέναμε αρνητικό υδατικό ισοζύγιο κατά τη διάρκεια των ξηρών υδρολογικών ετών. Συνεπώς, μέτρα διαχείρισης της ζήτησης με στόχο την μείωση της ζήτησης νερού για άρδευση είναι απαραίτητα, με σκοπό την αποκατάσταση των υπόγειων υδατικών πόρων.

Διερεύνηση 4 [Fourniotis, 2012; Mertzanis and Mertzanis, 2013]

Ο Fourniotis [2012] προτείνει ένα υδροδυναμικό εργαλείο σε μια προσπάθεια να αξιολογήσει την επίδραση της εκτροπής του Αχελώου στο χαμηλότερο τμήμα ποτάμιου οικοσυστήματος. Ωστόσο, δεν έχει ολοκληρώσει την αξιολόγησή του. Οι Mertzanis and Mertzanis [2013] επίσης παρουσιάζουν μεταβολές που έχουν

πραγματοποιηθεί στην λεκάνη απορροής του Αχελώου από το 1950 και έπειτα. Η κατασκευή των φραγμάτων έχει ως αποτέλεσμα την προοδευτική μείωση των φερτών του ποταμού. Έχουν επίσης εντοπιστεί ποικίλες γεωμορφολογικές αλλαγές και αλλαγές στην χρήση γης που αφορούν στην παραθαλάσσια περιοχή έχουν. Η υποβάθμιση της παραθαλάσσιας περιοχής επιταχύνεται επίσης από την υφαλμύρωση, την υπερεκμετάλλευση των υπόγειων νερών και την επέκταση των τουριστικών υποδομών.

Διερεύνηση 5 [Bouziotas, 2012]

Ο Bouziotas [2012, βλέπε σελίδες 142, 143] προσομοίωσε την λειτουργία του συστήματος των λεκανών απορροής του Αχελώου και του Πηνειού. Συμπέρανε ότι η προσθήκη του ταμιευτήρα της Μεσοχώρας, ο οποίος έχει ήδη κατασκευασθεί, στο σύστημα, θα προσφέρει ενεργειακό όφελος, το οποίο αποτίμησε σε 10 Μ€ ετησίως. Με στόχο εκτροπής 600 hm³ νερού το σύστημα μπορεί να προσφέρει ενέργεια ισοδύναμη με 1 759 GWh ετησίως που αντιστοιχεί στο 38% της τωρινής μέσης ετήσιας ενεργειακής παραγωγής από υδροηλεκτρικούς σταθμούς στην Ελλάδα.

Συγχρόνως η ανταπόκριση στους αρδευτικούς και περιβαλλοντικούς περιορισμούς στην Αιτωλοακαρνανία ικανοποιείται και μετά την εκτροπή νερού με πρακτικά μηδενική αστοχία. Το σύνολο του οφέλους (ενεργειακού και αρδευτικού) από την λειτουργία του συστήματος αποτιμάται σε 150 Μ€ ετησίως. Ο ίδιος προτείνει συγχρόνως και την σύνταξη μιας ολοκληρωμένης μελέτης διαχείρισης για το σύστημα, η οποία να συνδυάζει την ενεργειακή παραγωγή με την κατάλληλη αναδιάρθρωση και αξιοποίηση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων.

Διερεύνηση 6 [Koundouri et al., 2014]

Οι Koundouri et al. [2014] εκτίμησαν το κόστος φυσικών πόρων για την Θεσσαλία, δηλαδή τη συνιστώσα της κοστολόγησης του νερού, η οποία συνδέεται με την παρούσα ή μελλοντική έλλειψη λόγω της υπερεκμετάλλευσης των υδατικών πόρων πέραν του ρυθμού ανανέωσης τους, σε περίπου 90 Μ€, το μεγαλύτερο για την Ελλάδα. Αυτός αποδίδει το κόστος αυτό εξολοκλήρου στην χρήση του νερού για άρδευση, λόγω της πολιτικής κατά προτεραιότητα χρήσης του νερού για ύδρευση. Λόγω της πολιτικής αυτής θεωρήθηκε ότι το κόστος φυσικών πόρων για τις ανάγκες νερού ύδρευσης είναι μηδενικό.

Διερεύνηση 7 [Nikolopoulos, 2015, σελίδες 218, 219]

Ο Nikolopoulos [2015] προσομοίωσε την λειτουργία του συστήματος των λεκανών απορροής Αχελώου και Πηνειού. Η μελέτη αυτή είναι αξιοσημείωτη, επειδή λαμβάνεται υπόψιν σχεδόν το σύνολο των διαδικασιών που παρατηρούνται εντός του υδροσυστήματος. Ο ίδιος συμπέρανε ότι δεν έχει σημασία μόνο η ποσότητα της εκτροπής, αλλά και το διαχειριστικό της πλαίσιο. Το υδροσύστημα, λόγω της εγγενούς πολυπλοκότητάς του, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο και μικρές αλλαγές στην διαχειριστική πολιτική οδηγούν σε έντονες διαφοροποιήσεις στα μεγέθη που παρουσιάζονται (πρωτεύουσα ενέργεια, πιθανότητα αστοχίας, ετήσια ελλείμματα). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ότι η εκτροπή νερού των 600 hm³ ετησίως, με αποκλειστικό κριτήριο την ενεργειακή απόδοση, κρίνεται προβληματική. Επιπρόσθετα, τα αποτελέσματά της είναι χειρότερα από την καλύτερη συμβιβαστική λύση της μικρής εκτροπής των 250 hm³. Συνεπώς, οι διαχειριστικές αποφάσεις δεν είναι απλές.

Η εκτροπή-μεταφορά νερού έχει σημαντική θετική επιρροή στην παραγωγή πρωτεύουσας ενέργειας, εφόσον συνδυάζεται με αντλησιοταμίευση. Ακόμα και αν δεν υλοποιηθεί το πρότζεκτ εκτροπής, η κατασκευή των έργων Πύλης και Μουζακίου κρίνεται αναγκαία, καθώς συμβάλλει σε σημαντική μείωση του ελλείμματος

νερού στη Θεσσαλία. Η αρδευτική ζήτηση και στις δυο λεκάνες είναι υψηλή αλλά έχει δυνατότητες σημαντικής μείωσης, σε πρώτη φάση με βελτίωση των πρακτικών άρδευσης και πιο μακροπρόθεσμα με αναδιάρθρωση των καλλιεργειών.

Ωστόσο, το περιβαλλοντικό πρόβλημα της Θεσσαλίας δεν μπορεί να λυθεί μόνο με τα έργα- πρότζεκτ εκτροπής, αλλά απαιτεί επιπρόσθετα τεχνικά μέτρα. Οι περιβαλλοντικοί περιορισμοί του υδροσυστήματος ικανοποιούνται με πολλή μεγάλη αξιοπιστία σε όλες τις εξεταζόμενες περιπτώσεις. Το κόστος για αναδιάρθρωση των καλλιεργειών και ανάπτυξη μεγάλης κλίμακας κλειστών αρδευτικών δικτύων στην Θεσσαλία είναι υψηλό και ακόμα και με εξορθολογισμό των αρδευτικών καταναλώσεων, το πρόβλημα υπεράντλησης των υπόγειων υδροφρέων δεν θα λυθεί. Επιπρόσθετα, τα ποσοτικά μεγέθη των περιβαλλοντικών περιορισμών δεν ικανοποιούνται πλήρως. Από αυτή την άποψη, ο Nikolopoulos [2015] συμπεραίνει ότι το σενάριο εκτροπής- μεταφοράς νερού των 250 hm³ ετησίως, πλαισιωμένο με ορθολογικές διαχειριστικές πολιτικές, είναι και εφικτό και βιώσιμο, ενώ δεν έρχεται σε αντίθεση με τις αρχές της Οδηγίας- Πλαίσιο 2000/60/ΕΕ.

3.3. Νομικές και κοινωνικές διαστάσεις

Το θεσμικό πλαίσιο σχετικά με τέτοιου τύπου πρότζεκτ ήταν ελλιπές, τουλάχιστον στην αρχική περίοδο σύλληψης των έργων. Εκείνη την εποχή το κενό καλύφθηκε με έμμεσους τρόπους. Σημαντικό ρόλο στην στάση των πολιτών έπαιξε η κινητοποίηση περιβαλλοντικών μη κυβερνητικών οργανώσεων. Αυτά τα θέματα αναλύονται στην βιβλιογραφία για την χρονική περίοδο έως το 2008, ενώ για το νομικό πλαίσιο της πρόσφατης περιόδου ο αναγνώστης μπορεί να αναφερθεί στον Moules [2013] και Savaresi [2012] και για το κοινωνικό πλαίσιο στους Frantzeskaki et al. [2016].

Το νομικό πλαίσιο

Η Frantzeaki [2011, σελ.84] χωρίζει την εξέλιξη του πρότζεκτ σε τρεις χρονικές περιόδους. Η πρώτη περίοδος διαρκεί από το 1950 έως το 1980.

Η δεύτερη χρονική περίοδος ολοκληρώνεται το 2000 και χαρακτηρίζεται από κοινωνικές αντιδράσεις. Από το 1984 έως το 2000 το πρότζεκτ διακόπηκε αρκετές φορές, μετά από δικαστικές προσφυγές κυρίως λόγω της εμπλοκής περιβαλλοντικών μη κυβερνητικών οργανώσεων, καθοδηγούμενες από την Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία και τη WWF [Houck, 2008] ενώ αρκετές φορές άλλαξε ο σχεδιασμός με κυριότερη την αλλαγή ως προς την ποσότητα νερού η οποία θα μεταφερόταν από 1 100 hm³ σε 600 hm³ [Maragou and Maragou, 2000]. Επισημαίνεται ότι η Ελληνική περιβαλλοντική νομοθεσία είχε ελλείψεις, τουλάχιστον έως το 2000. Το Συμβούλιο της Επικρατείας προσπάθησε να καλύψει αυτό το κενό νομοθετώντας [Houck, 2008]. Η τρίτη χρονική περίοδος ολοκληρώνεται το 2008. Κατά την περίοδο αυτή υπήρξε προσπάθεια επανέναρξης του έργου-πρότζεκτ. Σημαντικό ρόλο στην προσπάθεια επανέναρξης έπαιξαν οι κάτοικοι της Θεσσαλίας. Η πολιτεία προσπάθησε να κατατμήσει το έργο σε μικρότερα για να μην προκληθούν κοινωνικές αντιδράσεις [Frantzeskaki, 2011, σελ. 84]. Από το 1999, η τακτική άλλαξε και η WWF με τους συμμάχους της απαίτησαν την διακοπή των έργων (με τη δικαιολογία να προστατευθούν ιστορικά και πολιτιστικά μνημεία). Το έργο διακόπηκε για δυο χρόνια, ενώ το 2003 το Συμβούλιο της Επικρατείας διέκοψε το έργο με την αιτιολογία ότι δεν είναι συμβατό με την Ευρωπαϊκή πολιτική για το νερό. Το 2006, ωστόσο, επιχειρήθηκε η επανεκκίνηση του έργου, επειδή θεωρήθηκε ότι «επιτακτικές αιτίες υπερισχύουν του δημοσίου συμφέροντος» (SPORI), οπότε είναι δυνατή η επιλογή παράκαμψης από ορισμένους κανόνες. Σε αυτό το σημείο, η Ευρωπαϊκή Ένωση σταμάτησε να παίζει κάποιον ρόλο, καθώς

ούτως ή άλλως δεν θα χρηματοδοτούσε το έργο-πρότζεκτ. Ωστόσο, το 2007 η WWF επανήλθε προς την Ευρωπαϊκή Ένωση με μια νέα απαίτηση, θεωρώντας ότι υπήρξε αθέτηση συμφωνιών για την δικαιοσύνη και το περιβάλλον [Houck, 2008]. Τέλος, στην τελευταία παραπομπή του θέματος στο Ευρωπαϊκό δικαστήριο, η μετατροπή του φυσικού οικοσυστήματος σε ανθρωπογενές οικοσύστημα επιτράπηκε, με την προϋπόθεση της λήψης ανταποδοτικών μέτρων [Van Hoorick, 2014]. Το Ευρωπαϊκό δικαστήριο επίσης υποστήριξε ότι το έργο θα μπορούσε να υπαχθεί στην περίπτωση «IPORI», σχετικά με τον σκοπό του για άρδευση, στον βαθμό που θα έχει σημαντικές ωφέλιμες επιπτώσεις για το περιβάλλον [Moules, 2013]. Ωστόσο, το έργο-πρότζεκτ διακόπηκε πάλι από το Συμβούλιο της Επικρατείας.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση

Στην πρώτη φάση του έργου (κατασκευή φράγματος Μεσοχώρας), η οποία χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Οικονομική Επιτροπή, είχε δοθεί έμφαση από την Ευρωπαϊκή Οικονομική Επιτροπή στην βελτίωση των υποδομών των λιγότερο ανεπτυγμένων κρατών [Koutalakis, 2011].

Παρατηρήθηκε μια διχοτομία στους στόχους της Ευρωπαϊκής πολιτικής μεταξύ της περιφερειακής ανάπτυξης από την μια πλευρά και την προστασία του περιβάλλοντος από την άλλη [Long, 1995]. Ωστόσο, από την δεκαετία του 1980 άρχισε η ενίσχυση πολιτικών προστασίας του περιβάλλοντος, με την σταδιακή ενσωμάτωση περιβαλλοντικών στοιχείων και την υποχρέωση για ολοκληρωμένη θεώρηση ως προς την ανάπτυξη και όχι εκτίμηση κάθε έργου μεμονωμένα και τον σχεδιασμό των Ευρωπαϊκών προγραμμάτων με σκοπό την βιώσιμη ανάπτυξη. Η κυριότερη αλλαγή ήταν η απόφαση για βιώσιμη ανάπτυξη [Christopolou, 2011]. Πράγματι, από το 1990 και μετά, λόγω της αλλαγής της πολιτικής της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε θέματα επιδότησης των αγροτικών προϊόντων, το έργο παρουσιάστηκε από την Ελληνική

πολιτεία, ως έργο με κύριο σκοπό την παραγωγή ενέργειας. Στο σημείο αυτό επισημαίνουμε την αποτυχία της Ελληνικής πολιτείας να συμμορφωθεί με τους κανονισμούς της Ευρωπαϊκής Ένωσης σε πολλές περιπτώσεις και ότι μεγάλες περιβαλλοντικές μη κυβερνητικές οργανώσεις έχουν συστηματικά καταφύγει στην διαδικασία καταγγελιών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με την ενεργή βοήθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης [Koutalakis, 2011]. Ωστόσο, η τελική απόφαση του Ευρωπαϊκού δικαστηρίου μπορεί να θεωρηθεί ουδέτερη στην περίπτωση μας.

Η συμμετοχή των πολιτών και ο ρόλος των μη κυβερνητικών οργανώσεων

Οι περιβαλλοντικές οργανώσεις οι οποίες αναμείχθηκαν στο έργο-πρότζεκτ από το 1984 υποστηρίχθηκαν από τοπικές αυτό-οργανωμένες περιβαλλοντικές ομάδες [Daut, 2009] και τοπικές αρχές. Από τότε, συνεχίζεται μια εκστρατεία, η οποία περιλαμβάνει δραστηριότητες αφύπνισης του κοινού όπως συνεντεύξεις τύπου, άρθρα σε εκδόσεις του τύπου, συλλογή υπογραφών, κινητοποίηση, συντονισμό και συνεργασία μεταξύ τοπικών αρχών, μη κυβερνητικών οργανώσεων και πολιτών [Scoulllos et al., 2002].

Ο Close [1998, 1999] δίνει έμφαση στο ότι τα πρώτα χρόνια του έργου οι περιβαλλοντικές μη κυβερνητικές οργανώσεις παρέκαμψαν την πολιτεία, συνδέοντας την τοπική και διεθνή δραστηριότητα. Έτσι, η Ελληνική κυβέρνηση πλέον δίνει περισσότερη προσοχή στις μη κυβερνητικές οργανώσεις, ενώ οι πολίτες θεωρούν ότι τεχνικά έργα-πρότζεκτς καταστρέφουν το περιβάλλον. Μάλιστα το έργο της εκτροπής του Αχελώου αποτέλεσε την αφορμή για μια θεσμική μετάβαση στην Ελλάδα, κατά την οποία ο ρόλος της κυβέρνησης μειώνεται και ο ρόλος των τοπικών αρχών και των μη κυβερνητικών οργανώσεων αυξάνεται [Frantzeskaki, 2011, σελ.87].

Κοινωνική διάσταση

Όπως αναφέρει ο Rose [1993] δημιουργήθηκαν δυο ομάδες κατοίκων. Η πρώτη ομάδα στην Θεσσαλία επιθυμούσε την ολοκλήρωση του πρότζεκτ μεταφοράς-εκτροπής νερού, ενώ η δεύτερη ομάδα στην Αιτωλοακαρνανία ήταν αντίθετη. Οι ομάδες αυτές απέκτησαν μεγαλύτερη συνοχή και ακολούθησαν διαφορετικές πολιτικές σε σύγκριση με τις πολιτικές των πολιτικών κομμάτων των περιοχών. Επιπρόσθετα, οι τοπικές κοινότητες της Αιτωλοακαρνανίας θεώρησαν το θέμα του Αχελώου, ως ένα θέμα κυριαρχίας της πολιτείας επί αυτών.

Σε ό,τι αφορά προβλήματα σε συγκεκριμένα σημεία, αυτά είναι καταγεγραμμένα στην βιβλιογραφία. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η εγκαταλελειμμένη μονή του Αγίου Γεωργίου το χωριό Μυρόφυλλο, η οποία έχει χρησιμοποιηθεί από περιβαλλοντολόγους ως ένα κύριο μέσο για να μπλοκάρουν/εμποδίσουν το έργο-πρότζεκτ.

Οι κάτοικοι της Μεσοχώρας επίσης εναντιώθηκαν στην υλοποίηση του έργου-πρότζεκτ [Houck, 2008].

Οι αγρότες της Θεσσαλίας, λόγω των επιδοτήσεων και της υποστήριξης της Ελληνικής πολιτείας επέλεξαν την παραγωγή βαμβακιού. Ωστόσο, δεν υπήρχε κάποιο ολοκληρωμένο σχέδιο για την αγροτική παραγωγή της χώρας. Για τους μηχανικούς, το νερό του Αχελώου που καταλήγει στην θάλασσα είναι μια χαμένη ποσότητα νερού, την οποία πρέπει με κάποιο τρόπο να εκμεταλλευθούμε [Houck, 2008].

4.0 Συζήτηση επί των κριτηρίων

Στο σημείο αυτό θα διερευνήσουμε εάν ικανοποιούνται τα πέντε κριτήρια, λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση της προηγούμενης ενότητας.

4.1 Κριτήριο ελλείμματος σε νερό και κριτήριο βιωσιμότητας

Είναι προφανές ότι η λεκάνη απορροής του Αχελώου έχει πλεόνασμα σε νερό, ενώ η λεκάνη απορροής του Πηνειού έχει έλλειμμα. Σε ό,τι αφορά το κριτήριο της βιωσιμότητας του έργου, οι περιβαλλοντικοί περιορισμοί ικανοποιούνται με μεγάλη αξιοπιστία, όπως συμπεραίνει ο Νικολόπουλος [2015]. Σημειώνουμε ότι η εργασία του Νικολόπουλου [2015] εκτός του ότι έχει εκπονηθεί με την τελευταία λέξη της τεχνολογίας, σε ό,τι αφορά την υπολογιστική ικανότητα που προσφέρουν οι υπολογιστές και την θεωρητική γνώση, είναι η πιο εκτεταμένη, καθώς έχει μοντελοποιήσει σχεδόν το σύνολο των δυο λεκανών απορροής. Επιπλέον, τα αποτελέσματα της εργασίας είναι στο σύνολό τους ποσοτικοποιημένα. Από την άλλη πλευρά, επιστημονικές εργασίες, στις οποίες να φαίνεται ότι δημιουργούνται σοβαρά περιβαλλοντικά προβλήματα στην λεκάνη απορροής του Αχελώου, τα οποία εκφράζονται ποσοτικά, δεν υπάρχουν, τουλάχιστον όπως γνωρίζουν οι συγγραφείς της παρούσας εργασίας, με εξαίρεση τους Nikolaidis et al. [2006] οι οποίοι όμως ασχολούνται με την κατάσταση της λεκάνης απορροής του Αχελώου. Η μεταφορά του νερού από την μια λεκάνη στην άλλη εξακολουθεί να δημιουργεί προβλήματα μικρής κλίμακας, όπως την ανάγκη εκκένωσης του οικισμού της Μεσοχώρας, τα οποία, ωστόσο, κατά τη γνώμη μας είναι αντιμετωπίσιμα.

Σε ό,τι αφορά την ανάπτυξη των δύο περιοχών, η μεταφορά-εκτροπή νερού από τη μια λεκάνη απορροής στην άλλη μπορεί να διατηρήσει τον όγκο της αγροτικής παραγωγής στην Θεσσαλία. Σε διαφορετική περίπτωση η αγροτική παραγωγή θα μειώνεται ολοένα και περισσότερο, καθώς η υφαλμύρωση των νερών μολύνει σημαντικά την περιοχή.

Δεδομένου ότι σε κάποια στιγμή στο μέλλον θα αυξάνεται το ΑΕΠ, η μόνη βιώσιμη λύση για να διατηρηθεί σε ικανοποιητικά επίπεδα η

αγροτική παραγωγή της Ελλάδας, της οποίας σημαντικό τμήμα είναι η αγροτική παραγωγή στο υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας, είναι η μεταφορά του νερού.

Σε ό,τι αφορά την ανάπτυξη της Ελλάδας, σημειώνεται ότι γενικότερα πρέπει να δοθεί έμφαση στην ανάπτυξη του βιομηχανικού τομέα, έναντι του τομέα της παροχής υπηρεσιών, έτσι ώστε μια ισορροπία μεταξύ αυτών των τομέων να επιτυγχάνεται σε συσχέτιση με το ΑΕΠ. Φαίνεται ότι η κατασκευή των δυο φραγμάτων στην λεκάνη απορροής του Αχελώου, της οποίας η λειτουργία μπορεί να θεωρηθεί ανεξάρτητη από την μεταφορά νερού στην Θεσσαλία, θα συνεισφέρει σημαντικά στην μείωση των τιμών ενέργειας, οι οποίες είναι σημαντικός παράγοντας για την ανάπτυξη της βιομηχανίας. Η παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας δεν πρόκειται να μειωθεί, ενώ με την εγκατάσταση του συστήματος της αντλησιοταμίευσης, πρόκειται να παρατηρηθεί αύξηση.

4.2 Κριτήριο αξιόπιστης επιστήμης

Ενώ στον αρχικό σχεδιασμό του έργου-πρότζεκτ η ποσότητα του μεταφερόμενου νερού είχε οριστεί σε 1 100 hm³ ετησίως, στην συνέχεια, η ποσότητα περίπου το 1995 αναθεωρήθηκε σε 600 hm³ (βλέπε Koutsoyiannis et al. [1995] για αρχικούς υπολογισμούς). Οι πιο πρόσφατοι υπολογισμοί υπολογίζουν το βέλτιστο αποτέλεσμα σε 250-600 hm³ ετησίως [Bouziotas, 2012; Nikolopoulos, 2015].

Θεωρούμε ότι τα αποτελέσματα των πρόσφατων ερευνών είναι αξιόπιστα. Προφανώς κατά τα τελευταία 20 χρόνια δεν έχει βελτιωθεί η καλύτερη δυνατή λύση, παρά την πρόοδο της τεχνολογίας. Συμπεραίνουμε ότι το κριτήριο της αξιόπιστης επιστήμης ικανοποιείται τουλάχιστον τα τελευταία 20 χρόνια, λαμβάνοντας υπόψη την μελέτη του Koutsoyiannis [1996] και της πρόσφατης τροποποίησης και επαλήθευσης από τον Nikolopoulos [2015]. Ένα σύνηθες επιχείρημα κατά του έργου-πρότζεκτ είναι

ότι οι πρώτες μελέτες (της δεκαετίας του 1980) κρίθηκαν από ανεξάρτητους φορείς ως ανεπαρκείς. Ωστόσο, σε έργα-πρότζεκτς αυτού του τύπου, καταλήγουμε στην τελική λύση μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα [Yevjevich, 2001]. Επιπρόσθετα, δεν έχουν παρουσιαστεί άλλες εναλλακτικές λύσεις. Η αλλαγή των καλλιεργειών και η μείωση των απωλειών σε νερό, παρά το ότι κρίνονται απαραίτητες, δεν θα ήταν ικανές από μόνες τους για την ανανέωση των υπόγειων υδροφορέων της Θεσσαλίας.

4.3 Κριτήριο καλής διακυβέρνησης

Μετά τον 2^ο Παγκόσμιο Πόλεμο η Ελλάδα υπέφερε από τον εμφύλιο πόλεμο (1946-49) και πιο πρόσφατα από τη δικτατορία (1967-74). Αυτές οι πολιτικές συνθήκες οδήγησαν σε μια απολυταρχική Ελληνική πολιτεία, από τη μια πλευρά, και σε έλλειψη σεβασμού των δημόσιων συμφερόντων από τους πολίτες, από την άλλη πλευρά. Συνεπώς, μέχρι το 1990 η πολιτεία προσπάθησε να επιβάλλει το έργο-πρότζεκτ με έναν απολυταρχικό τρόπο, ενώ οι άνθρωποι άρχισαν να αντιδρούν χωρίς να σκέφτονται το δημόσιο συμφέρον. Συγκεκριμένα, οι τοπικοί φορείς λάμβαναν υπόψη μόνο το δικό τους συμφέρον, ενώ οι περιβαλλοντικές μη κυβερνητικές οργανώσεις εκμεταλλεύονταν την αμφιλεγόμενη υπόθεση του Αχελώου για να αυξήσουν την πολιτική επιρροή τους. Αυτές παρέκαμψαν την Ελληνική πολιτεία και απευθύνθηκαν άμεσα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, όπου οι περιβαλλοντικές ομάδες πίεσης ήταν ισχυρές. Η εναντίωση στην μεταφορά-εκτροπή του Αχελώου έγινε το «πανό-σημαία» των περιβαλλοντικών ομάδων και επίσης προσέλκυσε το Συμβούλιο της Επικρατείας, που είναι το ανώτερο δικαστήριο της Ελληνικής πολιτείας.

Η θετική πλευρά αυτών των εξελίξεων είναι, ότι μετά την παραπομπή της υπόθεσης στο δικαστήριο, η διαδικασία έγινε διαφανής.

Ένα άλλο πρόβλημα ήταν η ανεπάρκεια της κατάλληλης περιβαλλοντικής νομοθεσίας έως το 1990. Το Συμβούλιο της Επικρατείας προσπάθησε να καλύψει το κενό νομοθετώντας σχετικές αποφάσεις.

Ωστόσο, το Συμβούλιο της Επικρατείας δεν ήταν τεχνικά εξειδικευμένο για να διερευνήσει το θέμα, ενώ ο ρόλος του σωτήρα του περιβάλλοντος που ανέλαβε, ίσως να το είχε αποσπάσει από τον πραγματικό του καθήκον και αποστολή. Η νομοθέτηση από το Συμβούλιο της Επικρατείας, και όχι από τον αρμόδιο νομοθέτη, έχει τον κίνδυνο σύνταξης νόμων χωρίς να βασίζονται στην τεχνολογική και οικονομική πραγματικότητα. Όταν οι νόμοι αυτοί θεσπίζονται, τότε δημιουργούνται περισσότερα προβλήματα μακροπρόθεσμα. Πράγματι, στην περίπτωση μας, οι περιβαλλοντικές οργανώσεις άρχισαν να παίζουν ολοένα και περισσότερο αποφασιστικό ρόλο στην δικαιοσύνη. Το αποτέλεσμα ήταν ότι από το 2000, το έργο-πρότζεκτ να διακόπτεται συνεχώς με δικαστικές αποφάσεις, χωρίς να γίνεται ουσιαστική συζήτηση επί του θέματος. Οι περιβαλλοντικές οργανώσεις αντιμετωπίζουν τα θέματα της διαχείρισης υδατικών πόρων με την λογική του *Gleick* (2000), η οποία όμως κατά τη γνώμη μας είναι τελείως ακατάλληλη για την Ελλάδα. Για να ξεπεράσει τα όποια προβλήματα και μέσα σε αυτό το κλίμα, η κυβέρνηση αποφάσισε να συνεχίσει το έργο με πλάγια μέσα, όπως η κατάτμηση του έργου σε μικρότερα.

Το αποτέλεσμα ήταν να συνεχιστεί η εφαρμογή των πολιτικών, οι οποίες ήταν σκοτεινές. Σε αυτές τις περιπτώσεις, η εύρεση της βέλτιστης λύσης είναι αδύνατη, ενώ η έναρξη ουσιαστικών συζητήσεων αναμένεται να καθυστερήσει για μεγάλο χρονικό διάστημα.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση πάλι, από την οποία η Ελληνική πολιτεία έχει ζητήσει την χρηματοδότηση του έργου-πρότζεκτ, τηρεί μια ουδέτερη στάση, περιμένοντας τις αποφάσεις του Ελληνικού κράτους. Αυτή τη στιγμή, το έργο δεν έχει κάποια σημασία για τις

Ευρωπαϊκές αρχές και, συνεπώς αυτές δεν αναμιγνύονται στις σχετικές υποθέσεις.

4.4 Κριτήριο εξισορρόπησης υπαρχόντων δικαιωμάτων και αναγκών

Το έργο δεν βλάπτει τα συμφέροντα των πολιτών της λεκάνης απορροής του Αχελώου. Ωστόσο, επίσημα το νερό ως φυσικός πόρος τους ανήκει.

Σε αυτήν την περίπτωση, μια δίκαιη λύση κατά την άποψή μας είναι η λήψη ανταποδοτικών μέτρων από τις ωφέλειες που θα έχουν οι πολίτες της λεκάνης απορροής του Πηνειού. Αυτή θα ήταν δυνατή μόνο με απευθείας συνεννόηση μεταξύ των πολιτών ή έστω μέσω διαιτησίας. Στην Ελλάδα, ωστόσο, η συνήθης αντιμετώπιση τέτοιων θεμάτων είναι η επιβολή της άποψης κάποιας ομάδας έναντι της άλλης, ενώ η πολιτεία συνήθως υποστηρίζει την μια ομάδα (βασιζόμενη στον υπεύθυνο υπουργό κάθε φορά), με τελική κατάληξη μια δικαστική μάχη. Οπότε, ενώ είναι απαραίτητα τα ανταποδοτικά έργα, αυτά δεν έχουν συζητηθεί.

5.0 Συμπεράσματα και επιπτώσεις πολιτικής

Το έργο της μεταφοράς-εκτροπής νερού από την λεκάνη απορροής του Αχελώου στην λεκάνη απορροής του Πηνειού είναι οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά βιώσιμο και βασίζεται σε αξιόπιστη επιστήμη. Ωστόσο, ενώ η ολοκλήρωση του έργου είναι απαραίτητη, συγχρόνως άλλα απαραίτητα (αλλά δαπανηρά) μέτρα σχετικά με την διαχείριση του νερού στην λεκάνη απορροής του Πηνειού είναι απαραίτητα (π.χ. σύγχρονα δίκτυα άρδευσης, αλλαγή του είδους των καλλιεργειών κ.τ.λ.).

Ενώ το έργο θα ήταν ωφέλιμο για την Ελληνική οικονομία, κοινωνία και το τοπικό περιβάλλον, δεν υλοποιήθηκε, λόγω των λανθασμένων χειρισμών της Ελληνική πολιτείας στις αρχές της

δεκαετίας του 1980, οι οποίοι ήταν απόρροια της απολυταρχικής στάσης της κυβέρνησης από τη μια πλευρά και της δυσπιστίας των πολιτών στις αποφάσεις της πολιτείας από την άλλη πλευρά. Οι περιβαλλοντικές ομάδες συνέβαλαν στην κατεύθυνση της συνεχούς διακοπής κατασκευής του έργου.

Συγχρόνως, η Ελληνική δικαιοσύνη νομοθέτησε για να καλύψει το κενό της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Από το 2000 και έπειτα, οι περιβαλλοντικές ομάδες και η Ελληνική δικαιοσύνη άρχισαν να διαδραματίζουν ρόλο μεγαλύτερο από αυτόν που τους αναλογεί, και η Ελληνική πολιτεία κατέφυγε σε έμμεσους μεθόδους για να ξεπεράσει τα εμπόδια που τέθηκαν από τις συντονισμένες ενέργειες των περιβαλλοντικών ομάδων και των δικαστών. Συνεπώς, οι πολίτες έχασαν την εμπιστοσύνη τους στην κυβέρνηση. Έτσι, το κριτήριο της καλής διακυβέρνησης δεν ικανοποιήθηκε ποτέ. Ούτε το κριτήριο της εξισορρόπησης των υπάρχοντων δικαιωμάτων με τις ανάγκες ικανοποιήθηκε, εξαιτίας της αδυναμίας συνεργασίας μεταξύ των πολιτών, η οποία είναι χαρακτηριστική στην Ελλάδα.

Το θέμα της μεταφοράς-εκτροπής νερού από τον Αχελώο στον Πηνειό φανέρωσε βαθύτερα προβλήματα της Ελληνικής κοινωνίας, όπως τις ελλείψεις του θεσμικού πλαισίου, την αυταρχική συμπεριφορά της πολιτείας και τον λαϊκισμό της, την ασαφή διάκριση των αρμοδιοτήτων και την αδυναμία συνεργασίας μεταξύ των πολιτών.

Βιβλιογραφία.

- Albiac, J., J. Uche, A. Valero, L. Serra, A. Meyer, and J. Tapia (2003), The economic unsustainability of the Spanish national hydrological plan, *Int. J. Water Resour. D.*, 19(3), 437-458, doi:10.1080/0790062032000122961.
- Bouziotas, D. (2012), Development of the hydroelectric production optimization framework within Hydronomeas software - Investigation in the Acheloos-Thessaly hydrosystem, Diploma thesis, National Technical University of Athens, available at:<http://itia.ntua.gr/en/docinfo/1293/>.
- Bretsen, S. N., and P. J. Hill (2009), Water Markets as a Tragedy of the Anticommons, *William Mary Environ. Law Policy Rev.*, 33(3), 723-783, available at:<http://scholarship.law.wm.edu/wmelpr/vol33/iss3/3>.
- Christopoulou, I. (2011), Cohesion Policy: Contributing to Sustainable Development?. What Future for Cohesion Policy? An Academic and Policy Debate, available at:<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.226.4006&rep=rep1&type=pdf>.
- Christofides, A., A. Efstratiadis, D. Koutsoyiannis, G. F. Sargentis, and K. Hadjibiros (2005), Resolving conflicting objectives in the management of the Plastiras Lake: can we quantify beauty?, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 9, 507-515, doi:10.5194/hess-9-507-2005.
- Close, D. H. (1998), Environmental NGOs in Greece: The Achelöos campaign as a case study of their influence, *Environ. Polit.*, 7(2), 55-77, doi:10.1080/09644019808414393.
- Close, D. H. (1999), Environmental Movements and the Emergence of Civil Society in Greece, *Aust. J. Polit. Hist.*, 45(1), 52-64, doi:10.1111/1467-8497.00053.
- Daut, N. (2009), Implementation of EU Environmental Policy: Role of Domestic Mobilization of Social Actors in Southern Member State Greece as a Case study, paper presented at EUSA 11th Biennial International Conference, available at:http://euce.org/eusa2009/papers/daut_12D.pdf.

- Efstratiadis, A., and K. Hadjibiros (2011), Can an environment-friendly management policy improve the overall performance of an artificial lake? Analysis of a multipurpose dam in Greece, *Environ. Sci. Policy*, 14(8), 1151-1162, doi:10.1016/j.envsci.2011.06.001.
- Efstratiadis, A., A. Tegos, I. Nalbantis, E. Rozos, A. Koukouvinos, N. Mamassis, S. M. Papalexiou, and D. Koutsoyiannis (2005), Hydrogeios, an integrated model for simulating complex hydrographic networks - A case study to West Thessaly region, paper presented at 7th Plinius Conference on Mediterranean Storms, Rethymnon, Crete, European Geosciences Union (EGU), doi:10.13140/RG.2.2.25781.06881.
- Efstratiadis, A., D. Bouziotas, and D. Koutsoyiannis (2012), The parameterization-simulation-optimization framework for the management of hydroelectric reservoir systems. Hydrology and Society, paper presented at EGU Leonardo Topical Conference Series on the hydrological cycle 2012, Torino, available at:<http://itia.ntua.gr/getfile/1294/1/documents/PosterLeonardo.pdf>.
- Efstratiadis, A., A. Tegos, A. Varveris, and D. Koutsoyiannis (2014), Assessment of environmental flows under limited data availability: case study of the Acheloos River, Greece, *Hydrolog. Sci. J.*, 59(3-4), 731-750, doi:10.1080/02626667.2013.804625.
- Feldman, D. L. (2001), Tennessee's Inter-Basin Water Transfer Act: a changing water policy agenda, *Water Policy*, 3(1), 1-12, doi:10.1016/S1366-7017(01)00002-2.
- Fourniotis, N. T. (2012), A Proposal for Impact Evaluation of the Diversion of the Acheloos River, on the Acheloos Estuary in Western Greece, *Int. J. Eng. Sci. Tech.*, 4(4), 1793-1802, ISSN:0975-5462.
- Frantzeskaki, N. (2011), Dynamics of societal transitions; driving forces and feedback loops, PhD thesis, Delft University of Technology, available

at:http://repository.tudelft.nl/assets/uuid:1665710b-c8f8-43af-8f4d-21d8b293d498/Frantzeskaki2011_Dynamics_of_societal_transitions.pdf.

Frantzeskaki, N., W. Thissen, and J. Grin (2016), Drifting between transitions: Lessons from the environmental transition around the river Acheloos Diversion project in Greece, *Technol. Forecast. Soc.*, 102, 275-286, doi:10.1016/j.techfore.2015.09.007.

Gleick, P. H. (2000), A Look at Twenty-first Century Water Resources Development, *Water Int.*, 25(1), 127-138, doi:10.1080/02508060008686804.

Gupta, J., and P. van der Zaag (2008), Interbasin water transfers and integrated water resources management: Where engineering, science and politics interlock, *Phys. Chem. Earth*, 33(1-2), 28-40, doi:10.1016/j.pce.2007.04.003.

Hadjibiros, K. (2003), The River Acheloos Diversion Scheme, available at:<http://users.itia.ntua.gr/kimon/ACHELOOS.pdf>.

Houck, O. A. (2008), A Case of Sustainable Development: The River God and the Forest at the End of the World, *Tulsa Law Rev.*, 44(1), 275-316.

Karageorgou, V. (2011), Interbasin Water Transfers and Sustainable Water Use: A Relationship of Contradiction or Compatibility?, in *Globalisation and Ecological Integrity in Science and International Law*, edited by L. Westra, K. Bosselmann, and C. Soskolne, pp. 328-342(15), Cambridge Scholars Publishing in association with GSE Research, doi:10.5848/CSP.2833.00018.

Karakaya, N., F. Evrendilek, and I. Ethem Gonenc (2014), Interbasin Water Transfer Practices in Turkey, *J. Ecosyst. Ecography*, 4(2), 149, doi:10.4172/2157-7625.1000149.

- Koundouri, P. et al. (2008), Implementation of the economic aspects of the 5th Article of the EU Water Framework Directive 2000/60/EC in Greece, available at: www.aueb.gr/users/koundouri/resees/uploads/finalreportarticle5.doc.
- Koundouri, P., N. Papandreou, K. Remoundou, and Y. Kountouris (2014), A Bird's Eye View of the Greek Water Situation: The Potential for the Implementation of the EU WFD, in *Water Resources Management Sustaining Socio-Economic Welfare*, edited by P. Koundouri, and N. Papandreou, pp 1-24, Springer Netherlands, doi:10.1007/978-94-007-7636-4_1.
- Koutalakis, C. (2011), Environmental policy in Greece reloaded: Plurality, participation and the Sirens of neo-centralism, in *Sustainable Politics and the Crisis of the Peripheries: Ireland and Greece*, edited by L. Leonard, and I. Botetzagias, pp. 181-200. doi:10.1108/S2041-806X(2011)0000008012.
- Koutsoyiannis, D. (1996), Study of the operation of reservoirs, General outline of the Acheloos River diversion project, Contractor: Directorate for Acheloos Diversion Works – General Secretariat of Public Works – Ministry of Environment, Planning and Public Works, Collaborators: G. Kalaouzis, ELECTROWATT, P. Marinos, D. Koutsoyiannis, available at: <http://itia.ntua.gr/en/docinfo/214/>.
- Koutsoyiannis, D. (2011), Scale of water resources development and sustainability: small is beautiful, large is great, *Hydrolog. Sci. J.*, 56(4), 553-575, doi:10.1080/02626667.2011.579076.
- Koutsoyiannis, D. (2013), Water resources development and management for developing countries in the 21st century: revisiting older and newer ideas (keynote lecture), paper

presented at AAA+2013 International Symposium (Answer to Asian Aquatic Problems),
available at:http://itia.ntua.gr/getfile/1402/2/documents/2013AAAOldNewIdeas_pr.pdf.

Koutsoyiannis, D., N. Mamassis, and I. Nalbantis (1995), Appraisal of the surface water
potential and its exploitation in the Acheloos river basin and in Thessaly, Ch. 5 of Study
of Hydrosystems, Integrated study of the environmental impacts from Acheloos
diversion, Contractor: Directorate for Acheloos Diversion Works – General Secretariat of
Public Works – Ministry of Environment, Planning and Public Works, Collaborators:
Ydroexigiantiki, available at:<http://itia.ntua.gr/en/docinfo/215/>.

Koutsoyiannis, D., A. Efstratiadis, and G. Karavokiros (2002), A Decision Support Tool for the
Management of Multi-reservoir Systems, *J. Am. Water Resour. As.*, 38(4), 945-958,
doi:10.1111/j.1752-1688.2002.tb05536.x.

Koutsoyiannis, D., N. Mamassis, and A. Tegos (2007), Logical and illogical exegeses of
hydrometeorological phenomena in ancient Greece, *Wa. Sci. Technol.*, 7(1), 13-22,
doi:10.2166/ws.2007.002.

Koutsoyiannis, D., A. Andreadakis, R. Mavrodinou, A. Christofides, N. Mamassis, A.
Efstratiadis, A. Koukouvinos, G. Karavokiros, S. Kozanis, D. Mamais, and K.
Noutsopoulos (2008), National Programme for the Management and Protection of Water
Resources, Support on the compilation of the national programme for water resources
management and preservation, Department of Water Resources and Environmental
Engineering – National Technical University of Athens, Athens, available
at:<http://itia.ntua.gr/en/docinfo/782/>.

- Lebel, L., P. Garden, and M. Imamura (2005), The politics of scale, position, and place in the governance of water resources in the Mekong region, *Ecology and Society*, 10(2), 18, available at:<http://ecologyandsociety.org/vol10/iss2/art18/>.
- Long, T. (1995), Shaping public policy in the European Union: A case study of the structural funds, *J. Eur. Public Policy*, 2(4), 672-679, doi:10.1080/13501769508407012.
- Loukas, A., N. Mylopoulos, and L. Vasiliades (2007), A Modeling System for the Evaluation of Water Resources Management Strategies in Thessaly, Greece, *Water Resour. Manag.*, 21(10), 1673-1702, doi:10.1007/s11269-006-9120-5.
- Ma, J., A. Y. Hoekstra, H. Wang, A. K. Chapagain, and D. Wang (2006), Virtual versus real water transfers within China, *Philos. T. B.*, 361(1469), 835-842, doi:10.1098/rstb.2005.1644.
- Mahjouri, M., and M. Ardestani (2010), A game theoretic approach for interbasin water resources allocation considering the water quality issues, *Environ. Monit. Assess.*, 167(1-4), 527-544, doi:10.1007/s10661-009-1070-y.
- Maragou, P., and D. Mantziou (2000), Assessment of the Greek Ramsar wetlands. WWF-Greece, available at:<http://assets.panda.org/downloads/Gr-Assess.pdf>.
- Margaris, N., C. Galogiannis, and M. Grammatikaki (2006), Water Management in Thessaly, Central Greece, in *Groundwater and Ecosystems*, edited by A. Baba, K. W. F. Howard, and O. Gunduz, pp. 237-242. doi:10.1007/1-4020-4738-X_19.
- Misra, A.K., A. Saxena, M. Yaduvanshi, A. Mishra, Y. Bhadauriya, and A. Thakur (2007), Proposed river-linking project of India: a boon or bane to nature, *Environ. Geol.*, 51(8), 1361-1376, doi:10.1007/s00254-006-0434-7.

- Mertzanis, A., and K. Mertzanis (2013), Impact of River Damming and River Diversion Projects in a Changing Environment and in Geomorphological Evolution of the Greek Coast, *Brit J. Environ. Clim. Change*, 3(2), 127-159, doi:10.9734/BJECC/2013/1954.
- Molle, F. (2009), River-basin planning and management: The social life of a concept, *Geoforum*, 40(3), 484-494, doi:10.1016/j.geoforum.2009.03.004.
- Monastiriotis, V., and Y. Psycharis (2014), Between equity, efficiency and redistribution: An analysis of revealed allocation criteria of regional public investment in Greece, *Eur. Urban Reg. Stud.*, 21(4), 445-462, doi:10.1177/0969776412455990.
- Moules, R. (2013), Significant EU Environmental Cases: 2012, *J. Environ. Law*, 25(1), 145-157, doi:10.1093/jel/eqs039.
- Nikolaïdis, N. P., N. Skoulikidis, and A. Karageorgis (2006), Pilot Implementation of EU Policies in Acheloos River Basin and Coastal Zone, Greece, *Eur. Water*, (13-14), 45-53.
- Nikolopoulos, D. (2015), Model development for conjunctive management of Acheloos and Peneios river basins, Diploma thesis, National Technical University of Athens, available at: <http://itia.ntua.gr/en/docinfo/1544/>.
- Palmer, R. N., and G. W. Characklis (2009), Reducing the costs of meeting regional water demand through risk-based transfer agreements, *J. Environ. Manage.*, 90(5), 1703-1714, doi:10.1016/j.jenvman.2008.11.003.
- Rodríguez- Pose, A., Y. Psycharis, and V. Tselios (2012), Public investment and regional growth and convergence: Evidence from Greece, *Pap. Reg. Sci.*, 91(3), 543-568.
- Rose, L. (1993), Shared water resources and Sovereignty in Europe and the Mediterranean, *IBRU Boundary and Security Bulletin*, October 1993:62-67, available at: https://dur.ac.uk/resources/ibru/publications/full/bsb1-3_rose.pdf.

- Saurí, D., and L. del Moral (2001), Recent developments in Spanish water policy. Alternatives and conflicts at the end of the hydraulic age, *Geoforum*, 32(3), 351-362, doi:10.1016/S0016-7185(00)00048-8.
- Savaresi, A. (2012), Developments in Environmental Law, *Environ. Policy Law*, 42(6), 365-369.
- Scoullou, M., V. Malotidi, S. Spirou, and V. Constantianos (2002), Integrated water resources management in the Mediterranean. GWP-Med & MIO-ECSDE, Athens, available at:<http://gwp.org/Documents/The%20Library/GWP%20MED%20Publications/TWRM/WRMEN.pdf>.
- Speed, R., Y. Li, T. Le Quesne, G. Pegram, and Z. Zhiwei (2013), Basin Water Allocation Planning: Principles, Procedures, and Approaches for Basin Allocation Planning, available at:<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.397.6068&rep=rep1&type=pdf>.
- Tarjuelo, J. M., J. A. De-Juan, M. A. Moreno, and J. F. Ortega (2010), Review. Water resources deficit and water engineering, *Span. J. Agric. Res.*, 8(S2), S102-S121, doi:10.5424/sjar/201008S2-1354.
- Valavanidis, A., and T. Vlachogianni (2011), The most important and urgent environmental problems in Greece in the last decade (2000-2010), available at:<http://chem.uoa.gr/scinews/Reports/PDF/Env01.pdf>.
- Valavanidis, A., and T. Vlachogianni (2012), Environmental Crisis in Greece. The Consequences of Modernity and Economic Growth without Sustainability Goals. A Review of the Main Problems related to Pollution, Environmental Protection and Management of Natural Resources in Greece, available at:<http://chem-tox->

- ecotox.org/wp/wp-content/uploads/2012/09/ENVIRONM-CRISIS-GREECE-AUGUST-2012.pdf.
- Van Hoorick, G. (2014), Compensatory Measures in European Nature Conservation Law, *Utrecht Law Rev.*, 10(2), 161-171.
- Videira, N., P. Antunes, R. Santos, and G. Lobo (2006), Public and stakeholder participation in European water policy: a critical review of project evaluation processes, *Eur. Environ.*, 16(1), 19-31, doi:10.1002/eet.401.
- Ward, F.A. (2007), Decision support for water policy: a review of economic concepts and tools, *Water Policy*, 9(1), 1-31, doi:10.2166/wp.2006.053.
- Wei, S. (2008), On the use of game theoretic models for water resources management, PhD thesis, Brandenburg University of Technology in Cottbus, available at:https://opus4mig.kobv.de/opus4-btu/files/454/On_the_Use_of_Game_Theoretic_Models_for_Water_Resources_Management_by_wei.pdf.
- Wei, S., and H. Yang (2014), Simulating water diversion and pollution reduction conflicts in river basin using game theoretic models, available at:http://www.researchgate.net/profile/Shouke_Wei/publication/237464846_Simulating_water_diversion_and_pollution_reduction_conflicts_in_river_basin_using_game_theoretic_models/links/0a85e5327d3115bfe4000000.pdf.
- Yevjevich, V. (2001), Water Diversions and Interbasin Transfers, *Water Int.*, 26(3), 342-348, doi:10.1080/02508060108686926.