

# Υδροηλεκτρικά Έργα - Προοπτική για Ανάπτυξη με Έργα Μεγάλης Εγχώριας Προστιθέμενης Αξίας

Ι. Στεφανάκος

*Δρ. Πολιτικός μηχανικός, Λέκτορας ΕΜΠ*

Π. Τσικνάκου

*Πολιτικός μηχανικός, ΤΕΡΝΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Β.Ε.Τ.Ε.*

Χ. Παπαχατζάκη

*Πολιτικός μηχανικός, Υποψήφια διδάκτορας ΕΜΠ, ΔΕΗ Α.Ε.*

*Λέξεις κλειδιά:* υδροηλεκτρικό έργο, ενεργειακή παραγωγή, περιβαλλοντικός σχεδιασμός

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ:** Το τοπίο του μέλλοντος στον τομέα της ενέργειας θα διαμορφωθεί με βάσει τις τάσεις και τις πολιτικές του σήμερα: από τη μια, υπάρχει η ανάγκη για παραγωγή φτηνής ενέργειας ως μοχλού παγκόσμιας ανάπτυξης και βελτίωσης του βιοτικού επιπέδου των πολιτών, από την άλλη η προσπάθεια για προστασία του περιβάλλοντος και βιώσιμη ανάπτυξη, με ορθολογική διαχείριση των φυσικών πόρων, συμπεριλαμβανομένων των υδατικών. Οι τάσεις αυτές έχουν οδηγήσει στην ανάγκη υιοθέτησης κοινής πολιτικής σε εθνικό, ευρωπαϊκό αλλά και διεθνές επίπεδο.

Στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης ευρωπαϊκής πολιτικής για την κλιματική αλλαγή και την ενέργεια υιοθετήθηκε από το σύνολο των Κρατών Μελών ένα ευρύ νομοθετικό πλαίσιο, γνωστό ως «στόχος 20-20-20». Μέχρι το 2020, προβλέπεται: α) 20% μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου σε σχέση με τα επίπεδα του 1990 σύμφωνα με την Οδηγία 2009/29/ΕΚ β) 20% διεύθυνση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ και γ) 20% εξοικονόμηση πρωτογενούς ενέργειας. Για την Ελλάδα ειδικότερα, στόχος είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 4% στους τομείς εκτός εμπορίας σε σχέση με τα επίπεδα του 2005 και 18% διεύθυνση των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση.

Η Ελληνική Κυβέρνηση με την ψήφιση του Ν3851/2010 προχώρησε στην αύξηση του εθνικού στόχου συμμετοχής των ΑΠΕ στην τελική κατανάλωση ενέργειας στο 20%. Αυτό εξειδικεύεται σε 40% των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή, 20% σε ανάγκες θέρμανσης- ψύξης και 10% στα βιοκαύσιμα.

Παράλληλα, στο πλαίσιο της Οδηγίας 2009/28/ΕΚ, εκπονήθηκε από το ΥΠΕΚΑ και υποβλήθηκε στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή το Εθνικό Σχέδιο Δράσης για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και εξεδόθη και η Υ.Α 19598/1-10-2010 με θέμα την: «Επιδιωκόμενη αναλογία εγκατεστημένης ισχύος και την κατανομή της στο χρόνο μεταξύ των διαφόρων τεχνολογιών ΑΠΕ».

. Οι φιλόδοξοι στόχοι για το 2020 δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν αν δεν υπάρξει σημαντική δραστηριότητα στην κατασκευή και λειτουργία νέων Μεγάλων Υδροηλεκτρικών Έργων.

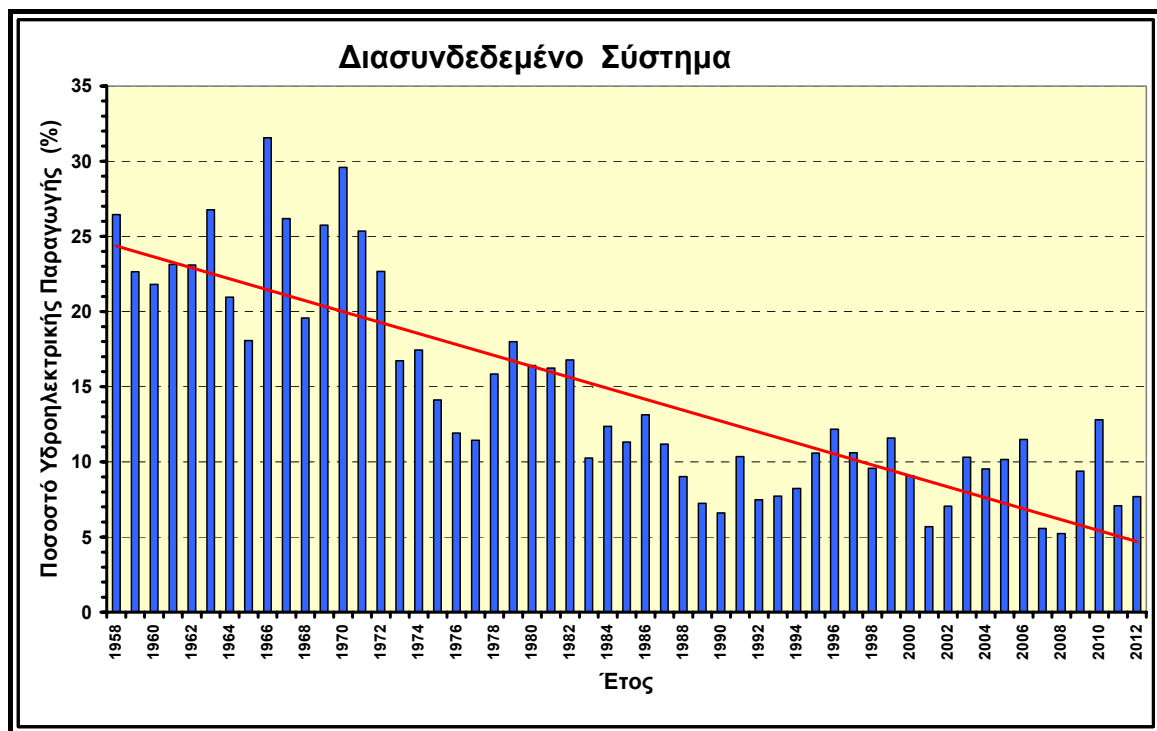
Στην Ελλάδα, και ιδιαίτερα μετά την εκδήλωση της οικονομικής κρίσης που βιώνουμε τα τελευταία χρόνια, έχει γίνει όλο και πιο έντονη η ανάγκη για άμεση οικονομική ανάπτυξη της χώρας και βελτίωση του εμπορικού μας ισοζυγίου. Οι εγχώριες πλουτοπαραγωγικές πηγές

μπορούν να μειώσουν την εξάρτηση από εισαγόμενα καύσιμα και να προσφέρουν φθηνή ενέργεια στη βιομηχανία της χώρας και στον καταναλωτή, κατά τα πρότυπα της μεταπολεμικής Ελλάδας, η οποία βασίστηκε στους εγχώριους ενεργειακούς πόρους, για την οικονομική της ανάκαμψη

## 1 ΥΔΡΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ: ΜΙΑ ΠΡΟΤΑΣΗ ΜΕ ΠΡΟΟΠΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΟΧΙ ΜΟΝΟ

Με βάση υπολογισμούς που έχουν γίνει για την ανάπτυξη του υδροδυναμικού στην Ελλάδα, το ολικό θεωρητικό υδροδυναμικό της χώρας μας ανέρχεται στις 80.000 GWh. Το τεχνικά και οικονομικά εκμεταλλεύσιμο υδροδυναμικό περιορίζεται στις 15.000 GWh ενώ το μέχρι σήμερα αξιοποιημένο υδροδυναμικό περιορίζεται στις 5.000 GWh, δηλαδή μόλις στο 33% του τεχνικά και οικονομικά εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού της χώρας. Το αποτέλεσμα είναι ότι η συμμετοχή της υδροηλεκτρικής ενέργειας στο ενεργειακό μίγμα της χώρας μας φτάνει μόλις το 10%.

Επιπλέον, η διαχρονική μεταβολή του ποσοστού της Υδροηλεκτρικής Παραγωγής στο σύνολο της Ηλεκτρικής Παραγωγής για το Διασυνδεδεμένο Σύστημα, βαίνει συνεχώς φθίνουσα (όπως φαίνεται και στο Γράφημα 1) και αυτό γιατί από το 1999 και μετά δεν έχει ενταχθεί κανένα νέο μεγάλο υδροηλεκτρικό έργο, εν όψη της έλευσης του φυσικού αερίου.



Γράφημα 1: Διαχρονική μεταβολή του ποσοστού της Υδροηλεκτρικής Παραγωγής

Σύμφωνα με σχετική δημοσίευση<sup>(2)</sup>, στις αναπτυγμένες Ευρωπαϊκές χώρες η συμμετοχή των υδροηλεκτρικών έργων είναι εξαιρετικά σημαντική, και σε συνάρτηση με το εξαιρετικά ισχυρό διασυνδεδεμένο δίκτυο επιτρέπει συνδυασμό θερμικής παραγωγής στη βάση της καμπύλης φορτίου και υδροηλεκτρικής στην αιχμή. Στις γειτονικές βαλκανικές χώρες αντίστοιχα, (Μαυροβούνιο, Βοσνία-Ερζεγοβίνη, Σερβία, ΠΓΔΜ, Αλβανία, Τουρκία), παρατηρείται ισχυρή τάση περαιτέρω ανάπτυξης του

υδροδυναμικού τους, λόγω αύξησης των ενεργειακών τους αναγκών, παρόλο που ήδη τα υδροηλεκτρικά έργα κατέχουν το κύριο βάρος ή έστω πολύ σημαντικό ποσοστό του ενεργειακού τους ισοζυγίου. Σε κάθε μια από τις χώρες αυτές, αναμένεται μέχρι το 2020 η εγκατάσταση νέων ΥΗΕ της τάξεως των 1.000 MW. Θα πρέπει, επίσης, να ληφθεί υπόψη ότι στην Πορτογαλία, μια ευρωπαϊκή χώρα όπου επικρατούν παρόμοιες συνθήκες (γεωγραφικές, κλιματολογικές αλλά και οικονομικές) με την Ελλάδα, προγραμματίζεται η ανάπτυξη δέκα μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων για να αντιμετωπιστούν οι προκλήσεις του μέλλοντος. Χαρακτηριστικά για Ευρωπαϊκές χώρες στοιχεία αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 1. Με βάσει τα διαθέσιμα στοιχεία που αφορούν στη χώρα μας, υπάρχει αρκετό περιθώριο για την ανάπτυξη περισσότερων υδροηλεκτρικών έργων στη χώρα μας. Σήμερα, λειτουργούν στη χώρα μας 16 μεγάλα ΥΗΕ, ιδιοκτησίας της ΔΕΗ Α.Ε., με συνολική εγκατεστημένη ισχύ 3.060 MW.

	Ετήσια Παραγωγή Υδροηλεκτρικής Ενέργειας		Εγκατεστημένη Ισχύς για Παραγωγή Υδροηλεκτρικής Ενέργειας	
	TWh	% συνολικής παραγωγής	GW	% συνολικής εγκατεστημένης ισχύος
<b>Αλβανία</b>	5	96	Μη διαθέσιμα στοιχεία	
<b>Αυστρία</b>	42,2	78	10,9	67,7
<b>Βουλγαρία</b>	3	9	2	17
<b>Γαλλία</b>	66,9	13,3	24,3	22,1
<b>Γερμανία</b>	23,6	4,8	8,3	8,3
<b>Ελβετία</b>	37,8	57,9	13,8	77,2
<b>Ελλάδα</b>	4,1	9,0	3	32,9
<b>Ισπανία</b>	31,4	16,1	16,3	35,4
<b>Ιταλία</b>	50,3	19,2	19,8	27,5
<b>Νορβηγία</b>	122,1	99,4	27,6	98,9
<b>Πορτογαλία</b>	11,6	30,9	4,2	45,5
<b>Σερβία, ΠΓΔΜ Βοσνία-Ερζεγοβίνη</b>	13,2	32	4,6	36,6
<b>Τουρκία</b>	42	39	10	44

Πίνακας 1: Παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορα ευρωπαϊκά κράτη<sup>(2)</sup>

Τα παραπάνω αποδεικνύουν ότι υπάρχουν σημαντικές δυνατότητες περαιτέρω επένδυσης στον τομέα των υδροηλεκτρικών έργων στην Ελλάδα. Στον Πίνακα 2 περιγράφεται συνοπτικά ένα ρεαλιστικό σχήμα επενδύσεων ύψους 2.500 εκατομμυρίων ευρώ, στο οποίο εμπεριέχεται η κατασκευή ή ολοκλήρωση κατασκευής δεκαεννέα επιπλέον μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων.

Σημειώνεται ότι, η υλοποίηση της επένδυσης αυτής, θα οδηγήσει στην αύξηση της εγκατεστημένης ισχύος στη χώρα μας κατά 1.600 MW και της παραγόμενης ενέργειας κατά 4.000 έως 4.500 GWh το χρόνο. Η ενέργεια αυτή βασίζεται στην αξιοποίηση του φυσικού κύκλου του νερού και δεν εξαντλείται ποτέ, σε αντίθεση με τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Κατά συνέπεια, η υλοποίηση της εν λόγω επένδυσης θα αυξήσει την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ. κατά 100%, επιτυγχάνοντας τους στόχους της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ που επιβάλλει την συμμετοχή των ΑΠΕ το 2020 κατ' ελάχιστο στο 20%

(έναντι του 8,6% του 1997). Επιπροσθέτως, η ανάπτυξη υδροηλεκτρικών έργων διευκολύνει τη διείσδυση και των άλλων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με μη προβλέψιμη παραγωγή (αιολικά, φωτοβολταϊκά) στο ενεργειακό μίγμα της χώρας, είτε μέσω της δημιουργίας υβριδικών Έργων για την αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας από τα συγκεκριμένα αυτά συστήματα ν έργων ΑΠΕ στα μη διασυνδεδεμένα νησιά, είτε μέσω της κατασκευής έργων αντλησοταμίευσης (pump-storage) στο διασυνδεδεμένο σύστημα.

α/α	Ομάδα Έργων	2012	2013	2014	2015	2016	Έτος 2017	2018	2019	2020	2021	2022	Σύνολα
1	Υπο κατασκευή και ημιτελή έργα ΔΕΗ ( 7 έργα )	70	70	70	65	65	-	-	-	-	-	-	340
2	Προγραμματιζόμενα έργα από Ιδιώτες ( 3 έργα )	-	75	90	90	90	90	-	-	-	-	-	435
3	Έργα στα πλαίσια Εκτροπής Αχελώου ( 4 έργα )	-	50	80	80	90	90	60	-	-	-	-	450
4	Νέα έργα με προοπτική έναρξης την επόμενη δεκαετία ( 5 έργα )	-	-	-	130	180	180	180	180	180	120	120	1270
Γενικό Σύνολα ( 1 + 2 + 3 + 4 )		70	195	240	365	425	360	240	180	180	120	120	2495

Πίνακας 2: Πρόταση επενδύσεων την δεκαετία 2012 -2022 σε υδροηλεκτρικά έργα (10<sup>6</sup> €)

Επιπλέον, η προσθήκη υδροηλεκτρικών σταθμών ισχύος 1.600 MW στο δίκτυο, βελτιώνει τα τεχνικά χαρακτηριστικά του (τάση, συχνότητα, αξιοπιστία), εξασφαλίζοντας και την αύξηση της ισχύος αιχμής κατά 50%.

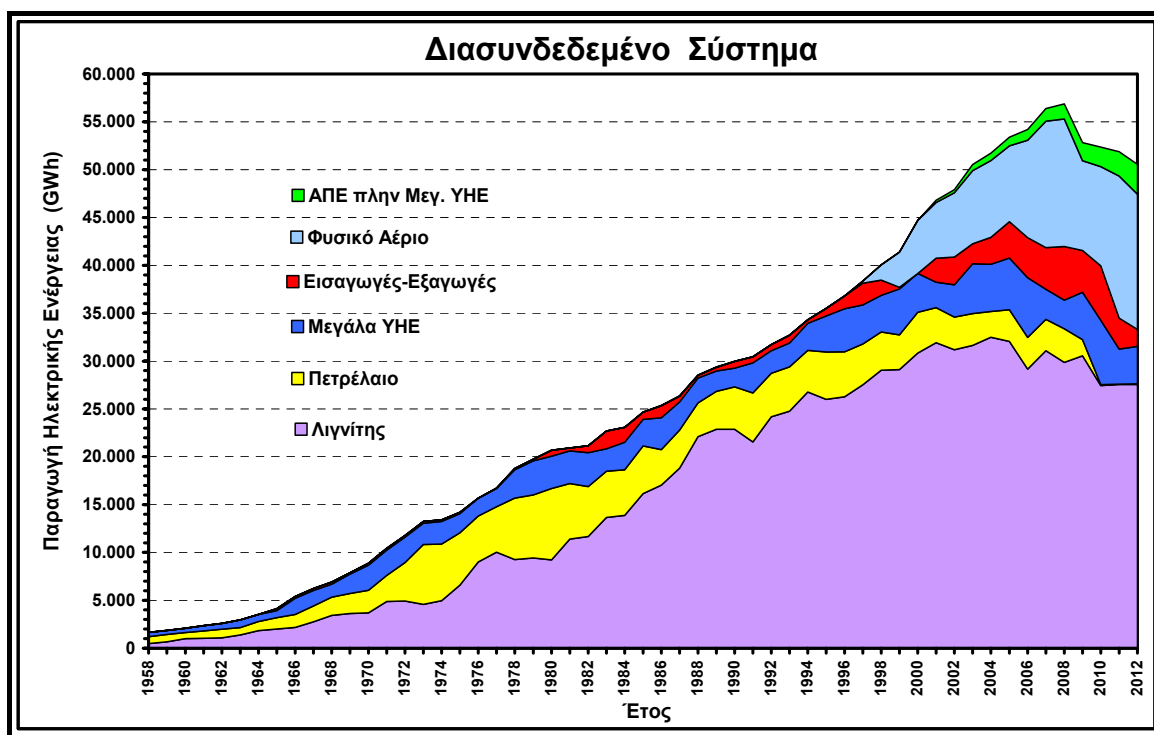
Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να τονιστεί ότι η υδροηλεκτρική ενέργεια είναι από τις λίγες αξιόπιστες πηγές ενέργειας που μπορεί να καλύψει τις απαιτήσεις ενός συστήματος σε ενέργεια αιχμής, με άμεση ανταπόκριση.

Άρα, με την επένδυση σε υδροηλεκτρικά έργα, βελτιώνεται η ενεργειακή αυτονομία της χώρας αφού χρησιμοποιείται, χωρίς να καταναλώνεται, μια εγχώρια, ανανεώσιμη και σχετικά φθηνή πηγή ενέργειας, το νερό. Στην Ελλάδα, όπου, πέρα από την εισαγωγή καυσίμων όπως το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο για την παραγωγή ενέργειας, γίνεται και απευθείας εισαγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και μάλιστα με αυξανόμενο ρυθμό τα τελευταία χρόνια (όπως φαίνεται και στο παρακάτω Γράφημα 2), η ανάπτυξη των υδροηλεκτρικών έργων μειώνει την ενεργειακή εξάρτησης της χώρας μας και επιτρέπει τη μείωση των εισαγωγών και τη βελτίωση του εμπορικού μας ισοζυγίου.

Η συνεισφορά των υδροηλεκτρικών έργων είναι ιδιαίτερα σημαντική και σε άλλους τομείς, πέραν του τομέα της ενέργειας.

Τα μεγάλα Υδροηλεκτρικά Έργα είναι, συνήθως, έργα πολλαπλού σκοπού, καθώς οι ταμιευτήρες και τα φράγματα, που είναι βασικές συνιστώσες των έργων αυτών, χρησιμοποιούνται και για σκοπούς πέρα από την υδροηλεκτρική παραγωγή, και είναι

απόλυτα αναγκαία για την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων στις μεσογειακές χώρες όπως η Ελλάδα. Με την εξασφάλιση σημαντικού όγκου αποθήκευσης νερού είναι δυνατή η υπερετήσια διαχείριση των υδατικών αποθεμάτων των ταμιευτήρων ώστε να αντιμετωπιστούν αφενός μεν παρατεταμένοι περιόδοι ξηρασίας που χαρακτηρίζουν το μεσογειακό κλίμα της περιοχής μας και που ενδέχεται να επιδεινωθούν λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου στο μέλλον και αφετέρου ισχυρά και απρόβλεπτα πλημμυρικά φαινόμενα, τα οποία ομαλοποιούνται μέσω της διόδευσης του πλημμυρικού κύματος μέσω του ταμιευτήρα, με αποτέλεσμα την αντιπλημμυρική προστασία των κατάντη των έργων πεδινών περιοχών. Τα δεκαέξι μεγάλα Υδροηλεκτρικά Έργα της ΔΕΗ που λειτουργούν σήμερα αποθηκεύουν πάνω από 5.300 εκατομμύρια κυβικά μέτρα νερού, εκ των οποίων το 30-35% διατίθεται για τις ανάγκες των αρδεύσεων και το 0,5% διατίθεται για ανάγκες ύδρευσης. Συνολικά, και σύμφωνα με τα διατιθέμενα στοιχεία, μόνο το 70% του ωφέλιμου όγκου των ταμιευτήρων των υδροηλεκτρικών έργων διατίθεται κατά προτεραιότητα (αλλά όχι και κατά αποκλειστικότητα) για ηλεκτροπαραγωγή. Η προτεινόμενη επένδυση θα προσθέσει 4.500 εκατομμύρια m<sup>3</sup> ωφέλιμου όγκου ταμιευτήρων, αυξάνοντας κατά 70% τα υδατικά αποθέματα που μπορούν να διατεθούν για διάφορες χρήσεις.



Γράφημα 2: Διαχρονική μεταβολή της παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (1958-2012)

Επίσης, οι προτεινόμενες επενδύσεις (Πίνακας 2) θα τονώσουν την απασχόληση και την περιφερειακή ανάπτυξη κατά την διάρκεια της κατασκευής των έργων, ενώ εκτιμάται ότι θα δημιουργήσουν 700 έως 1.000 νέες μόνιμες θέσεις εργασίας, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ήπια ανάπτυξη στους κλάδους του τουρισμού και της αναψυχής που συνοδεύει συχνά τη δημιουργία ταμιευτήρων και υδροηλεκτρικών έργων.

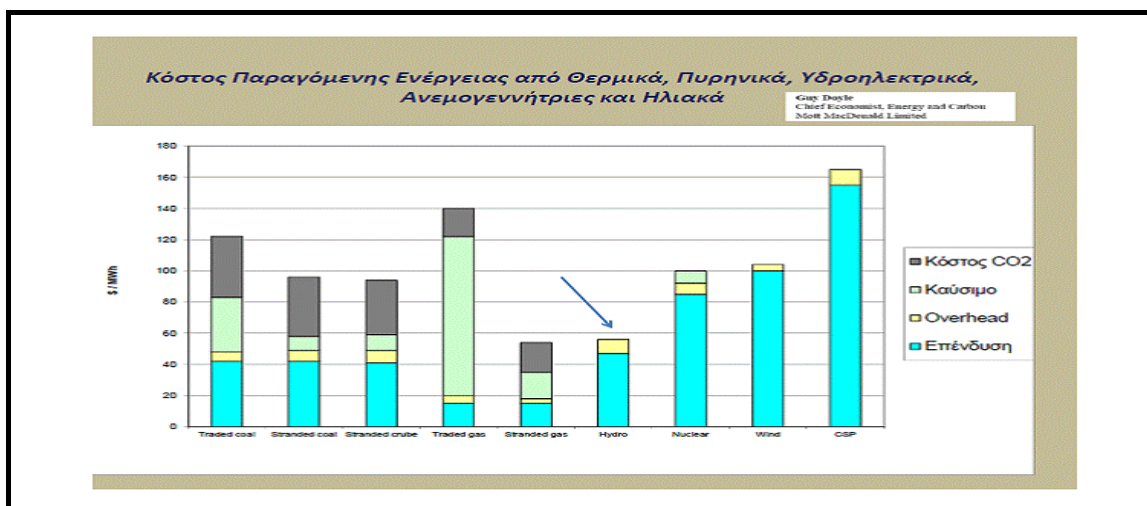
Επιπλέον, ας μη ξεχνάμε ότι τα έργα αυτά για την κατασκευή τους απορροφούν μεγάλη εγχώρια προστιθέμενη αξία, περίπου το 80% της συνολικής αξίας του έργου (χάρη στην εντοπιότητα των υλικών κατασκευής και των εργοληπτριών εταιρειών), έναντι του

αντίστοιχου 10-35% για τα λοιπά ενεργειακά έργα ΑΠΕ (αιολικά, φωτοβολταϊκά), των οποίων η προστιθέμενη αξία είναι κυρίως εισαγόμενη (ηλεκτρολογικός και μηχανολογικός εξοπλισμός).

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι η οικονομική απόδοση των υδροηλεκτρικών έργων είναι υψηλότερη από αυτή άλλων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (όπως της αιολικής και της ηλιακής) αλλά και των περισσότερων μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, όπως παρουσιάζεται και στο σχετικό παρακάτω Γράφημα 3 σχετικά με το κόστος της παραγόμενης από διάφορες πηγές ενέργειας (\$/MWh) που δημοσιεύθηκε από τον κύριο οικονομικό αναλυτή (Chief Economist) της Mott MacDonald Limited, Guy Doyle<sup>(4)</sup> σε άρθρο με τον εύλωτο τίτλο «Η πιθανώς μακροχρονίως ανταγωνιστική θέση της υδροηλεκτρικής ενέργειας στις αγορές ενέργειας». Την πρόβλεψη αυτή του Guy Doyle έρχεται να επιβεβαιώσει πρόσφατη ανακοίνωση της Siemens<sup>(5)</sup>, σύμφωνα με την οποία ο γερμανικός κολοσσός «διακόπτει τις δραστηριότητές του στον κλάδο της ηλιακής ενέργειας» και «σκοπεύει να επικεντρωθεί στην αιολική και υδροηλεκτρική ενέργεια» που προφανώς αποδεικνύονται πιο επικερδείς για την εταιρεία.

Συχνά ακούγεται το επιχείρημα ότι τα μικρά υδροηλεκτρικά έργα μπορούν να υποκαταστήσουν τα μεγάλα με επιτυχία, χωρίς να απαιτούνται μεγάλες επενδύσεις και σημαντικές παρεμβάσεις στο περιβάλλον. Σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα 3, το σύνολο των Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων στις αρχές του 2009, συνέβαλαν κατά 170 MW μόνο στην Υδροηλεκτρική Ισχύ του Συστήματος, όσο δηλαδή ένα μέσου μεγέθους Μεγάλο Υδροηλεκτρικό Έργο (π.χ. το σε αδράνεια για τους γνωστούς λόγους ΥΗΕ Μεσοχώρας), ενώ στα μέσα του 2012 η συνολική ισχύς των Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων έχει μόλις φτάσει τα 205 MW περίπου.

Η σύγκριση επίσης της ετήσιας παραγωγής του συνόλου των Μικρών Υδροηλεκτρικών Έργων κατά τη διάρκεια του μέσου υδρολογικά έτους 2011 (580 GWh περίπου ενέργειας βάσης) με την μέση ετήσια παραγωγή του ΥΗΕ Μεσοχώρας, το οποίο αν λειτουργούσε θα παρήγαγε κατά μέσο όρο 384 GWh το χρόνο ενέργεια αιχμής, αποδεικνύει με έναν ακόμη τρόπο ότι θα ήταν ουτοπία και εξωπραγματικό να ισχυριστεί κανείς ότι τα Μικρά ΥΗΕ θα μπορούσαν να υποκαταστήσουν στο ρόλο τους τα Μεγάλα.



Γράφημα 3: Κόστος παραγόμενης ενέργειας από διάφορες πηγές (Guy Doyle<sup>(4)</sup>)

<u>Πλήθος Έργων (%)</u>	<u>Μέγεθος</u>	<u>MW (%)</u>
42 (53)	0 < Ισχύς <= 1	28,7 (17)
15 (19)	1 < Ισχύς <= 2	23,2 (14)
15 (19)	2 < Ισχύς <= 5	50,6 (30)
5 (6)	5 < Ισχύς <= 10	36,1 (21)
3 (4)	10 < Ισχύς <= 11	31,5 (19)
<b>80 (100)</b>	<b>Σύνολο</b>	<b>170,1 (100)</b>
<u>Πλήθος Έργων (%)</u>	<u>Ιδιοκτησία</u>	<u>MW (%)</u>
61 (76)	Ιδιώτες	96,9 (57)
7 (9)	ΕΥΔΑΠ ή Δήμοι	5,0 (3)
3 (4)	ΔΕΗ Av. + Ιδιώτες	14,9 (9)
9 (11)	ΔΕΗ	53,2 (31)

Πίνακας 3: Μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα σε λειτουργία (ΔΕΣΜΗΕ, Ιανουάριος 2009)

## 2 ΤΟ FAST TRACK ΤΩΝ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΑΝΑΓΚΑΙΕΣ ΑΛΛΑΓΕΣ

Μετά τις πρόσφατες νομοθετικές διευθετήσεις για την διευκόλυνση της ανάπτυξης μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων, θα πρέπει να θεσμοθετηθεί η κατανομή των δαπανών για την κατασκευή αυτών των Έργων στις διάφορες χρήσεις (π.χ. υδροηλεκτρική ενέργεια, άρδευση, ύδρευση κτλ) ανάλογα με τα οφέλη που θα αποκομίζει η κάθε χρήση. Με τον τρόπο αυτό, το κόστος της παραγόμενης υδροηλεκτρικής κιλοβατώρας (5 έως 6 λεπτά), θα γίνει ανταγωνιστικό, ώστε να μην επιβαρύνονται οι παραγωγοί με το σύνολο των δαπανών της επένδυσης (μελέτη, κατασκευή και λειτουργία), ανακτώντας το κόστος των υπηρεσιών νερού και των επικουρικών υπηρεσιών.

Τα μεγάλα ΥΗΕ αδιαμφισβήτητα επηρεάζουν σημαντικά το περιβάλλον (τόσο θετικά όσο και αρνητικά). Δυστυχώς η δημόσια εικόνα των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων και των συνιστωσών τους (φραγμάτων και ταμιευτήρων) έχει διασυρθεί στο βωμό της θεωρητικής οικολογίας και της θεαματικής ή λυρικής είδησης, χωρίς πάντως να μπορεί να απορριφθεί ως αίτιο της παραπληροφόρησης η σκοπιμότητα ή η ανεπαρκής κατανόηση ενός επιστημονικού θέματος από μη επιστήμονες. Σε αντίθεση με την επικρατούσα λανθασμένη άποψη ότι τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα είναι καταστρεπτικά για το περιβάλλον, οι ταμιευτήρες τους είναι συνήθως πλούσιοι σε χλωρίδα και πανίδα και εξελίσσονται σε σημαντικούς υγροβιότοπους, χωρίς να μπορεί να αγνοηθεί η σημαντική προσφορά τους στην παραγωγή καθαρής ενέργειας. Από την άλλη, το σύνολο των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τέτοιων έργων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις επιλογές σχεδιασμού και λειτουργίας τους: για το λόγο αυτό, θα πρέπει να γίνει ουσιαστικότερος ο θεσμός της περιβαλλοντικής αδειοδότησης, γεγονός το οποίο, μακροπρόθεσμα, θα ευαισθητοποιήσει τους μελετητές και τους ιδιοκτήτες φραγμάτων ως προς την περιβαλλοντική διάσταση των έργων τους και θα επιτρέψει την ενσωμάτωση περισσότερων και ουσιαστικότερων περιβαλλοντικών κριτηρίων στο σχεδιασμό και τη διαχείριση των έργων. Σε διοικητικό-νομοθετικό επίπεδο θα πρέπει η

εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας με την Οδηγία 60/2000 της Ε.Ε για το νερό, να γίνει με προσοχή και με ταχύτερους ρυθμούς.

Επιπλέον, το όλο θεσμικό πλαίσιο θα πρέπει να καλυφθεί με τις κατάλληλες νομικές ρυθμίσεις, ώστε η διαχείριση των υδάτινων πόρων να είναι και βασικός παράγοντας ανάπτυξης και ενεργειακής ανεξάρτησης της χώρας.

### **3 ΦΟΡΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

Σε αυτή τη δύσκολη συγκυρία που περνάει η χώρα, είναι απαραίτητο να εξαντληθεί κάθε δυνατότητα ανάπτυξης. Η κατασκευή μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων, σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, είναι συμφέρουσα, έχει μεγάλη εγχώρια προστιθέμενη αξία και έχει πολλαπλά οφέλη, τόσο προσφέροντας ανανεώσιμη ενέργεια που καλύπτει τους στόχους της Οδηγίας 2001/77/ΕΚ, όσο και συμβάλλοντας στην ενεργειακή αυτονομία και ποιότητα, συνεισφέροντας στη βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων. Για να καταστούν δυνατές οι επενδύσεις στον τομέα αυτό θα πρέπει να γίνουν θεσμικές και νομικές αλλαγές. Η συμμετοχή φορέων με σημαντική εμπειρία στο εξειδικευμένο αυτό αντικείμενο, τόσο ως προς την υλοποίηση των επενδύσεων, όσο και ως προς τη διαμόρφωση των καινοτόμων εργαλείων και θεσμών που απαιτούνται για την προώθησή τους, είναι ιδιαίτερα κρίσιμη παράμετρος. Η ΔΕΗ Α.Ε., ως ο φορέας που μελέτησε και κατασκεύασε με επιτυχία υδροηλεκτρικά έργα και εκμεταλλεύεται μεγάλο αριθμό ταμιευτήρων στα περισσότερα ποτάμια της χώρας, εξ αντικειμένου πρέπει να συνεχίσει να συμμετέχει στη διαχείριση των υδατικών πόρων, σε συνεργασία με ιδιώτες, με στόχο γρήγορη και ευέλικτη ανάπτυξη νέων υδροηλεκτρικών έργων. Κυρίαρχο ρόλο θα διαδραματίσει επίσης η ενεργή συμμετοχή κάθε πολίτη, για αλλαγή του αρνητικού κλίματος που έχει διαμορφωθεί απέναντι στα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα. Το αρνητικό αυτό κλίμα είναι εν γένει αποτέλεσμα παραπληροφόρησης, κινούμενο όμως πολλές φορές από αλλότρια συμφέροντα.

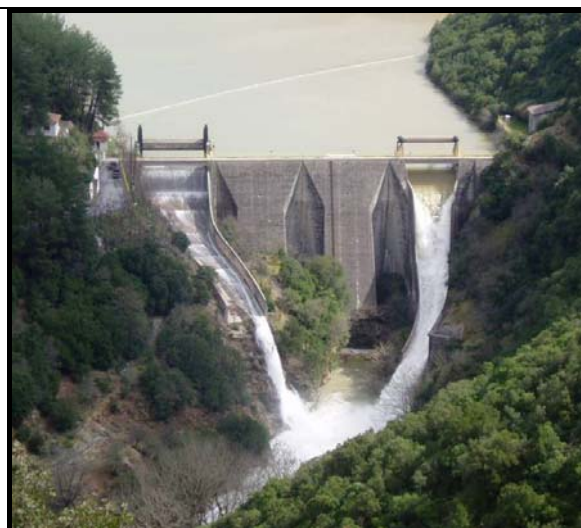
Δεν είναι το ζητούμενο να απαρνηθούμε ως πολίτες μιας χώρας σε κρίση την ποιότητα του περιβάλλοντος που θα μεταβιβάσουμε στα παιδιά μας. Για να γίνουμε όμως όλοι μας φορείς ανάπτυξης και όχι τροχοπέδη στην ανάπτυξη, θα πρέπει να αξιολογήσουμε τα υδροηλεκτρικά έργα ορθολογιστικά, με βάση τη γνώση και όχι τα ακούσματα, να διερευνήσουμε ρεαλιστικά τις εναλλακτικές επιλογές και να εξετάσουμε ολιστικά το πώς θα χρησιμοποιήσουμε τους λίγους μάλλον πόρους που μπορούμε να διαθέσουμε ώστε να επιτύχουμε το βέλτιστο δυνατό κέρδος για τη χώρα, τους ανθρώπους της και το περιβάλλον. Η άποψη των συγγραφέων αυτού του άρθρου, ως προς τις επενδύσεις που θα πρέπει να γίνουν στον τομέα της ενέργειας, είναι ότι τα μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα είναι η βέλτιστη επιλογή.

Εξαιρετική και σφαιρική τεκμηρίωση στα θέματα αντικειμενικής πληροφόρησης των πολιτών επί θεμάτων που άπτονται της όλης διαχείρισης των υδατικών πόρων και των ταμιευτήρων, εμπεριέχεται σε σχετική δημοσίευση του καθηγητή του ΕΜΠ Δημ. Κουτσογιάννη<sup>(6)</sup>



## ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- (1) “Ανάλυση Ενεργειακών Σεναρίων Διείσδυσης των Τεχνολογιών ΑΠΕ στο Ενεργειακό Σύστημα και Επίτευξης των Εθνικών Στόχων του 2020 με χρήση των μοντέλων MARKAL, ENPEP, WASP, COST”, Επιτροπή 20-20-20, ΥΠΕΚΑ, (Ιούλιος 2010)
- (2) “Europe’s Hydropower Potential Today & in the Future”, Bernhard Lehner, Cregor Czisch, Sara Vassolo. In EuroWasser: Model-based assessment of European water resources and hydrology in the face of global change, Center of Environmental Systems Research, University of Kassel (2001)
- (3) <http://www.energypress.gr/news/Komision:-Nai-sta-megala-ydrohlektrika-otan-throyntai-oi-proypotheseis>
- (4) G. Doyle, “The likely long term competitive position of hydropower in energy markets” Conf. Proc. Hydro 2009, Lyon (France), 26-28 October 2009
- (5) <http://www.siemens.com/press/en/pressrelease/?press=en/pressrelease/2012/energy/e201210007.htm>
- (6) <http://www.itia.ntua.gr/en/docinfo/1011/>



**Εικόνα 1: Φράγμα Υδροηλεκτρικού Έργου  
Λάδωνα στον ομώνυμο ποταμό**



**Εικόνα 2: Μικρό Υδροηλεκτρικό Έργο  
Δαφνοζωνάρας στον ποταμό Αχελώο**

# Hydroelectric Projects - Perspective for Development with Projects of large domestic added value.

J. Stefanakos

*Civil Engineer (Dipl. NTUA, DIC, MSc, MBA, PhD), Lecturer at NTUA*

P. Tsiknakou

*Civil Engineer (Dipl. NTUA, MBA), TERNA ENERGY S.A.*

Ch. Papachatzaki

*Civil Engineer (Dipl. NTUA, MSc, DIC), PhD student at NTUA, PPC Ltd.*

**ABSTRACT:** The future in the energy sector will be formed based on trends and policies of today: on the one hand, there is a need to produce cheap energy as the key for global growth and improvement of living standards, on the other hand trying to protect environment and sustainable development, rational management of natural resources, including water. These trends have led to the adoption of global pan-European and national policies.

Furthermore, in Greece ~~and~~ - especially after the onset of the economic crisis we are experiencing in recent years - it has become increasingly strong the need for economic development of our country and it becomes apparent the requirement to improve our trade balance, based on our domestic wealth sources and reducing our dependence on imported products. And this requirement is even more important in the field of energy, where the energy independence of our country and reduced fuel imports, can guarantee the growth away from external influences (such as the volatility observed in oil-producing countries).

But to do this, we need to ensure legal disengagement of hydroelectric projects (which, while participating to the percentage of the objectives of the RES in the licensing process, are not considered renewable energy projects) and to improve the institutional framework governing their operation.