



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΔΠΜΣ “ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”

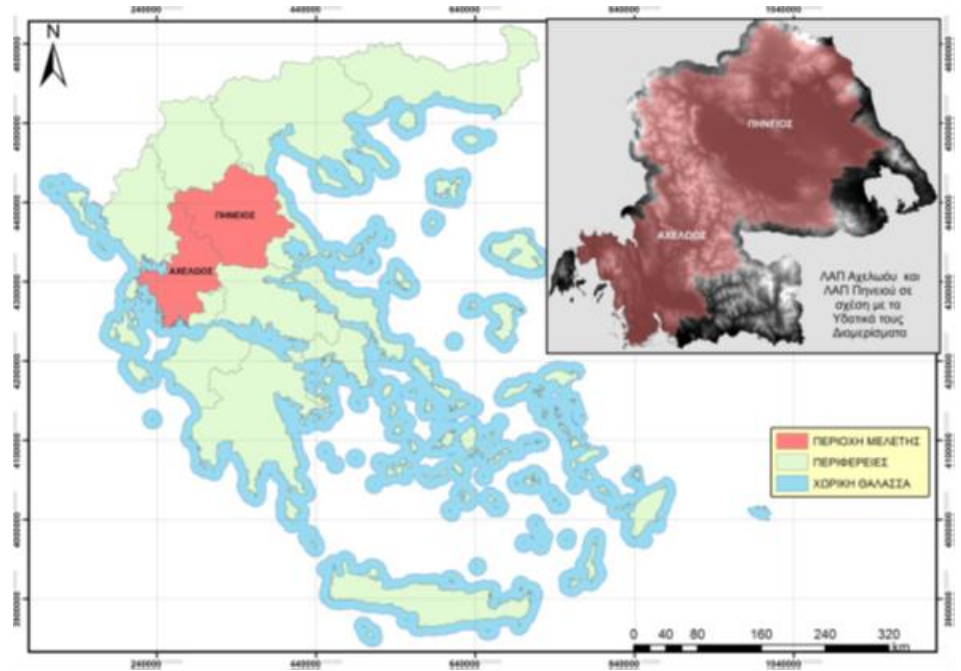
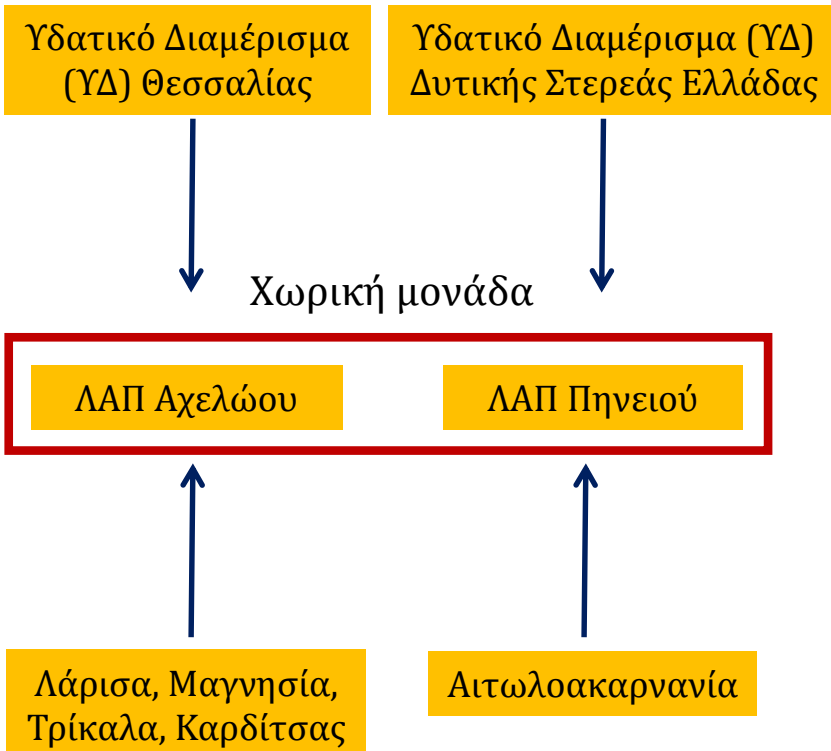
Χωρικές, Οικονομικές, Κοινωνικές και Περιβαλλοντικές
Διαστάσεις της Ανάπτυξης και του Σχεδιασμού

Μεταφορά νερού μεταξύ των λεκανών απορροής ποταμών Αχελώου και Πηνειού

Χρήστος Τύραλης, Πολιτικός Μηχανικός

Χωρική μονάδα εξεταζόμενης περίπτωσης

- Λεκάνες Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) Αχελώου και Πηνειού ως ενιαία χωρική μονάδα (Yevjevich 2001).
- Διοικητικά όρια δεν είναι απαραίτητο να συμπίπτουν.
- Αντικρουόμενες κοινωνικοοικονομικές δυνάμεις (πχ Molle 2009).



Πηγή: Νικολόπουλος (2015 σελ.5)

Μεταφορά νερού μεταξύ ΛΑΠ

- **Ολοκληρωμένη διαχείριση υδατικών πόρων:** Προσπαθεί να εξισορροπήσει τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαστάσεις κατά την λήψη των αποφάσεων.
- **Μεταφορά νερού μεταξύ ΛΑΠ:** Ορίζεται ως μεταφορά νερού από μια γεωγραφικά ξεχωριστή λεκάνη ΛΑΠ σε άλλη, ή από ένα ποταμό σε άλλον.
- **Πέντε κριτήρια:** Ικανή και αναγκαία συνθήκη ώστε ένα έργο μεταφοράς νερού μεταξύ ΛΑΠ να θεωρείται επωφελές και υλοποιήσιμο.
 - Πραγματικό πλεόνασμα στην δότρια ΛΑΠ και έλλειμα στην λήπτρια.
 - Βιωσιμότητα ως προς τις οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές διαστάσεις.
 - Καλή διακυβέρνηση μέσω μιας διαδικασίας συμμετοχικής λήψης αποφάσεων, διαφάνειας, υπευθυνότητας, νομιμότητας.
 - Εξισορρόπηση υπαρχόντων δικαιωμάτων και αναγκών με συμφωνία για επαρκή ανταποδοτικά μέτρα. Κανένας πολίτης δεν θα είναι χειρότερα.
 - Αξιόπιστη επιστήμη με αναγνώριση της αβεβαιότητας, της διακινδύνευσης και των ελλείψεων στην γνώση. Όλες οι δυνατές εναλλακτικές έχουν εξεταστεί.

(Gupta and van der Zaag 2008)

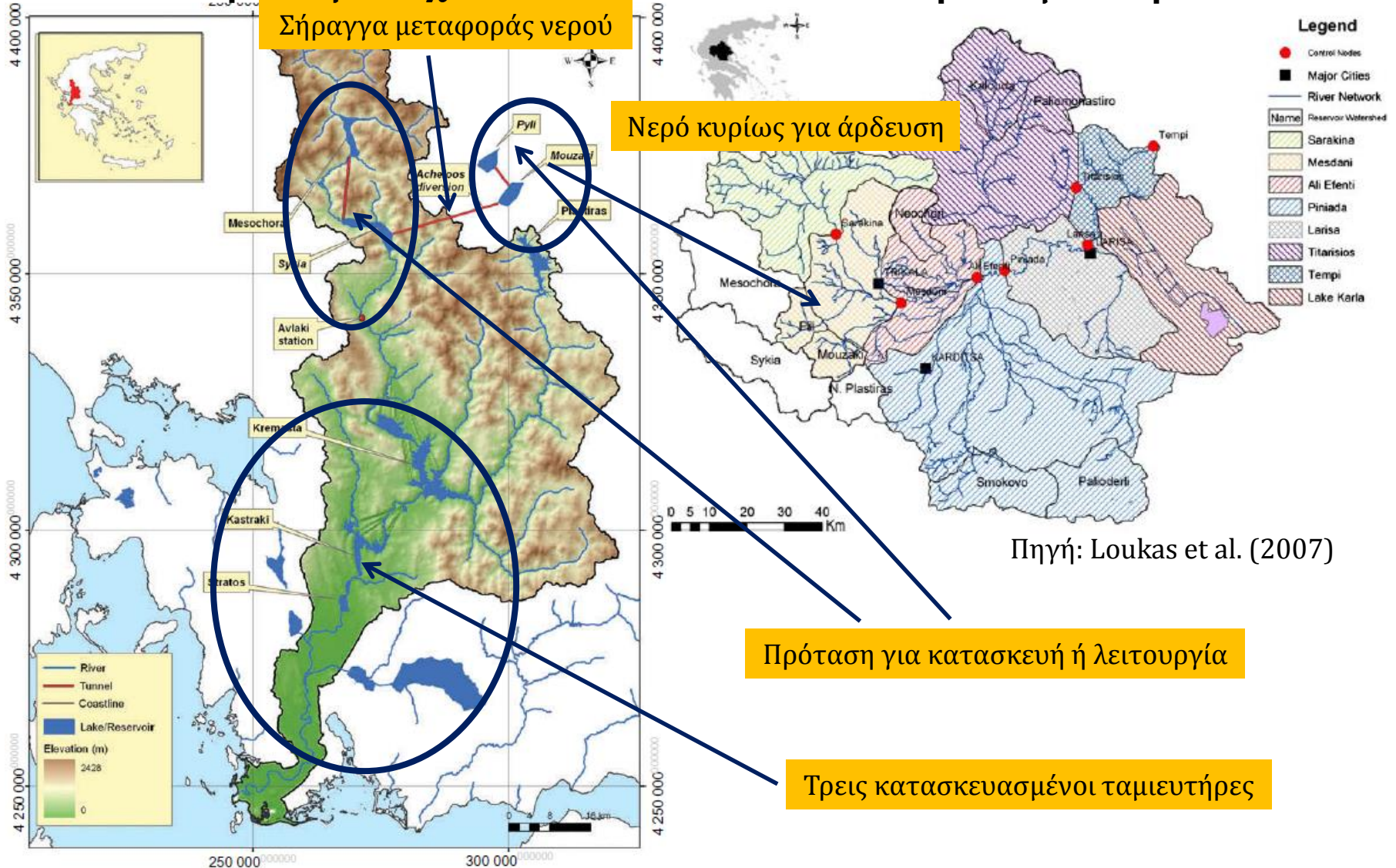
Μεταφορά νερού μεταξύ ΛΑΠ Αχελώου και Πηνειού

- **Ερώτημα:** Είναι επωφελής και υλοποιήσιμη η μεταφορά νερού από την ΛΑΠ Αχελώου στην ΛΑΠ Πηνειού;
- **Απάντηση:** Είναι επωφελής και υλοποιήσιμη αν και μόνο αν ικανοποιούνται τα πέντε κριτήρια των Gupta and van der Zaag (2008).
 - Τα κριτήρια ισοζυγίου νερού των ΛΑΠ, βιωσιμότητας και αξιόπιστης επιστήμης μπορούν να απαντηθούν βάσει τεχνικών και οικονομικών ερευνών.
 - Τα κριτήρια καλής διακυβέρνησης και εξισορρόπησης των υπαρχόντων δικαιωμάτων αφορούν περισσότερο κοινωνικά θέματα.
- Εξετάζουμε τα κριτήρια ένα προς ένα.

Υδροσύστημα λεκανών ποταμών Αχελώου και Πηνειού

Λεκάνη ποταμού Αχελώου

Λεκάνη ποταμού Πηνειού



Πηγή: Loukas et al. (2007)

Πηγή: Efstratiadis et al. (2014)

Κριτήριο υδατικού ισοζυγίου

- ΥΔ Δυτικής Στερεάς Ελλάδας υδρολογικά πλούσιο.
 - Μέση ετήσια απορροή ΛΑΠ Αχελώου: $4\ 000\ \text{hm}^3 / \text{yr}$ (Μπουζιώτας 2012, σελ.37).
 - Παραγωγή 35% υδροηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα (Efstratiadis et al. 2012).
 - Ανάγκες σε ύδρευση και άρδευση υπερκαλύπτονται (Νικολόπουλος 2015, σελ.2).
- ΥΔ Θεσσαλίας υδρολογικά φτωχό.
 - Βασική περιοχή για την Ελληνική γεωργική παραγωγή.
 - Λόγω αύξησης γεωργικής παραγωγής παρατηρείται έλλειψη επιφανειακών υδατικών πόρων (Koutsoyiannis et al. 2002).
 - Υπόγειοι υδατικοί πόροι δεν ανανεώνονται. Π.χ. το 1994 υπήρχε έλλειμμα $100\ \text{hm}^3 / \text{yr}$ (Margaris et al. 2006). Έκτοτε το έλλειμμα αυξάνεται.
- $100\ \text{hm}^3 / \text{yr}$ μεταφέρονται ήδη από την ΛΑΠ Αχελώου στην ΛΑΠ Πηνειού (λίμνη Πλαστήρα, χρήση για άρδευση, τουρισμό, Efstratiadis and Hadjibiros 2011).
- **Συμπέρασμα:** Υπάρχει πλεόνασμα νερού στην δότρια ΛΑΠ Αχελώου και έλλειμμα στην λήπτρια ΛΑΠ Πηνειού. Το κριτήριο **ικανοποιείται**.

Κριτήριο αξιόπιστης επιστήμης

- Το αρχικό σχήμα (περίπου το 1985) προέβλεπε μεταφορά $1\ 100\ \text{hm}^3$ νερού από την ΛΑΠ Αχελώου στην ΛΑΠ Πηνειού.
- Το 1995 η ποσότητα αναθεωρήθηκε σε $600\ \text{hm}^3$ νερού (Maragou and Mantziou 2000).
- Οι πλέον πρόσφατοι υπολογισμοί εκτιμούν την βέλτιστη ποσότητα σε $250 - 600\ \text{hm}^3$ (Μπουζιώτας 2012, Νικολόπουλος 2015).
- Οι έρευνες των Μπουζιώτα (2012) και Νικολόπουλου (2015) έχουν μοντελοποιήσει το σύνολο της χωρικής μονάδας, είναι ποσοτικές και με τελευταία λέξη της τεχνολογίας μεθόδους.
- Σε έργα αυτού του τύπου, καταλήγουμε στο τελικό σχήμα μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα (Yevjevich 2001). Οπότε συνήθη επιχειρήματα, τα οποία χρησιμοποιούνται ακόμη και σήμερα, ότι το έργο πρέπει να απορριφθεί, επειδή οι έρευνες του 1980 αποδείχτηκαν λανθασμένες, δεν ισχύουν.
- Μετά από 20 έτη αποδεικνύεται ότι ήδη από το 1995 είχε προσεγγιστεί ικανοποιητικά το βέλτιστο αποτέλεσμα.
- Δεν υπάρχουν ποσοτικές έρευνες με διαφορετικά αποτελέσματα.
- Συμπέρασμα: Το κριτήριο **ικανοποιείται**.

Κριτήριο βιωσιμότητας

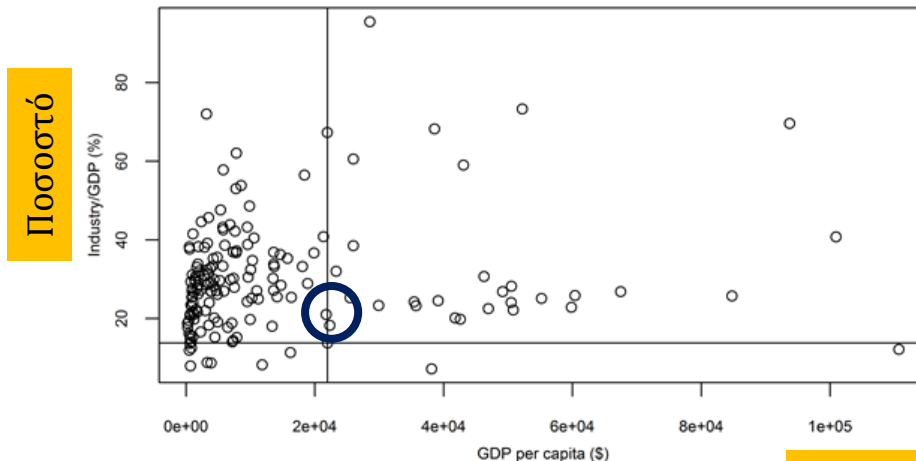
Υδατικό Διαμέρισμα	Δυτικής Στερεάς Ελλάδας	Θεσσαλίας
Απασχόληση στον πρωτογενή τομέα (%)	43	32.4
Απασχόληση στον δευτερογενή τομέα (%)	17	7.6
Απασχόληση στον τριτογενή τομέα (%)	46	50
ΑΕΠ πρωτογενή τομέα (%)	34.8	33.5
ΑΕΠ δευτερογενή τομέα (%)	18.8	26.1
ΑΕΠ τριτογενή τομέα (%)	46,4	40,3
Ζήτηση νερού για άρδευση (hm ³)	366.5	1550
Αρδευόμενες εκτάσεις (ha)	55 641	236 092

Γεωργικός τομέας
περισσότερο αποδοτικός

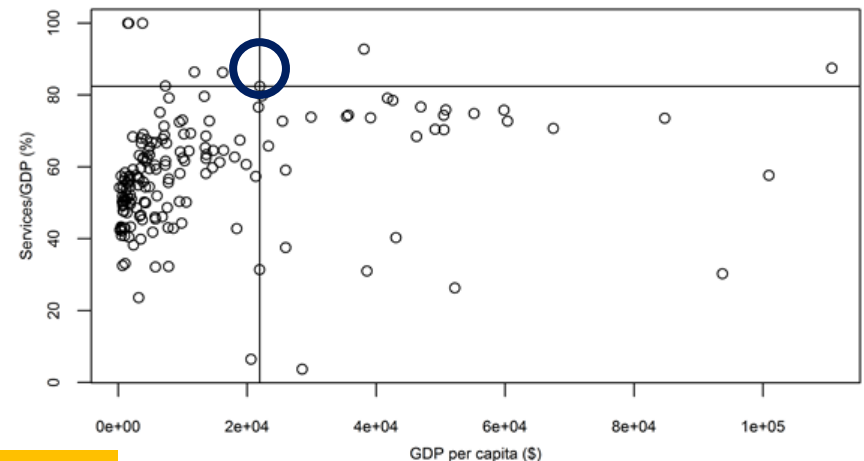
Προέλευση: Επιστημονική ομάδα της Επίκουρου Καθηγήτριας Κουντούρη Φ (2008 σελ. 81,82,133,134,Παράρτημα 1)

Περίπου ίδια κατανάλωση ανά μονάδα αρδευόμενης επιφάνειας. Ο ισχυρισμός μεγαλύτερης κατανάλωσης των καλλιεργειών βάμβακος (Hadjibiros 2003) διαψεύδεται.

Βιομηχανία



Υπηρεσίες



Πηγή δεδομένων: World Bank

ΑΕΠ / κάτοικο

Κριτήριο βιωσιμότητας

- **Περιβάλλον:** Οι περιβαλλοντικοί περιορισμοί ικανοποιούνται με την μεταφορά νερού.
 - Στην ΛΑΠ Αχελώου τηρείται συνεχώς ο περιορισμός της οικολογικής παροχής (Νικολόπουλος 2015).
 - Ανανεώνεται ο υπόγειος υδροφορέας στην ΛΑΠ Πηνειού.
 - Ακόμη και να εφαρμοζόταν τρόπος μείωσης της κατανάλωσης νερού στην λεκάνη Πηνειού, θα είχαμε ακόμη έλλειμμα.
- **Οικονομία:** Το έργο είναι οικονομικά επωφελές (Νικολόπουλος 2015).
 - Η πρωτεύουσα παραγωγή φθηνής υδροηλεκτρικής ενέργειας αυξάνεται.
 - Η γεωργική παραγωγή αυξάνεται.
 - Η οικονομική αξία μόνο της γεωργικής παραγωγής και της παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κάνουν το έργο επωφελές έναντι της επιλογής για καμιά επέμβαση
 - Στα παραπάνω οικονομικά δεν αποτιμώνται τα περιβαλλοντικά οφέλη.
- **Κοινωνία:** Παρατηρούνται σημειακά προβλήματα καταγεγραμμένα στην βιβλιογραφία (πχ η μετακίνηση των κατοίκων της Μεσοχώρας, οι οποίοι όπως έχουν ήδη αποζημιωθεί, Houck 2008). Τα προβλήματα είναι μικρά και επιλύσιμα.
- **Συμπέρασμα:** Το κριτήριο **ικανοποιείται**.

Κριτήριο καλής διακυβέρνησης

- **Έως το 2000:**
 - Η πρώτη φάση του έργου χρηματοδοτήθηκε από την ΕΕ.
 - Κύριας σημασίας για την ΕΕ οι υποδομές και δευτερεύουσας το περιβάλλον (Koutalakis 2011).
 - Η πολιτεία προσπάθησε να επιβάλλει το έργο (στην λογική της περιόδου της δικτατορίας 1967-1974 και νωρίτερα).
 - Επέμβαση περιβαλλοντικών Μη Κυβερνητικών Οργανώσεων (ΜΚΟ) και διεθνοποίηση του προβλήματος (Close 1998,1999).
 - Ανεπάρκεια της περιβαλλοντικής νομοθεσίας και κάλυψη του κενού από το Συμβούλιο της Επικρατείας (πρόβλημα μακροπρόθεσμα), (Houck 2008).
 - Το έργο σωστά διακόπηκε.
- **Από το 2000:**
 - Οι ΜΚΟ παίζουν σημαντικότερο ρόλο από το κράτος.
 - Συνεχείς διακοπές του έργου μετά από προσφυγές των ΜΚΟ στο Συμβούλιο της Επικρατείας (Houck 2008).
 - Καμία ουσιαστική συζήτηση για το έργο.
 - Προβληματική νοοτροπία ως προς την αντιμετώπιση των έργων, λόγω και της πρότερης επέμβασης του Συμβουλίου της Επικρατείας.

Κριτήριο καλής διακυβέρνησης

- **Από το 2000:**
 - Η Ευρωπαϊκή Ένωση τηρεί ουδέτερη, έως αδιάφορη στάση (π.χ. το 2011, Van Hoorick 2014).
 - Το 2011 το Συμβούλιο της Επικρατείας ερμηνεύει (λανθασμένα) τις απόψεις της ΕΕ, ως αρνητικές για το έργο και το διακόπτει πάλι.
 - Η πολιτεία κατά περιόδους προσπαθούσε να εκκινήσει το έργο με πλάγιους τρόπους (πχ με τμήση του έργου, Frantzeskaki 2011, p.84).
- Έλλειψη εμπιστοσύνης πολιτών προς την πολιτεία.
- Αδιαφάνεια στις αποφάσεις της πολιτείας.
- Συμπέρασμα: Το κριτήριο **δεν ικανοποιείται**.

Κριτήριο εξισορρόπησης υπαρχόντων δικαιωμάτων

- Δεν βλάπτονται τα συμφέροντα των πολιτών της ΛΑΠ Αχελώου.
- Το νερό ως φυσικός πόρος τους ανήκει.
- Απαραίτητη η λήψη ανταποδοτικών μέτρων, από τις ωφέλειες που θα έχει η ΛΑΠ Πηνειού (πχ Yevjevich 2001).
 - Με απευθείας συνεννόηση μεταξύ των πολιτών ή
 - Μέσω διαιτησίας.
- Τελικά το πρόβλημα λύνεται μέσω της δικαιοσύνης.
- Συμπέρασμα: Το κριτήριο **δεν ικανοποιείται**.

Διαπιστώσεις – ερώτημα

- Η μεταφορά νερού από την ΛΑΠ Αχελώου στην ΛΑΠ Πηνειού είναι οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά βιώσιμη και βασίζεται σε αξιόπιστη επιστήμη.
- Η υλοποίηση του έργου είναι απαραίτητη.
- Άλλα μέτρα σχετικά με την διαχείριση του νερού στην ΛΑΠ Πηνειού, όπως η αλλαγή καλλιεργειών είναι απαραίτητα.
- Δύο κριτήρια (κοινωνικά, δίκαιο, πολιτική) δεν ικανοποιούνται. Το ζήτημα της μεταφοράς του Αχελώου φανέρωσε βαθύτερα προβλήματα της Ελληνικής κοινωνίας
 - Ελλείψεις του θεσμικού πλαισίου.
 - Αυταρχική συμπεριφορά της πολιτείας.
 - Ασαφή διάκριση μεταξύ των αρμοδιοτήτων φορέων (επίσημη πολιτεία, Συμβούλιο της Επικρατείας, ΜΚΟ).
 - Αδυναμία συνεργασίας μεταξύ των πολιτών.
- **Συμπέρασμα:** Το έργο είναι **επωφελές**, αλλά **όχι υλοποιήσιμο** (δύο από τα πέντε κριτήρια δεν ικανοποιούνται).
- Υπό ποιες προϋποθέσεις μπορεί το έργο να καταστεί υλοποιήσιμο;

Αναφορές

- Close DH (1998) Environmental NGOs in Greece: The Achelöos campaign as a case study of their influence. *Environmental Politics* 7(2):55-77. doi:10.1080/09644019808414393
- Close DH (1999) Environmental Movements and the Emergence of Civil Society in Greece. *Australian Journal of Politics & History* 45(1):52-64. doi:10.1111/1467-8497.00053
- Efstratiadis A, Bouziotas D, Koutsoyiannis D (2012) The parameterization-simulation-optimization framework for the management of hydroelectric reservoir systems. *Hydrology and Society, EGU Leonardo Topical Conference Series on the hydrological cycle 2012, Torino*. Available online at:<http://itia.ntua.gr/getfile/1294/1/documents/PosterLeonardo.pdf>
- Efstratiadis A, Hadjibiros K (2011) Can an environment-friendly management policy improve the overall performance of an artificial lake? Analysis of a multipurpose dam in Greece. *Environmental Science & Policy* 14(8):1151-1162. doi:10.1016/j.envsci.2011.06.001
- Efstratiadis A, Tegos A, Varveris A, Koutsoyiannis D (2014) Assessment of environmental flows under limited data availability: case study of the Acheloos River, Greece. *Hydrological Sciences Journal* 59(3-4):731-750. doi:10.1080/02626667.2013.804625
- Frantzeskaki N (2011) Dynamics of societal transitions; driving forces and feedback loops. PhD thesis. Delft University of Technology. Available online at:http://repository.tudelft.nl/assets/uuid:1665710b-c8f8-43af-8f4d-21d8b293d498/Frantzeskaki2011_Dynamics_of_societal_transitions.pdf
- Gupta J, van der Zaag P (2008) Interbasin water transfers and integrated water resources management: Where engineering, science and politics interlock. *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C* 33(1-2):28-40. doi:10.1016/j.pce.2007.04.003
- Hadjibiros K (2003) The River Acheloos Diversion Scheme. Available online at:<http://users.itia.ntua.gr/kimon/ACHELOOS.pdf>
- Houck OA (2008) A Case of Sustainable Development: The River God and the Forest at the End of the World. *Tulsa Law Review* 44(1):275-316
- Koutalakis C (2011) Environmental policy in Greece reloaded: Plurality, participation and the Sirens of neo-centralism. In: Leonard L, Botetzagias I (eds) *Sustainable Politics and the Crisis of the Peripheries: Ireland and Greece*, pp 181-200. doi:10.1108/S2041-806X(2011)0000008012
- Koutsoyiannis D, Efstratiadis A, Karavokiros G (2002) A Decision Support Tool for the Management of Multi-reservoir Systems. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association* 38(4):945-958. doi:10.1111/j.1752-1688.2002.tb05536.x
- Loukas A, Mylopoulos N, Vasiliades L (2007) A Modeling System for the Evaluation of Water Resources Management Strategies in Thessaly, Greece. *Water Resources Management* 21(10):1673-1702. doi:10.1007/s11269-006-9120-5
-

Αναφορές

- Maragou P, Mantziou D (2000) Assessment of the Greek Ramsar wetlands. WWF-Greece. Available online at:<http://assets.panda.org/downloads/Gr-Assess.pdf>
- Margaris N, Galogiannis C, Grammatikaki M (2006) Water Management in Thessaly, Central Greece. In: Baba A, Howard KWF, Gunduz O (eds) Groundwater and Ecosystems, pp 237-242. doi:10.1007/1-4020-4738-X_19
- 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
- The World Bank. Available online at:<http://data.worldbank.org/indicator/>
- Van Hoorick G (2014) Compensatory Measures in European Nature Conservation Law. *Utrecht Law Review* 10(2):161-171
- Yevjevich V (2001) Water Diversions and Interbasin Transfers. *Water International* 26(3):342-348. doi:10.1080/02508060108686926
- Επιστημονική ομάδα της Επίκουρου Καθηγήτριας Κουντούρη Φ (2008) Εφαρμογή των Οικονομικών Πτυχών του Άρθρου 5 της Κοινοτικής Οδηγίας Περί Υδάτων 2000/60/EK στην Ελλάδα. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο:www.aueb.gr/users/koundouri/resees/uploads/finalreportarticle5.doc
- Μπουζιώτας Δ (2012) Ανάπτυξη πλαισίου βελτιστοποίησης της υδροηλεκτρικής παραγωγής στο λογισμικό Υδρονομίας - Διερεύνηση στο υδροσύστημα Αχελώου-Θεσσαλίας. Διπλωματική Εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο:<http://itia.ntua.gr/el/docinfo/1293/>
- Νικολόπουλος Δ (2015) Ανάπτυξη μοντέλου συνδυασμένης διαχείρισης λεκανών απορροής Αχελώου και Πηνειού. Διπλωματική Εργασία. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο. Διαθέσιμο στο διαδίκτυο:<http://itia.ntua.gr/el/docinfo/1544/>