

ΜΙΚΡΟΙ ΥΔΡΟΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ

Από
Γ. Στουρνάρα¹

ΕΙΣΑΓΩΓΗ — ΓΕΝΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Μιά πρόσφατη ανακοίνωση του Υπουργείου Ενέργειας και Φυσικών Πόρων δίνει, οπωσδήποτε, μια νέα διάσταση και μια νέα προοπτική στο ενεργειακό πρόβλημα της χώρας μας, σε συνδυασμό με δύο πολύ σημαντικές παράμετρους. Την αξιοποίηση των εγχώριων και ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (και επομένως την αποδέσμευσή μας, σ' ένα βαθμό, από τις εισαγόμενες πηγές ενέργειας - πετρέλαιο) και την αποκέντρωση με τη μεταφορά επιλογών, αποφάσεων και εκμεταλλεύσεων από την κεντρική Διοίκηση στην Τοπική Αυτοδιοίκηση. Πρόκειται για το πρόγραμμα κατασκευής μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών, που θα εξυπηρετήσουν τοπικές ανάγκες.

Κατά καιρούς έχουν δημοσιευτεί άρθρα και σχόλια πάνω στο θέμα αυτό, που κυριαρχούνται από την οπτική του χώρου, λιγότερο ή περισσότερο, του κάθε συγγραφέα. Ακόμα, οι γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνιστώσες του προβλήματος, που πρέπει να συνεκτιμώνται δεν έχουν διατυπωθεί στη σχετική αρθρογραφία. Έτσι προκύπτει η ανάγκη για μια σφαιρικότερη ενημέρωση της κοινής γνώμης, αλλά και της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, που να περιέχει και τις συνιστώσες που προαναφέρθηκαν, έστω και σε γενικές γραμμές.

Κατ' αρχή, για μια σωστή ενεργειακή πολιτική, μέσα στο πλαίσιο της βιομηχανικής ανάπτυξης αλλά και της αποδέσμευσης και της ανεξαρτοποίησης, είναι απαραίτητη η επιστημονικά μελετημένη απογραφή, εκτίμηση και αξιοποίηση των εγχώριων ενεργειακών πηγών, ανανεώσιμων ή όχι. Για να είναι όμως αποτελεσματική μια τέτοια αξιοποίηση θα πρέπει να συμπληρώνει και να συμπληρώνεται από μια ορθολογική, κοινωνικά δίκαιη και οικονομικά αναπτυξιακή πολιτική που, ειδικότερα στο θέμα της ενέργειας, θα προβλέπει την απαραίτητη, πραγματικά, οικονομία στην κατανάλωση και τη σωστή κάθε φορά κοστολόγηση.

Και πριν απ' όλα, στο θέμα της αξιοποίησης των εγχώριων πηγών ενέργειας. Εκτός από τις μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (πετρέλαιο, λιγνίτες), η Ελλάδα

1. Γεωλογικό Τμήμα Πανεπιστημίου Αθηνών

διαθέτει και αξιόλογες πηγές ανανεώσιμης, όπως είναι η ηλιακή, η αιολική, η γεωθερμία (κατά περίπτωση ανανεώσιμη) και οι υδατοπτώσεις. Αυτές θα πρέπει να αξιοποιηθούν στο σύνολό τους και σωστά, με βάση τη διεθνή εμπειρία και τις συνθήκες του ελληνικού χώρου. Σημειώνεται εδώ, για να γίνει κατανοητή η διεθνής προσπάθεια στον τομέα αυτό, ότι γίνονται έρευνες για την αξιοποίηση και της ενέργειας που παράγεται από τον κυματισμό της θάλασσας. Συνεπώς με μια τέτοια απόφαση και μια τέτοια πολιτική δεν μπορεί παρά να συμφωνήσει κανείς, πολύ περισσότερο όταν συνδέεται και με την Τοπική Αυτοδιοίκηση. Ειδικότερα στο θέμα των υδατοπτώσεων θα θέλαμε να αναφερθούμε πιο σφαιρικά, για να τονίσουμε ότι και η αισιοδοξία πρέπει να είναι ελεγχόμενη και οι προβλέψεις δεν πρέπει να φτάνουν στο σημείο της υπερεκτίμησης.

ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΚΑΙ Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Σε διεθνές επίπεδο και μετά την εκμετάλλευση των μεγάλων υδατοπτώσεων, έγινε μια σημαντική στροφή προς τους μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς. Η στροφή αυτή επεκτάθηκε και σε χώρες με δυσμενείς κλιματολογικές συνθήκες, ιδιαίτερα μετά την κρίση του πετρελίου, στις αρχές της δεκαετίας του 70. Χαρακτηριστική λεπτομέρεια η ανάπτυξη της ανάλογης τεχνολογίας, με απλοποιημένα έργα και εγκαταστάσεις, για την μεγαλύτερη απόδοση των σταθμών αυτών.

Τα πλεονεκτήματα των υδροηλεκτρικών σταθμών, κυρίως μεγάλων, αλλά και μικρών, τα βασικά τουλάχιστον είναι:

- η δωρεάν και ανανεώσιμη μορφή της ύλης που χρησιμοποιείται και δεν καταναλώνεται - το νερό
- η μη μόλυνση του περιβάλλοντος
- η δυνατότητα των σταθμών αυτών να μπαίνουν σε λειτουργία ή να διακόπτονται τη λειτουργία τους σε λίγα λεπτά (σε αντίθεση με τους κλασικούς θερμικούς)
- το σχετικά μικρό κόστος κατασκευής και εξοπλισμού.

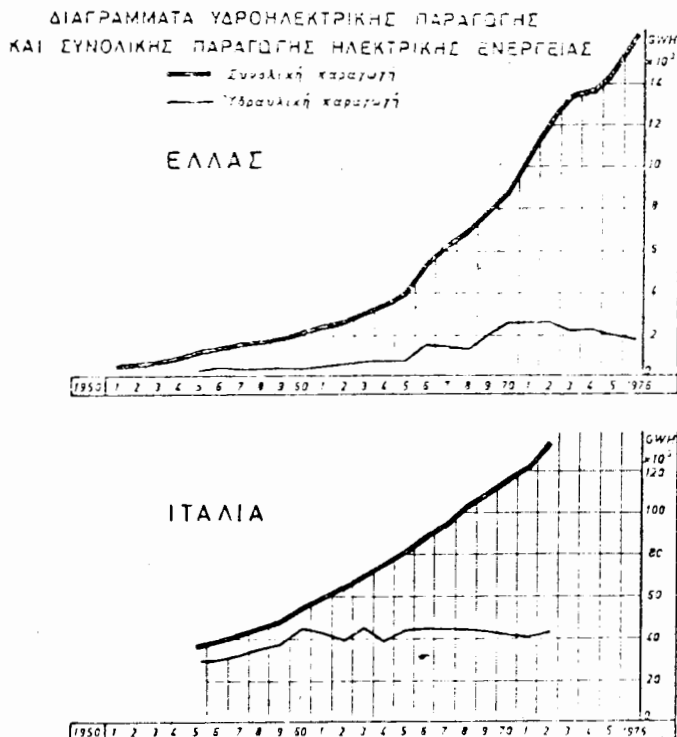
Από την άλλη πλευρά όμως, οι σταθμοί αυτοί παρουσιάζουν και ορισμένα μειονεκτήματα, πολλές φορές καθοριστικά ακόμα και για την επιλογή και κατασκευή τους, που είναι:

- η μικρή τους απόδοση, σε σχέση με τους αντίστοιχους θερμικούς (αφορά κυρίως τους μεγάλους Υ.Η.Σ.)
- (για τη χώρα μας) το καθεστώς απορροής των υδρολογικών λεκανών και των ποταμών και χειμάρρων, ιδιαίτερα στην ξερή περίοδο του έτους, που δεν επιτρέπει, συχνά, ιδανικές συνθήκες λειτουργίας τέτοιων σταθμών (κυρίως των μικρών), ανεξάρτητα αν θα λειτουργούν με συνεχή ροή ή με ανάσχεση. Το ίδιο καθεστώς απορροής όμως έχει και άλλες επιπτώσεις που θα πρέπει να μελετηθούν. Η προσωρινή, έστω, διακοπή της απορροής για τη δημιουργία της απαραίτητης στάθμης, μπορεί να προκαλέσει προβλήματα οικολογικά ή υδρογεωλογικά. Τα πρώτα αναφέρονται στην αλλαγή του φυσικού περιβάλλοντος και αφορούν συγκεκριμένες πανίδες ή χλωρίδες ή και μεταβολές στις φυσικές και χημικές ιδιότητες του νερού που συγκεντρώνεται (αύξηση θερμοκρασίας, μείωση της περιεκτικότητας σε οξυγόνο, ελάττωση της διαλυτικής του ικανότητας κλπ.). Με τα δεύτερα, εννοούμε τις αλλαγές στην υδροδυναμική ισορροπία ανάμεσα στα επιφανειακά και στα υπόγεια νερά. Πιο

συγκεκριμένα, εννοούμε τη μεταβολή της τροφοδοσίας των υδροφόρων οριζόντων από τα επιφανειακά νερά (μεταβολή της παροχής τους ή της λειτουργίας πηγών) με πιθανές δυσμενείς επιπτώσεις σε υδρεύσεις και αρδεύσεις, στις περιπτώσεις λειτουργίας των σταθμών με ανάσχεση ροής και συγκέντρωση νερού, έστω κι αν στη συνέχεια το νερό αποδίδεται και πάλι στο υδρογραφικό δίκτυο. Έτσι γίνεται φανερό ότι, ακόμα κι αν πρόκειται για μικρά έργα, χρειάζεται απαραίτητα κάποια υδρογεωλογική μελέτη, ανάλογη εκείνης των μεγάλων υδροηλεκτρικών έργων.

Η μικρή απόδοση των σταθμών αυτών υπογραμμίζεται από το γεγονός ότι, μετά από μια σειρά υδροηλεκτρικών σταθμών της ΔΕΗ, το ποσοστό παραγωγής ενέργειας που προέρχεται από τις υδατοπτώσεις φτάνει μόλις το 16% του συνόλου. Λόγω μάλιστα της ευκολίας έναρξης και διακοπής της λειτουργίας τους, σε συνδυασμό με τα υδρολογικά προβλήματα, που προαναφέρθηκαν, οι σταθμοί αυτοί χρησιμοποιούνται, σ' ένα μεγάλο διάστημα του έτους, σαν ενισχυτικοί της παραγωγής στις ώρες της αιχμής της κατανάλωσης. (Ενεργειακές ανάγκες της Χώρας μας 10×10^6 Τόνοι Ισοδύναμου Πετρελαίου. Για την ηλεκτρική ενέργεια η κατανομή της παραγωγής είναι: Υγρά καύσιμα 27%, λιγνίτες 56%, Υδατοπτώσεις 16%).¹

Ο πίνακας που ακολουθεί αποκαλύπτει τη συμμετοχή των υδροηλεκτρικών σταθμών στην Ελλάδα στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, σε σύγκριση με την αντίστοιχη Ιταλική. Οι αυξομειώσεις οφείλονται στη διαφορά βροχομετρικών συνθηκών από έτος σε έτος και στην ένταξη νέων σταθμών.³



Είναι ακόμα χαρακτηριστικό ότι για το 1969, εποχή που στην Ελλάδα οι υδροηλεκτρικοί σταθμοί ήταν ολιγάριθμοι και στην Ευρώπη δεν είχε ενταθεί η εκμετάλλευση των μικρών υδατοπτώσεων, αντιστοιχούσε ενέργεια από υδροηλεκτρική παραγωγή ανά κάτοικο: στη Γαλλία 1050 Kwh, στην Ιταλία 760, και στην Ελλάδα 230 (που το 1976 μειώθηκε στα 210 Kwh)³.

Σαν μικρά υδροηλεκτρικά έργα εννοούνται έργα δυναμικού μέχρι 10 MW μέγιστης εγκαταστημένης ισχύος. Σε πολλές χώρες φτάνει να θεωρείται μικρός, ένας σταθμός μέχρι και 50 MW (Ν. Ζηλανδία). Γενικά η ισχύς που αναπτύσσεται από μία υδατόπτωση είναι συνάρτηση της παροχής του νερού, του ύψους της υδατόπτωσης και ενός συντελεστή του ολικού βαθμού απόδοσης της εγκατάστασης. Οι τοπικές συνθήκες μπορεί να αφορούν μικρές παροχές με μεγάλες πτώσεις ή το αντίθετο, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις χρησιμοποίησης αρδευτικών ή αντιπλημμυρικών έργων.

Πιο συχνά οι σταθμοί μικρής ισχύος κατασκευάζονται για να λειτουργούν με ελεύθερη ροή, μπορούν όμως να μετατραπούν, στην ξερή περίοδο του έτους, σε σταθμούς που λειτουργούν με συγκέντρωση νερού (φράγμα, ταμιευτήρας). Η συγκέντρωση του νερού και η λειτουργία του σταθμού μπορεί να προγραμματίζεται με βάση τη τοπική αιχμή κατανάλωσης και σε συνάρτηση με τις άλλες συνιστώσες του προβλήματος.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΤΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ

Ο πίνακας που ακολουθεί δίνει ορισμένα στοιχεία για μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς και ακόμα ότι, οι τελευταίοι αξιοποιήθηκαν περισσότερο σε χώρες με παράδοση στην εκμετάλλευση των υδατοπτώσεων και με προχωρημένη διοικητική αποκέντρωση.

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι (1)			
ΧΩΡΑ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΙΚΡΩΝ ΥΗΣ	ΟΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΣ ΜΙΚΡΩΝ ΥΗΣ (MW)	ΜΕΣΗ ΕΓΚΑΤ. ΙΣΧΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥ (KW)
ΚΙΝΑ	88.000	5.380	60
ΓΑΛΛΙΑ	2.200	1.800	800
ΦΙΝΛΑΝΔΙΑ	175	380	2.000
ΙΑΠΩΝΙΑ	1.350	7.000	5.000
ΝΟΡΒΗΓΙΑ	-	2.200	-
ΤΟΥΡΚΙΑ	110	70	640

Αλλά και άλλες στατιστικές από το διεθνή χώρο καταλήγουν σε ανάλογα αποτελέσματα. Η Γαλλία, μια χώρα με πολύ μεγάλη παράδοση στην έρευνα και

αξιοποίηση των υδατοπτώσεων, ακόμα και με πρωτοποριακές τεχνικές, ένα μικρό ποσοστό της παραγωγής καλύπτει με τον τρόπο αυτό σε σχέση με τον τεράστιο αριθμό υδροηλεκτρικών σταθμών. Ο πίνακας που ακολουθεί είναι αποκαλυπτικός.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙ⁽²⁾ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ 10⁹ Kwh

	1973	1975	1977	1978	1979	1980*
ΘΕΡΜΙΚΗ	113,0	101,2	109,3	119,7	126,1	118,3
ΠΥΡΗΝΙΚΗ	14,0	17,4	17,1	29,0	37,9	57,8
ΥΔΑΤΟΠΤΩ- ΣΕΙΣ	47,5 (27%)	59,9 (33,5%)	76,1 (37,6%)	68,6 (31,6%)	67,0 (29%)	69,7 (28%)
ΣΥΝΟΛΟ	<u>174,5</u>	<u>176,5</u>	<u>202,5</u>	<u>217,3</u>	<u>231,0</u>	<u>245,8</u>

* Πρόβλεψη

Εδώ θα πρέπει να παρατηρηθεί ότι η παραγωγή από υδατοπτώσεις σαν απόλυτη τιμή είναι πολύ σημαντική, αλλά εξακολουθεί να είναι μικρή σε ποσοστό, σε σχέση με τον τεράστιο αριθμό μεγάλων υδροηλεκτρικών σταθμών που λειτουργούν στη Γαλλία και με το ότι πάρα πολλοί απ' αυτούς λειτουργούν χωρίς διακοπή.

Η μείωση στη Γαλλία, μετά το 1977, της συμμετοχής των υδροηλεκτρικών σταθμών στο σύνολο της παραγωγής (η θερμική παραμένει λίγο-πολύ σταθερή), ενώ συγχρόνως δεν σταμάτησε η κατασκευή νέων, οφείλεται ασφαλώς στην μεγάλη αύξηση της παραγωγής από τα πυρηνικά εργοστάσια. Και ακριβώς, υδροηλεκτρικοί σταθμοί συνεχίζονται να κατασκευάζονται (με έμφαση στις αναστρέψιμες μονάδες) επειδή μπορούν να καλύψουν ακόμα μεγαλύτερο τμήμα της συνολικής παραγωγής, με αντίστοιχη μείωση της παραγωγής των θερμικών σταθμών.

Μια άλλη στατιστική για τη Γαλλία δίνει τα παρακάτω αποτελέσματα (με συμμετοχή του έργου της RANCE που με 24 μονάδες των 10 MW εκμεταλλεύεται την παλίρροια της θάλασσας) για τους μικρούς ΥΗΣ σταθμούς:

κάτω των 1000 KW: σταθμοί 1028 παραγωγή (1975) 402 Gwh

1000 ως 5000 KW: σταθμοί 186 παραγωγή (1975) 1184 Gwh

5000 ως 10.000 KW: σταθμοί 76 παραγωγή (1975) 1962 Gwh

Δηλαδή το συγκεκριμένο έτος (1975) οι μικροί σταθμοί έδωσαν διπλάσια ενέργεια απ' αυτή που έδωσαν όλοι μαζί οι σταθμοί στην Ελλάδα τον προηγούμενο χρόνο.³ Όσον αφορά τις προβλέψεις για το μέλλον, στη Γαλλία, ο πίνακας που ακολουθεί δίνει τις προβλέψεις αυτές για την κατανάλωση ενέργειας (σε Mter).

Όπως φαίνεται από τον πίνακα για το 1990 υπάρχουν δύο υποθέσεις που αφορούν τη Γαλλία. Η κατανάλωση πετρελαιοειδών θα είναι συνάρτηση των εξελίξεων που αφορούν το κάρβουνο και το φυσικό αέριο. (Σημ. Πιθανότατα εδώ δεν περιλαμβάνεται

ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΙΙ⁽²⁾

<u>ΠΡΩΤΟΓΕΝΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</u>	<u>1985</u>	<u>1990 ΤΕΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>
Κάθουνο	34,0	33-28 Βιομηχανία (σύν σιδηροδ.ογ.)	70,0	79,0-73,5
Αέριο	30,0	42-37 Οίκιακή και Τριτογενής	76,0	88,5-88,0
Πετρέλαιο	92,0	68-80 Μεταφορές	42,5	45,5
Πυρηνική	43,0	73 Γεωργία	3,5	4,0
Υδατοπτώσεις	14,0	14		
Σύνολο	219,0	242	Σύνολο 192	218-217

η τελευταία απόφαση για την αγορά φυσικού αερίου από τη Σοβιετική Ένωση και την Αλγερία). Ακόμα πρέπει να σημειωθεί ότι το σύνολο της πρωτογενούς ενέργειας (219) είναι μεγαλύτερο από το άθροισμα (213) της στήλης, γιατί περιλαμβάνει και τις νέες μορφές ενέργειας, 6 για το 1985 και 10 ή 12 για το 1990 (ανανεώσιμες μορφές, βιτουμινούχοι σχιστόλιθοι και άμμοι κλπ.).

ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΠΡΟ-ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας, ξανααγριζοντας στο χώρο μας, και η αξιοποίηση της ήδη υφιστάμενης, είναι μια άλλη πλευρά του θέματος και αναφέρεται στην κατασκευή και τον εξοπλισμό των σταθμών αυτών. Έτσι για τους μικρούς υδροηλεκτρικούς σταθμούς και για το σύνολο της δαπάνης, μειώνονται τα ποσοστά για έργα γεωλόγου-γεωτεχνικού και πολιτικού μηχανικού, με ταυτόχρονη αύξηση του ποσοστού της δαπάνης μηχανολογικού εξοπλισμού, σε αντίθεση με τους μεγάλους υδροηλεκτρικούς σταθμούς. Για τον εξοπλισμό, είναι απαραίτητη η συμμετοχή της εγχώριας βιομηχανίας, σε όποιο βαθμό μπορεί να γίνει και με κατεύθυνση την αυτονομία. Εδώ, πολύ σημαντικό ρόλο θα έπαιζε η τυποποίηση. Η ίδια τυποποίηση είναι πιο δύσκολη (έργα πολιτικού μηχανικού) και ακόμα πιο δύσκολη (γεωλόγου-γεωτεχνικού) στον τομέα της μελέτης και κατασκευής, εξ αιτίας των διαφορετικών, κάθε φορά, γεωλογικών, υδρολογικών, υδρογεωλογικών, γεωτεχνικών και τοπογραφικών συνθηκών. Η ελληνική συμμετοχή εδώ όμως, μπορεί να είναι πλήρης, κάτω από ορισμένες συνθήκες.

Η μελέτη και κατασκευή υδροηλεκτρικών σταθμών, ανεξάρτητα από το μέγεθός τους, απαιτεί εξειδικευμένο και έμπειρο επιστημονικό και εργατοτεχνικό προσωπικό και ανάλογο τεχνολογικό εξοπλισμό. Η φύση των έργων είναι τέτοια, που αντιμετωπίζονται προβλήματα σύνθετα, που το καθένα μόνο του, σε άλλες συνθήκες, αποτελεί και ένα ξεχωριστό έργο (εκτροπές κοίτης, υπόγειες εκσκαφές, στεγανοποιήσεις, αποστραγγίσεις, αντιστηρίξεις, διαβρώσεις, φερτά υλικά, υδρολογικές διευθετήσεις, έρευνα υλικών κατασκευής κλπ.). Οι σταθμοί της ΔΕΗ, από ένα σημείο και μετά, μελετήθηκαν και κατασκευάστηκαν από Έλληνες, με μικρή συμμετοχή ξένων ειδικών για ορισμένα θέματα, δικαιολογημένα ή όχι. Επομένως

υπάρχει αυτή τη στιγμή στη ΔΕΗ, τα Υπουργεία, τα ΑΕΙ, το ΙΓΜΕ, τους ελεύθερους επαγγελματίες και σε επάρκεια μάλιστα, το κατάλληλο επιστημονικό και εργατοτεχνικό προσωπικό, που πρέπει να αξιοποιηθεί. Πρέπει ακόμα να αξιοποιηθεί και ο εξειδικευμένος τεχνολογικός εξοπλισμός, που έχει εισαχθεί στη χώρα μας, με αντίστοιχη βέβαια, εξαγωγή πολύτιμου συναλλάγματος. Το μεγαλύτερο μέρος του ίσως βρίσκεται σε λίγες μεγάλες εταιρείες που κι αυτές όμως θα τον θέλουν να απασχολείται πλήρως. Από την άλλη πλευρά, μια και πρόκειται για μικρά, σχετικά, έργα, η μελέτη τους και η κατασκευή τους θα διεκδικηθεί και από μικρότερα μελετητικά και κατασκευαστικά γραφεία. Έτσι θα περιοριστεί η μονοπώληση των έργων από τις λίγες μεγάλες εταιρείες, που η μέχρι τώρα δραστηριότητά τους θα ήταν λιγότερο «αμαρτωλή» αν καθοριζόταν από σωστές συμβάσεις και σωστή επίβλεψη.

Για τη μελέτη των λεπτομερειών του προβλήματος (σκοπιμότητα, πολλαπλές χρήσεις κλπ.) μπορεί ν' αρχίσει άμεσα η μελέτη και κατασκευή 2-3 πρότυπων σταθμών με συνεργασία φορέων που ασχολούνται με τον τομέα αυτό. Ακόμα οι μελέτες αυτές μπορούν και πρέπει να συνδυαστούν με αντίστοιχες για υδρεύσεις ή αρδεύσεις. Τέλος η κατασκευή τέτοιων σταθμών μπορεί να γίνει και σε υπάρχοντα υδραυλικά έργα, όπως είναι οι αρδευτικοί ταμιευτήρες. Όσον αφορά βέβαια τη συμμετοχή της Τοπικής Αυτοδιοίκησης στην επιλογή, υλοποίηση και εκμετάλλευση του προγράμματος αυτού, το γενικό όφελος είναι αυτονόητο και δεν θα αναλυθεί εδώ, δεν είναι άλλωστε και μέσα στους στόχους αυτής της ανάλυσης.

Μια ιδιαίτερη παράγραφο θα θέλαμε να αφιερώσουμε στο θέμα των αναστρέψιμων μονάδων, που διεθνώς, αλλά και στην Ελλάδα (ΔΕΗ) η χρησιμοποίησή τους αυξάνει συνεχώς. Σε γενικές γραμμές, η λειτουργία των μονάδων αυτών είναι η εξής. Μετά το πέρασμά του από το εργοστάσιο, το νερό αποθηκεύεται σ' ένα ταμιευτήρα και, με τη βοήθεια της περίσσειας της ηλεκτρικής ενέργειας, που δεν μπορεί να αποθηκευτεί και στις ώρες της μικρής κατανάλωσης, αντλείται προς τα ανάντη του σταθμού για να ξαναχρησιμοποιηθεί. Εδώ, οπωσδήποτε, απαιτείται πιο προσεκτική μελέτη των πιθανών δυσμενών οικολογικών και υδρογεωλογικών επιπτώσεων που έχουν προαναφερθεί.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Συνεπώς το πρόγραμμα των μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών, και μάλιστα στα πλαίσια της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, είναι μια απόφαση που πρέπει να αρχίσει να υλοποιείται το συντομότερο, με δύο όμως προϋποθέσεις.

Η πρώτη είναι να γίνει συνείδηση ότι οι σταθμοί αυτοί, όπως και οι αντίστοιχοι μεγάλοι της ΔΕΗ, δεν αντιμετωπίζουν, στο σύνολό τους, το ενεργειακό και αναπτυξιακό πρόβλημα της χώρας, αλλά συμβάλλουν σ' ένα πολύ σημαντικό βαθμό.

Η δεύτερη προϋπόθεση είναι ο τρόπος υλοποίησης του προγράμματος. Με βάση τις αρχές της ορθολογικής επιστημονικής έρευνας και των σύγχρονων διαδικασιών ανάπτυξης, πιστεύουμε ότι η μελέτη και η κατασκευή των σταθμών αυτών θα πρέπει να ακολουθήσει κάποιο συγκεκριμένο πρόγραμμα. Θα πρέπει να ξεκινήσει από την απογραφή των κατάλληλων υδρολογικών λεκανών, με σύγχρονη εκτίμηση, ή και εμπλουτισμό αν χρειαστεί, των υδρολογικών και μετεωρολογικών στοιχείων τους. Παράλληλα και σε φάση επεξεργασίας, θα πρέπει να γίνει η εκτίμηση των

πλημμυρικών απορροών και η διερεύνηση της δυνατότητας ή και αναγκαιότητας πολλαπλής χρησιμοποίησης των έργων (είναι γνωστό π.χ. το πρόβλημα εκτροπής ή όχι του Αχελώου σε σχέση με το πιθανό υδατικό έλλειμμα του Θεσσαλικού κάμπου). Στις λεκάνες αυτές θα επιλεγούν, οι, κατ' αρχή, κατάλληλες θέσεις, με κριτήρια γεωμορφολογικά και χωροταξικά, για ν' ακολουθήσει η επιλογή η απόρριψή τους, με κριτήρια γεωλογικά, υδρολογικά, υδρογεωλογικά, γεωτεχνικά, οικονομικά και οικολογικά.

Το επόμενο βήμα θα πρέπει να είναι η μελέτη των συγκεκριμένων θέσεων από πλευράς ενεργειακής εκμετάλλευσης και ο τρόπος λειτουργίας τους (συνεχής ροή, φράγμα, αναστρέψιμη μονάδα) και τέλος, η πρόβλεψη ένταξής τους στο σύστημα της ΔΕΗ. Τα παραπάνω θα πρέπει να εξεταστούν σε συνδυασμό με όλες τις παράμετρους, που επηρεάζουν το κόστος κατασκευής και τη μεγιστοποίηση της απόδοσης.

Από κάποια στιγμή και μετά θα πρέπει να ενεργοποιηθεί ένα πρόγραμμα τυποποίησης βιομηχανικής παραγωγής για την κατασκευή, τον εξοπλισμό και τον έλεγχο λειτουργίας των σταθμών και μια κωδικοποίηση με κατάλληλο υπολογιστικό μοντέλλο, των στοιχείων που θα προστίθενται συνεχώς και θα επεξεργάζονται.

Όλα αυτά, όμως δεν είναι απαραίτητο να αρχίσουν από το μηδέν. Υπάρχουν συγκεκριμένοι φορείς και μεμονωμένα πρόσωπα, ενταγμένα ή όχι στους φορείς αυτούς, που έχουν να παρουσιάσουν σημαντικό ερευνητικό ή κατασκευαστικό έργο, στον τομέα αυτό. Εκεί θα πρέπει να απευθυνθούν και η Κεντρική Διοίκηση και η Τοπική Αυτοδιοίκηση για να αναζητήσουν συγκεκριμένα αποτελέσματα και συγκεκριμένες προτάσεις, που παραμένουν αναξιοποίητα και που οι φορείς και τα πρόσωπα αυτά, είναι ασφαλώς πρόθυμοι να συμβάλουν στην υλοποίηση του προγράμματος αυτού. Τέτοιοι είναι η ΔΕΗ, τα Υπουργεία, τα ΑΕΙ, το ΙΓΜΕ, το ΤΕΕ, η Ελληνική Επιτροπή Τεχνικής Γεωλογίας, η Ελληνική Επιτροπή Υδρογεωλογίας, ο Σύλλογος Ελλήνων Γεωλόγων, η Ελληνική Επιτροπή Εδαφομηχανικής και Θεμελιώσεων και τα Μελετητικά και Κατασκευαστικά Γραφεία. Όσο για τις θέσεις που θα μπορούσαν, δοκιμαστικά να κατασκευαστούν τέτοιοι σταθμοί, υπάρχουν πάρα πολλές, που προσφέρονται. Για παράδειγμα αναφέρονται τέσσερεις θέσεις φραγμάτων στην Ικαρία, που η προκαταρκτική τους μελέτη έχει ήδη εκπονηθεί. Στο παράδειγμα αυτό το ενδιαφέρον αυξάνεται από την δυνατότητα συνδυασμού υδροηλεκτρικού σταθμού και αρδευτικού ταμιευτήρα, από το μεγάλο υψόμετρο των θέσεων αυτών και από τις ειδικότερες συνθήκες της Ικαρίας, σαν νησί.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΝΙΚΗΤΟΠΟΥΛΟΥ Κ., Γιατί όχι και μικρά υδροηλεκτρικά έργα; *Οικονομικός* 18.3.1983 (όπου και ανάλυση συγκριτικού κόστους μεγάλων και μικρών ΥΗΣ και πεδίων εφαρμογής συνήθων στροβίλων).
2. STATISTIQUES FRANCAISES ET MONDIALES - STATISTIQUES PETROLIERES ET ENERGETIQUES - COMITE PROFESSIONNEL DU PETROLE - 18-3-1981.
3. ΧΑΤΖΗΒΑΣΙΛΕΙΑΔΗ, Συμβολή των μικρών υδατοπτώσεων στο ενεργειακό πρόβλημα *ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ* 5-6/1978 (όπου και ανάλυση ένταξης των διαφόρων μορφών ΥΗΣ στην ετήσια καμπύλη διάρκειας φορτίου του 1976, στην Ελλάδα).

- Σημ. Συμπληρωματικά στοιχεία και απόψεις πάνω στο ενεργειακό πρόβλημα γενικότερα, υπάρχουν και στον ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΤΑΧΥΔΡΟΜΟ, φύλλο 1201, 12.5.1977 - Ειδική έκδοση 40 - ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ καθώς και στο σχετικό Συνέδριο του ΤΕΕ. Ακόμα στις εκδόσεις:
- Δ.ΜΠΑΤΣΗ: «Η βαρεία Βιομηχανία στην Ελλάδα» ΚΕΔΡΟΣ, 1977.
 - ΕΝΩΣΗ ΕΛΛΗΝΩΝ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΩΝ Δ. ΕΥΡΩΠΗΣ. «Ο ενεργειακός τομέας της Ελληνικής Οικονομίας». Σεμινάριο της GRENOBLE, 16-17/1/1976. Επιμέλεια Μ.Νικολινάκος. ΝΕΑ ΣΥΝΟΡΑ, 1976.
 - «Ζητήματα της Ενεργειακής μας πολιτικής». ΣΥΓΧΡΟΝΗ ΕΠΟΧΗ, 1982.
 - ΚΕΝΤΡΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ: «Υδάτινοι πόροι», 1976.
 - ΚΕΝΤΡΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ: «Ενέργεια-Καύσιμα», 1976.