

Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΣΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ

Ι.Π. Στεφανάκος

Δρ. Πολιτικός Μηχανικός, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ (αφυπ.)
jstefanakos@gmail.com

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο ρόλος και η συμβολή των Υδροηλεκτρικών Έργων (ΥΗΕ) στην λειτουργία και αξιοπιστία του συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και για άλλες χρήσεις.

Οι παρατεταμένες περίοδοι ξηρασίας της τελευταίας εικοσιπενταετίας, μείωσαν σημαντικά την απόδοση των ΥΗΕ, ενώ το 2010, έτος με τα πολλά νερά, τα ΥΗΕ έσωσαν το διασυνδεδεμένο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, τις ιδιαίτερα δύσκολες στιγμές και τα... οικονομικά της ΔΕΗ βέβαια.

Το Ολικό Θεωρητικό Υδροδυναμικό της Ελλάδας εκτιμήθηκε, πριν από πενήντα χρόνια και με υπερεκτιμημένα μάλλον υδρολογικά δεδομένα της εποχής εκείνης, στις 80.000 GWh ετησίως. Από το μέγεθος αυτό, μόνο οι 15.000 έως 20.000 GWh θεωρούνται ότι είναι οικονομικά και τεχνικά εκμεταλλεύσιμες αντίστοιχα. Στον παρακάτω Πίνακα 1, δίδονται τα στοιχεία του Υδροδυναμικού της χώρας και οι πραγματικές παραγωγές Ηλεκτρικής Ενέργειας από τα Υδροηλεκτρικά Έργα σε υγρό, μέσο και ξηρό υδρολογικό έτος.

- Ολικό Θεωρητικό Υδροδυναμικό	80.000
- Τεχνικά Εκμεταλλεύσιμο	20.000
- Οικονομικά Εκμεταλλεύσιμο	15.000
- Παραγωγή το 1995 από εισροές (μέσο)	3.511
- Παραγωγή το 2001 από εισροές (ξηρό)	2.037
- Παραγωγή το 2010 από εισροές (υγρό)	6.036
- Αξιοποίηση Υδροδυναμικού	32 %
- Συνολική Ηλεκτρική Παραγωγή το 2010	52.366
- Ποσοστό Παραγωγής από ΥΗΕ το 2010	11,5 %
- Ισχύς ΥΗΕ 3.200 MW (Αναστρέψιμα ~700 MW)	

Πίνακας 1. Ελληνικό Θεωρητικό Υδροδυναμικό και πραγματική παραγωγή (GWh)

2 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ ΤΗΣ ΔΕΗ

Τα 16 μεγάλα και τα αρχικά 11 μικρά Υδροηλεκτρικά Έργα της μητρικής ΔΕΗ, τα οποία είναι σήμερα σε λειτουργία, δείχνονται στον παρακάτω Πίνακα 2 με την χρονολογική σειρά ένταξής τους στο ηλεκτρικό σύστημα της χώρας. Η θυγατρική ΔΕΗ Ανανεώσιμες έχει ήδη κατασκευάσει επιπλέον άλλα 8 μικρά ΥΗΕ και έχει άλλα 4 προς ολοκλήρωση, ενώ ήδη υπάρχουν σε λειτουργία περίπου 90 μικρά ΥΗΕ ιδιωτών επενδυτών.

16 Μεγάλα ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ (ΥΗΕ)

- ΑΓΡΑΣ (1954)
- ΛΑΔΩΝΑΣ (1955)
- ΠΛΑΣΤΗΡΑΣ (1960)
- ΚΡΕΜΑΣΤΑ (1966)
- ΚΑΣΤΡΑΚΙ (1969)

- ΕΔΕΣΣΑΙΟΣ (1969)
- ΠΟΛΥΦΥΤΟ (1974)
- ΠΟΥΡΝΑΡΙ (1981)
- ΑΣΩΜΑΤΑ (1985)
- ΣΦΗΚΙΑ (1985)
- ΣΤΡΑΤΟΣ (1989)
- ΠΗΓΕΣ ΑΩΟΥ (1990)
- ΘΗΣΑΥΡΟΣ (1997)
- ΠΟΥΡΝΑΡΙ II (1999)
- ΠΛΑΤΑΝΟΒΡΥΣΗ (1999)
- ΙΛΑΡΙΩΝΑΣ (2013)

11 Μικρά ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ (ΜΥΗΕ)

- ΓΛΑΥΚΟΣ (1927)
- ΒΕΡΜΙΟ (1929)
- ΑΓΙΑ ΚΡΗΤΗΣ (1929)
- ΑΛΜΥΡΟΣ ΚΡΗΤΗΣ (1931)
- ΑΓ. ΙΩΑΝΝΗΣ ΣΕΡΡΩΝ (1931)
- ΛΟΥΡΟΣ (1954)
- ΓΚΙΩΝΑ (1988)
- ΣΤΡΑΤΟΣ II (1988)
- ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ (1992)
- ΑΓ. ΒΑΡΒΑΡΑ ΑΛΙΑΚΜΟΝΑ (2008)
- ΣΜΟΚΟΒΟ (2008)

Πίνακας 2. Είκοσι επτά (27) Υδροηλεκτρικά Έργα της μητρικής ΔΕΗ σε λειτουργία

Αξιοποιείται έτσι το 30~35% του τεχνικά εκμεταλλεύσιμου υδροδυναμικού της χώρας καλύπτοντας, σε περίοδο μέσων υδρολογικών συνθηκών, το 10% περίπου της συνολικής ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και διαθέτοντας το 18% της εγκατεστημένης ισχύος του διασυνδεδεμένου συστήματος.

Το 30% περίπου του ωφέλιμου όγκου των ταμιευτήρων των μεγάλων Υδροηλεκτρικών Έργων της ΔΕΗ διατίθεται κατά προτεραιότητα για άλλες, πέραν της ηλεκτροπαραγωγής, χρήσεις.

Πρέπει όμως να κατασκευαστούν άμεσα και άλλα μεγάλα φράγματα στην Ελλάδα τόσο για παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας, όσο και για την αντιπλημμυρική προστασία, ύδρευση, άρδευση και διάφορες άλλες χρήσεις.

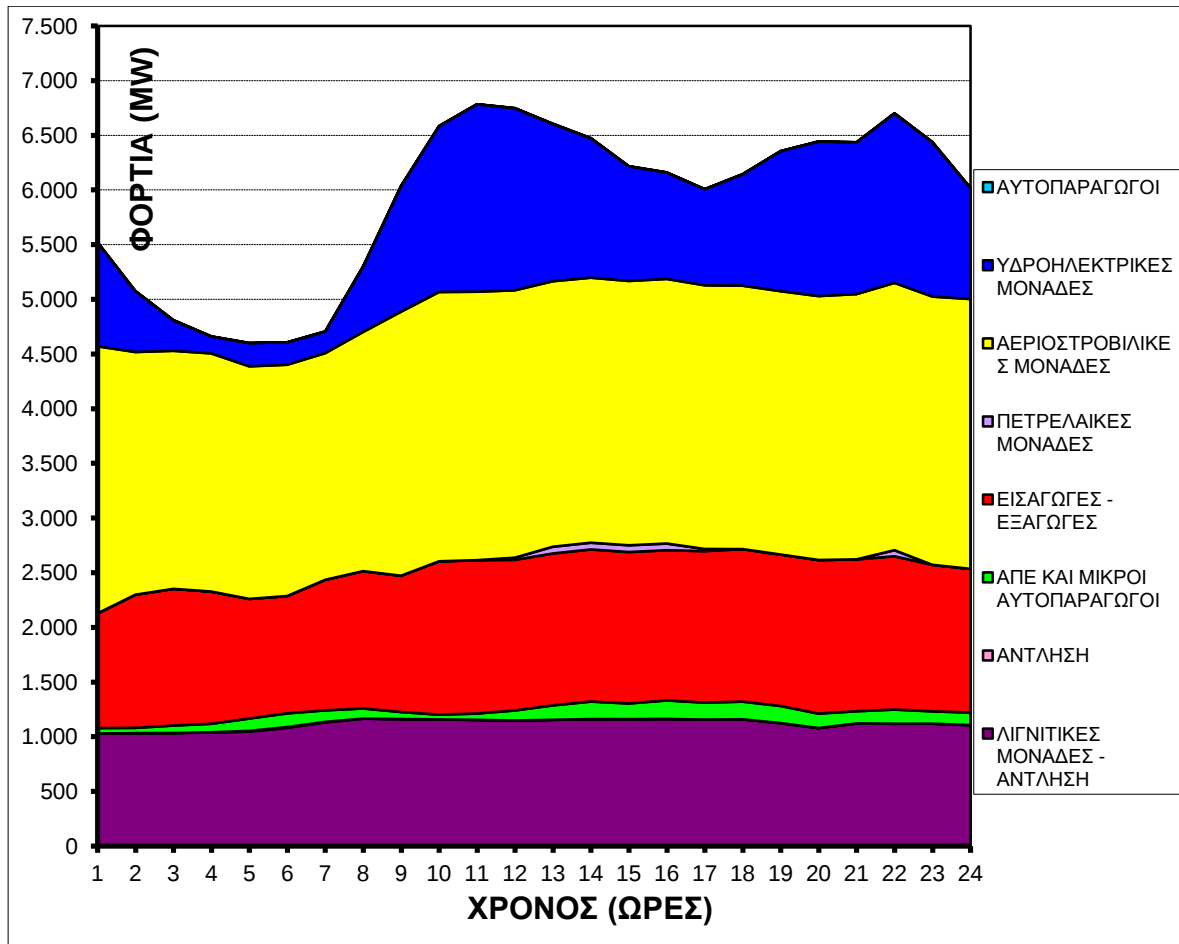
Η παραπέρα ανάπτυξη του υδροδυναμικού της χώρας είναι επιτακτική ανάγκη. Απαιτούνται για το σκοπό αυτό η διάθεση σημαντικών κεφαλαίων, η πλήρης υιοθέτηση της αρχής της πολλαπλής χρήσης των έργων, η κατανομή των δαπανών κατασκευής και λειτουργίας σε όλους τους κύριους χρήστες και η προσαρμογή της όλης φιλοσοφίας του σχεδιασμού των έργων στα σύγχρονα οικονομικά, τεχνικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά δεδομένα.

Στα παρακάτω Διαγράμματα 1, 2 και 3 παρουσιάζονται:

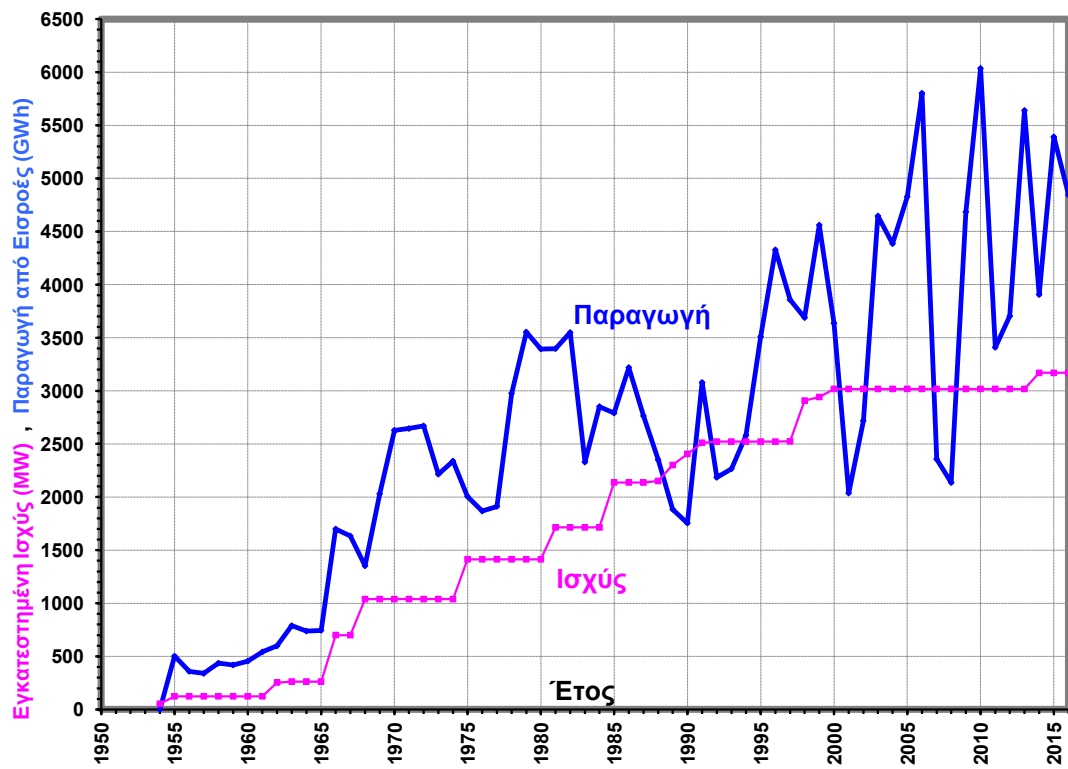
1. Η ημερήσια κάλυψη του φορτίου του Διασυνδεδεμένου Συστήματος, μια κρίσιμη ημέρα (την Τρίτη 28.06.2011), όπου αφ' ενός η απεργία του προσωπικού των λιγνιτωρυχείων της ΔΕΗ είχε ελαχιστοποιήσει την διαθέσιμη λιγνιτική ισχύ στα μόλις 1000 MW και δεν υπήρχε επίσης ουσιαστική συμβολή των ΑΠΕ (άπνοια;). Τότε τα μεγάλα Υδροηλεκτρικά Έργα έσωσαν την κατάσταση...

2. Η Παραγωγή από εισροές και η Εγκατεστημένη Ισχύς των Υδροηλεκτρικών Έργων (1954-2016), όπου φαίνεται η πρακτικά ελάχιστη προσθήκη Υδροηλεκτρικής Ισχύος τα τελευταία 20 χρόνια και η έντονη διακύμανση της Υδροηλεκτρικής Παραγωγής αυτήν την περίοδο...

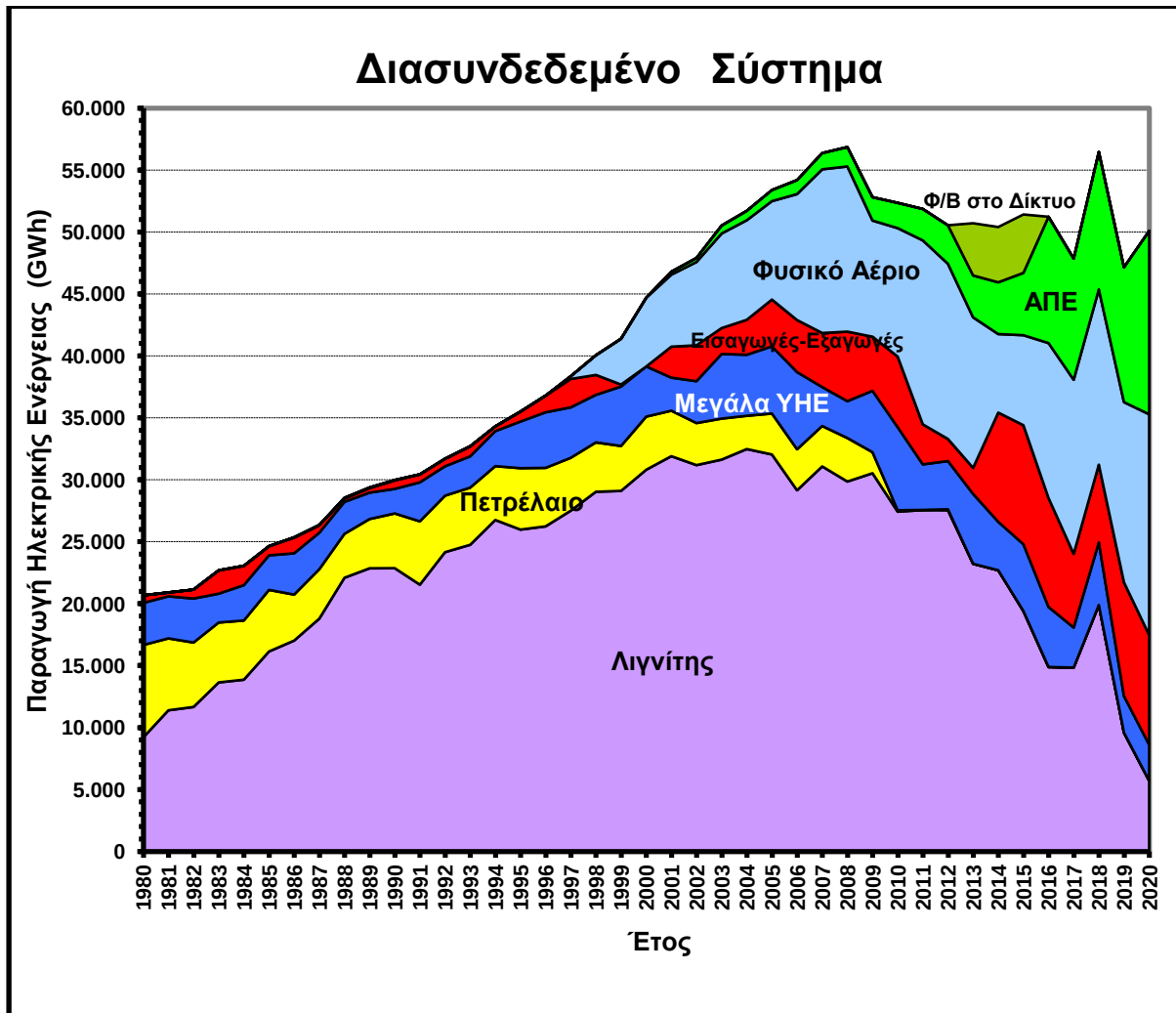
3. Η διαχρονική παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας από το 1980 έως το 2020 στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα, όπου και φαίνεται σαφώς η έντονη απολιγνιτοποίηση (από 76% το 1990 σε 11% το 2020).



Διάγραμμα 1. Ημερήσια κάλυψη φορτίου του Διασυνδεδεμένου Συστήματος, μια κρίσιμη ημέρα (28.06.2011)



Διάγραμμα 2. Παραγωγή από εισροές & Ισχύς των Υδροηλεκτρικών Έργων (1954-2016)



Διάγραμμα 3. Διαχρονική μεταβολή της παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (1980-2020)

3 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

(ΥΗΕ Μεσοχώρας, ΥΗΕ Αγίου Νικολάου και Εικόνες από ΥΗΕ σε λειτουργία)

Τι γίνεται όμως πράγματι με την προστασία του περιβάλλοντος και τις κοινωνικές επιπτώσεις στην περίπτωση των μεγάλων φραγμάτων; Γιατί τα μεγάλα ΥΗΕ δεν επιδοτούνται-ενισχύονται όπως τα μικρά, ενώ είναι και αυτά ΑΠΕ (όπως σωστά τα κατατάσσουν και οι αρμόδιες υπηρεσίες της ΕΕ) και επίσης συμβάλουν καθοριστικά στην προστασία του περιβάλλοντος και στην βιώσιμη ανάπτυξη;

Δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα μεγάλων ΥΗΕ που έχουν δυσφημιστεί και εμπλακεί σε ατέρμονες περιβαλλοντικές και κοινωνικές συζητήσεις, είναι το ΥΗΕ Μεσοχώρας στον Αχελώο και το ΥΗΕ Αγίου Νικολάου στον Άραχθο.

3.1 ΥΗΕ Μεσοχώρας

Το ΥΗΕ Μεσοχώρας της ΔΕΗ βρίσκεται στον άνω ρου του ποταμού Αχελώου και αποτελεί την πρώτη βαθμίδα ενεργειακής αξιοποίησής του. Το έργο με ισχύ 161.6 MW (δύο μεγάλες μονάδες των 80 MW η κάθε μία και μία μικρή μονάδα των 1.6 MW για την οικολογική παροχή), με εκτιμώμενη συνολική ετήσια παραγωγή ενέργειας 384 GWh, άρχισε να κατασκευάζεται το 1986. Αν και η κατασκευή του έργου, μετά από πολλές καθυστερήσεις, περατώθηκε ουσιαστικά τον Απρίλιο του 2001 και έχουν επενδυθεί σ' αυτό μέχρι σήμερα περίπου 500 εκατ. ευρώ (σε σημερινές τιμές), το έργο δεν έχει τεθεί ακόμη σε λειτουργία. Η ετήσια απώλεια από τη μη παραγωγή της ενέργειας ξεπερνά τα 28 εκατ. ευρώ, ενώ άλλα τουλάχιστον 22 εκατ. ευρώ είναι το ετήσιο κόστος για την εξυπηρέτηση των ανενεργών κεφαλαίων τα οποία έχουν ήδη επενδυθεί και δεσμευτεί στο έργο.

Και γιατί αυτή η κατάσταση μέχρι σήμερα; Γιατί το έργο της Μεσοχώρας έχει εμπλακεί (όπως άλλωστε και τα ΥΗΕ Συκιάς και ΥΗΕ Αυλακίου κατάντη της Μεσοχώρας, στον Αχελώο επίσης), στο γενικότερο πρόβλημα των έργων εκτροπής του Αχελώου στη Θεσσαλία και τις γνωστές περιπέτειες με τους περιβαλλοντικούς όρους. Δεν έχει γίνει όμως κατανοητό ότι μετά τον περιορισμό της προβλεπόμενης ετήσιας εκτροπής προς Θεσσαλία από τα 1.100 στα 250 hm³ νερού, η σύνδεση και λειτουργική σχέση του ΥΗΕ Μεσοχώρας με τα έργα της εκτροπής είναι ουσιαστικά ανύπαρκτη, μόνο ο ... Αχελώος τα συνδέει. Στις παρακάτω δύο φωτογραφίες του 2006 και του 2011, δείχνεται το ολοκληρωμένο και εγκαταλελειμμένο φράγμα του ΥΗΕ Μεσοχώρας...



Φωτό 1. Φράγμα ΥΗΕ Μεσοχώρας, Όψη από ανάντη (2006)



Φωτό 2. Φράγμα ΥΗΕ Μεσοχώρας, Όψη από κατάντη (2011)

3.2 ΥΗΕ Αγίου Νικολάου

Το αδειοδοτημένο από τη Ρυθμιστική Αρχή Ενέργειας (ΡΑΕ) ΥΗΕ του Αγ. Νικολάου στον ποταμό Άραχθο, έχει εμπλακεί εδώ και πολλά χρόνια σε μια ατελείωτη περιπέτεια αμφισβήτησης των παραμέτρων του χωροταξικού σχεδιασμού του. Όταν η ΔΕΗ εγκατέλειψε την ιδέα να κατασκευάσει το υπόψη έργο, υπεβλήθη πρόταση από ιδιώτη επενδυτή, ο οποίος και έλαβε το 2001 την προβλεπόμενη άδεια παραγωγής από την ΡΑΕ και το 2005 την έγκριση των περιβαλλοντικών όρων, για κατασκευή στην ίδια περιοχή μικρότερου σε ύψος φράγματος (~90 m), δηλαδή με μέγιστη στάθμη λειτουργίας κατά 30 m χαμηλότερη από την αρχική (στο υψόμετρο +240), με κατακλυζόμενη έκταση 2700 στρέμματα, με υπόγειο αγωγό προσαγωγής (σήραγγα) προς το σταθμό παραγωγής μήκους 7.5 km και πρόβλεψη για οικολογική παροχή 6 m³/s, μέσω μικρού υδροηλεκτρικού σταθμού εγκατεστημένου στον πόδα του φράγματος, ώστε να διατηρείται συνεχής ροή στο ενδιάμεσο τμήμα της κοίτης μεταξύ φράγματος και σταθμού παραγωγής. Η εγκατεστημένη ισχύς του κυρίως σταθμού παραγωγής προβλέπεται στα 94 MW, με εκτιμώμενη συνολική παραγωγή ενέργειας 300 GWh το έτος. Το συνολικό κόστος του έργου εκτιμάται περί τα 200 εκατ. ευρώ. Όμως παρά τις ριζικές τροποποιήσεις σχεδιασμού του, ώστε να μη θίγεται το γεφύρι της Πλάκας (το αρχικό ιστορικό γεφύρι ως γνωστόν κατέρρευσε, μετά από την μεγάλη πλημμύρα του Φεβρουαρίου του 2015 στον Άραχθο και έχει ήδη ανακατασκευαστεί), το νέο περιβαλλοντικά βελτιωμένο έργο κινδυνεύει να ναυαγήσει οριστικά μετά από τις συνήθεις ενστάσεις και προσφυγές για "περιβαλλοντικούς" δήθεν λόγους.

Παρά λοιπόν τις όποιες φιλότιμες προσπάθειες που έχουν γίνει για προσαρμογή του σχεδιασμού των υπόψη έργων στις νέες περιβαλλοντικές απαιτήσεις και για ικανοποίηση των βασικών τουλάχιστον οικονομικών αιτημάτων των κατοίκων του ομώνυμου χωριού (στην περίπτωση του ΥΗΕ Μεσοχώρας), δεν φαίνεται να υπάρχει ελπίδα απεμπλοκής, γιατί και τα δύο έργα ατυχώς συνδέονται με δήθεν 'καταστροφικές' περιβαλλοντικές συνέπειες ή χωροταξικές ασάφειες.

3.3 Εικόνες από ΥΗΕ σε λειτουργία

Στις παρακάτω φωτογραφίες δείχνεται ενδεικτικά το περιβάλλον σε πέντε μεγάλα και μικρά ΥΗΕ.



Φωτό 3. Ταμιευτήρας ΥΗΕ Πηγών Αώου

ΦΩΤΟ: Δ. Ρίζος, Α. Ξυδάκης



Τ.Λ. Πολυφύτου: πλούσια σε ιχθυοπανίδα

Φωτό 4. Ταμιευτήρας ΥΗΕ Πολυφύτου

ΦΩΤΟ: Θ. Παραπόντης



Αναπλάση στον ταμιευτήρα Στρατού

Φωτό 5. Ταμιευτήρας, Φράγμα και κατάνη περιοχή του ΥΗΕ Στράτου

ΦΩΤΟ: Δ. Ρίζος, Α. Ξυδάκης



Ναυταθλητισμός

Φωτό 6. Κατάληξη του Εκχειλιστή του ΥΗΕ Στράτου



Φωτό 7. ΜΥΗΕ Δαφνοζωνάρας στον ποταμό Αχελώο (ανάληψη του ταμιευτήρα του ΥΗΕ Κρεμαστών)

4 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ & ΑΝΑΝΕΩΣΙΜΕΣ ΠΗΓΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΠΕ)

Τι συμβαίνει λοιπόν, μήπως το όλο σύστημα λειτουργεί μόνο με αγκυλώσεις και πλημμελή πληροφόρηση; Μήπως η δυνατότητα για κατασκευή και άλλων μεγάλων φραγμάτων στην Ελλάδα τελείωσε για πάντα, ανεξάρτητα από τις όποιες φιλότιμες προσπάθειες γίνουν για βελτιώσεις του σχεδιασμού τους;

Οι αρμόδιοι πάντως πρέπει να κατανοήσουν και ιδιαίτερα όσοι επαγγέλλονται την πράσινη ανάπτυξη, ότι αυτή δεν νοείται στη χώρα μας χωρίς την αξιοποίηση και του υπόλοιπου του υδροδυναμικού της, όπως έχουν κάνει άλλωστε έγκαιρα όλες οι αναπτυγμένες χώρες της Ευρώπης (Νορβηγία, Ισπανία, Ιταλία κλπ) και έτσι τώρα μπορούν να ... οικολογούν εκ του ασφαλούς.

Προκειμένου όμως να περιοριστούν αφενός η κατανάλωση του αποθεματικού της χώρας σε λιγνίτη και αφετέρου οι εισαγωγές φυσικού αερίου, με συνακόλουθη τη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων από ορυκτά καύσιμα, απαιτούνται συγκεκριμένες κατευθύνσεις μέτρων. Τα μέτρα αυτά θα στοχεύουν στην μεγιστοποίηση της αξιοποίησης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ), που σε αφθονία διατίθενται στην Ελλάδα, με συνεργιστική θεώρηση των παραμέτρων που επηρεάζουν την επίτευξη του στόχου αυτού. Βασική παράμετρος για τη μεγιστοποίηση της διείσδυσης των ΑΠΕ, και δη των Αιολικών και Φωτοβολταϊκών, αποτελεί η ευστάθεια του διασυνδεδεμένου δικτύου, το οποίο δεν μπορεί να επιδείξει την απαιτούμενη αξιοπιστία λόγω του απρόβλεπτου χαρακτήρα της εγγεόμενης ενέργειας. Αυτήν την παράμετρο της αξιοπιστίας του δικτύου ενισχύουν τα συστήματα μαζικής αποθήκευσης ενέργειας, δηλαδή στην περίπτωση της αξιοποίησης του υδροδυναμικού, οι εγκαταστάσεις αντλησιοταμίευσης, καθώς μειώνουν τις αιχμές των διαγραμμάτων φορτίου, κάνουν αναρρύθμιση της παροχής διαθέσιμης ηλεκτρικής ενέργειας και τελικά εναρμονίζουν τα μέγιστα και τα ελάχιστα της ζήτησης και της προσφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, βελτιστοποιώντας τη λειτουργία του δικτύου της χώρας και βοηθώντας στην υλοποίηση περαιτέρω στόχων της σχετικής Οδηγίας, που αφορούν στις λοιπές μορφές ΑΠΕ.

5 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ & ΑΝΤΛΗΣΙΟΤΑΜΙΕΥΣΕΙΣ

Σήμερα στο Διασυνδεδεμένο Σύστημα υπάρχουν δύο μεγάλοι σταθμοί άντλησης-ταμίευσης, ο ένας βρίσκεται μεταξύ των έργων Σφηκιά-Ασώματα στον ποταμό Αλιάκμονα και ο άλλος μεταξύ των έργων Θησαυρός-Πλατανόβρυση στον ποταμό Νέστο. Στους σταθμούς παραγωγής της Σφηκιάς και Θησαυρού είναι δυνατή η αντιστροφή της λειτουργίας των στροβίλων και η χρήση τους ως αντλιών. Με αυτόν τον τρόπο αντλείται νερό σε ώρες μη αιχμής ζήτησης ή μεγάλης προσφοράς από ΑΠΕ, οπότε και υπάρχει περίσσεια ενέργειας, ώστε να χρησιμοποιηθεί αργότερα ή την επόμενη ημέρα για να παραχθεί ενέργεια αιχμής.

Σύμφωνα με Ερευνητικό Έργο, το οποίο έγινε στο ΕΜΠ με χρηματοδότηση της ΡΑΕ., για την εγκατάσταση 10.000 MW νέων αιολικών θα χρειαστεί αυτά να συνδυαστούν με 2.000 MW αντλητικών υδροηλεκτρικών. Οι μέχρι τώρα εκδοθείσες Άδειες Παραγωγής για αποθήκευση με χρήση συσσωρευτών προσεγγίζουν τα 6.500 MW, ενώ οι αιτήσεις για έκδοση Βεβαίωσης Παραγωγού για αποθήκευση με χρήση συσσωρευτών ανέρχονται σε περίπου 12.500 MW. Η συγκεκριμένη βέβαια τεχνική και εμπορική πρακτική των συσσωρευτών, δεδομένης μάλιστα της ελάχιστης εγχώριας προστιθέμενης αξίας τους, σαφώς και υστερεί της αντλησιοταμίευσης.

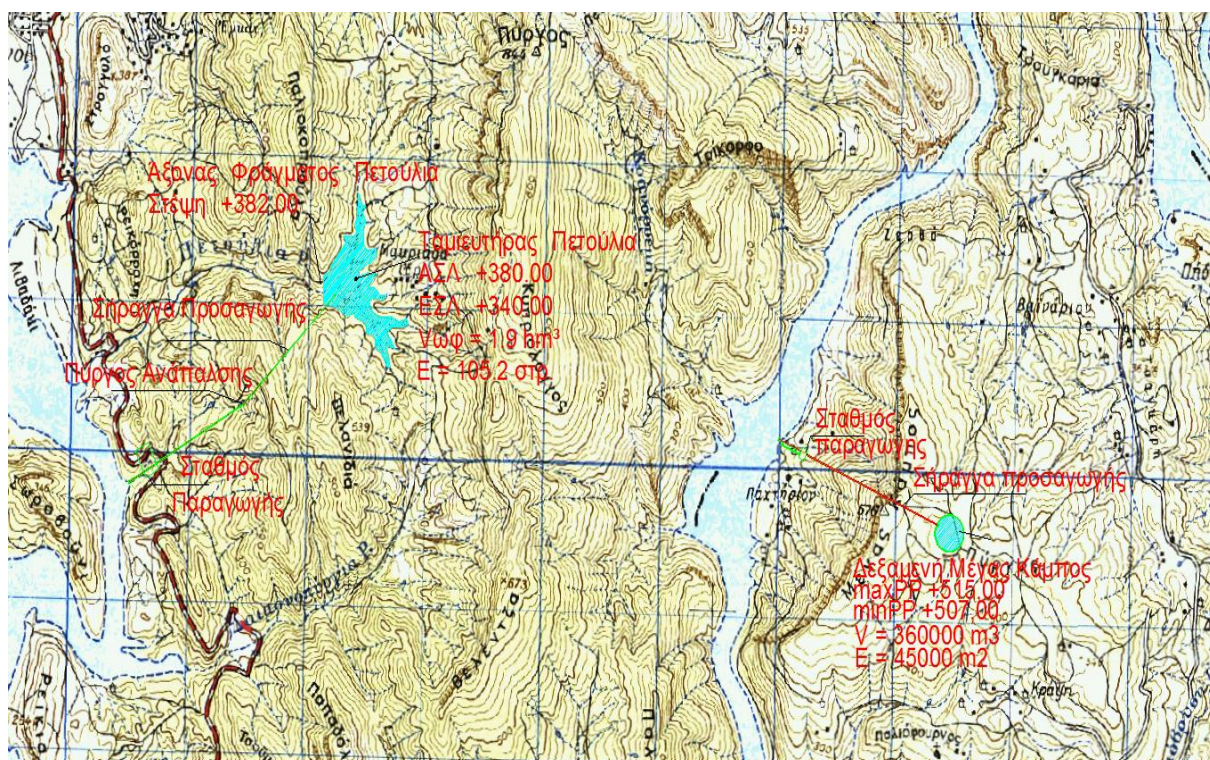
Έχουν επίσης αδειοδοτηθεί σχετικά πρόσφατα από την ΡΑΕ δύο σημαντικά αντλησιοταμιευτικά έργα (Άγιος Γεώργιος και Πύργος), με κάτω ταμιευτήρα την τεχνική λίμνη του ΥΗΕ Καστρακίου της ΔΕΗ, στην περιοχή της Αμφιλοχίας, συνολικής αντλητικής ισχύος 730 MW και παραγωγής 680 MW, η υλοποίηση των οποίων όμως θα χρειαστεί χρόνο, δεδομένου μάλιστα ότι δεν έχουν καθοριστεί ακόμη οι όροι αποζημίωσης της λειτουργίας των έργων αποθήκευσης.

Επιπρόσθετα και σύμφωνα με παλαιότερο Ερευνητικό Έργο, το οποίο έγινε στο ΕΜΠ με χρηματοδότηση της ΡΑΕ, προκύπτει η δυνατότητα κατασκευής 30 περίπου αντλητικών και αναστρέψιμων συγκροτημάτων, κυρίως σε συνδυασμό με τους υπάρχοντες Υδροηλεκτρικούς Ταμιευτήρες της ΔΕΗ (αλλά και σε αρδευτικούς και λοιπούς ταμιευτήρες), συνολικής ισχύος ~2.100 MW και μέσου κόστους ~700 €/KW.

Στον παρακάτω Πίνακα 3 δείχνονται 15 θέσεις δυνητικών έργων αντλησιοταμίευσης με κάτω λίμνη υπάρχοντες ταμιευτήρες των ΥΗΕ της ΔΕΗ, ενώ στον Χάρτη 1 δείχνονται η θέση και τα βασικά στοιχεία κάποιων από αυτά τα έργα, με κάτω λίμνη τον ταμιευτήρα του ΥΗΕ Καστρακίου.

N°	Existing Downstream Hydro	Name of Reversible Project	Code Name of Reversible Project	Upstream Reservoir formed with	V _{total} (x10 ⁶ m ³)	H _{gross} (m)	Q (m ³ /s)	Capacity (pumping) (MW)	Total Cost (x10 ⁶ €)	Unit Cost (€/kW)
1	Kastraki	Alevrada	KARA	RCC dam	5,000	198	115	272,0	176,4	649
2	"	Somporisma	KARB	RCC dam	2,000	288	46	153,0	106,1	693
3	"	Tsougaria	KARC	Wall	0,420	224	20	52,0	42,6	819
4	"	Filos	KARD	Wall	0,488	484	23	131,0	90,7	692
5	"	Daimonopyrgia	KARE	RCC dam	1,980	226	46	124,0	89,2	719
6	"	Petoulia	KARF	RCC dam	1,900	238	44	124,0	97,3	785
7	"	Megas Kampos	KARG	Wall	0,360	373	17	74,0	51,7	699
8	Stratos	Siolou	STRA	Wall	0,240	241	11	32,0	26,6	831
9	Sifkia	Mikri Sanda	SFRA	Wall	0,330	504	15	89,0	65,0	730
10	"	Ag.Paraskevi	SFRB	Wall	0,366	434	17	84,0	60,0	714
11	Assomata	Polydendro	ASRA	Wall	0,465	369	22	92,0	65,0	707
12	Poumari II	Sikaminia	PIIRA	RCC dam	2,000	150	46	85,0	62,0	729
13	"	Grammenitsa	PIIRB	Wall	0,783	156	37	68,0	55,7	819
14	Platanovrysi	Leptokaria	PLRA	Wall	0,121	323	5,61	20,4	21,0	1031
15	Temenos	Arpa	TERA	Wall	0,110	203	5,14	11,8	15,1	1285
Totals								1.412	1.024	725

Πίνακας 3. Θέσεις 15 δυνητικών έργων Αντλησιοταμίευσης σε υπάρχοντες ταμιευτήρες των ΥΗΕ της ΔΕΗ



Χάρτης 1. Θέσεις και τα βασικά στοιχεία δυνητικών Αντλησιοταμιευτικών έργων με κάτω λίμνη τον υπάρχοντα ταμιευτήρα του ΥΗΕ Καστρακίου.

6 ΘΕΣΕΙΣ ΓΙΑ 25 ΝΕΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ

Στον παρακάτω Πίνακα 4, δίνονται οι θέσεις και τα βασικά στοιχεία για 25 νέα ή ημιτελή ΥΗΕ τα οποία θα μπορούσαν να προσθέσουν άλλα περίπου 2300 MW στα ήδη υπάρχοντα 16 μεγάλα ΥΗΕ της ΔΕΗ.

a/a	Υδροηλεκτρικό Έργο	Ποταμός	Εγκα- τεστη- μένη Ισχύς (MW)	Παραγόμενη Ενέργεια (Πρωτεύουσα- Δευτερεύουσα και Συνολική) (GWh/έτος)			Φάση μελέτης
1	Αυλάκι	Αχελώος	100,0	150	99	249	Προμελέτη
2	Βίνιανη- Μαρκόπουλο	Ανατολικός Αχελώος	324,0	195	20	215	Γεν.Σχέδιο Αξιοποίησης
3	Αγραφιώτης	"	40,0	143	24	167	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
4	Τρικεριώτης	"	40,0	99	220	319	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
5	Στενό- Καλλαρίτικο	Άραχθος	390,0	624	78	702	Μελέτη δημοπράτησης
6	Άγιος Νικόλαος	"	140,0	170	220	390	Μελέτη δημοπράτησης
7	Πιστιανά	'	60,0	153	51	204	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
8	Βωβούσα	Αώος	135,0	364	0	364	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
9	Ελεύθερο	"	80,0	205	80	285	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
10	Αγία Βαρβάρα	Σαραντά- πορος	35,0	93	59	152	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
11	Γλύζιανη	Καλαμάς	86,0	225	131	356	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
12	Σουλόπουλο	"	25,0	61	36	97	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
13	Βροσίνα	"	70,0	193	66	259	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
14	Μινίνα	"	50,0	145	66	211	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
15	Κορομηλιά- Καστοριά	Αλιάκμων	6,2	6	11	17	Προμελέτη
16	Μετόχι - Σπήλαιο	"	25,0	60	34	94	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
17	Τρίκωμο	"	10,0	22	13	35	Γεν. Σχέδιο Αξιοποίησης
18	Ελάφι	"	75,0	206	129	335	Προμελέτη
19	Τέμενος	Νέστος	19,5	20	21	71	Μελέτη δημοπράτησης
20	Πύλη-Μουζάκι	Πηνειός	130,0	200	52	252	Προμελέτη
21	Μαυρομάτι	"	30,0	48	8	56	Προμελέτη
22	Μεσοχώρα	Αχελώος	160,0	231	153	384	Κατασκευάζεται
23	Συκιά	Αχελώος	120,0	118	178	296	Κατασκευάζεται
24	Πευκόφυτο	Σ.Ε.Αχελ.	160,0	340	0	340	Κατασκευάζεται
25	Μετσοβίτικος	Μετ/τικός	25,0	29	29	58	Κατασκευάζεται
	ΣΥΝΟΛΟ		2336			5908	

Πίνακας 4. ΥΗΕ μελετηθέντα (διάφορα στάδια μελέτης) από ΔΕΗ, βασικά στοιχεία

Ένα επίσης κατά την άποψή μας σημαντικό πρόβλημα είναι, το καμπανάκι που πρέπει να σημάνει σε όλους μας, για τις συνέπειες της υπαρκτής ή επερχόμενης κλιματικής αλλαγής, οι οποίες φαίνεται να τροποποιούν επίσης δραστικά τις βασικές παραμέτρους σχεδιασμού και οικονομικότητας των ΥΗΕ.

7 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ, ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ & ΕΛΠΙΔΕΣ ...

Και όμως υπάρχει τελικά ελπίδα, αρκεί να συνειδητοποιήσουμε ότι μπορούμε.

Επενδύοντας λοιπόν περί τα 5 δισ. ευρώ (~2.000 ευρώ/KW):

- Κατασκευάζονται εικοσιπέντε (25) νέα μεγάλα Υδροηλεκτρικά Έργα.
- Προστίθενται ~ 2.500 MW ισχύος αιχμής στο σύστημα (αύξηση 75%).
- Παράγονται ~6.000 GWh ήπιας, ανανεώσιμης και εγχώριας πρόσθετης ενέργειας αιχμής (αύξηση 150%).
- Προστίθενται 5.000 εκατ. κυβικά μέτρα αποθήκης νερού (αύξηση 70%).
- Ικανοποιείται ο στόχος του ΕΣΕΚ (31.12.2019) για ποσοστό παραγωγής από ΑΠΕ 61% στην ακαθάριστη κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας μέχρι το 2030.
- Βελτιώνεται η αντιπλημμυρική προστασία των κατάντη πεδινών περιοχών.
- Θωρακίζεται η χώρα για την αντιμετώπιση παρατεταμένων περιόδων ξηρασίας.
- Βελτιώνεται η ενεργειακή μας αυτονομία.