

Υδροηλεκτρικά Έργα και Αειφόρος Ανάπτυξη Στρατηγικές – Μύθοι και πραγματικότητα

Γιούλα Τσικνάκου
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

Λέξεις κλειδιά: υδροηλεκτρικά έργα, αειφόρος ανάπτυξη, ταμειυτήρες

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Τι σημαίνει αειφόρος ανάπτυξη και πώς συνδυάζεται η οικονομική ανάπτυξη, με την κοινωνική ευαισθησία και την προστασία του περιβάλλοντος;
Οι κλιματικές συνθήκες καθιστούν το νερό είδος εν ανεπαρκεία σε μεγάλες εκτάσεις του πλανήτη και ως εκ τούτου ισχυρότατο παράγοντα χάραξης γεωπολιτικών στρατηγικών.

Τι προβληματισμός υπάρχει στη χώρα μας; Μήπως μιλάμε μόνο για διαχείριση και προστασία ενός πόρου, που υπάρχει κίνδυνος στο προσεχές μέλλον να μη διαθέτουμε;

Τι κάνουμε για αντιπλημμυρική προστασία; Πώς αντιμετωπίζουμε τη δημιουργία νέων ταμειυτήρων πολλαπλής σκοπιμότητας;

1 ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΕΡΓΑ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

Η υδροηλεκτρική παραγωγή είναι πολύ στενά συνδεδεμένη αφενός με τη διαχείριση υδάτων και αφετέρου με την παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας. Έτσι έχει έναν μοναδικό ρόλο να συμβάλλει σε αειφόρο ανάπτυξη μέσα σε έναν πλανήτη όπου 1,6 δις ανθρώπων δεν έχουν δυνατότητα ηλεκτροδότησης και 1,1 δις ανθρώπων δεν έχουν επαρκή ποσότητα πόσιμου ύδατος.

Πώς μπορεί να συγκεράσει η ανθρωπότητα την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη, χωρίς να προκαλέσει πρόσθετες περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις; Αυτός είναι ο δύσκολος στόχος και όλοι συμφωνούν ότι η χρήση των πόρων παγκοσμίως θα πρέπει να γίνεται με γνώση, σύνεση και ευθύνη των επιπτώσεων σε παγκόσμια κλίμακα.

Η σύσκεψη κορυφής για την αειφόρο ανάπτυξη (World Summit on Sustainable Development – WSSD), που έλαβε χώρα στο Γιοχάνεσμπουργκ το 2002, κατέληξε ότι η υδροηλεκτρική παραγωγή, ανεξαρτήτως μεγέθους, αποτελεί σημαντικό μοχλό για την αύξηση της συμμετοχής των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον διεθνή ενεργειακό χάρτη.

1.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα υδροηλεκτρικών έργων.

Τον ρόλο των υδροηλεκτρικών έργων στην αειφόρο ανάπτυξη και όλων τον σχετικό προβληματισμό και τα συμπεράσματα συνοψίζει το κείμενο της International Hydropower Association (IHA) {1}.

Στο τεύχος αυτό, το οποίο προήλθε με συνεργασία επιστημόνων και διεθνών φορέων περιλαμβάνεται και ο Πίνακας 1 που ακολουθεί και συνοψίζει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα υδροηλεκτρικών έργων.

Πίνακας 1: Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα της Υδροηλεκτρικής Παραγωγής

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
Οικονομικές επιπτώσεις	
Χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης	Υψηλό κόστος επένδυσης
Μεγάλος χρόνος ζωής (50 έως και πάνω από 100 χρόνια)	Εξάρτηση από τις βροχοπτώσεις
Ανταποκρίνονται άμεσα σε διακυμάνσεις του φορτίου ζήτησης (εφόσον διαθέτουν ταμιευτήρα)	Ο όγκος του ταμιευτήρα πιθανόν να περιοριστεί από την συγκράτηση φερτών υλών
Αξιόπιστη λειτουργία	Μακροχρόνιος σχεδιασμός μέχρι την υλοποίηση
Αξιόπιστη και δοκιμη τεχνολογία	Μακροχρόνια συμβόλαια και δεσμεύσεις
Συμμετέχουν σημαντικά στην περιφερειακή ανάπτυξη	Απαιτούν πολύπλευρες συνέργειες και συμφωνίες υπηρεσιών και πολιτών
Εξασφαλίζουν υψηλούς βαθμούς ενεργειακής απόδοσης (κυρίως όταν έχουν ταμιευτήρα αναρρύθμισης)	Συχνά απαιτούν εξειδικευμένους Αναδόχους και κεφάλαια χρηματοδότησης εξωτερικού
Πολλαπλής σκοπιμότητας, πέραν της ενεργειακής παραγωγής	
Απασχόληση επιστημονικού και εργατικού δυναμικού	
Αποφυγή χρήσεως στερεών και υγρών καυσίμων	
Ενεργειακή απεξάρτηση με τη χρήση εγχώριων πηγών ενέργειας	
Βελτιστοποιεί τη λειτουργία θερμικών σταθμών και άλλων ανανεωσίμων σταθμών (υβριδικά	
Κοινωνικές επιπτώσεις	
Δίδουν τη δυνατότητα αξιοποίησης του νερού για πολλαπλές χρήσεις	Η δημιουργία μεγάλων ταμιευτήρων απαιτεί μετεγκατάσταση πληθυσμών
Συχνά εξασφαλίζουν αντιπλημμυρική προστασία	Παρεμποδίζουν τη ναυσιπλοΐα (σε πλωτούς ποταμούς)
Οι ταμιευτήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ψυχαγωγικές δραστηριότητες	Απαιτείται προστασία και καλές συνθήκες υγιεινής στους ταμιευτήρες
Αναβαθμίζεται η ευρύτερη περιοχή (οδοί, προσπέλαση, γέφυρες κλπ.)	Απαιτείται ορθολογική και θεσμοθετημένη διαχείριση σε περίπτωση πολλαπλών χρήσεων
Δίδουν τη δυνατότητα χρησιμοποίησης τοπικού πληθυσμού στην κατασκευή και λειτουργία	Απαιτείται ενημέρωση του πληθυσμού και αμτισταθμιστικά οφέλη στην περίπτωση επιπτώσεων στις χρήσεις γης
Βελτιώνουν τις συνθήκες ζωής και διατηρούν και αναβαθμίζουν τον πληθυσμό της περιοχής (ύδρευση, άρδευση, αντιπλημμυρική προστασία)	
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις	
Δεν παράγουν ατμοσφαιρική ρύπανση	Οι μεγάλοι ταμιευτήρες κατακλύζουν σημαντικές εκτάσεις
Βελτιώνουν την ποιότητα της ατμόσφαιρας	Μεταβάλλουν τις υδρολογικές συνθήκες
Δεν παράγουν απόβλητα	Μεταβάλλουν την υδρόβια πανίδα
Αντικαθιστούν μη ανανεώσιμα καύσιμα (κάρβουνο, φυσικό αέριο, πετρέλαιο)	Απαιτείται διαχείριση των πολλαπλών χρήσεων και έλεγχο της ποιότητας υδάτων
Οι λεπτομερείς μελέτες που απαιτούνται επεκτείνονται και στην έρευνα της υδρόβιας ζωής	Απαιτείται παρακολούθηση και διαχείριση της υδρόβιας πανίδας
Με τη δημιουργία ταμιευτήρων εξομαλύνονται οι έντονες κλιματικές αλλαγές	Τα φράγματα αποτελούν εμπόδια στην μετακίνηση της ιχθυοπανίδας
Στους ταμιευτήρες δημιουργούνται νέα οικοσυστήματα	Απαιτείται επιμελημένη αποψίλωση της λεκάνης κατάκλυσης, πριν από την πλήρωση, για να αποφευχθεί η δράση αναερόβιων οργανισμών και η δημιουργία επιβλαβών αερίων, τα οποία στη συνέχεια διαχέονται στην τροφική αλυσίδα.
Τα υδροηλεκτρικά έργα δεν κατακρατούν, μόνο αναρρυθμίζουν τις εισρέουσες ποσότητες νερού και δεν μολύνουν το νερό κατά την παραγωγή ενέργειας	Οι αποθέσεις φερτών υλών και η διοχέτευσή τους προς τα κατάντη αποτελούν αντικείμενο περιβαλλοντικής διαχείρισης

1.2 Αειφόρος ανάπτυξη

Σύμφωνα με γενικά αποδεκτό ορισμό η αειφόρος ανάπτυξη έχει τέτοιο χαρακτηριστικά ώστε να εξασφαλίζονται οι ανάγκες της παρούσας γενιάς, χωρίς να υποσκάπτονται οι δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες.

Στη συνάντηση κορυφής του Ρίο το 1992, η αειφόρος ανάπτυξη είχε θεωρηθεί ως ο ιδανικός συγκερασμός της οικονομικής και κοινωνικής επιτυχίας και παράλληλα της περιβαλλοντικής προστασίας.

Επειδή προφανώς η έννοια αυτή είναι βαθειά πολιτική και ως εκ τούτου υπόκειται σε παρερμηνείες παραθέτουμε τη ρήση του Nelson Mandela:

“Freedom alone is not enough without light to read at night, without time or access to water to irrigate your farm, without the ability to catch fish to feed your family. For this reason the struggle for sustainable development nearly equals the struggle for political freedom”.

1.3 Η ενεργειακή εικόνα του πλανήτη και οι προοπτικές {2}

Όλοι οι διεθνείς οργανισμοί οι οποίοι παρακολουθούν τα ενεργειακά δρώμενα εκτιμούν ότι η συνολική ενεργειακή κατανάλωση παγκοσμίως θα αυξηθεί κατά 60% μεταξύ του 1997 και του 2020, δηλαδή από 111.000 TWh/year σε 178.000 TWh/year.

Τα ποσοστά που αναφέρονται σε κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας είναι ακόμη υψηλότερα για την ίδια περίοδο. Η αύξηση είναι της τάξεως του 83%, δηλαδή από 12.000 TWh/year σε 22.000 TWh/year.

Η πληθυσμιακή αύξηση μέχρι το 2050 αναμένεται να φθάσει το 50%, δηλαδή από 6 δις ο πληθυσμός της γης θα αγγίξει τα 9 δις.

Τα μεγέθη αυτά προφανώς υπάρχει ο κίνδυνος να δημιουργήσουν ανεπανόρθωτες περιβαλλοντικές επιπτώσεις στον πλανήτη, εφόσον δεν αναληφθεί παγκόσμια εκστρατεία για την προώθηση των ανανεωσίμων πηγών ενέργειας.

Τα υδροηλεκτρικά έργα έχουν κυρίαρχο ρόλο στον σχεδιασμό αυτό.

Στην παρούσα φάση η παγκόσμια υδροηλεκτρική παραγωγή είναι 2600 TWh/year, δηλαδή περίπου το 20% της παγκόσμιας ηλεκτρικής κατανάλωσης.

Το τεχνικά εκμεταλλεύσιμο υδροδυναμικό παγκοσμίως ανέρχεται σε 14370 TWh/year και το οικονομικά εκμεταλλεύσιμο σε 8082 TWh/year.

Μεγάλα υδροηλεκτρικά έργα κατασκευάζονται στις ημέρες μας στην Κίνα, στην Ινδία, στο Ιράν, στην γειτονική μας Τουρκία και στις περισσότερες Βαλκανικές χώρες.

2 Ο ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΟΣ ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι πιέσεις για τον περιορισμό των εκπομπών CO₂ και οι σοβαρές κλιματικές αλλαγές σε παγκόσμια κλίμακα, επανέφεραν στην επικαιρότητα τα υδροηλεκτρικά έργα. Πολλές χώρες με μακρά παράδοση στην υδροηλεκτρική παραγωγή και με σημαντική ανάπτυξη του υδροδυναμικού τους, σχεδιάζουν αναβαθμίσεις των λειτουργούντων, ενώ καινούργια υδροηλεκτρικά έργα σχεδιάζονται με ταχύτατους ρυθμούς.

Τον Ιανουάριο του 2008 οργανώθηκε στις ΗΠΑ διημερίδα από το Electric Power Research Institute (EPRI) {3} με τον τίτλο: “Hydropower in a Carbon-Constrained Future”.

Ο στόχος της διοργάνωσης ήταν να φέρει στο ίδιο τραπέζι κρατικούς φορείς, επενδυτές, περιβαλλοντολόγους, συμβούλους, προκειμένου να συγκεραστούν απόψεις και να εξεταστεί η πλεονεκτική θέση των υδροηλεκτρικών σε σχέση με άλλες τεχνολογίες παραγωγής ενέργειας. Ο

διάλογος και οι απόψεις που ακούστηκαν είχαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον και αντανακλούν τον γενικότερο προβληματισμό σε όλες τις χώρες του πλανήτη.

Οι επιβαλλόμενες πλέον επιβαρύνσεις λόγω των εκπομπών CO₂ στις μονάδες με στερεά καύσιμα, τις καθιστούν προοδευτικά μη συμφέρουσες. Η πολιτική αυτή των επιβαρύνσεων λόγω εκπομπών, οδηγεί μοιραία σε συνολικά υψηλότερες τιμές πώλησης ενέργειας προς τον καταναλωτή, με αποτέλεσμα τα καθαρά κέρδη των μη ρυπογόνων μονάδων (κυρίως υδροηλεκτρικών και πυρηνικών σταθμών) να βελτιώνονται.

Σημαντικό συμπέρασμα της συνάντησης αυτής είναι ότι στο άμεσο μέλλον, μέχρι το 2012, ο βασικός δρόμος μείωσης των εκπομπών θα είναι η εγκατάσταση σταθμών φυσικού αερίου, συνδυασμένου κύκλου ή και ανοικτού τύπου, καθώς και πετρελαϊκών μονάδων. Εφόσον όμως οι επιβαρύνσεις λόγω εκπομπών παραμείνουν στα επίπεδα των US\$10/ton έως US\$20/ton, οι σταθμοί στερεών καυσίμων θα εξακολουθούν να αποδίδουν περισσότερα έσοδα σε σχέση με τους αντίστοιχους φυσικού αερίου και πετρελαίου.

Στο απώτερο μέλλον η μεταβολή των κλιματικών συνθηκών προς το δυσμενέστερο, πιθανόν θα έχει επίδραση και στην απόδοση των υδροηλεκτρικών έργων, με αποτέλεσμα όλες οι προβλέψεις, κατά την άποψη ορισμένων συνέδρων, να οδηγούν τις χώρες του πλανήτη στην επιλογή πυρηνικών σταθμών.

Ακολούθησαν απόψεις περιβαλλοντολόγων οι οποίοι επέμεναν να γίνει κατάταξη των λειτουργούντων υδροηλεκτρικών έργων σε σχέση με τις επιπτώσεις τους στο περιβάλλον (μέγεθος οικολογικής παροχής, ιχθυόδρομοι και ποικιλία ιχθυοπανίδας, ποιότητα νερού, προστασία και σεβασμός πολιτιστικής κληρονομιάς, χώροι αναψυχής) και να δοθούν αντίστοιχα πιστοποιητικά διαβαθμισμένων περιβαλλοντικών επιπτώσεων, τα οποία στις απελευθερωμένες αγορές ενέργειας, θα μπορούσαν να επηρεάσουν και τις αντίστοιχες τιμές πώλησης.

Η εκπρόσωπος της Καναδικής Hydro – Québec, αρμόδια για την περιβαλλοντολογική στρατηγική της εταιρείας αντέτεινε τα εξής:

Με τα λειτουργούντα στον πλανήτη υδροηλεκτρικά έργα αποφεύγουμε εκπομπές 2,1 δις. τόνων CO₂ τον χρόνο, οι οποίες αντιστοιχούν με το σύνολο των ετησίως παραγομένων εκπομπών από όλα τα οχήματα στον πλανήτη.

Αν αξιοποιηθεί περαιτέρω το 80% του οικονομικά εναπομείναντος αξιοποιήσιμου υδροδυναμικού, θα αποφύγουμε πρόσθετες εκπομπές 7,0 δις. τόνων CO₂ τον χρόνο.

Οι δυσμενείς κλιματικές αλλαγές που αναμένονται στο μέλλον, επιβάλλουν την κατασκευή φραγμάτων και τη δημιουργία ταμιευτήρων καθώς αναμένονται περίοδοι πλημμυρών, ακολουθούμενες από περιόδους ανομβρίας. Έτσι είναι σημαντικότερη η αναρρύθμιση των εισροών για την επιβίωση τόσο του ανθρώπου όσο και της χλωρίδας και πανίδας του πλανήτη.

Σημαντική στήριξη στην ανάπτυξη νέων υδροηλεκτρικών σταθμών εδόθη από τους επενδυτές αιολικών σταθμών, οι οποίοι εκτιμούν ότι η σταθεροποίηση των δικτύων μέσω υβριδικών έργων (υδροηλεκτρικών-αιολικών), θα επιτρέψει την μέγιστη διείσδυση της αιολικής ενέργειας, καθώς και από τις ομάδες εκείνες των επενδυτών που ενδιαφερόντουσαν για το εμπόριο ρύπων και τα «πράσινα πιστοποιητικά».

3. Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Στη χώρα μας, κατεξοχήν Μεσογειακή χώρα, στην οποία ο ζωτικός αυτός πόρος καθίσταται είδος εν ανεπαρκεία, υπάρχει έλλειψη προβληματισμού από τους φορείς που πρέπει να λάβουν στρατηγικές αποφάσεις.

Η ίδια η ΔΕΗ, η οποία έχει εγκαταστήσει και λειτουργεί με αξιοπιστία περί τα 3100 MW υδροηλεκτρικών έργων, με όγκο ταμιευτήρων της τάξεως των 5.900 εκατ. μ³, όλων πολλαπλής σκοπιμότητας, χωρίς καμία ανταμοιβή για τις άλλες χρήσεις, βρίσκεται πλέον σε μια ιδιόμορφη

κατάσταση σκληρού ανταγωνισμού και πολλαπλών υποχρεώσεων, οι οποίες δημιουργούν περιορισμούς στο κοινωνικό της πρόσωπο.

Η είσοδος νέων καυσίμων στο διασυνδεδεμένο σύστημα δρα ανταγωνιστικά προς τα υδροηλεκτρικά. Είναι πλέον ευθύνη της Πολιτείας να αντιμετωπίσει και να ενισχύσει ποικιλοτρόπως τα υδροηλεκτρικά έργα με ταμειυτήρα, εξασφαλίζοντας απλές και ισότιμες διαδικασίες και σοβαρή οικονομική ενίσχυση σε όλους τους παίκτες της ενεργειακής αγοράς, προκειμένου να επιτύχει:

- Αξιόπιστη ενέργεια αιχμής από ανανεώσιμη πηγή, με μηδενικό κόστος καυσίμου και ρύπων, μεγάλο χρόνο ζωής και πολύ μικρό κόστος λειτουργίας και συντήρησης
- Άμεση ανταπόκριση στις μεταβολές φορτίου και πρόσθετες σημαντικές λειτουργίες σταθεροποίησης ή επαναφοράς δικτύου (spinning reserve, regulation and frequency response, voltage support, black start capability)
- Πλεονεκτήματα έναντι των άλλων ανανεώσιμων πηγών (αιολική, ηλιακή κλπ.), οι οποίες δεν είναι δυνατό να εξασφαλίσουν μεγάλη ενεργειακή παραγωγή (έχουν περιορισμένους συν/στές φορτίου- capacity factors) και διακοπτόμενη παραγωγή με απαίτηση πρόσθετων συστημάτων αποθήκευσης.

Είναι επίσης ευθύνη της Πολιτείας να ενημερώσει τις τοπικές κοινωνίες για τα πλεονεκτήματα των υδροηλεκτρικών έργων με ταμειυτήρα ως έργα πολλαπλής σκοπιμότητας, τα οποία θα εξασφαλίζουν άρδευση, ύδρευση, αντιπλημμυρική προστασία, αναψυχή, αγροτουρισμό και θέσεις εργασίας, αφού βεβαίως ληφθεί ιδιαίτερη πρόνοια για τον περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στους ανθρώπους και στη χλωρίδα και πανίδα της περιοχής.

Οι πόλεμοι για το νερό και όχι μόνο για τα καύσιμα, έχουν ήδη ξεκινήσει. Είναι απαραίτητο να δημιουργήσουμε νέες υδατικές αποθήκες και όχι να επαναλαμβάνουμε τις κοινοτοπίες περί καλύτερης διαχείρισης και εξοικονόμησης. Οι παράμετροι αυτοί έχουν έννοια όταν διαθέτεις του πόρους, όχι όταν τους αναζητάς.....

ΑΝΑΦΟΡΕΣ:

1. International Hydropower Association (IHA): White Paper, The role of Hydropower in Sustainable Development, February 2003
2. IHA: Hydropower and the World's Energy Future (Nov.2000)
3. Water Power, July 2008: Examining hydro's future role, by Tom Key and Patrick March

Hydroelectric Projects and Sustainable Development. Myths and reality.

Y. I. Tsiknakou
Civil Engineer. NTUA

ABSTRACT: What is meant by sustainable development and how it could be reconciled the economic growth with the social sensitivity and environmental protection?

The weather conditions make the water a scarce resource in large areas of the world and therefore it constitutes a powerful factor making geopolitical strategies.

Is there any concern in our country or we are just talking about management and protection of a resource, which is likely in the near future should not have?

What is our future planning for flood protection and how we face the creation of new reservoirs of multiple purposes?