

Η ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΙΣ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ ΔΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Διάλεξις τοῦ κ. Νικ. Ἀλτηγοῦ, Πολιτικοῦ Μηχανικοῦ, δοθεῖσα εἰς τὸν «Παρνασσόν» τὴν 4ην Μαρτίου 1952, ἐκ τῆς δευτέρας σειρᾶς τῶν ὀργανωθεισῶν ὑπὸ τοῦ Τεχν. Ἐπιμελητηρίου Διαλέξεων.

(Συνέχεια ἐκ τοῦ προηγουμένου)

4) ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΙΣ ΚΑΙ ΕΠΕΚΤΑΣΙΣ

Ἐνα ἄλλο μέτρον συγκρίσεως ἀποτελεῖ ἡ ἐνέρ-

γεια κατὰ κεφαλὴν κατοικοῦ ἐκάστης χώρας.

Ὁ κατωτέρω 5ος πίναξ δίδει τοὺς ἀριθμοὺς αὐτοὺς καὶ τὸ ἔτος κατὰ τὸ ὁποῖον θὰ ἰσχύουν οὗτοι.

ΠΙΝΑΞ 5ος

Ἐνεργείας κατὰ κάτοικον

Χώρα	Παραγομένη ἐνέργεια ὑδροηλ.+θερμ.		Κάτοικοι	KWH ἔτος καὶ κάτοικον	Παραγομένη ἐνέργεια ὑδροηλ.+θερμ.		Κάτοικοι (μέσον ποσοστὸν αὐξήσεως 1,5 ⁰ / ₁₀ περίπου)	KWH ἔτος καὶ κάτοικον
	Ποσὸν εἰς ἑκατομύρια KWH ἔτος	Ἔτος			Ποσὸν εἰς ἑκατομύρια KWH ἔτος	Ἔτος		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1) Η.Π.Α.	337.000	1948	145.000.000	2.296	—	—	—	—
2) Αἰθιοπία	6.450	1952	4.000.000	1.600	7.950	1963	4.500.000	1.770
3) Γαλλία	29.000	1948	44.000.000	660	42.000	1958	50.000.000	840
4) Ἴταλία	28.950	1948	48.000.000	496	44.000	1960	55.000.000	800
5) Ἑλβετία	11.150	1950	4.630.000	2.430	22.200	1958	5.200.000	4.250
6) Νορβηγία	15.500	1949	4.000.000	3.900	30.000	1960	4.600.000	6.500
7) Σουηδία	16.100	1949	7.000.000	2.300	52.600	2	10.500.000	5.000
8) Γιουγκοσλαβία	2.175	1948	15.752.000	138	7.350	2	18.000.000	410
9) Πρωτ. Γερμανία	45.000	1937	68.000.000	665	—	—	—	—
10) Ἰνδία	—	—	370.000.000	—	39.000	1965	425.000.000	91
11) Ἑλλάς	1.584	1957	7.500.000	210	2.065	μετὰ τὸ 1957	8.500.000	27,5

375 ἀνευ
βαρ. βιομ.
454 μετὰ
βαρ. βιομ.,
κατὰ ΕΒΑ-
SCO.

Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω πίνακος βλέπομεν πόσον μικρὰ εἶναι ἡ ἀναλογία, ἡ ὁποία ἀντιστοιχεῖ εἰς τὴν χώραν μας, καὶ πόσον ἀκόμη μικροτέρα θὰ ἀποβῇ κατὰ τὸ 1960, ὅταν αἱ ἄλλαι χώραι θὰ ἔχουν ἐξαντλήσει ἢ θὰ πλησιάζουν νὰ ἐξαντλήσουν τὸ ὑδατικὸν ἐνεργειακὸν τῶν δυναμικόν.

Ὅπως καὶ ἀνωτέρω ἀνέφερον, μετὰ τὸ 1957, συμφώνως μὲ τὸ πρόγραμμα τῆς Εβασκο, ἐκ τῆς συνολικῶς παραχθησομένης ἐνεργείας, ἀφαιρουμένων τῶν πάσης φύσεως ἀπωλειῶν, τῶν 1.750.000.000 KWH/ἔτος θὰ διατίθενται διὰ τὴν βερειαν βιομηχανίαν 280.000.000 KWH/ἔτος, ἐπίσης δὲ ἄλλα 272.000.000 KWH/ἔτος μέσφ τῆς Η.Ε.Α.Π., ἥτοι ἐν συνόλφ 552.000.000 KWH/ἔτος, ἥτοι περίπου 31,5% τῆς συνολικῶς παραχθησομένης ἐνεργείας. Τὰ ὑπόλοιπα θὰ διατίθενται εἰς μὴ παραγωγικοὺς σκοποὺς κατὰ τὸ μέγιστον αὐτῶν μέρος. Δὲν χρειάζεται, μοῦ φαίνεται, νὰ ἐξετάσωμεν ποῖα θὰ εἶναι ἡ αὐξήσις τοῦ ἐθνικοῦ εἰσοδήματος καὶ ἡ ἐξυψωσις τοῦ βιοτικοῦ ἐπιπέδου, ἡ ὁποία θὰ ἐπέλθῃ διὰ τῶν 500.000.000 KWH/ἔτος. Θὰ εἶναι τόσον μικρά, ὥστε θὰ ἔχη ἀπορροφηθῇ τελείως (τὸ ποσοστὸν αὐξήσεως τοῦ βιοτικοῦ ἐπιπέδου) ὑπὸ τῆς αὐξήσεως

τοῦ πληθυσμοῦ, ἔστω καὶ ἂν ἐν τῷ μεταξὺ ἔχη ἀρχίσει ἡ ἐντατικὴ γεωργικὴ ἀξιοποίησις τοῦ ἑλληνικοῦ ἐδάφους, ὅπως προτείνεται εἰς τὴν ἔκθεσιν τοῦ Καθηγητοῦ κ. Βαρβαρέσου καὶ ὅπως πρέπει νὰ γίνῃ.

Ἀπὸ τοὺς ἀριθμοὺς ποὺ σᾶς ἔδωσα ἀνωτέρω τῆς ἀντιστοιχοῦσης ἐνεργείας κατὰ κάτοικον (πίναξ 5ος) καταδεικνύεται, ἀνευ ἀνάγκης ἄλλης ὑποδείξεως, τὸ χαμηλὸν ἐπίπεδον, εἰς τὸ ὁποῖον θὰ εὑρίσκειται ἡ Ἑλληνικὴ ἐνεργειακὴ Οἰκονομία, καὶ κατὰ συνέπειαν καὶ ὀλόκληρος ἡ Οἰκονομία μας, περὶ τὸ 1960, ἐναντι τῶν ἄλλων Χωρῶν. Οὐδεμίαν συνεπῶς γεννᾶται ἀμφιβολία, ὅτι πρέπει νὰ αὐξήσωμεν τὴν ἐνεργειακὴν μας παραγωγήν οὕτως, ὥστε περὶ τὸ 1965 νὰ ἔχωμεν φθάσει εἰς ἐπίπεδα ἀνεκτὰ ἐν συγκρίσει μὲ τὰ ἐπίπεδα τῶν ἄλλων Χωρῶν.

Τὴν ἀνάγκην τῆς αὐξήσεως παραδέχεται ἐν τῇ Ἐκθέσει τῆς καὶ αὐτὴ ἡ Εβασκο.

Εἰς τὸν ὀπισθεν βον πίνακα παραθέτομεν πρότασιν διὰ τὴν μελλοντικὴν ἐπέκτασιν τῆς παραγωγῆς ἐνεργείας τῆς Χώρας μας, συμπεριλαμβανομένου καὶ τοῦ ἐνεργειακοῦ προγράμματος τῆς Εβασκο.

ΠΙΝΑΞ 6ος

Προτεινόμενον πρόγραμμα έξηλεκτρισμού 1965—1970
(Συμπεριλαμβανομένων των υπό της EBASCO προτα-
θέντων έργων)

Είδος ένεργείας	Ίσχυς KW	Ένεργεία εις εκατομύρια KWH/έτος	Συντελεστ. χρησιμοπ. %
I) Θερμική—πετρέλαιον			
Περιφέρεια Πρωτευούσης	110.000	315	
Άλλαι περιφέρειαι	20.000	20	
Μερικόν άθροισμα	130.000	335	32 %
II) Θερμική—Λιγνίται			
Περιφέρεια Πρωτευούσης	19.000	108	
Χαλκίς	68.000	376	
Πτολεμαίς	70.000	460	
Μερικόν άθροισμα	157.000	944	68,5%
III) Μεγάλα ύδροηλεκτρ.			
1) Άγρα	40.000	48	
2) Λάδων	50.000	291	
3) Άχελφός: Κρεμαστά Κρικκούκι	180.000	885	
	70.000	345	
4) Άλιάκμων:			
Μοναστήρι Γλαρώνος	75.000	300	
Σφικιά	175.000	700	
Πρόδρομος	35.000	150	
5) Νέστος	150.000	600	
Μερικόν άθροισμα	775.000	3.319	49 %
IV) Μεσαία και μικρά ύδροηλεκτρικά			
Λούρος	5.000	30	
Άραπίτσα	15.000	60	
Τριπόταμος	9.000	35	
Φειδαρίς	30.000	125	
Άλφειός	25.000	100	
Βουραϊκός—Κράθις	30.000	120	
Μικρά έργα	18.000	66	
Μερικόν άθροισμα	160.000	536	46 %

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ

I) Θερμ.—πετρέλ.	130.000	335	6,5%	} 25%
II) Θερμ.—λιγνίτου	160.000	945	18,5%	
III) Μεγάλα ύδροηλ.	775.000	3320	65,0%	} 75%
IV) Μικρά και μεσαία ύδροηλεκτρικά	160.000	540	10,0%	
Σύνολον	1.225.000	5.140		

Οι αριθμοί οι διδόμενοι εις τον άνωτέρω πίνακα δέν έχουν την άξιωσιν ακριβείας. Έλήφθησαν κατά τό πλείστον έκ της σχετικής εισηγήσεως του κ. Μαλικοπούλου, ύποβληθείσης εις την 4ην Παγκόσμιον Συνέλευσιν Ένεργείας, γενομένην έν Λονδίνω τό 1950. Έκάμαμεν πάντα δυνατόν έλεγχον, όστις ήδύνατο νά γίνη. Διά της προτάσεως αυτής έπιτυγχάνεται παραγωγή ύδροηλεκτρικής ένεργείας 3860 εκατομμυρίων KWH/έτος, ότω δέ γίνεται άξιοποίησις του έκμεταλλευσίμου ύδατικού ένεργειακού της Χώρας κατά 38,6% = 40% περίπου, ή δέ άνα-

ΠΙΝΑΞ 7ος

Κατανομή και τιμαί πωλήσεως προταθείσης άξιοποιήσεως

Είδος ένεργείας	Ποσόν ένεργείας εις χιλιάδας KWH/έτος	Ποσοτόν επί του συνόλου	Τιμή πωλήσ. δρχ./KWH	Πρόσοδοι εις εκατομύρια δρχ./έτος
1) Πώλησις εις ΗΕΑΠ	1.000.000	19,3%	123	123.000
2) Βαρέα Βιομηχανία				
Άλουμίγιον	600.000			
Μαγνήσιον	100.000			
Σιδηροκράματα	120.000			
Άνθρακασβέστιον	15.000			
Σιδηρος	375.000			
Μετατροπή σιδήρου [εις χάλυδα	75.000			
Άνθρακασβέστιον	15.000			
Σόδα	100.000			
Άζωτον	75.000			
Διάφοροι χημ. βιομηχανίαι	90.000			
Μερικόν άθροισμα	1.575.000	30%	50	78.750
3) Μικρά βιομηχανίαι	800.000	15%	100	80.000
4) Ίδιωτικός φωτισμός	300.000	6%	740	222.000
5) Κίνησις	600.000	12%	300	180.000
6) Δημόσιαι έγκαταστ.	50.000	0,9%	445	22.250
7) Φωτισμός όδων	40.000	0,8%	445	18.200
8) Άπόλειαι (15%)	775.000	15%	—	—
Μερικόν άθροισμα	2.565.000	100%	235	601.200
Σύνολον	5.140.000		166	724.200

λογία ύδροηλεκτρικής και θερμικής πρός την συνολικήν θά είναι 75% διά την πρώτην και 25% διά την δευτέραν.

Έκ των όλίγων αύτων αριθμών φαίνεται άμέσως πόσον μεταβάλλεται ή κατάστασις έν συγκρίσει με τάς άλλας Χώρας (Βλ. πίνακα 4ον). Γεννάται άμέσως τό ερώτημα: πός θά διατεθή ή ένεργεία αύτη και με ποιάς τιμάς;

Εις τον άνωτέρω πίνακα 7ον δεικνύεται τόυτο.

Τά άναφερόμενα ποσά ένεργείας της βαρείας βιομηχανίας παρέλαβον έκ τελευταίας μελέτης του συναδέλφου κ. Δαυίδ, όστις από πολλών έτών άσχολείται με τά ζητήματα ένεργείας και βιομηχανίας και έχει επ' αύτων άπολύτως έγκυρον γνώμην.

Η μελέτη αύτη, ή όποία έδημοσιεύθη εις ξεχωριστόν τεύχος υπό του Τεχνικού Έπιμελητηρίου της Ελλάδος, θά έπρεπε νά άναγνωσθή υπό πολλών, ιδίως οικονομολόγων. Τά λεγόμενα περι άνεπαρκείας των Έλλήνων τεχνικών, όπως άνταποκριθούν εις την εκτέλεσιν των έργων αύτων και την ίδρυσιν των άνωτέρω βιομηχανιών, δέν άνταποκρίνονται πρός τά πράγματα. Όλοι οι λαοί ήρχισαν κάποτε την εκβιομηχανίσιν των, και όταν την ήρχισαν, δέν εύρίσκοντο εις καλλιτέραν μοίραν από ήμάς. Καί ξένην οικονομικήν βοήθειαν εύλαβον και ξένους τεχνικούς εις ξένας σχολάς έξεδάιδευσαν. Δέν δυνάμεθα νά έννοήσωμεν εις τί ύστερεί από της άπόψεως αύτης ό Έλληνικός λαός.

Είναι επίσης αναμφισβήτητον, ότι μόνον ή παράλληλος αύξησις τής γεωργικής και βιομηχανικής παραγωγής δύναται νά επιφέρη έξυψωσιν του βιοτικού επιπέδου του λαού μας. Οι δπαδοί τής μονομερούς αύξήσεως τής μιᾶς ή τής άλλης σφάλλουν έξ ἴσου ὑποτιμώντες και οί δύο τήν πραγματικότητα και ὑπερβάλλοντες και οί δύο τόν τομέα τόν ὁποῖον ὑποστηρίζουν. Ἡ ἀπάντησις του Τ.Ε.Ε. εἰς τήν ἔκθεσιν του κ. Βαρβαρέσου δίδει ὄλα τά στοιχεῖα διὰ νά πεισθῆ τις ἐπὶ του προκειμένου, ὥστε νά παρέλκη νά ἀσχοληθῶ περισσότερο ἐπ' αὐτοῦ.

Τήν ἀπαιτουμένην συνολικὴν δαπάνην διὰ τὰ ἀνωτέρω ἔργα ἐξετιμήσαμεν βάσει προχείρων ὑπολογισμῶν ἐκ στοιχείων ληφθέντων κυρίως ἐκ τής μελέτης τής Ebasco.

1) Δαπάναι προγράμματος τής Ebasco (βλ. πίν. 3ον)	= 212.360.000 δολ.
2) Πτολεματς 70.000 KWH X 250 δολ./KWH	= 17.500.000 »
3) Μεγάλα ὑδροηλεκτρικά	
α) Συμπλήρωσις Ἀχελφού 70.000 KWH	
β) Ἀλιάκμων 285.000 »	
γ) Νέστος 150.000 »	
	505.000 KWH X 300
	δολ./KWH 151.500.000
Μερικὸν σύνολον	381.360.000 δολ.
4) Μεσαῖα και μικρά ὑδροηλεκτρικὴ 160.000 X 500 δολ./KWH	= 80.000.000 »
Μερικὸν σύνολον	461.360.000 »
5) Συμπλήρωσις δικτύου κ.λ.π.	88.460.000 »
Σύνολον	550.000.000 »

Συνοψίζοντες τὰ ἀποτελέσματα ἐπὶ τῶν προτεινομένων ἔργων ἔχομεν :

Δαπάναι ἐκτελέσεως	550.000.000 δολ.
Παραγομένη ἐνέργεια	5.140.000.000 KWH/ἔτησ.
Διατιθεμένη ἐνέργεια	4.365.000.000 »
Συντελεστὴς ἀπωλειῶν	15%
Μέση τιμὴ πωλήσεως	166 δρχ./KWH
Συνολικὴ πρόσοδος ἔτησ.	724.200.000.000 δρχ.
»	52.000.000 δολ.

Συντελεστὴς ἐπὶ του ἀρχικοῦ κεφαλαίου κατασκευῆς

$$9,6 = 10\%$$

Διὰ του προτεινομένου ἐνεργειακοῦ προγράμματος διατίθενται 30% τής παραχθησομένης ἐνεργείας εἰς τήν βαρεῖαν βιομηχανίαν, 15% εἰς τήν μικρὰν βιομηχανίαν και ἄλλα 5% μέσφ τής ΗΕΑΠ εἰς ἀμφοτέρας, ὥστε συνολικῶς διατίθενται 50% περίπου εἰς τήν βιομηχανίαν. Οἱ ἀντίστοιχοι ἀριθμοὶ διὰ τήν Αὐστρίαν εἶναι 60%, διὰ τήν Ἰταλίαν 57%, διὰ τήν Ἑλβετίαν 60%, διὰ τήν Νορβηγίαν 63% και διὰ τήν Σουηδίαν 60%. Οἱ ἀνωτέρω ἀριθμοὶ ἀφοροῦν τὸ ἔτος 1948, πρόκειται δὲ νά ἀυξηθοῦν κατὰ τὸ ἔτος 1960. Εἰς τὸ προτεινόμενον πρόγραμμα τὰ μεγάλα ὑδροηλεκτρικὰ ἔργα εἶναι ἔργα ἐναποθηκέυσεως (ἐκτὸς τής Ἀγρας), ὁ δὲ «ἐνεργειακὸς συντελεστὴς» τῶν ἐφ' ἀπαξ ἐναποθηκευμένων ὄγκων των με τὰς ἀντιστοιχούς πτώσεις ἐνὸς ἐκάστου θά κυμαίνεται εἰς 20% περίπου τής συνολικῆς παραχθησομένης ὑδροηλεκτρικῆς ἐνεργείας. Δεδομένου δὲ ὅτι ἡ σχέση ὑδροηλεκτρικῆς πρὸς τήν θερμικὴν εἶναι 75% πρὸς 25%, ὁ συντελεστὴς οὗτος ἐπὶ τής συνολικῆς ἐνεργείας

(ὑδροηλεκτρικῆς και θερμικῆς) ὑποβιβάζεται εἰς 15% περίπου, θά ἦτο δυνατὴ δηλαδὴ και ἡ ὀλοκληρωτικὴ κάλυψις τῶν αἰχμῶν ἐξ ὑδροηλεκτρικῆς ἐνεργείας. Μόνον ἡ ἀποψις αὐτὴ θά δικαιολογῆ τήν θέσιν τῶν θερμικῶν (λιγνίτου μόνον) ἐργοστασίων παραγωγῆς εἰς τήν βάσιν και οὐχὶ εἰς τὰς αἰχμάς, διότι τὰ ἀνωτέρω ὑδροηλεκτρικὰ ἔργα θά εἶναι ἔργα ἐναποθηκέυσεως ἐξ ἀνάγκης, λόγω τής μορφολογίας και ὑδρολογίας τῶν περιοχῶν ὅπου κατασκευάζονται και τής Χώρας μας ἐν γένει.

Ἡκούσθησαν πολλὰ ἐπικρίσεις κατὰ του προγράμματος τής Ebasco διὰ τήν κατασκευὴν του Ἑθνικοῦ δικτύου, τὸ ὁποῖον δὲν πρόκειται νά μεταφέρη μετὰ τὸ 1957 εἰμὴ μόνον τὰ 20% τής παραχθησομένης ἐνεργείας περίπου (ἐπὶ 2065 ἑκατομμυρίων KWH ἔτησ. συνολικῶς παραγομένων και 1750 ἑκατομμ. KWH ἔτησ. μετὰ τήν ἀφαίρεσιν και τῶν ἀπωλειῶν (βλ. πίνακα 4ον), δηλ. ποσὸν ἐλάχιστον.

Αἱ ἐπικρίσεις αὐταὶ θά ἦσαν ὄρθαι, ἂν ἡ παραγωγὴ ἐνεργείας ἐπρόκειτο νά σταματήσῃ εἰς τὸ σημεῖον, τὸ ὁποῖον ἀναφέρεται εἰς τήν ἔκθεσιν τής Ebasco. Ἀλλὰ οὗτο δὲν πρόκειται νά συμβῆ, οὔτε δὲ τὸ δέχεται και ἡ ἔκθεσις Ebasco. Ἐφ' ὅσον, συνεπῶς, πρόκειται νά συνεχισθῆ ὁ ἐξηλεκτρισμὸς, ἡ κατασκευὴ του Ἑθνικοῦ δικτύου εἶναι ἀπαραίτητος, τὸ ὅτι δὲ ἐκ τῶν προβλεπομένων νά δαπανηθοῦν 212.360.000 δολ. ἡ κατασκευὴ του θά ἀπαιτήσῃ περίπου 100.000.000 δολ., δηλαδὴ τὸ 1/2 περίπου, οὗτο δὲν σημαίνει ἀπολύτως τίποτε.

Ἄλλη ἐπικρισις κατὰ του σχεδίου Ebasco, ἡ ὁποία θά ἡδύνατο νά ἰσχύη και ἐδῶ, εἶναι ὅτι ἡ τιμὴ ἀνά KWH τής παραχθησομένης ἐνεργείας εἶναι ὑψηλὴ. Ἡ ὑπὸ τής Ebasco προβλεπομένη τιμὴ 214 δρχ./KWH=2,12 χρυσῶν λεπτῶν (1 χρυσοῦν λεπτὸν=100 δραχμαὶ σημερινὰ· 2500 χρυσῶ λεπτὰ=25 δραχμαὶ χρυσαῖ=1 Λ. χρυσῆ=250.000 δραχμαὶ σημερινὰ)

Κατὰ τὸ προτεινόμενον πρόγραμμα, ἡ ἀντίστοιχος τιμὴ θά εἶναι 166 δρχ./KWH=1,66=1,7 χρυσῶ λεπτὰ. Ἡ πρώτη τιμὴ εἶναι ὑψηλὴ, ἡ δευτέρα ὁμως δὲν εἶναι. Καὶ ἡ πρώτη δύναται νά κατέλθῃ εἰς τήν τιμὴν του 1,7 χρυσῶν λεπτῶν, ὡς ἀπεδείξαμεν ἀνωτέρω (βλ. πίνακα 3ον). Ἐπιαναλαμβάνομεν ὅτι, λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν τής φύσεως τῶν ὑδροηλεκτρικῶν ἔργων (ἔργων ἐναποθηκέυσεως), ἡ τιμὴ αὐτὴ δὲν εἶναι ὑψηλὴ.

Εἰς τήν προπολεμικὴν Γερμανίαν, κατὰ τὸν Peltersen (βλ. W. W. 1932, σελ. 14), ἡ θερμικὴ ἐνέργεια ἐστοίχιζεν 1 pf./KWH=1,25 χρυσοῦν λεπτῶν /KWH διὰ 8.000 ὥρων διάρκειαν χρησιμοποίησεως και 2 pf./KWH=2,5 χρυσῶ λεπτὰ /KWH διὰ 3.000 ὥρων διάρκειαν χρησιμοποίησεως, ὅταν τὸ θερμικὸν ἐργοστάσιον εὑρίσκετο πλησίον του κέντρου ἐξορύξεως του ἀνθρακος. Διὰ τήν κεντρικὴν Γερμανίαν, ὅπου ἴσχυον αἱ αὐταὶ τιμαί, ἡ ὑδροηλεκτρικὴ ἐνέργεια ἐστοίχιζεν εἰς τὸν τόπον τής καταναλώσεως 1,7 pf./KWH=2,12 χρυσῶ λεπτὰ /KWH. Ἡ Νορβηγία εἶχε προσφερθῆ νά χορηγήσῃ εἰς τήν κεντρικὴν Γερμανίαν ἐνέργειαν με 1,75 pf./KWH=2,20 χρυσῶ λεπτὰ /KWH, ἡ δὲ πρότασις τῆς εἶχε γίνεαι δεκτὴ ὡς συμφέρουσα. Βάσει τῶν ἀνωτέρω τιμῶν, καθίστατο δυνατὴ ἡ χορηγίσις ἐνεργείας εἰς τὰς βιομηχανίας με τιμὴν 0,4

pf./KWH=1/2 χρυσούν λεπτόν /KWH. Η διαφορά επιπτεν επί των άλλων κατηγοριών καταναλώσεως. Παρομοία κατανομή τιμών γίνεται και εις το προτεινόμενον πρόγραμμα, δύναται δὲ νὰ γίνῃ και εἰς τὸ πρόγραμμα τῆς Ebasco (βλ. πίνακα 3α).

Θὰ ἡδυνάμεθα νὰ ἀναφέρωμεν και ἄλλα παραδείγματα. Βεβαίως ὑπάρχουν και χώραι, ὅπου ἡ παραγωγή ἐνεργείας εἶναι ἀκόμη εὐθηνοτέρα τῆς ἡμετέρας. Μία τοιαύτη χώρα εἰς τὴν Εὐρώπῃν εἶναι ἡ Νορβηγία.

Ὅταν γίνεται κριτικὴ ἐπὶ των τιμών, δὲν πρέπει νὰ λησμονοῦνται δύο τινά: Πρῶτον αἱ τιμαὶ αὐταὶ δὲν εἶναι εἰς τὴν παραγωγήν ἀλλὰ μετὰ τὴν μεταφορὰν τῆς ἐνεργείας εἰς τοὺς τόπους καταναλώσεως, και δευτέρον ἡ φύσις των ὑδροηλεκτρικῶν ἔργων, τὰ ὁποῖα κατὰ κύριον λόγον παράγουν τὴν ἐνέργειαν αὐτὴν. Ἀναφέρωμεν ὡς παράδειγμα τὸ ἑλβετικὸν ἔργον τῆς Dixence, διὰ τοῦ ὁποῖου γίνεται ἐκμετάλλευσις των ὑδάτων τοῦ Val de Dix. Ἡ ἐτησίως παραγομένη ἐνέργεια ἀνέρχεται κατὰ μέσον ὄρον εἰς 220.000.000 KWH ἔτησ. Τὰ 190.000.000 KWH ἔτησ. προέρχονται ἐκ τεχνητῆς λίμνης χωρητικότητος 50.000.000 Μ3. Αὕτη σχηματίζεται διὰ φράγματος ὕψους 75 μέτρων εὐρισκομένη εἰς ὑψόμετρον 2.200 μέτρων ὑπὲρ τὴν θάλασσαν ἐντὸς τοῦ Val de Dix, κοιλάδος εὐρισκομένης ἀριστέρα τοῦ Ροδανοῦ. Ἡ ἐγκατεστημένη ἰσχύς ἀνέρχεται εἰς 150.000 KWH. Τὸ ἔργον ἐστοίχισεν 60.000.000 ἑλβετικῶν φράγκων περίπου τοῦ 1935, δηλαδὴ χρυσῶν. Ἡ ἀνά KW ἐγκατεστημένη ἰσχύος δαπάνη ἀνέρχεται εἰς 400 fr. χρυσῶν /KWH=80 τοῦ 1935 /KWH=200 σημερινὰ /KWH. Τὸ ἔργον χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν κάλυψιν χειμερινῶν αἰχμῶν (των δυσμενεστέρων διὰ τὴν χώραν, διότι τότε ὑπάρχουν αἱ μέγιστα αἰχμὰι και τὰ χαμηλότατα ὕδατα λόγω πτώσεως των κατακρημνίσεων ὑπὸ μορφῆν κυρίως χιόνος, δηλαδὴ συμβαίνει τὸ ἀντίθετον ἀπὸ ὅ,τι συμβαίνει εἰς τὴν χώραν μας). Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν ἔχει μεγάλην ἐγκατεστημένην ἰσχύν και μικρὸν συντελεστὴν ἀνά KWH τῆς ἰδίας. Αὐτὸ εἶναι ἓνα παράδειγμα πόσον ἀπατηλὸν εἶναι τὸ κριτήριον τοῦτο. Ἡ παραγομένη ἐνέργεια στοιχίζει 25 fr./KWH=2,5 χρυσῶν λεπτά /KWH. Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω παραδείγματος (τὸ ὁποῖον φυσικὰ δὲν εἶναι τὸ μόνον, ὑπάρχει ἀπειρία και ἄλλων) καταφαίνεται ὅτι δὲν ἀποτελεῖ κανὼνα ὅτι πρέπει ἡ τιμὴ τοῦ KWH νὰ εἶναι 1 χρυσούν λεπτόν διὰ νὰ εὐσταθῇ ἡ κατασκευὴ ὑδροηλεκτρικοῦ ἔργου, ἄλλο ζήτημα ὅτι ἡ βαρεῖα βιομηχανία πρέπει νὰ ἔχη τὸ KWH μὲ 1/2 χρυσούν λεπτόν=50 δραχμαὶ σημερινὰ /KWH. Τοῦτο εἶναι ἀληθὲς και εἰς τὸ προταθὲν πρόγραμμα ἐλήφθη ὅπ' ὄψιν.

Εἰς τὸ προταθὲν πρόγραμμα προβλέπεται δαπάνη 88.000.000 δολ. διὰ τὴν συμπλήρωσιν τοῦ Ἐθνικοῦ δικτύου. Ἡ δαπάνη αὕτη ἀφορᾷ τὴν ἐπέκτασιν και συμπλήρωσιν τοῦ δικτύου τοῦ κατασκευασθισμένου ὑπὸ τῆς Ebasco. Ὡς και ἀνωτέρω ἀναφέρωμεν, ἠκούσθησαν πολλαὶ ἀντιρρήσεις διὰ τὴν σκοπιμότητα τῆς κατασκευῆς τοῦ δικτύου τοῦ προταθέντος ὑπὸ τῆς Ebasco. Ἐάν πρόκειται ἡ παραγωγή ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας τὰ μείνῃ τόση, ὅση προβλέπεται εἰς τὴν ἑκθεσιν τῆς Ebasco (διὰ τὸ ἔτος μετὰ τὸ 1957), τότε ἀσφαλῶς δὲν θὰ ἤξιζε τὸν κόπον ἡ κατασκευὴ

του, διότι δὲν πρόκειται νὰ μεταφερθοῦν οὐσιαστικῶς παρὰ μόνον περὶ τὰ 200.000.000 KWH/ ἐτησίως (βλ. πίνακα 2ον). Ἀλλὰ διὰ τοῦ προτεινομένου προγράμματος πρόκειται νὰ μεταφερθοῦν περὶ τὰ 2,5—3,0 δισεκ. KWH/ ἔτησ, συνεπῶς ἐπιβάλλεται ὅπωςδὴποτε ἡ κατασκευὴ του. Αὐτὸς δὲ θὰ εἶναι και ὁ λόγος, διὰ τὸν ὁποῖον ἡ Ebasco ἐπρότεινε τὴν κατασκευὴν του, δηλ. διὰ τὴν μεταφορὰν τῆς μελλούσης νὰ αὐξηθῇ ἐνεργείας.

Αἱ δαπάναι ὄλης τῆς κατασκευῆς ἐξετιμήθησαν εἰς 550.000.000 δολ. αἱ δὲ ἐτήσια πρόσοδοι θὰ ἀνέρχονται εἰς 52.000.000 δολ., περίπου, δηλαδὴ θὰ ἀντιπροσωπεύουν τὰ 10% περίπου τοῦ ἀρχικοῦ κεφαλαίου κατασκευῆς. Εἶναι ἀρκεταί, κατὰ γενικῶς παραδεδεγμένην πείραν, νὰ καλύψουν τὰ ἐτήσια ἔξοδα. Τοιοῦτον ἐξ ἄλλου ποσοστὸν παραδέχεται και ἡ Ebasco, ὡς εἶδομεν ἀνωτέρω.

Ἐνταῦθα ἐπιθυμοῦμεν νὰ τονίσωμεν τὴν τεραστίαν σημασίαν των μικρῶν ὑδροηλεκτρικῶν ἔργων και νοοῦμεν τοιαῦτα ἐγκατεστημένης ἰσχύος κάτω των 1.000 KW. Εἰς τὸ πρόγραμμα ἡμῶν προεβλέψαμεν τὴν κατασκευὴν τοιούτων συνολικῆς ἰσχύος 18.000 KWH, μὲ μέσην ἐτησίαν ἀπόδοσιν 66.000.000 ὠριαίων κιλοβάτ. Τὰ ἀνωτέρω προβλεφθέντα δὲν εἶναι παρὰ ἓνα ἐλάχιστον τμήμα των ὑπαρχόντων εἰς τὴν χώραν μας. Περὶ τοῦτου μᾶς πείθει τόσον ἡ προσωπικὴ ἡμῶν πείρα, ὅσον και ἡ πείρα ἄλλων συναδέλφων. Πρέπει φυσικὰ νὰ γίνῃ ἀναγνώρισις αὐτῶν συστηματικῆς και νὰ ἐκπονηθῇ πρόγραμμα μακροχρόνιον συστηματικῆς ἐκτελέσεως των. Τοῦτο δύναται νὰ γίνῃ διὰ των ἰδίων ἡμῶν πόρων, διὰ των ὑφισταμένων Ὑστηρεσιῶν και ὑπὸ των Ἑλλήνων Τεχνικῶν, ἄνευ τῆς βοήθειας ξένων. Θὰ πρέπει νὰ συνταχθοῦν ἐιδικοί κανονισμοὶ διὰ τὴν μεταφορὰν και διανομὴν τῆς ἐνεργείας των, ἀπλοῖ, ὥστε νὰ ἀποφευχθοῦν μεγάλα δαπάναι, ἔστω και διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ συνεχοῦς ρεύματος. Δὲν ἔχομεν στοιχεῖα νὰ τὰ ἐκτιμήσωμεν, ἀλλὰ διαισθανόμεθα ὅτι θὰ παρυσιάσουν πολλὰς ἐκπλήξεις ἀπὸ ἀπόψεως ποσότητος και ἐνεργείας. Ἡ κατανάλωσις τῆς ἐνεργείας θὰ γίνεται ἐπὶ τόπου και οὕτω θὰ ἀποφευχθῇ ἡ διακλάδωσις τοῦ Ἐθνικοῦ δικτύου εἰς ἀπομεμακρυσμένας περιοχάς, ἡ δαπάνη τῆς ὁποίας θὰ εἶναι ἀπαγορευτικὴ ἀπὸ οικονομικῆς ἀπόψεως ἐν σχέσει μὲ τὴν μελλούσαν νὰ μεταβιβασθῇ ἐνέργειαν.

Ἄλλαί χῶραι ἔδωσαν μεγάλην σημασίαν εἰς τὰ μικρὰ ὑδροηλεκτρικὰ ἔργα. Οὕτω, παρ. χάριν, εἰς τὴν προπολεμικὴν Γερμανίαν τὰ μικρὰ ταῦτα ἔργα ἐγκατεστημένης ἰσχύος (ἔτος 1931, βλ. W.W. 1931, σελ. 16) κάτω των 1.000 KWH ἀντεπροσώπευον τὰ 32,6% τῆς συνολικῆς ἐγκατεστημένης ἰσχύος και παρήγον τὰ 45% περίπου τῆς ὄλης παραγομένης ὑδροηλεκτρικῆς ἐνεργείας ἐκ 10 δισεκ. KWH ἔτησ. Ὅταν διὰ πρώτην φορὰν εἶδον τοὺς ἀνωτέρω ἀριθμοὺς, μοῦ ἐφάνησαν ἀπίστευτοι, παρ' ὄλον ὅτι εἶδοντο ὑπὸ τοῦ Hillner, ὅστις ἐν Γερμανίᾳ ἐθεωρεῖτο αὐθεντία εἰς τὰ ἐνεργειακὰ ζητήματα. Τοὺς ἠλεγξα και ἐξ ἄλλων πλευρῶν, ἐπεβεβαιώθησαν δὲ πλήρως. Δὲν γνωρίζω ἂν και διὰ τὴν Ἑλλάδα θὰ ἰσχύουν οἱ ἀνωτέρω ἀριθμοί, ἀλλὰ ἔχω τὴν διαίσθησιν ὅτι θὰ εἶναι ἐπίσης ἀρκετὰ μεγάλοι, περισσότερον ἀπὸ ὅ,τι τοὺς φανταζόμεθα.

Τὸ τέλος τῆς διαλέξεως εἰς τὸ ἐπόμενον