

ΘΕΣΣΑΛΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΑΧΕΛΩΟΣ

Τι πρέπει και τι μπορεί να γίνει κάτω από τις διαμορφούμενες νέες συνθήκες



Σύνταξη από: Λάζαρο Σ. Λαζαρίδη, Σπύρο Μίχα
Φεβρουάριος 2017

Περιεχόμενα

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
2. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΤΟΥ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΣΥΚΙΑΣ ΣΤΟΝ Π.ΑΧΕΛΩΟ ΚΑΙ ΤΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΡΟΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑ ΓΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	2
2.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	2
2.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΑΝΤΙΣΤΡΕΨΙΜΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ (ΑΝΤΛΙΟΣΤΡΟΒΙΛΟΥΣ) ΑΝΤΛΗΣΗΣ – ΤΑΜΙΕΥΣΗΣ – ΟΦΕΛΗ ΕΝΑΝΤΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΜΕ ΣΥΜΒΑΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	3
2.3 ΕΜΠΛΕΚΟΜΕΝΑ ΘΕΣΣΑΛΙΚΑ ΕΡΓΑ.....	4
2.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ ΣΥΚΙΑΣ ΚΑΙ ΣΗΡΑΓΓΑΣ.....	4
2.5 ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	7
2.6 ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΑ ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΕΡΓΑ ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΕΥΚΟΦΥΤΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΩΣ ΕΡΓΩΝ ΑΝΤΛΗΣΗΣ – ΤΑΜΙΕΥΣΗΣ	8
2.7 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΛΙΣΤΑ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΩΝ Η ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ ΜΕΧΡΙ ΤΟ 2010.	10

ΘΕΣΣΑΛΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΑΧΕΛΩΟΣ

Τι πρέπει και τι μπορεί να γίνει κάτω από τις διαμορφούμενες νέες συνθήκες

1. Εισαγωγή

- Το περιεχόμενο της παρούσας Έκθεσης βασίζεται σε στοιχεία που παρουσιάστηκαν κατά τα έτη 1997 – 2011 έως 2014 σε προτάσεις προς τα αρμόδια Υπουργεία τ.ΥΠΕΧΩΔΕ - ΥΠΥΜΕΔΙ και Ενέργειας καθώς και σε σχετικές παρουσιάσεις σε διάφορες ημερίδες κλπ.
- Στην σύντομη αυτή παρουσίαση αυτή θα δώσουμε μία εικόνα του τι πρέπει να γίνει, αλλά και τι είναι εφικτό, με τα σημερινά δεδομένα. Θα προσπαθήσουμε να διαμορφώσουμε μία ρεαλιστική πρόταση για την προώθηση των ενεργειακών έργων κεφαλής από νερά του άνω ρου π. Αχελώου, ώστε να αξιοποιηθούν μόνο ενεργειακά τα υφιστάμενα έργα Συκιάς και τα έργα Πευκόφυτου στην περίπτωση που δεν θα προχωρήσει η εκτροπή νερών του Αχελώου προς Θεσσαλία.
- Τα θέματα επομένως που θα αναπτυχθεί συνοπτικά θα είναι, η αξιοποίηση των κατασκευαζόμενων έργων του φρ. Συκιάς και της σήραγγας Πετρωτού – Πευκοφύτου για παραγωγή ενέργειας
- Στην παρουσίαση αυτή θα αναφερθούμε σε θέματα τα οποία έχουν σχέση με την πραγματοποίηση των έργων χρησιμοποιώντας στοιχεία από τις υφιστάμενες μελέτες και εκθέσεις που έγιναν, από το γραφείο μας, δεδομένου ότι ασχολούμεθα πλέον των 40 ετών με τα θέματα ανάπτυξης της Θεσσαλίας και με τα θέματα ενίσχυσης του υδατικού δυναμικού της από τα νερά του π. Αχελώου.

2. Αξιοποίηση των κατασκευαζόμενων έργων του φράγματος Συκιάς στον Π.Αχελώο και της σήραγγας μεταφοράς προς Θεσσαλία για παραγωγή ενέργειας

2.1 Γενικά

- Σε αυτή την παρουσίαση δίδουμε πολύ συνοπτικά, με χαρακτηριστικά μόνο μεγέθη, μία πρόταση για την αποπεράτωση και λειτουργία των κατασκευασθέντων μέχρι τώρα έργων στην περιοχή του φράγματος Συκιάς (επί του άνω ρου των π. Αχελώου και την διανοιχθείσας σήραγγας εκτροπής Πετρωτού – Πευκόφυτου).
- Η πρόταση αυτή σκοπό έχει να επισημάνει την μεγάλη ζημιά της Εθνικής Οικονομίας από την τυχόν τελική εγκατάλειψη των κατασκευασθέντων μέχρι τώρα έργων, χωρίς εξέταση εναλλακτικών λύσεων για την ολοκλήρωσή τους, ώστε να λειτουργήσουν ως ενεργειακά.
- Η προσαρμογή των κατασκευασθέντων μέχρι τώρα έργων, σε έργα ενεργειακά είναι εφικτή αλλά και σκόπιμη.
- Βασικά προτείνεται η άμεση εκτέλεση εργασιών όχι μόνο για την διάσωση των υπό κατασκευή έργων φράγματος Συκιάς και σήραγγας εκτροπής Πετρωτού – Πευκόφυτου αλλά και για την ολοκλήρωσή τους. Έξετάζεται επίσης η περίπτωση έργων άντλησης – ταμίευσης μέσω της σήραγγας εκτροπής και η ενεργειακή αξιοποίηση των νερών εκτροπής π. Αχελώου.
- Η απεμπλοκή των κατασκευασθέντων έργων και η ολοκλήρωσή τους ώστε να αποφευχθεί μία μεγάλη Εθνική Οικονομική ζημιά με συνεπακόλουθες και κοινωνικές επιπτώσεις, αποτελεί

καθήκον όλων μας και προς την κατεύθυνση αυτή γράφεται αυτή η σύντομη πρότασή μας, σε μία από τις δυσκολότερες περιόδους της πατρίδας μας.

- Η αναφορά στα κατάντη Θεσσαλικά έργακεφαλής, δηλαδή του ταμιευτήρα Μουζακίου – Πύλης – Μαυροματίου κλπ έργων γίνεται με σκοπό να δοθεί μόνο μία ολοκληρωμένη εικόνα των εμπλεκομένων έργων Συκιάς – Σήραγγας εκτροπής – ταμιευτήρα Μουζακίου.
- Θα δοθούν επιγραμματικά και βασικά τεχνικά και οικονομικά στοιχεία των προτάσεων, ώστε να αποκτηθεί και μία αίσθηση της τάξης μεγέθους, τόσο των ωφελειών από την προσαρμογή των έργων, όσο και των τεράστιων ζημιών που θα προκύψουν σε περίπτωση εγκατάλειψής τους.

2.2 Παραγωγή Υδροηλεκτρικής Ενέργειας με Αντιστρέψιμες Μονάδες (αντλιοστροβίλους) Αντλησης – Ταμίευσης – Οφέλη έναντι παραγωγής με συμβατικές μονάδες

- Οι φυσικοποιημένες μέσες απορροές στη θέση της Συκιάς έχουν εκτιμηθεί σε $\sim 1400 \div 1500 \text{ hm}^3$
- Αν τα έργα κατασκευαστούν με αντιστρέψιμες μονάδες παραγωγής αυτές θα λειτουργούν με τις μεγαλύτερες δυνατότητες όλο το έτος.
- Σχετικά παραστατικά διαγράμματα (1,2 και 3) δίδονται στη συνέχεια με εκτιμητικά στοιχεία. Τα στοιχεία θα πρέπει να τύχουν λεπτομερέστερης ανάλυσης για τον ακριβέστερο προσδιορισμό τους σε επόμενα στάδια μελετών.
- Κατά τα έτη 1995-1997 το θέμα της διάταξης άντλησης – ταμίευσης για πρώτη φορά μελετήθηκε για εκτροπή $600 \text{ hm}^3/\text{έτος}$ σε μελέτες του τ. ΥΠΕΧΩΔΕ, στις οποίες συμμετείχε και το γραφείο μας. από τους Γ. Καλαούζη με Συμβούλους την ELECTROWATT, SULZER, Π.Μαρίνο, Δ. Κουτσογιάννη.
- Τα κατασκευαζόμενα έργα φρ. Συκιάς και σήραγγα Πετρωτού- Πευκόφυτου έχουν δυνατότητες μεταφοράς μέγιστων παροχών της τάξης των $115 \text{ m}^3/\text{s}$ περίπου.
- Για τα έργα άντλησης (νυχτερινή) θεωρείται εύλογο μέσο χρονικό διάστημα για όλο το χρόνο το διάστημα μέχρι 7,0 ωρών ημερησίως.
- Στην παρούσα παρουσίαση θα δοθούν κατά προσέγγιση ορισμένα βασικά τεχνικά και οικονομικά στοιχεία από τα οποία προκύπτει ότι με την λειτουργία αντλιοστροβίλων κατάντη του Πευκόφυτου (χωρίς ή με εκτροπή νερών του π. Αχελώου προς Θεσσαλία) είναι δυνατή η παραγωγή ενέργειας με σημαντικό όφελος.
- Στην περίπτωση αυτή προκύπτουν οφέλη (αφαιρούμενων των δαπανών άντλησης) τα οποία εκτιμώνται σε παρούσα αξία (για λειτουργία των έργων σε χρονικά διαστήματα 15-25-50 ετών) και εμφανίζονται στα διαγράμματα που δίδονται στην παρούσα.

2.3 Εμπλεκόμενα Θεσσαλικά Έργα

Πολύ επιγραμματικά θα αναφέρουμε τα μελλοντικά έργα, κεφαλής που προβλέπονταν κατάντη της διανοιχθείσας σήραγγας Συκιάς Πευκόφυτου (17,4km) και των προτεινόμενων έργων άντλησης – ταμίευσης από τις παλιότερες μελέτες.

Τα έργα αυτά ήταν τα εξής:

- Φράγμα Μουζακίου (όπως προβλέπονταν στις μέχρι τώρα εκπονηθείσες μελέτες) σε μία ή δύο φάσεις με υψόμετρο στέψης στην Α' φάση $\sim +250$ και σε δεύτερη $\sim +280$ (τελικό) και ωφέλιμου όγκου αντίστοιχα $\sim 50/175 \text{ hm}^3$ (Ρύθμιση απορροών λεκάνης Πάμισου και Πορταϊκού $250 \div 300 \text{ hm}^3$)
- Φράγμα Πύλης με μέγιστο υψόμετρο στέψης $\sim +330$ και σήραγγα εκτροπής προς τον ταμιευτήρα Μουζακίου για παροχέτευση $\sim 110 \div 120 \text{ hm}^3/\text{έτος}$. Έχει σχεδιαστεί και εναλλακτική λύση φράγματος με υψόμετρο στέψης $\sim +290$.
- Σήραγγα από τον ταμιευτήρα Μουζακίου προς τον αναρρυθμιστικό ταμιευτήρα Μαυροματίου ($\sim 4,0$ έως $5,0 \text{ hm}^3$)
- Υδροηλεκτρικός σταθμός Μουζακίου στην έξοδο της σήραγγας Μουζακίου – Μαυροματίου και διάταξη άντλησης ταμίευσης.

Σημειώνεται ότι η καθυστέρηση κατασκευής των ανωτέρω έργων στο π. Πάμισο, στην περιοχή Μουζακίου, είναι πιθανό να ματαιώσει την υλοποίησή τους, δεδομένου ότι με την πάροδο του χρόνου θα αυξάνονται και οι δαπάνες απαλλοτρίωσης αλλά και θα δημιουργηθούν και μεγάλες κοινωνικές αντιδράσεις.

Η τυχόν ματαίωση κατασκευής του ταμιευτήρα Μουζακίου θα μειώσει τις απολήψιμες ποσότητες νερού από Θεσσαλικά έργα κατά μέσο όρο από 250 έως και 300 εκατ. κυβικά/ έτος πράγμα που θα πρέπει να συνεκτιμηθεί.

2.4 Προβλήματα και Προοπτικές από την Ολοκλήρωση των έργων φράγματος Συκιάς και Σήραγγας

- Τα προβλήματα από την εγκατάλειψη των έργων έχουν διατυπωθεί ήδη τόσο από το τ. ΥΠΥΜΕΔΙ όσο και από τους ενδιαφερόμενους που προσέφυγαν στο Στ.Ε. για την ακύρωση της απόφασης αναστολής εκτέλεσης των έργων.
- Η ολοκλήρωση των έργων δηλαδή του φράγματος Συκιάς και της σήραγγας εκτροπής καθώς και η κατασκευή κατάντη του Πευκόφυτου των ενεργειακών έργων, άντλησης ταμίευσης, ώστε να μην απωλεστούν οι καταβληθείσες δαπάνες των **350 εκατ. ευρώ** (επικαιροποιημένες **~450-500 εκατ. ευρώ** με ΦΠΑ) σε μία μάλιστα κρίσιμη στιγμή της εθνικής μας οικονομίας, κρίνεται απόλυτα επιβεβλημένη.
- Τα οφέλη από την ολοκλήρωση των έργων άντλησης – ταμίευσης στο έργο εκτροπής κατάντη του Πευκόφυτου κρίνονται σημαντικά.

- Προκύπτει επίσης ότι θα υπάρξουν και σημαντικές ωφέλειες από την αξιοποίηση, με ενδεχόμενες προσαρμογές, των εκτελεσθέντων έργων για την παραγωγή ενέργειας. Επομένως όχι μόνο δεν πρέπει να εγκαταλειφθούν, τα κατασκευαζόμενα έργα αλλά θα πρέπει να συντηρηθούν κατάλληλα και στην συνέχεια να ολοκληρωθούν.
- Σε ότι αφορά το θέμα της μεταφοράς νερών από μία σε άλλη υδρολογική λεκάνη δεν αποτελεί απαράβατο κανόνα, αφού και τα σχέδια διαχείρισης στον Ευρωπαϊκό χώρο επιτρέπουν τέτοιες μεταφορές αν δεν δημιουργούν περιβαλλοντικά ή άλλα προβλήματα και οπωσδήποτε για ενεργειακή απόδοση. Με τις απαντήσεις του στα προδικαστικά ερωτήματα αναφορικά με τα έργα μεταφοράς από τον Αχελώο, **το Δικαστήριο των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων επιβεβαίωσε την άποψη αυτή.**
- Σήμερα στην Ευρώπη βρίσκονται υπό κατασκευή ή προγραμματίζεται να κατασκευαστούν πάμπολλα έργα υδροηλεκτρικής ενέργειας με άντληση-ταμίευση. Στο τέλος δίνεται ενδεικτική λίστα τέτοιων έργων. Ευρωπαϊκές χώρες με δεδομένη περιβαλλοντική ευαισθησία και ήδη δημοσιευμένα σχέδια διαχείρισης υδατικών πόρων, έχουν καταφέρει να συνδυάσουν την επίτευξη των στόχων της Οδηγίας για τη διαχείριση των υδάτων με την πολύτιμη παραγωγή υδροηλεκτρικής ενέργειας.
- Ως χαρακτηριστικό παράδειγμα έργου άντλησης-ταμίευσης υπό κατασκευή αναφέρεται το Linth-Limmern στην Ελβετία. Το έργο θα έχει ισχύ 1450MW με ύψος πτώσης περίπου 600μ και συμπεριλαμβάνει νέο φράγμα και σήραγγα μεταφοράς με μεγάλη κλίση. Το έργο αναμένεται να λειτουργήσει σύντομα.
- Σε παγκόσμιο επίπεδο, αναμένονταν ότι την προηγούμενη πενταετία δηλαδή μέχρι περίπου σήμερα (2017) τα έργα άντλησης ταμίευσης αναμένονταν να αυξηθούν περίπου 60%, από το επίπεδο των 150GW που ήταν το 2010 (Πηγή: www.hydroworld.com, Άρθρο: «Round up of Hydro Activity in Europe», David Appleyard, Hydro Review Worldwide, Volume 18, Issue 6, Δεκ. 2010).
- Το προκύπτον όφελος από την άντληση – ταμίευση του έργου εκτροπής με τη σήραγγα του π. Αχελώου προς Θεσσαλία μπορεί να αποσβέσει τις δαπάνες κατασκευής όχι μόνο των προτεινόμενων έργων άντλησης – ταμίευσης αλλά και μέρος των έργων φράγματος Συκιάς – σήραγγας.
- Το σχήμα άντλησης – ταμίευσης εκτιμάται ότι μπορεί να λειτουργήσει με παροχές από ~80m³/s έως 90m³/s.
- Η περάτωση των έργων του φράγματος θα εξασφαλίσει την εγκατάσταση και μονάδων παραγωγής στα κατάντη του φράγματος Συκιάς.
- Ακόμα και αν, ο μη γένοιτο, εγκαταλειφθεί η σήραγγα εκτροπής (17,4χλμ) πάλι το φράγμα Συκιάς πρέπει να αποπερατωθεί και να λειτουργήσει για ενεργειακούς σκοπούς αφού θα παράγεται ετήσια ενέργεια της τάξης των 500GWH.
- Από τα ανωτέρω στοιχεία καθίσταται φανερό ότι θα αποφευχθεί η απώλεια των δαπανών που έγιναν μέχρι σήμερα από Εθνικούς πόρους και εκτιμώνται (επικαιροποιημένες) σε ~500 εκατ. € και θα επιτευχθεί μία σημαντική ενίσχυση της παραγόμενης ενέργειας και μάλιστα «πράσινης» που είναι απόλυτα επιθυμητή.

- Επισημαίνεται ότι τα έργα όπως προτείνονται, ή και μετά από αναπροσαρμογή προς τις απαιτήσεις των συμπερασμάτων των Σχεδίων Διαχείρισης, θα είναι δυνατόν να λειτουργήσουν, μόνο αν από τώρα διατεθούν τα κονδύλια για την άμεση κατασκευή των έργων διάσωσης, με τα οποία θα αποφευχθεί η καταστροφή τους ή η δημιουργία μεγάλων βλαβών.

Σημειώνεται ότι δόθηκε το 2011 ένα πολύ μικρό ποσό ~10,0εκατ. ευρώ για εργασίες διάσωσης της σήραγγας.

- Ευχόμαστε επομένως η Πολιτική Ηγεσία και οι Συναρμόδιοι Υπουργοί ΥΠΕΚΑ και ΥΠΥΜΕΔΙ να εξετάσουν το θέμα στη νέα βάση που προτείνεται στην παρούσα, ώστε να αποφευχθεί η διαφαινόμενη μεγάλη ζημιά στην Εθνική Οικονομία, η οποία εκτός της εγκατάλειψης των έργων θα απωλέσει και την δημιουργία ενός μεγάλου συγκροτήματος ενεργειακών έργων προσθέτοντας λογικές δαπάνες για την ολοκλήρωσή τους

Σε ότι αφορά τις δυνατότητες χρηματοδότησης των έργων αυτών πιστεύουμε ότι θα υπάρξει λύση αφού μπορούν ως ενεργειακά να προκαλέσουν και γενικότερο ενδιαφέρον.

2.5 Τεχνικά και Οικονομικά Στοιχεία

ΒΑΣΙΚΑ, ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΦΡ. ΣΥΚΙΑΣ ΚΑΙ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΚΑΙ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ

Προβλεπόμενα βασικά μεγέθη έργων φρ. Συκιάς και σήραγγας εκτροπής Πετρωτού - Πευκόφυτου (Μελετών εφαρμογής)

α) Φράγμα Συκιάς - σήραγγα εκτροπής Πετρωτού - Πευκόφυτου

Στέψη φράγματος	+550
Στάθμη λειτουργίας ταμιευτήρα	+545
Κατώτατη στάθμη Υδροληψίας	+485
Μέγιστο ύψος φράγματος από τη θεμελίωση/ κοίτη	165/140μ
Στάθμη στέψης Υπερχειλιστή	+530,50
Τρία τοξωτά θυροφράγματα ύψους/πλάτους	13,5/3χ11,5 =34,5μ
Σήραγγα εκτροπής μήκος	~17400μ
Στάθμη κατωφλίου εισόδου στη σήραγγα εκτροπής	+470
Στάθμη κατωφλίου στη θέση του παράθυρου Αγορασιάς	+466,80
Φρέαρ ανάπαλσης	143μ ύψους/ Διάμετρος 20μ.

β) Κατασκευασθέντα έργα

Πρόφραγμα (στέψη)	+462
Στάθμη κατασκευασθέντος φράγματος	~+425
Σήραγγα διανοιγμένη - επενδεδυμένη	5.435μ
Σήραγγα διανοιγμένη = ανεπένδυτη	11.965μ
Συνολικό μήκος διανοιγμένης σήραγγας (εκσκαφή)	~(5435 +11965)=17.400μ
Διατομές σήραγγας	
D=6,00μ	~10.550μ
D = 4,93/4,90(~5.00μ)	~6.864μ

γ) Πρόβλεψη δαπάνης περάτωσης έργων επένδυσης κλπ της Σήραγγας και φράγματος Συκιάς *

- Συνολική δαπάνη περάτωσης φράγματος Συκιάς και σήραγγας ~220 εκατ.€ (Με ΦΠΑ) ή ~180 εκατ. € χωρίς ΦΠΑ.
- Εκτιμώμενη δαπάνη (βάσει στοιχείων μελέτης 1996) συγκροτήματος παραγωγής Πευκόφυτου με διάταξη άντλησης- ταμίευσης ~80,0 έως 90 εκατ. € χωρίς ΦΠΑ έναντι εκτιμώμενης δαπάνης 50 έως 60,0 εκατ. € για τον ΥΗΕ Πευκόφυτου με συμβατικές μονάδες.

2.6 Εκτιμώμενα πρόσθετα έργα κατάντη Πευκόφυτου για την λειτουργία των κατασκευαζόμενων έργων ως έργων άντλησης – ταμίευσης

Στην μελέτη ΥΠΕΧΩΔΕ (1996) προβλέπονταν να επεκταθούν τα υπόγεια έργα με σήραγγα $D=5,00\mu$ μέχρι το υπόγειο σταθμό παραγωγής άντλησης και θα προβλέπεται και ένας πρόσθετος κατάντη ταμιευτήρας «αναρρυθμιστικός» για την λειτουργία των αντλιοστροβίλων (στο νότιο κλάδο του π. Πάμισου, ωφέλιμου όγκου 2,50 έως 3,00hm³)

Σε νέο σχεδιασμό είναι δυνατό να ελαχιστοποιηθούν ή να αποφευχθούν μεγάλα υπόγεια έργα αλλά το θέμα αυτό θα εξεταστεί σε επόμενα στάδια μελέτης.

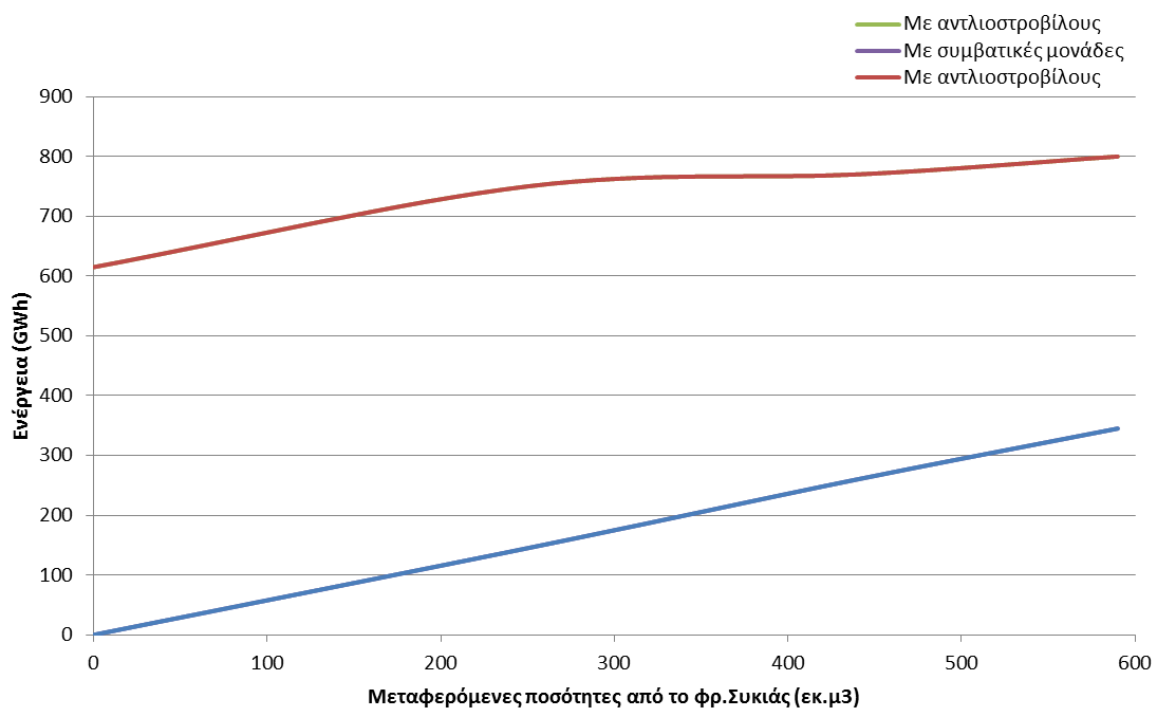
Στοιχεία αναρρυθμιστικού ταμιευτήρα

- Το φράγμα για την δημιουργία του ταμιευτήρα ύψους ~25 έως 30μ τοποθετείται βορειοανατολικά του στόμιου εξόδου της σήραγγας σε συμβάλλοντα χείμαρρο στο π. Πάμισο και σε απόσταση ~800μ από το ανωτέρω στόμιο
- Το μήκος στέψης του εκτιμάται σε ~350μ
- Η Κ.Σ.Υ. του ταμιευτήρα +290
- Η Α.Σ.Υ. του ταμιευτήρα +310
- Για την λειτουργία του αντλητικού +295
- Μέγιστος Αναρρυθμιστικός όγκος $\sim 2,50\text{hm}^3 \div 3,00\text{hm}^3$

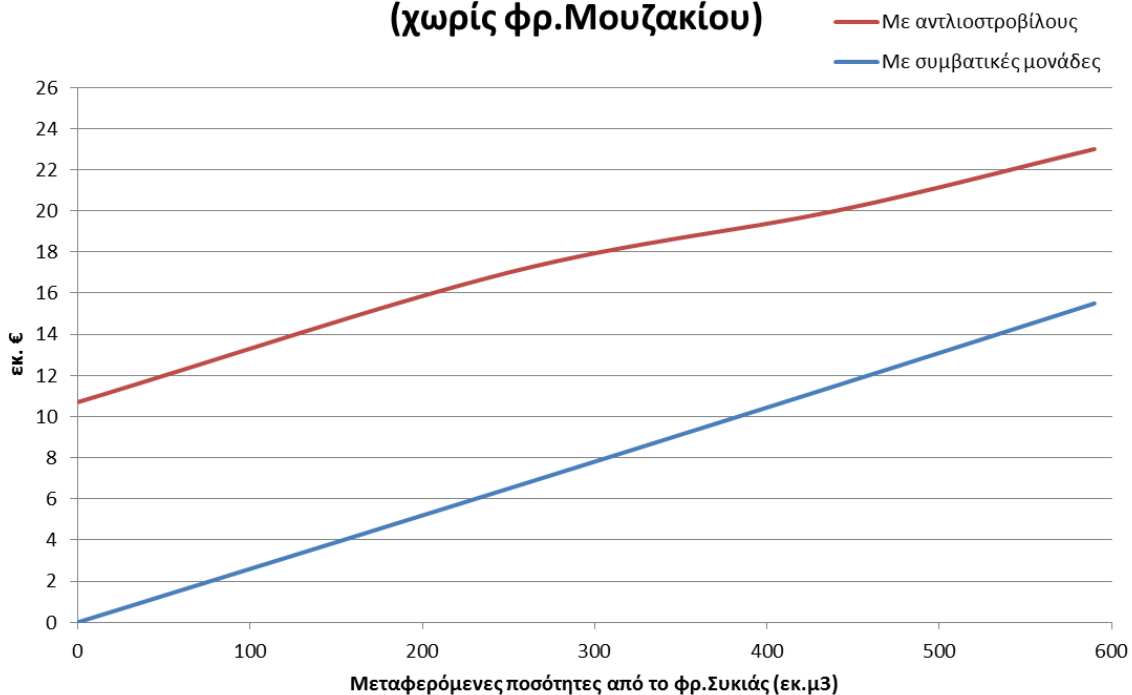
Σημειώνεται ότι μπορεί να εξετασθεί και εξωποτάμια λιμνοδεξαμενή αντί του ανωτέρου φράγματος.

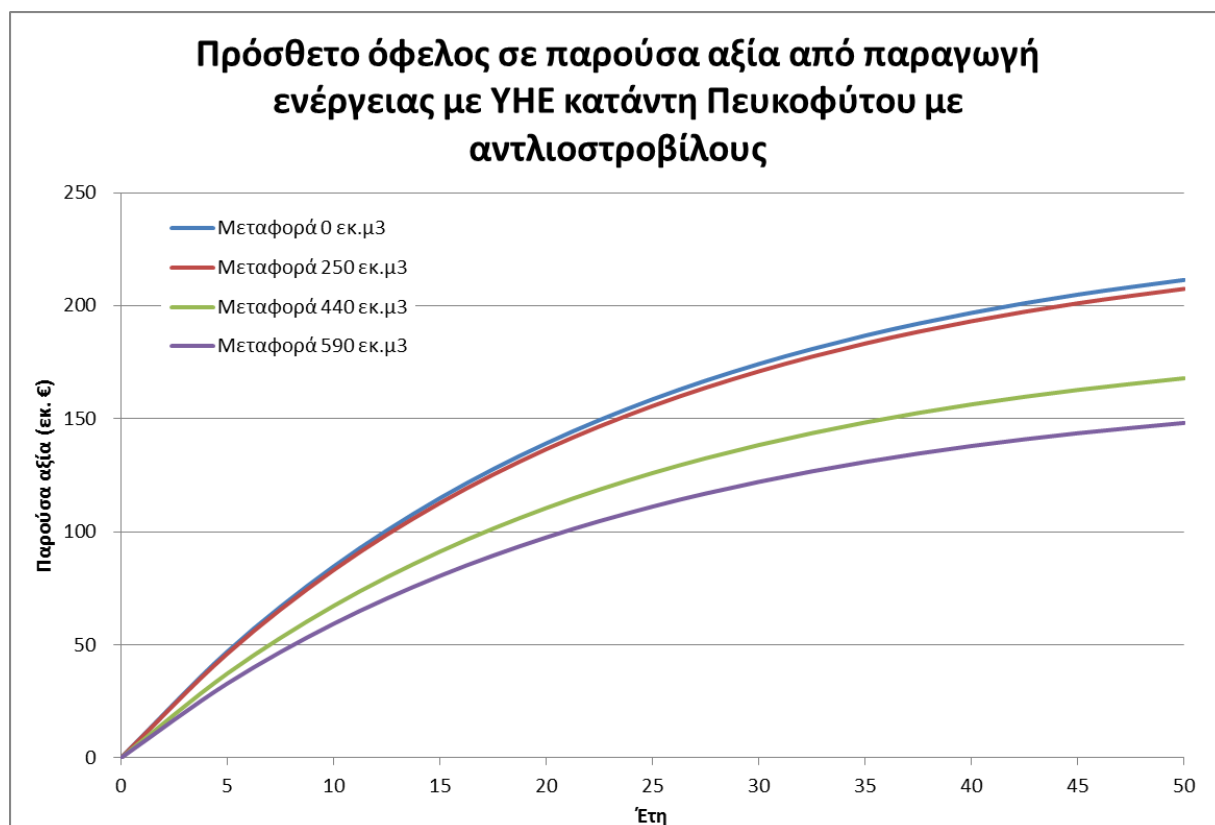
* Τα οικονομικά μεγέθη και τα ακολουθούντα διαγράμματα έχουν εκτιμηθεί σε προηγούμενες εκθέσεις (2011-2012 -2013 -2014) των υπογραφόντων την παρούσα έκθεση.

Παραγωγή ενέργειας με ΥΗΕ έργο κατάντη Πευκοφύτου (χωρίς φρ.Μουζακίου)



Ετήσιες ωφέλειες από την παραγωγή ενέργειας στο ΥΗΕ κατάντη Πευκοφύτου (χωρίς φρ.Μουζακίου)





2.7 Ενδεικτική λίστα υδροηλεκτρικών έργων προγραμματιζόμενων ή υπό κατασκευή στην Ευρώπη μέχρι το 2010.

- Skarfoss, Νορβηγία. Νέο φράγμα και υδροηλεκτρικοί σταθμοί, συμπεριλαμβανομένων έργων άντλησης-ταμίευσης συνολικής ισχύος 3000 MW.
- Ilvatn, Νορβηγία. Νέο έργο με αναμενόμενη ετήσια παραγωγή 113GWh (υπό αδειοδότηση).
- Dniester, Ουκρανία, ισχύος 2268MW.
- Linth-Limmern, Ελβετία. Νέο φράγμα, σήραγγα και ενίσχυση υφιστάμενων υδροηλεκτρικών εγκαταστάσεων με προσθήκη άντλησης ταμίευσης στα 1450MW (υπό κατασκευή).
- Waldeck I, Αυστρία. Έργο άντλησης-ταμίευσης 74 MW (λειτουργεί από το 2010).
- Limberg 2, Αυστρία. Νέο έργο ενίσχυσης υφιστάμενου στα 480 MW (2011).
- La Muela, Ισπανία. Το έργο προγραμματίζει την αύξηση υφιστάμενης εγκατάστασης με νέα έργα άντλησης-ταμίευσης στα 2000MW (Θα είναι το μεγαλύτερο έργο άντλησης-ταμίευσης της Ευρώπης).
- Upper Tamega, Πορτογαλία. Νέο σύστημα υδροηλεκτρικών έργων 1000MW (υπό μελέτη).

(Πηγή: www.hydroworld.com, Άρθρο: «Roundup of Hydro Activity in Europe», David Appleyard, Hydro Review Worldwide, Volume 18, Issue 6, Δεκ. 2010).