

ΜΗΧΑΝΙΚΗ.— Ἡ κρίσις τοῦ πετρελαίου καὶ ἀντιμετώπισις τῶν ἐνεργειακῶν ἀναγκῶν, ὑπὸ Χρήστου *I. Βοσυνιώτη**. Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Περικλέους Θεοχάρη.

Ι. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ἐάν τὰ ἀφορῶντα εἰς τὰ ἀποθέματα ἄργου πετρελαίου τῆς Ὑψηλίου, τὰ παρεχόμενα ὑπὸ ἐντύπων τῶν Ἠνωμένων Ἐθνῶν, ἐν συνδυασμῶ πρὸς τὴν κατανάλωσίν του, εἶναι ὄχι τόσον εὐχάριστα καὶ τὸ ἐν ἐπὶ κεφαλίδι θέμα παρουσιάζεται μὴ ἐπιδεχόμενον μακροχρονίους ἀναβολὰς ὡς πρὸς τὴν λήψιν τῶν ἐνδεδειγμένων μέτρων, ὅμως ἡ ἀνεύρεσις νέων κοιτασμάτων ἄργου πετρελαίου, ὡς εἰς Ἀλάσκαν, Μεγάλην Βρετανίαν, Νορβηγίαν κλπ. καὶ ἡ ἀνόρυξις νέων πετρελαιοπηγῶν, συντελοῦν καθησυχαστικῶς εἰς χρονικὴν παράτασιν τῆς ἐπαρκείας τούτων.

Τὰ συναφῆ θέματα τῆς αὐξήσεως τῆς τιμῆς πετρελαίου, τῆς ἀλυσσοῦ τῆς ὑπερτιμῆσεως τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρεύματος διὰ βιομηχανικὰς κλπ. χρήσεις, τῶν περιορισμῶν τῆς καταναλώσεως, τῆς δυσμενοῦς ἐπιδράσεως ἐπὶ τῶν μεταφορῶν καὶ τῆς αὐξήσεως τοῦ κόστους τῆς ζωῆς, θὰ ὑπάρχουν, ἀλλὰ ὄχι ὑπὸ ὀξεῖαν μορφῆν.

Ἡ συμβολὴ τῆς συγχρόνου τεχνολογίας εἰς τὰ θιγόμενα ἐν τοῖς κατωτέρω θέματα, ὡς καὶ γενικώτερον, εἶναι ἀπαραίτητος.

Μὴ ἔχοντες ἐξηκριβωμένα ἐπίσημα στοιχεῖα ἐπὶ τῶν νεωτέρων κοιτασμάτων, βαίνομεν, καθ' ὅσον ἀφορᾷ κυρίως εἰς τὸ ἀμέσως ἐπόμενον κεφάλαιον τῶν παρατηρήσεων, ἐπὶ τῇ βίσει τῶν ὡς ἄνω δεδομένων.

ΙΙ. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Διὰ τὸ κεφάλαιον τοῦτο, σὺν ἄλλαις, ἠρῶσθημεν, ἐπεξηργάσθημεν καὶ ἔντισιν ἐκρίναμεν στοιχεῖα ἐκ τῶν Στατιστικῶν Ἐπετηρίδων τῶν Ἠνωμένων Ἐθνῶν, ἀρχικῶς τοῦ ἔτους 1974 (πίνακες I καὶ II) καὶ μεταγενεστέρως τοῦ ἔτους 1975, (νεωστὶ κυκλοφορησάσης — πίνακες Ia καὶ IIa, ἀναφερόμενα εἰς στοιχεῖα τοῦ ἔτους 1974).

Ὁ ἀριθμὸς τῶν πετρελαιοπαραγωγῶν χωρῶν τῆς Ὑψηλίου, συμφώνως πρὸς τὰ ἄνωτέρω, ἀνέρχεται εἰς 64 διὰ τὸ ἔτος 1973 καὶ 65 διὰ τὸ ἔτος 1974 (προσθήκη τῆς Ἑλλάδος, μόνον ἀπὸ ἀπόψεως ἀποθεμάτων).

* CHR. VOSSINIOTIS, *The Oil Crisis and how to meet the Energy requirements.*

Ἐκ τούτων Π, τῶν μεγαλύτερας ἐτησίας παραγωγῆς, ἀφορῶσι τοὺς πίνακας I καὶ I - α. Εἰς τὸν πίνακα Π διαλαμβάνονται 5, κατ' ἐπιλογὴν ἐνδιαφέροντος, καὶ 4 τῶν γεινονικῶν (Βαλκανικῶν) χωρῶν, εἰς δὲ τὸν πίνακα Πα προστίθενται τὸ Ἡνωμένον Βασίλειον, ἡ Νορβηγία καὶ ἡ Ἑλλάς.

Αἱ συνολικαὶ διὰ τὴν Ὑφήλιον ἐτήσια παραγωγαὶ (Π) καὶ τὰ ἀποθέματα (Α), ἡ σχέσις Π_ν/Π_{ν-1}, τὴν ὁποίαν ἀπεκαλέσαμεν ρυθμὸν αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς (ΡΑΠ) ἡ σχέσις Α/Π, τὴν ὁποίαν ἀπεκαλέσαμεν δείκτην ἐπαρκειᾶς τῶν ἀποθεμάτων (ΔΕΑ), καὶ ἐκ τῆς ὁποίας συνάγονται τὰ ἔτη ἐπαρκειᾶς, ἂν λαμβάνωμεν ὑπ' ὄψιν τοὺς ΡΑΠ.

1973) — $\left(\frac{A}{\Pi}\right) - \frac{74.280 \times 10^6 \text{ M. T.}}{2.774 \times 10^6 \text{ M. T.}} = 27,8$	— $\left(\frac{\Pi 73}{\Pi 72}\right) - \frac{2.774 \times 10^6}{2.527 \times 10^6} = 1,0977$ ἤτοι: 9,77 %
1974) — $\left(\frac{A}{\Pi}\right) - \frac{75.616 \times 10^6 \text{ M. T.}}{2.752 \times 10^6 \text{ M. T.}} = 27,2$	— $\left(\frac{\Pi 74}{\Pi 73}\right) - \frac{2.792 \times 10^6}{2.744 \times 10^6} = 1,0175$ ἤτοι: 1,75 %

Ἀνάλογοι ὑπολογισμοὶ ἐγένοντο διὰ τὰ ἔτη 1971 καὶ 1972 καὶ κατηρτίσθη τὸ Γραφικὸν 1.

Αὐξήσις ἀποθεμάτων κατὰ τὸ 1974, 1,26%, ἂν δὲ ληφθῇ ὑπ' ὄψιν καὶ ἡ κατανάλωσις τοῦ ἔτους, ἡ ἀπόδοσις τῶν πετρελαιοπηγῶν κατὰ τὸ ἔτος τοῦτο ἀνέρχεται εἰς 5,15%, τοῦθ' ὅπερ σημαίνει ἐνδιαφέρουσαν ἀνάκαμψιν.

Κατὰ τὸ ἔτος 1974 ὁ δείκτης ἐπαρκειᾶς τῶν ἀποθεμάτων (ΔΕΑ) ἐλάχιστα ὑπολείπεται τοῦ τοιούτου τοῦ 1973 (κατὰ 1%) καὶ ὁ ΡΑΠ σημαντικῶς ἐμειώθη (κατὰ 6,32% ἴδε γραφικὸν 1, ὡς καὶ τὰς παρατηρήσεις τοῦ πίνακος Ια παραγράφου 3).

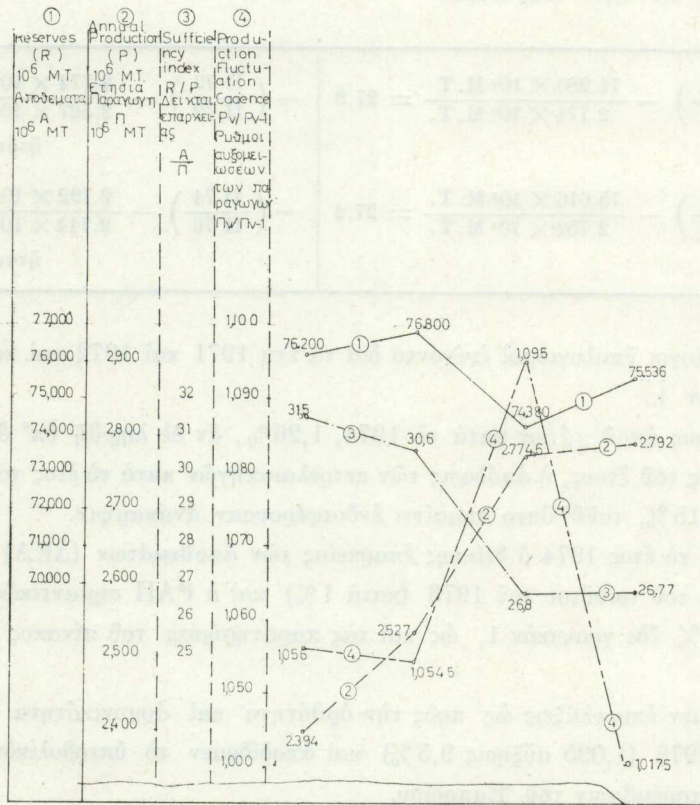
Ἐχομεν ἐπιφυλάξεις ὡς πρὸς τὴν ὀρθότητα καὶ ἀρμονικότητα τοῦ ΡΑΠ τοῦ ἔτους 1973 (1,095 αὐξήσις 9,5%) καὶ ἀποδίδομεν τὸ ὑπερβολικὸν μέγεθος τούτου εἰς παρέμβασιν τοῦ Ἐμπορίου.

Ἄλλως, θὰ εἶχομεν ὡς συνέπειαν (θεωρητικὴν) ἐξάντλησιν τῶν ἀποθεμάτων ἐντὸς δετίας περιῶπου (ὑπὸ διατήρησιν ὁμαλῆς ἐξελίξεως τῶν λοιπῶν στοιχείων), ἐνῶ μὲ τὸν ρυθμὸν τοῦ ἐπομένου ἔτους Π 74/Π 73 = 1,075 (αὐξήσις 1,75%) συνάγεται θεωρητικῶς ἰσοτιμίαν περιῶπου τοῦ ΔΕΑ μὲ τὴν εἰς ἔτη διάρκειαν λειτουργίας τῶν πετρελαιοπηγῶν. Κατὰ τὴν ἡμετέραν γνώμην τὸ μειωμένον τοῦ ρυθμοῦ παραγωγῆς τοῦ 1974 = 1,75% εἶναι συνέπεια τοῦ λίαν ἠϋξημένου

FIGURE 1
 VARIATION OF THE WORLD'S CRUDE OIL RESERVES DURING
 THE YEARS 1971-74, ITS ANNUAL PRODUCTION, SUFFICIENCY INDEX
 AND PRODUCTION FLUCTUATION

ΓΡΑΦΙΚΟΝ 1

ΑΙ ΚΑΤΑ ΤΑ ΤΕΛΕΥΤΑΙΑ ΕΤΗ ΜΕΤΑΒΟΛΑΙ ΤΩΝ ΕΙΣ ΤΗΝ
 ΥΦΗΛΙΟΝ ΑΠΟΘΕΜΑΤΩΝ ΑΡΓΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ, ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ,
 ΤΩΝ ΔΕΙΚΤΩΝ ΕΠΑΡΚΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΡΥΘΜΩΝ ΑΥΞΟΜΕΙΩΣΕΩΝ
 ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΩΝ



9,5% τοῦ ἔτους 1973, καὶ κατ' ἀκολουθίαν ἡ διάρκεια λειτουργίας τῶν πετρελαιοπηγῶν δὲν εἶναι οὔτε 8 ἔτη (μὲ τὴν τιμὴν ΡΑΠ 9,5% τοῦ 1973), οὔτε 27 ἔτη (μὲ τὴν τιμὴν ΡΑΠ τοῦ 1974 = 1,75%).

Μᾶλλον ὀρθὸς προσανατολισμὸς εἶναι μὲ ΡΑΠ = 5 περίπου, ὁ ὁποῖος προσσαρμύζεται πρὸς τοὺς ΡΑΠ τῶν προηγουμένων ἐτῶν 1971 καὶ 1972.

Ἄν λάβωμεν ὑπ' ὄψιν περαιτέρω μειώσεις λόγῳ περιστολῶν τῆς καταναλώσεως, ἡ διάρκεια λειτουργίας τῶν ἀποθεμάτων, πρέπει, ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν κανονικῶν λοιπῶν συνθηκῶν, νὰ εὐρίσκεται εἰς τὰ 20 ἔτη περίπου. Δυνάμεθα νὰ ἐλπίζωμεν καὶ τὸ εὐχόμεθα ν' ἀυξηθῶσι τὰ ἀποθέματα, ὥστε νὰ ἔχωμεν εὐνοϊκώτερα ἀποτελέσματα.

Ὅπωςδήποτε ὅμως εὐεργετικὴ ἐν προκειμένῳ εἶναι ἡ ἐξ οἰκονομικῶν συνθηκῶν, ἢ δι' εἰδικῶν μέτρων περιστολή τῶν καταναλώσεων.

Διὰ τὰς κατὰ χώρας συνθήκας, ἔχομεν ἐν γενικαῖς γραμμαῖς νὰ παρατηρήσωμεν τὰ ἀκόλουθα :

1. Διὰ τὸ ἔτος 1973: Καθ' ὅσον ἀφορᾷ τὰς ὑπερδυνάμεις, αἱ Η.Π.Α. λόγῳ ρυθμοῦ αὐξήσεως τῆς παραγωγῆς, περίπου ἴσης πρὸς τὴν μονάδα, (μειωμένου μάλιστα κατὰ 1,5%) δύναται πολὺ ἀνέτως νὰ γίνῃ παραδεκτὴ ἐλαφρὰ αὐξήσις τοῦ δείκτου ἐπαρκείας ἀποθεμάτων, ὥστε νὰ προκύπτῃ διάρκεια λειτουργίας (11 ἔτη). Εἰς τοῦτο συνίσταται ἡ τακτικὴ τῆς περαιτέρω μεγαλυτέρας μειώσεως, τῇ βοηθειᾷ εἰσαγωγῶν ἐξ ἄλλων πετρελαιοπαραγωγῶν χωρῶν, ἐνῶ διὰ τὴν Σοβιετικὴν Ἐνωσην, λόγῳ τῆς σχετικῶς μεγάλης σχέσεως Π 73/Π 72 (αὐξήσις 7,5%), καθ' ἃ διὰ τῆς ἐφαρμογῆς τοῦ τύπου

$$K = (1 + 0,075),$$

συνάγεται ὅτι εἰς 10 περίπου ἔτη ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας, πρέπει νὰ ἔχωμεν ἐξάντλησιν τῶν ἀποθεμάτων. Σημειοῦται ὅτι τὸ 0,075 τοῦ ἔτους 1973 γίνεται 0,07 κατὰ τὸ 1974, συνεπῶς βελτιοῦται κατὰ τι ἢ κατάστασις. Ἐν συνεχείᾳ ἀναφερόμεθα εἰς τὰς παρατηρήσεις τοῦ πίνακος Ια.

2. Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸ ἔτος 1974: Διὰ δὲ τὰς ὑπερδυνάμεις, ὡς καὶ τὰς λοιπὰς χώρας, ἀναφερόμεθα εἰς τὰς παρατηρήσεις τῶν πινάκων Ια καὶ Ιβ.

Π Ι Ν Α Ξ Ι

Ἄφορῶν εἰς τὸ ἔτος 1973. Μερικαὶ μεγάλης πετρελαιοπαραγωγῆς χῶραι.
 Α = ἀποθέματα 10⁶ Μ.Τ. Π = παραγωγαὶ 10⁶ Μ.Τ. / ἔτος.

Χ ῶ ρ α ι	Εἰδικὸν βάρος	Α / Π	Π/1973 / Π/72
Η. Π. Α.	0,85	4770/454,2 = 10,5	454,2/467 = 0,97
Σοβιετικὴ Ἐνωσις .	0,856	6464/430 = 15	430 /400,5 = 1,074
Σαουδικὴ Ἀραβία .	0,856	13160/364,3 = 36,2	364,3/285 = 1,278
Ἰράν	0,862	9308/293 = 31,8	293 /248,5 = 1,18
Βενεζουέλα	0,861	1978/176 = 11,23	176 /168 = 1,048
Κουβέιτ	0,860	10070/139 = 72,4	139 /151 = 0,92
Λιβύη	0,831	3066/105 = 29,2	105 /119,6 = 0,878
Ἰράκ	0,840	4865/ 99,4 = 49	99,4/ 72,3 = 1,375
Ἐμιρ. Ἡν. Ἀραβ.	0,833	2739/ 74,1 = 37	74,1/ 58,3 = 1,27
Ἰνδονησία	0,852	1558/ 66 = 23,6	66 / 54,5 = 1,21
Ἀλγερία	0,806	1272/ 49,6 = 25,6	49,6/ 49,34 = 1,005

Π Ι Ν Α Ξ Ι α

Ἄφορῶν εἰς τὸ ἔτος 1974. Α = ἀποθέματα 10⁶ Μ.Τ. Π = ἐτήσια παραγωγὰι 10⁶ Μ.Τ.

Χ ῶ ρ α ι	Δείκτης ἐπαρκειᾶς Α/Π	Ρυθμὸς αὐξήσεως παραγωγῆς Π 74 / Π 73
Η. Π. Α.	4629/432,8 = 10,69	432,8 /454,2 = 0,953
Σοβιετικὴ Ἐνωσις . .	6607/459 = 14,4	459 /429 = 1,07
Σαουδικὴ Ἀραβία . .	14780/421,4 = 35,70	421,4 /377,5 = 1,16
Ἰράν	9315/301 = 30,94	301 /298 = 1,01
Βενεζουέλα	2090/156 = 13,4	156 /176 = 0,886
Κουβέιτ	10469/128 = 81,78	128,1 /151,8 = 0,84
Λιβύη	3039/ 73,3 = 41,46	73,3 /105 = 0,70
Ἰράκ	4724/ 97 = 48,57	97 / 99,4 = 0,98
Ἐμιρ. Ἡν. Ἀραβ. . .	3397/ 81,1 = 41,89	88,1 / 74,1 = 1,14
Ἰνδονησία	1614/ 68 = 23,7	68 / 66,2 = 1,03
Ἀλγερία	1158/ 48,66 = 23,8	48,66/ 49,6 = 0,98

1. Το έτος 1974 παρουσιάζει εις πολλές χώρας του πίνακος τούτου ανάκαμψεις επί των αποθεμάτων, ενῶ από απόψεως παραγωγῶν, παρατηροῦμεν ὅτι ἡ Σοβιετικὴ Ἐνωσις, ἡ Σαουδικὴ Ἀραβία, τὸ Ἰράν, τὰ Ἐμιράτα τῆς Ἡνωμένης Ἀραβίας καὶ ἡ Ἰνδονησία παρουσιάζουν ἀυξήσεις, αἱ λοιπαὶ δὲ χώραι μειώσεις.

2. Ἐτι περαιτέρω διαπιστοῦμεν τὰ ἀκόλουθα :

α) Ἀξιοσημείωτος εἶναι διὰ τὰς Η.Π.Α. ἡ μείωσις παραγωγῆς ἐν σχέσει πρὸς τὴν τοῦ έτους 1973 κατὰ 4,7% καὶ τῶν αποθεμάτων κατὰ 2,95%, μὲ συνέπειαν τὴν μικρὰν ἀύξησιν τοῦ δείκτου ἐπαρκείας ἀποθεμάτων ἀπὸ 10,5 εἰς 10,68.

β) Εἰς τὴν Σοβιετικὴν Ἐνωσιν, ὁ τελευταῖος οὗτος δείκτης ἐμειώθη ἐλαφρῶς ἀπὸ 15 εἰς 14,4.

γ) Διὰ τὰς ὑπολοίπους χώρας παρουσιάζονται ἀυξήσεις τῶν δεικτῶν ἐπαρκείας ἀποθεμάτων εἰς τὸ Κουβέιτ, τὰ Ἐμιράτα τῆς Ἡνωμένης Ἀραβίας καὶ τὴν Ἰνδονησίαν, μειώσεις δὲ εἰς τὰς ὑπολοίπους.

3. Ἡ Ὑφήλιος ἐσημείωσε κατὰ τὸ έτος τοῦτο ἀύξησιν παραγωγῆς μὲν κατὰ 9,6% ($2792/2548 = 1,096$), ἀποθεμάτων δὲ κατὰ 3,63% μὲ συνέπειαν νὰ παρουσιάζεται ἐλαφρῶς ἠῦξημένος ὁ δείκτης ἐπαρκείας τῶν ἀποθεμάτων (ἀπὸ 26,8 εἰς 27).

Ὁ μεγάλος ρυθμὸς ἀυξήσεως παραγωγῆς σημαίνει διαθέσεις πετρελαίων ὄχι μόνον κατ' εὐθείαν εἰς τὴν κατανάλωσιν ἀλλὰ πιθανῶς καὶ εἰς τὸ ἐμπόριον διὰ ἀποθεματικὸν ὕλικόν.

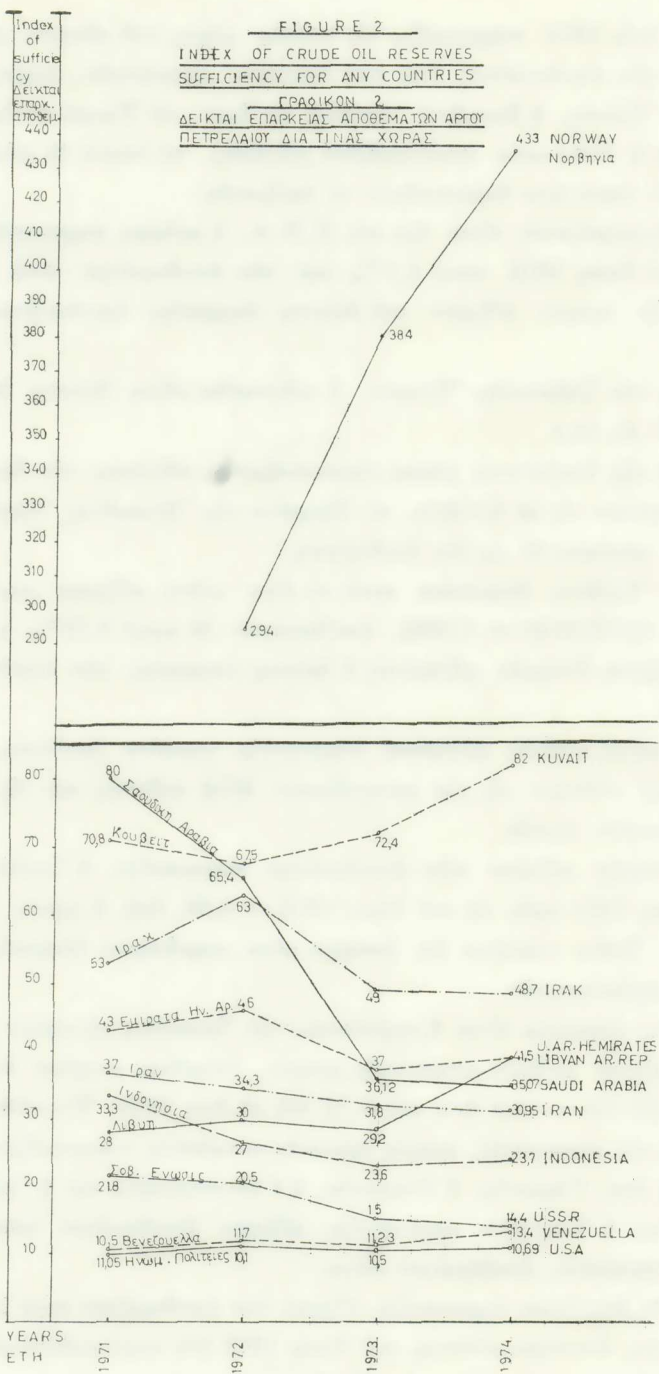
Σημαντικὴν ἀύξησιν τῶν ἀποθεμάτων παρουσιάζει ἡ Ἰταλία, μὲ σχέσιν τῶν τοῦ έτους 1974 πρὸς τὰ τοῦ έτους 1973 = 2,38, ἐνῶ ἡ σχέσις Π 74/Π 73 εἶναι μικρά. Τοῦτο σημαίνει ὅτι ὑπάρχει μέγα περιθώριον ἐπαρκείας ἀποθεμάτων τῶν πετρελαιοπηγῶν.

Ἐπίσης παρομοία εἶναι ἡ περίπτωσις τῆς Ἰαπωνίας μὲ σχέσιν (A 74/A 73) = 2,5 μὲ δείκτην ρυθμοῦ παραγωγῆς μικρόν, ἐπομένως μεγάλον δείκτην ἐπαρκείας (A 74/Π 74) = 14,5 ἀντὶ τοῦ 5,75 διὰ τὸ έτος 1973. Ἐνταῦθα σημειοῦται ὅτι ὡς πρὸς τὰς παραγωγάς, μικρὰς σχετικῶς μεταβολὰς παρουσιάζουν ἡ Κίνα, ἡ Ἰαπωνία, ἡ Δυτ. Γερμανία, ἡ Ρουμανία, ἡ Γιουγκοσλαβία καὶ ἡ Ἀλβανία.

Ἐπίσης ἡ Νορβηγία παρουσιάζει ἀύξησιν ἀποθεμάτων κατὰ 22% καὶ περιθώριον ἐπαρκείας ἀποθεμάτων μέγα.

Τὸ Ἡν. Βασίλειον παρουσιάζει ἀύξησιν τῶν ἀποθεμάτων κατὰ 11% περίπου.

Εἰς τοὺς ἀνωτέρω πίνακας τοῦ έτους 1973 δὲν περιλαμβάνονται καθ' ὅσον ἀφορᾷ τὴν παραγωγὴν καὶ τὰ Ἑλληνικὰ πετρέλαια. Καθ' ὅσον



Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι

Ἐφορῶν εἰς τὸ ἔτος 1973. Χῶραι κατ' ἐπιλογὴν καὶ εἰς τὴν περιοχὴν Βαλκανίων.

Χ ῶ ρ α ι	Εἰδικὸν βάρος	A / Π	Π/73 / Π/72
Κίνα	0,86	2026/50 = 41,52	50 /29,6 = 1,69
Ἰαπωνία	0,86	4/ 0,7 = 5,75	0,67 / 0,70 = 0,957
Νορβηγία	0,845	605/ 1,577 = 386	1,577/ 1625 = 0,965
Δυτικὴ Γερμανία . .	0,87	75/ 6,64 = 11,3	6,64 / 7,1 = 0,94
Γαλλία	0,86	12/ 1,25 = 9,5	1,25 / 1484 = 0,840
Ἰταλία	0,92	35/ 1,039 = 33,7	1,039/ 1,152 = 0,91
Ρουμανία	0,84	188/14,287 = 13,2	14,287/128 = 1,111
Γιουγκοσλαβία . . .	0,85	45/ 3,33 = 13,51	3,33 / 3,2 = 1,042
Τουρκία	0,88	20/ 3,6 = 5,55	3,6 / 3,41 = 1,06
Ἀλβανία	0,94	11/ 2,137 = 5,2	2,137/ 1,519 = 1,40
Ἡνωμ. Βασίλειον .	0,86	1490	—

Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι α

Ἐφορῶν εἰς τὸ ἔτος 1974. Χῶραι κατ' ἐπιλογὴν καὶ εἰς τὴν περιοχὴν Βαλκανίων.

A = ἀποθέματα 10⁶ Μ. Τ. Π = ἐτήσια παραγωγὰ 16⁶ Μ. Τ.

Χ ῶ ρ α ι	Δείκτης ἐπαρκείας (A/Π)	Ρυθμὸς αὐξήσεως παραγωγῆς (Π 74 / Π 73)
Κίνα	2.024 /65 = 31,14	65 /50 = 1,30
Ἰαπωνία	10 / 0,67 = 14,92	0,67 / 0,70 = 0,957
Νορβηγία	739 / 1,706 = 433	1,706/ 1,577 = 1,08
Δυτικὴ Γερμανία . . .	66,9/ 6,19 = 10,8	6,19 / 6,64 = 0,93
Γαλλία	11 / 1,08 = 10,2	1,08 / 1,25 = 0,87
Ἰταλία	83 / 1,02 = 81,4	1,024/ 1,04 = 0,985
Ἡνωμ. Βασίλειον . . .	1641	—
Ρουμανία	174 /14,48 = 12	14,48 /14,20 = 1,02
Γιουγκοσλαβία	44 / 3,458 = 12,8	3,458/ 3,33 = 1,038
Τουρκία	—	—
Ἀλβανία	12,2/ 2,20 = 5,54	2,20 / 2,10 = 1,05
Ἑλλάς (εἰδ. βάρος 0,86)	82 / 1,25 = 6,56	—

ἀφορᾷ εἰς τὰ τῆς Θάσου, αἱ σχετικαὶ ἐγκαταστάσεις εἶναι εἰς τὸ στάδιον τῆς ἀποπερατώσεώς των, τῆς ἐκτελέσεως δοκιμῶν καὶ τῆς προσεχοῦς λειτουργίας των.

Ἡ ἐκ τούτων παραγωγή ἐκτιμᾶται, συμφώνως πρὸς στοιχεῖα τῆς Δημοσίας Ἐπιχειρήσεως Πετρελαίων εἰς 25.000 περίπου βαρέλια* ἡμερησίως, δηλαδή 3422 τόννοι/ἡμερ. περίπου 1.250.000 τόννοι/ἔτος.

Ἐκ τῆς σχετικῆς Συμβάσεως τὰ 65% = 812.000 τόννοι πετρελαίου περιέχονται εἰς τὴν Ἑλλάδα καὶ τὰ 35% εἰς τὰς κοινοπρακτούσας Ἐταιρίας ἔξορύξεως. Τὸ ὥς ἄνω ὑπὲρ τῆς Ἑλλάδος ποσοδὸν εἶναι περίπου 8% τῶν σημερινῶν ἀναγκῶν τῆς. Αὗται δὲ κατανέμονται περίπου εἰς 25% διὰ τὴν Βιομηχανίαν 41% διὰ τὰς Μεταφορὰς, 22% διὰ τὴν Ἡλεκτρικὴν Ἐνέργειαν καὶ 12% διὰ τὰς λοιπὰς χρήσεις.

Αἱ ἀναλύσεις δειγμάτων ἔδωσαν 30-39% ὑδροθίον (λίαν μέγα ποσοστὸν τὸ ὁποῖον ἀποτελεῖ μειονέκτημα), Μεθάνιον μέχρις Ἐπτανίου 23-32%, Ἐπτάνια δὲ καὶ ὑπερκείμενα 38%.

Ἐκτὸς τῆς Θάσου εἶναι ἡ περιοχή τοῦ Νέστου. Μᾶλλον ἐλπιδοφόροι περιοχαὶ χρήζουσαι γεωφυσικῶν ἐρευνῶν εἶναι ἡ Ἡπειρος καὶ τὰ πελάγη Ἰόνιον, Αἴγαϊον κ.λπ.

III. ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΙΣ

Τὴν ὥς ἄνω ἐνεργειακὴν κατάστασιν ἀντιμετωπίζουν ἡ Ἐπιστήμη καὶ ἡ Τεχνολογία διὰ μέτρων βάσει τῶν μέχρι σήμερον δεδομένων ὥς κάτωθι :

1. Γαιάνθρακες.

Ἐνδείκνυται ἡ χρησιμοποίησις τούτων, ὥς καὶ κατὰ τὰ κατωτέρω τῶν λιγνιτῶν, κατὰ τὸ πλεῖστον διὰ τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας, ὥς καὶ τῆς Βιομηχανίας, τῶν Σιδηροδρόμων, τῶν Ἀτμοπλοίων κ.λπ. Εὐρίσκονται ἐν ἀφθονίᾳ. Τὰ ἀποθέματα τῆς Ὑψηλίου κατὰ τὸ 1973 ἀνήρχοντο εἰς 8.134 δισεκατομμύρια μετρικῶν τόννων, ἡ δὲ κατανάλωσις των, ἀνήρχετο εἰς 2.206,8 ἑκατομμύρια τόννων μὲ σχέσιν : $A/\Pi = 8.134.000^6 / 2.206, \times 10^6 = 3.700$ (δείκτης ἐπαρκείας ἀποθεμάτων).

Τριπλασιασμὸς ἐπὶ παραδείγματι τῆς καταναλώσεως γαιάνθρακος συνεπάγεται $A/\Pi = 1230$ περίπου, τὸ ὁποῖον σημαίνει ἀρκετὸν περιθώριον ἐπαρκείας τῶν ἀποθεμάτων.

* Ἐν βαρέλιον = 42 γαλλόνια $\times 3,79 = 159$ λίτρα. Ὑπὸ εἰδικὸν βάρος 0,86, συνάγεται βάρος τούτων = 136,89 χιλιόγραμμα. Εἰς ἓνα μετρικὸν τόννον ἀντιστοιχοῦν 7,3051 βαρέλια.

Πρέπει πρὸς τοῦτο νὰ ἐπανεέλθωμεν εἰς τοὺς ἀτμολέβητας μὲ ἐσχάρας, ἢ δι' ἐμφυσήσεως κόνεως γαιάνθρακος, λίαν βελτιωμένους ὑπὸ τῆς συγχρόνου τεχνολογίας, λόγῳ τῶν ὑψηλῶν πιέσεων καὶ θερμοκρασιῶν τοῦ ἀτμοῦ.

Εἰς περιπτώσεις καινουργῶν περίπου ἀτμολεβήτων διὰ πετρελαίου καὶ οἰκονομικῶν δυσχερειῶν τῶν φορέων πρὸς ἀντικατάστασιν των (εἰδικοί ἀτμολέβητες διὰ γαιάνθρακος κ.λπ.), δύνανται νὰ διαρρυθμισθῶσιν οὔτοι διὰ τὴν χρησιμοποίησιν κόνεως γαιάνθρακος ἢ λιγνίτου, τῇ προσθήκῃ ἐγκαταστάσεως ἐμφυσήσεως ταύτης καὶ καταλλήλων πυριμάχων δι' ἐσωτερικὴν ἐπένδυσιν τῶν λεβήτων.

Τὸ τοιοῦτον δὲν συνιστᾶται, ἀλλὰ γίνεται δεκτὴ λύσις, ὡς λύσις ἀνάγκης. Σὺν τῇ εὐρυτάτῃ ὡς ἄνω χρησιμοποιήσῃ τοῦ γαιάνθρακος καὶ τῆς γνωστῆς ἤδη ἀεριοποιήσεως τούτου (φωταέρια κ.λπ.) διὰ τὰς οἰκιακὰς καὶ βιομηχανικὰς χρήσεις, ἐνδείκνυται ἡ ἐπηξημένη κατανάλωσις προϊόντων ἐξαερίωσης τοῦ γαιάνθρακος (ἴδε Energy Alternatives, Comparative Analysis σελ. 1 - 70) πολλὰ ἐπὶ καλῶ τῆς ἐνεργειακῆς ἀναδιαρθρώσεως, δύνανται δὲ νὰ χρησιμοποιηθῇ πρὸς παραγωγήν, ρευστῶν καυσίμων κατὰ τὰ ἐν τοῖς κατωτέρω διαλαμβανόμενα.

2. Ὑγρὰ καύσιμα.

Διὰ λόγους, δι' οὓς εἶναι ἀπαραίτητος ἡ χρησιμοποίησις ὑγρῶν καυσίμων (ἀεροπλάνα, αὐτοκίνητα, ἐλκυστήρες, ὑποβρύχια κ.λπ.) ἀπαιτεῖται ἡ συμβολὴ τῆς συγχρόνου τεχνολογίας.

Παλαιότερον κατὰ τὸν Β' Παγκόσμιον Πόλεμον, ἡ Γερμανία ἐφήρμοσε τὴν μέθοδον ὑδροποιήσεως γαιάνθρακος κατὰ Bergius, Fisher κ.λπ.

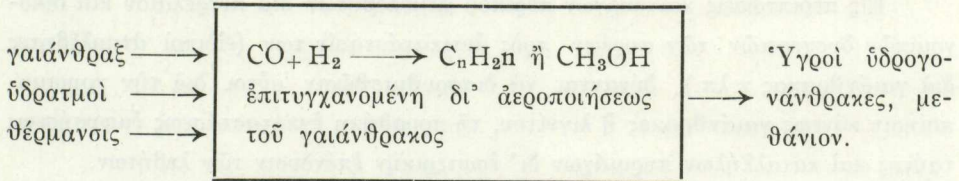
Ἐν προκειμένῳ παραπέμπομεν, διὰ τὴν ἱστορίαν τοῦ πράγματος, εἰς ἡμετέραν μελέτην «ἐπὶ τῆς παραγωγῆς ρευστῶν καυσίμων ἐξ ἐγχωρίων πρώτων ὑλῶν» (λιγνίτου καὶ οἰνοπνεύματος) ἀνακοινωθεῖσαν εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν κατὰ τὴν συνεδρίαν τῆς 27ης Μαΐου 1937.

Ἐκεῖ ὅπου, ὑπὸ τὰ σημερινὰ δεδομένα τῆς τεχνολογίας, θὰ στραφῶμεν, εἶναι, σὺν ἄλλοις, ἡ χρησιμοποίησις τοῦ Ὑδρογόνου (ἴδε Energy Crisis in Amerika καὶ Energy the New Era Freeman).

Ἡ πρώτη ἐφαρμογὴ ἔλαβε χώραν τῷ 1933 ὑπὸ τοῦ Γερμανοῦ Rudolph Erren (ἐν Ἀγγλίᾳ). Ἡ δὲ ἔχει εἰς Η. Π. Α. εὐρείαν χρησιμοποίησιν δι' αὐτοκίνητα, ἐλκυστήρας, ἀεροπλάνα, ἐργοστάσια παραγωγῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας, χαλυβουργεῖα καὶ λοιπὰς βιομηχανίας.

Ἀλλὰ καὶ ἐπὶ τῆς ὑδροποιήσεως στερεῶν καυσίμων, ἡ τεχνολογία καὶ ἔχει ἐργαστηριακῶς ἀναπτυχθῆ, καὶ προβλέπεται νὰ ἐφαρμοσθῇ ἐν τῇ πράξει, τῇ συμ-

βολῆ νέων προσφόρων σχετικῶν μεθόδων. Ἐκ τῶν διαφόρων τοιούτων (Hydro-generation, Pyrolysis Catalytic Conversion κ.λπ.) μᾶλλον εἶναι τό γε νῦν ἔχον, ἢ ἐν ἐφαρμογῇ τῆς καταλυτικῆς μετατροπῆς, καθ' ἣν ἔχομεν τὴν ἀντίδρασιν :



(Ἴδε Energy Alternative Comparative Analysis, σελ. 1-94, fig. 1-39)*.

3. Ἡ χρησιμοποίησις πυρηνικῶν ἀντιδραστῆρων Σχάσεως (Fission).

Εἰς τὸν πίνακα (III) ἐμφαίνονται αἱ χῶραι, εἰς τὰς ὁποίας μέχρι τοῦ 1973 ὑπῆρχον ἀτομικοὶ ἀντιδραστήρες. Τὸ σύνολον τῆς παραγομένης ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας ἐκ τούτων ἀνήρχετο τῷ 1973 διὰ τὴν Ὑφήλιον εἰς 181.300 ἑκατ. kwh.

Ἐν Ἑλλάδι ἔχει προγραμματισθῆ πυρηνικὴ μονὰς 600 m.w. διὰ τὸ ἔτος 1986.

* Ἐπειδὴ αἱ τεχνολογίαι τῶν μεθόδων ὑδροποιήσεως τοῦ ἄνθρακος δὲν εἶναι πλήρως ἀνεπτυγμένα, τὰ δεδομένα τοῦ κόστους, δύνανται νὰ ὑπόκεινται εἰς ἀναθεωρήσεις, ἀλλὰ, ὡς μίαν κατ' ἀρχὴν κατατόπισιν, ἀναφέρομεν τὴν ἐν προκειμένῳ συνόψισιν τοῦ Hittman με ἐκτίμησιν εἰς δολλάρια τοῦ 1972 (κόστος ἀνὰ ἑκατομμύριον BTU) ἐπὶ τῇ παραδοχῇ διάρκειας ζωῆς τῶν ἐγκαταστάσεων 25 ἐτῶν, 10% ἐξυπηρητήσεως τοῦ κεφαλαίου ἐπενδύσεως καὶ χρονικῆς χρησιμοποιήσεως 90% (γίνεται παραδοχὴ σφάλματος διὰ τὴν μέθοδον S.R.S. [Solvent Refined Fuel Process S.R.C. τὸ πολὺ 25%, καὶ 50% τὸ πολὺ διὰ τὴν μέθον C.S.F. (Consul Synthetic Fuel Process)].

Μέθοδοι	Κ ό σ τ ο ς			Σταθεραὶ δαπάναι ὡς ποσοστὸν κόστους	Μέσος ὄρος κόστους με ἄνθρακα ἀξίας 6 δολ./τόν. εἰς Cents ἀνὰ ἑκατομμύρ. BTU
	Appalachian	Central	North West		
S. R. C.	81,1	81,3	80,6	51	129
C. S. F.	42,4	42,1	42,1	55	86

** Ἐν βαρέλιον τῶν 42 γαλλονίων ἴσον 5,3 ἑκατομμύρια B.T.U. Βάρος περίπου 137 χιλιόγραμμα (εἰδικὸν βάρος 0,86). $1 \times 10^6 \text{ BTU} = 252 \times 10^3 \text{ Kcalories}$ (Ἴδε καὶ Energy Alternative Comparative Analysis, σελίς 120, πίναξ 1-52).

Π Ι Ν Α Κ Η Ι Ι Ι

Πυρηνικά έργοστάσια. Έτησία παραγωγή έτους 1973, εις έκατ. ΚWH.

Ύψήλιος	181,300
Καναδάς	14,256
Βέλγιον	57 (διά τὸ έτος 1970)
Τσεχοσλοβακία	232
Γαλλία	13,968
Δυτική Γερμανία	11,755
Ίνδία	2,204
Ίταλία	3,142
Ίαπωνία	9,480 (1972)
Κάτω Χώραι	1,110
Πακιστάν	38 (1971)
Παναμάς ζώνη διώρυγος . . .	71
Ίσπανία	4,751
Πόρτο Ρίκο	38 (1967)
Σουηδία	2,111
Έλβετία	3,050
Σοβιετική Ένωσις	3,500
Μεγάλη Βρετανία	27,997
Η. Π. Α.	83,292

Ή ως άνω έτησία συνολική παραγωγή τών 181.300 έκατομ. kwh. ανταποκρίνεται εις τὰ 0,3 % τής όλης ήλεκτρικής ένεργείας τοῦ πλανήτου (1973) και ή επί μέρους κατά χώρας παραγωγή άτομικής ένεργείας ήτο ως ποσοστόν, έν σχέσει πρὸς τήν συνολικήν και κατά τάξιν μεγέθους :

Η. Π. Α.	46 %	Ίσπανία	2,6 %
Μεγάλη Βρετανία	15,2 »	Ίαπωνία	1,82 »
Καναδάς	7,85 »	Σοβιετική Ένωσις	1,92 »
Γαλλία	7,75 »	Ίταλία	1,75 »
Δυτική Γερμανία	6,55 »	Έλβετία κ.λπ.	1,69 »

Π Ι Ν Α Ξ Ι V

Συνοπτικά στοιχεία επί τῆς ἐκμεταλλεύσεως τῶν λιγνιτικῶν μονάδων διὰ τὴν προαγωγὴν ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας ὡς καὶ διὰ τὰς πετρελαίου καὶ ὑδροηλεκτρικὰς τοιαύτας τῆς Δ. Ε. Η.

Λιγνίται	Ἔτος 1973	Ἔτος 1974
Πτολεμαΐδος . .	$5376,2 \times 10^3$ Μ. Τ.	$6122,4 \times 10^3$ Μ. Τ.
Μεγαλοπόλεως . .	$4648,0 \times 10^3$ »	$4227,7 \times 10^3$ »
Ἀλιβερίου . . .	$487,4 \times 10^3$ »	$467,0 \times 10^3$ »
Πετρέλαια . . .	$1603,2 \times 10^3$ Μ. Τ.	$1471,9 \times 10^3$ Μ. Τ.

Ἡ θερμοαντικὴ ἰκανότης (Μέση, Ἀνωτέρα) τῶν λιγνιτῶν Πτολεμαΐδος εἶναι 1750 kcal/kg, τῆς Μεγαλοπόλεως 1338 καὶ τοῦ Ἀλιβερίου 3137 kcal/kg (βάσει στοιχείων ΔΕΗ τοῦ 1974). Τιμαὶ Μαρτίου Ἀλιβερίου 1700 δρχ/τόννον, Πτολεμαΐδος 117, Μεγαλοπόλεως 70 δρχ/τόννον, Fuel Oil 2.200 δρχ/τόννον.

Ἐτησίᾳ κατανάλωσις λιγνιτικῶν 300 MW εἰς Πτολεμαΐδα 3.700.000 τόνοι.

Ἐτησίᾳ κατανάλωσις μονάδων λιγνιτικῶν 300 Μ. W. εἰς Μεγαλόπολιν 5.250.000 τόνοι.

Ἀπόσβεσις, ἐπιτόκιον 10% καὶ 25 ἔτη διὰ διάρκειαν ζωῆς θερμοηλεκτρικῶν σταθμῶν.

Συναγόμενα. Ἀνηγμένη κατανάλωσις εἰς Πτολεμαΐδα $1,9 \text{ kg/kwh} = 1,9 \times 1750 = 3.800 \text{ kcal/kwh}$.

Ἀνηγμένη κατανάλωσις εἰς Μεγαλόπολιν $3 \text{ kg/kwh} \times 1336 = 4.000 \text{ kcal/kwh}$.

Χρόνος λειτουργίας εἰς Πτολεμαΐδα $1950.000 / 300 = 6.500$ ὧρ. / ἔτος.

» » εἰς Μεγαλόπολιν $1750.000 / 300 = 5.880$ ὧρ. / ἔτος.

Ἀνάλυσις κόστους ἐκμεταλλεύσεως.

Τὸ κόστος παραγωγῆς κατὰ τὸ 1976, ἀναλόγως τῶν πηγῶν ἐνεργείας ἀναλύεται ὡς ἀκολούθως :

	Λιγνιτικοί Σταθμοί (1)	Σταθμοί πετρελαίου Αττικής (2)	Σύνολον σταθμών πετρελ. (3)	Υδροηλ.	Σύνολον Δ. Ε. Η.
Κόστος παραγωγής . . .	0,4143	0,4990	0,5947	0,1796	
Κόστος μεταφορᾶς . . .	0,0401	0,0247	0,0269	0,0401	
	0,4544	0,5245	0,6216	0,2197	
Έξυπ. κεφαλαίου 10% .	0,1433	0,0944	0,1022	0,3578	
Συνολικὸν κόστ. δρχ/kwh	0,5977	0,6189	0,7238	0,5775	0,6347

(1) Ἀλιβέριον - Πτολεμαῖς - Μεγαλόπολις. (2) Ἅγιος Γεώργιος - Λαύριον - Μαρκόπουλον.
(3) Ἀττική - Κρήτη. — Λοιποὶ αὐτόνομοι.

Ἐπισημαίνομεν τὰ ἀκόλουθα μέτρα, ἐκ τῶν ὧν οὐκ ἄνευ :

1) Ἐξειδικευμένον καὶ λίαν προσεκτικὸν προσωπικόν. Αὐστηρὰ ἐφαρμογὴ εἰδικοῦ κανονισμοῦ διὰ μέτρα ἀσφαλείας.

2) Ἴσχυρὰ θωράκισις.

3) Κίνδυνοι διὰ τὸ περιβάλλον εἰς μεγάλην ἔκτασιν, ἐξ ἐνδεχομένου ἀτυχήματος.

4) Μεγάλαι ποσότητες διαχειομένης θερμότητος (περίπου 60%). Μεγάλοι πύργοι ψύξεως ὕδατος.

4. Λιγνίται.

Κατὰ στοιχεῖα τῶν Ἠνωμένων Ἐθνῶν, τὰ ἀποθέματα τῆς Ὑψηλίου ἀνήρχοντο τὸ 1973 εἰς $A = 2.041.400$ ἑκατομμύρια μετρικῶν τόννων καὶ ὁ ρυθμὸς τῆς ἐτησίας παραγωγῆς ἦτο $\Pi = 808,2$ ἑκατομμύρια τόννων.

$$\text{Σχέσις } \frac{A}{\Pi} = 2.520.$$

Ὑπὸ αὔξησιν τῆς παραγωγῆς π.χ. εἰς τὸ τριπλοῦν ἡ σχέσις αὕτη εἶναι 830.

Ἡ σύγχρονος τεχνολογία συμβάλλει εἰς ἀρτίας κατασκευὰς ἀτμολεβήτων μὲ μεγάλους βαθμοὺς ἀποδόσεως, ὥστε ἡ χρῆσις των εἶναι συμφέρουσα.

Ἡ Ἑλλάς, συμφώνως πρὸς τὰ δεδομένα τοῦ Ἀκαδημαϊκοῦ Ξενοφώντος Ζολώτα, εἰς μελέτην του «Τὸ ἐνεργειακὸν πρόβλημα τῆς Ἑλλάδος» (1975), ἔχει ἀποθέματα 2 δισεκατομμυρίων μετρικῶν τόννων, ἐκ τῶν ὁποίων 70% θεωροῦν-

ται έκμεταλλεύσιμα (1,4 δισ.) και ό έξορυχθείς λιγνίτης τῷ 1973 άνήλθεν εις 13.000.000 τόννων. Συνάγεται όθεν :

$$A = \frac{1400 \times 10^6}{13 \times 10^6} = 108.$$

Άν π. χ. τριπλασιασθῆ ή παραγωγή $A/\Pi = 108/3 = 36$.

Τά άποθέματα όμως δύνανται νά ληφθῶσι κατά τās άπόψεις του ός άνω κ. Καθηγητου εις τὸ διπλάσιον.

Κατά τήν ήμετέραν γνώμην, ενδείκνυται ή λελογισμένη χρῆσις του λιγνίτου, λαμβανομένης ύπ' όψιν τῆς χρησιμοποίησεως τούτου δια τήν παραγωγήν ήλεκτρικῆς ένεργείας και παραλλήλως ότι υπάρχουν αι άπαιτήσεις τῆς χημικῆς βιομηχανίας.

Ένταυθα μνημονεύεται ότι συμφώνως πρὸς στατιστικὴν έπετηρίδα τῶν Ένωμένων Έθνῶν έτους 1974 (σελ. 362) τὸ ίσόποσον άνθρακος (λιγνίτης, ύδατοπτώσεις) άνέρχεται δια τὸ σύνολον τῶν λιγνιτῶν και ύδροηλεκτρικῶν έγκαταστάσεων εις $4,61 \times 10^6$ Μ.Τ., με κατανάλωσιν τῆς Ελλάδος 16×10^6 Μ.Τ. ήτοι 28,9% αναλογίαν κατά κεφαλήν 1728 χγμ.

5. Ύδροηλεκτρική ένέργεια.

Εις τās ύδροηλεκτρικὰς έγκαταστάσεις ή τιμή του ρεύματος επιρρεάζεται πολὺ άπὸ τās δαπάνας εις φράγματα και εν γένει έργα Πολ. Μηχανικου και όλιγότερον άπὸ τὰ ήλεκτρομηχανολογικά συγκροτήματα. Ειδικῶς δια τήν Ελλάδα, όπου βροχοπτώσεις κ.λπ. δέν ειναί πολὺ συχναί, απαιτοῦνται τεχνικὰ έργα μεγάλης έκτάσεως, επιβαρύνοντα τās δαπάνας εκμεταλλεύσεως.

Τά σχετικὰ διεθνῆ στοιχεία έχουν ός ακολούθως :

Έναντι συνολικῆς εις τήν Έφῆλιον ήλεκτρικῆς ενεργείας δια τὸ 1973, εκφραζομένης εις ίσοδύναμον άνθρακος 8.027×10^6 τόννους, δια τās Η.Π.Α. άνέρχεται εις $2.052,26 \times 10^6$ Μ.Τ., ήτοι 25,5% τήν Ρωσίαν εις $1374,3 \times 10^6$ Μ.Τ. ήτοι εις 17,2% τήν Εύρώπην εις $621,75$ ήτοι 7,75%.

Ένταυθα σημειοῦμεν, ότι εις τήν Κεντρικὴν Εύρώπην ύπάρχει ὁ Όργανισμός Verbundnetsystem, συντελῶν ευνοϊκῶς εις άλληλοεξυπηρέτησιν τῶν μετεχόντων Κρατῶν.

Καθ' όσον άφορᾷ τήν ύδροηλεκτρικὴν ενεργειαν, αι Η.Π.Α. ειχον τῷ 1973 συνολικὴν παραγωγήν $1947,879 \times 10^6$ kWh και ύδροηλεκτρικὴν 275.380×10^6 kWh ήτοι 14,3% και δια τήν Σοβ. Ένωσιν 914.653×10^6 kWh ός συνολικὴν ενεργειαν, δια δὲ τήν ύδροηλεκτρικὴν 111.235×10^6 kWh ήτοι 12,5%.

Εἰς τὴν Ἑλλάδα εἴχομεν συνολικὴν παραγωγὴν 13.546×10^6 kWh καὶ ὑδροηλεκτρικὴν 2.216×10^6 kWh ἥτοι 16,3%.

6. Φυσικὰ ἀέρια.

Ταῦτα προέρχονται ἀπὸ πετρελαιοπηγὰς καὶ ἀπὸ κοιτάσματα ἀνθρακορυχείων, ἀνέρχονται δὲ δι' ὅλον τὸν κόσμον εἰς 62.846 ἑκατομμύρια κυβικῶν μέτρων, μέσης θερμοαντικτικῆς ἰκανότητος περίπου 9,200 χιλιοκαλοριὶ κατὰ κυβικὸν μέτρον.

Ὡς προκύπτει ἐκ τοῦ πίνακος VI τὸ ποσοστὸν τῆς ἐνεργείας εἰς ἰσοδύναμον ἀνθρακος ἀνέρχεται εἰς 21% διὰ τὰ φυσικὰ ἀέρια ἔναντι τοῦ συνόλου τῆς ἐνεργείας διὰ τὴν Ἑφῆλιον. Ἐκ τούτου συνάγεται ἡ σπουδαιότης τῆς συμβολῆς τῶν φυσικῶν ἀερίων διὰ τὴν ἐνεργειακὴν κατάστασιν.

7. Τύρφη.

Εὐρίσκεται εἰς Η.Π.Α., Καναδᾶν, Σοβ. Ἐνωσιν, Γερμανίαν, Ἀγγλίαν, Σουηδίαν, Νορβηγίαν, Σκωτίαν, Ὀλλανδίαν, Δανίαν, Ἑλλάδα.

Χρησιμοποιεῖται κυρίως ὡς καύσιμον, ἀλλὰ εἰς τὴν Γερμανίαν, καὶ Ἰρλανδίαν διὰ τὴν Βιομηχανίαν ἀδροῦ (χονδροκόκκου) Χάρτου.

Ἐν Ἑλλάδι ἡ ἀπόληψις τῆς τύρφης τῶν Φιλίππων ἐπρόκειτο νὰ γίνῃ δι' ἀποκαλύψεως, πρᾶγμα τὸ ὁποῖον σημαίνει μικρὰς δαπάνας ἐκμεταλλεύσεως.

Τὰ ἀποθέματα ἔχουν ἐκτιμηθῆ εἰς 4.000 ἑκατομμύρια τόννων. Ἡ ἔκτασις ἐξετιμᾶτο εἰς 400.000 στρεμμάτων.

Ἡ σχετικὴ μελέτη προέβλεπε τὴν ἀποκάλυψιν 44.000 στρεμμάτων, διὰ τῶν ὁποίων θὰ ἐκμεταλλεύοντο τὰ 7,5% τοῦ συνολικοῦ ἀποθέματος.

Εἶχον προβλεφθῆ τρεῖς μονάδες τῶν 125 MW ἐκάστη. Ἡ θερμοαντικτικὴ ἰκανότης τῆς τύρφης εἶναι περίπου διπλασία τῆς ἀντιστοίχου τῶν λιγνιτῶν Μεγαλοπόλεως.

Τὸ κόστος θερμίδος τῆς τύρφης ταύτης θὰ ἦτο 20-30% χαμηλότερον τοῦ κόστους Πτολεμαΐδος καὶ Μεγαλοπόλεως (δεδομένα τοῦ Καθηγητοῦ κ. Ζολώτα). Διὰ τῶν ὡς ἄνω μονάδων θὰ ἠῤῥξάνετο ἡ ἰσχὺς κατὰ 11% τῆς ἐγκατεστημένης τοιαύτης.

Ἀλλὰ πρὸς τὸ παρὸν ἐγκατελείφθη τοιαύτη ἐγκατάστασις, λόγῳ ἀποδόσεως ἰδιαίτερας σημασίας εἰς τὴν Γεωργίαν καί, κατὰ τὴν ἡμετέραν γνώμην, τῆς διατηρήσεως τῶν ἀποθεμάτων δι' εὐθετώτερον χρόνον.

Καθ' ἡμᾶς, τὸ πολὺ μετὰ μίαν γενεάν, ἡ ὑπόθεσις ἐκμεταλλεύσεως τῆς τύρφης τῶν Φιλίππων δύναται νὰ καταστῇ ἀναπόφευκτος.

Τοῦτο θὰ ἐξαρτηθῆ ἐκ τῆς ἐνεργειακῆς καταστάσεως, λαμβανομένης ὑπ' ὄψιν καὶ τῆς ἀποδόσεως πετρελαίου ἐκ τῶν Ἑλληνικῶν πετρελαιοπηγῶν, ὡς καὶ τῆς ἀνάγκης εἰς καύσιμα τῆς χώρας.

8. Ἡλιακὴ ἐνέργεια.

Αὕτη ἔχει ἐφαρμοσθῆ εἰς τὴν γνώριμόν μου Ἀστροναυτικὴν (Δορυφόροι, Διαστημόπλοια).

Ἔχει ἐπίσης ἐφαρμοσθῆ διὰ θέρμανσιν ὕδατος, ὡς καὶ κτιρίων ἐπὶ μέρους, εἰς Η.Π.Α., Ἀγγλίαν, Αὐστραλίαν, Καναδᾶν, Ἰαπωνίαν, Γαλλίαν, Ἰταλίαν κ.λπ. Ἔχει τάσεις εὐρείας ἐπεκτάσεως.

Διὰ μεγάλας ἐγκαταστάσεις ἀπαιτεῖται ἐνδεδεχῆς ἔρευνα ἐπὶ τοῦ προσφόρου τῶν διαφορῶν προτάσεων. Δὲν ἔχει ὠριμάσει τοῦλάχιστον τὸ ζήτημα τοῦτο.

Ἐνδεικτικῶς μνημονεύομεν ὅτι πολλαὶ προτάσεις ἔχουν γίνεи κυρίως εἰς Η.Π.Α. σχετικῶς μὲ τὴν μακρόπνοον Ἡλιακὴν ἐνέργειαν.

Μνημονεύομεν ἀρχικῶς τὴν διὰ τῆς χρησιμοποίησεως συγχρόνου Δορυφόρου, τεραστίου εἰς μέγεθος, εἰς τὸν ὅποιον προβλέπεται ἐγκατάστασις διὰ 10.000 mw, ὅσον ἀνταποκρίνεται εἰς τὰς ἀνάγκας τῆς Ν. Ὑόρκης (Freeman, Energy, The New Era) ὡς καὶ τὴν εἰς ἐγκατάστασιν ἐρήμων.

Εἰς τοῦτον θὰ ἦσαν ἐγκατεστημέναι κυψέλαι, ἧτοι φωτοβολταϊκὰ στοιχεῖα διὰ τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας ἐκ τῆς θερμότητος τῶν Ἡλιακῶν ἀκτίνων, ἡ ὁποία θὰ χρησιμοποιεῖτο διὰ τὴν μέσῳ μικροκυμάτων διαβίβασιν τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας εἰς περίπου 22.300 μίλλια (35.880 χιλιομ.) πρὸς τὴν Γῆν. Ὅταν θὰ ἐτίθετο εἰς τὴν Γῆν θὰ μετετρέπετο εὐχερῶς διὰ συμβατικῆς ἐγκαταστάσεως εἰς καταναλώσιμον ἠλεκτρικὸν ρεῦμα.

Θὰ ἀπητοῦντο πρὸς τοῦτο 25 τετρ. μίλλια (65.000 στρέμματα περίπου) καὶ βάρος Δορυφόρου 5.000.000 λιβρῶν (2.280 τόνοι).

Διὰ τὴν κρίσιν ἐπὶ τῶν πλεονεκτημάτων καὶ μειονεκτημάτων τοῦ ἐν λόγῳ Διαστημικοῦ σταθμοῦ ἐν συγκρίσει πρὸς ἐπίγειον τοιοῦτον (εἰς ἔρημον ἢ ἐρήμους) ἰσχύουσιν ἐν γενικαῖς γραμμαῖς τὰ ἀκόλουθα :

1. Ἡ ἔντασις τῶν ἠλιακῶν ἀκτίνων εἰς τὸ Διάστημα εἶναι ἑπταπλασία τῆς ἐπιγείου, λόγῳ ἀπορροφήσεως καὶ διαθλάσεως τούτων εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν.

2. Εἰς τὸν Διαστημικὸν σταθμὸν δὲν ἔχομεν ἀπωλείας θερμότητος, τὰς ὁποίας ὅμως ἔχομεν εἰς τὸν γῆινον. Εἶναι δὲ αὐταὶ πλέον τοῦ ἡμίσεως τῆς ἐνεργείας, ἡ ὁποία καταναλίσκεται.

3. Ο βαθμός αποδόσεως εις την δια μικροκυμάτων μεταβίβασιν τῆς ἐνεργείας εἶναι 90%, ἤτοι ἔχομεν — ἐλαχιστοποίησιν τῆς ἀπωλείας.

Ἄ λ λ ά : α) Ἀμφιβολία. Εἶναι πράγματι πρακτικὸν τὸ σύστημα ἢ ὄχι;

β) Μία ἐπείγουσα προσπάθεια θὰ ἀπῆται πλέον τῆς δεκαετίας διὰ νὰ ἀναπτυχθῇ τὸ νεοφανὲς σύστημα.

γ) Τὸ ζήτημα τοῦ κόστους προβάλλεται ὡς τὸ μεγαλύτερον ἐμπόδιον. Ἀμφότερα, τὸ κόστος τῶν κυψελῶν καὶ ἡ ἐκτόξευσις (boosting) τοῦ συστήματος θὰ κάμῃ τὴν ἰδέαν ἀπαγορευτικῶς δαπανηράν.

δ) Ὑπολογίζεται ὅτι ἡ ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια ἐκ τοῦ Διαστήματος θὰ ἦτο πενταπλασίως δαπανηρότερα τῆς γῆνιης.

Ἐν συμπεράσματι. Ἀκόμη εἰάν ἡ ἰδέα προωθῆτο ἐπιμόνως, ἡ Ἡλιακὴ Διαστημικὴ ἐνέργεια δὲν θὰ ἦτο ἐμπορευσιμὸς πρὸ τοῦ τέλους τοῦ αἰῶνος τούτου (Freeman σελ. 175).

Ὅσον ἀφορᾷ κολοσσιαίας ἐπίσης ἐγκαταστάσεις ἠλιακῆς ἐνεργείας ὑπάρχουν διάφοροι προτάσεις, ἅπασαι θεωρητικά.

Μνημονεύομεν τὴν πρότασιν τῶν Aden καὶ Marjory Meinel ἢ τοὶ τὴν χρησιμοποίησιν μεγάλων μονάδων εἰς τὴν ἔρημον South - West. Ὡς ἀξιοπρόσεκτος ἐναλλακτικὴ λύσις μεταφορᾶς τῆς ἐνεργείας προτείνεται ἡ τῆς παραγωγῆς ὑδρογόνου εἰς τὴν ἔρημον, τὸ ὅποιον διὰ σωληνώσεων θὰ μεταφέρεται οἰκονομικῶς εἰς τοὺς τόπους καταναλώσεως.

Ἐὰν τὸ σύστημα ἀποδειχθῇ οἰκονομικόν, εἰς μίαν ἔρημον ἐκτάσεως 115 τετραγωνικῶν μιλίων (περίπου 300.000 στρεμμάτων) εἰς τὴν Βορείαν Καλλιφόρναν καὶ Ἀριζόναν θὰ ἠδύνατο νὰ ἐγκατασταθῶν μονάδες συνολικῆς ἰσχύος 1.000.000 mw. ἤτοι 1.000 gw. (Gigawatt) ἢ ἐνὸς μαμουθ βᾶτι (3 φορές μεγαλύτεραι τῆς σημερινῆς συνολικῆς ἰσχύος τῶν Η.Π.Α.).

Τοῦτο σημαίνει πάντως ὅτι μονὰς 1.000 MW. θὰ ἀπῆται 13 τετρ. μίλια (33.500 στρέμματα) ἔναντι ἐνὸς τετραγωνικοῦ μιλίου (2.590 στρέμματα) διὰ πυρηνικῆν, ἢ διὰ συμβατικῶν καυσίμων ἐγκατάστασιν.

Ἐν ἀπουσίᾳ ἀποδεικτικῶν στοιχείων ἢ ἐκτίμησις τοῦ κόστους τοῦ ρεύματος διὰ τοιαύτας ἐγκαταστάσεις, δὲν εἶναι ἀσφαλῆς.

Ὑποστηρίζεται θεωρητικῶς ὅτι θὰ ἠδύνατο νὰ ἀνέλθῃ τοῦτο περίπου εἰς 20 mills/kwh — ἢ τοὶ 2 φορές περίπου τοῦ κόστους προκειμένης πυρηνικῆς ἐγκαταστάσεως.

Τὸ συμπέρασμα εἶναι ὅτι διὰ μεγάλης ἐκτάσεως ἐγκαταστάσεις ἡλιακῆς ἐνεργείας, τὸ θέμα δὲν εἶναι εἰσέτι, ὡς ἄνωτέρω ἐλέχθη, ὥριμον.

Ἀντιθέτως πρὸς ἐγκαταστάσεις μεγάλης ἐκτάσεως ὡς ἄνω, εἶναι κατὰ τὰ τελευταῖα ἰδίᾳ ἔτη ἐν ἐφαρμογῇ, ὅλον ἐν καὶ γενικευόμεναι μικραὶ ἐγκαταστάσεις ἡλιακῆς ἐνεργείας εἰς κτήρια, τόσον διὰ θέρμανσιν ὕδατος (θερμοσίφωνες) ὅσον καὶ διὰ θέρμανσιν τῶν χώρων τούτων.

Εἰς τὸν πίνακα V ἐμφαίνονται ἐνδεικτικῶς μερικαὶ ἡλιακαὶ ἐγκαταστάσεις, τόσον παλαιότερον, ὅσον καὶ σχετικῶς πρόσφατοι, μετὰ κυρίων χαρακτηριστικῶν μεγεθῶν. Τυπικὴ σχετικὴ διάταξις τῶν ἐγκαταστάσεων (Figure 3).

9. Γεωθερμικὴ ἐνέργεια.

Ἡ εἰς ἑκατομύρια kWh παραγωγή ἐνεργείας τοῦ ἔτους 1973 ἀνέρχεται διὰ τὸν Καναδᾶν εἰς 24, διὰ τὴν Ἰταλίαν εἰς 2.470, διὰ τὴν Ἰαπωνίαν εἰς 288, διὰ τὸ Μεξικὸν 183, διὰ τὴν Νέαν Ζηλανδίαν 1.162, διὰ τὰς Ἠνωμένας Πολιτείας 1.483.

Ἄν κρίνωμεν ἐκ τῶν μέχρι τοῦδε δεδομένων, τὸ σύστημα τοῦτο εἶναι ἄνευ σοβαρᾶς σημασίας, τό γε νῦν ἔχον.

Δὲν ἀποκλείεται μελλοντικὴ προώθησις διὰ βαθεὰ γεωθερμικὰ ἔργα.

Ἀπαιτεῖται ἔρευνα ἐπὶ τοῦ προσφόρου.

10. Ἐνέργεια ἐκ τῆς θαλάσσης.

Τὸ σύστημα τοῦτο βασίζεται εἰς τὴν κατάλληλον ἐκμετάλλευσιν τῆς διαφορᾶς θερμοκρασίας μεταξὺ τῆς ἐπιφανείας τῆς θαλάσσης, δεχομένης τὴν προσβολὴν τῶν ἡλιακῶν ἀκτίνων, καὶ τῶν βαθυτέρων στρωμάτων.

Ἡ διαφορὰ αὕτη κυμαίνεται κατὰ γεωγραφικὰ πλάτη.

Ἐνδεικτικῶς καὶ λόγῳ σχετικῆς ἀναλογίας μετὰ τὴν χώραν μας, ἀναφερόμεθα εἰς μετρήσεις γενομένας εἰς Gulf Stream τῆς Φλωρίδος, ὅπου ἡ μέση θερμοκρασία τῆς ἐπιφανείας θαλάσσης εἶναι 70 οF (22°C) καὶ εἰς βάθος 600 περίπου μέτρων 43 F (6°C) διαφορὰ 16°C.

Ἐνδείκνυται ἔρευνα ἐν προκειμένῳ. Ὡς καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ μεγάλου ἰσχύος συστήματος ἡλιακῆς ἐνεργείας, τὸ θέμα δὲν εἶναι ὥριμον.

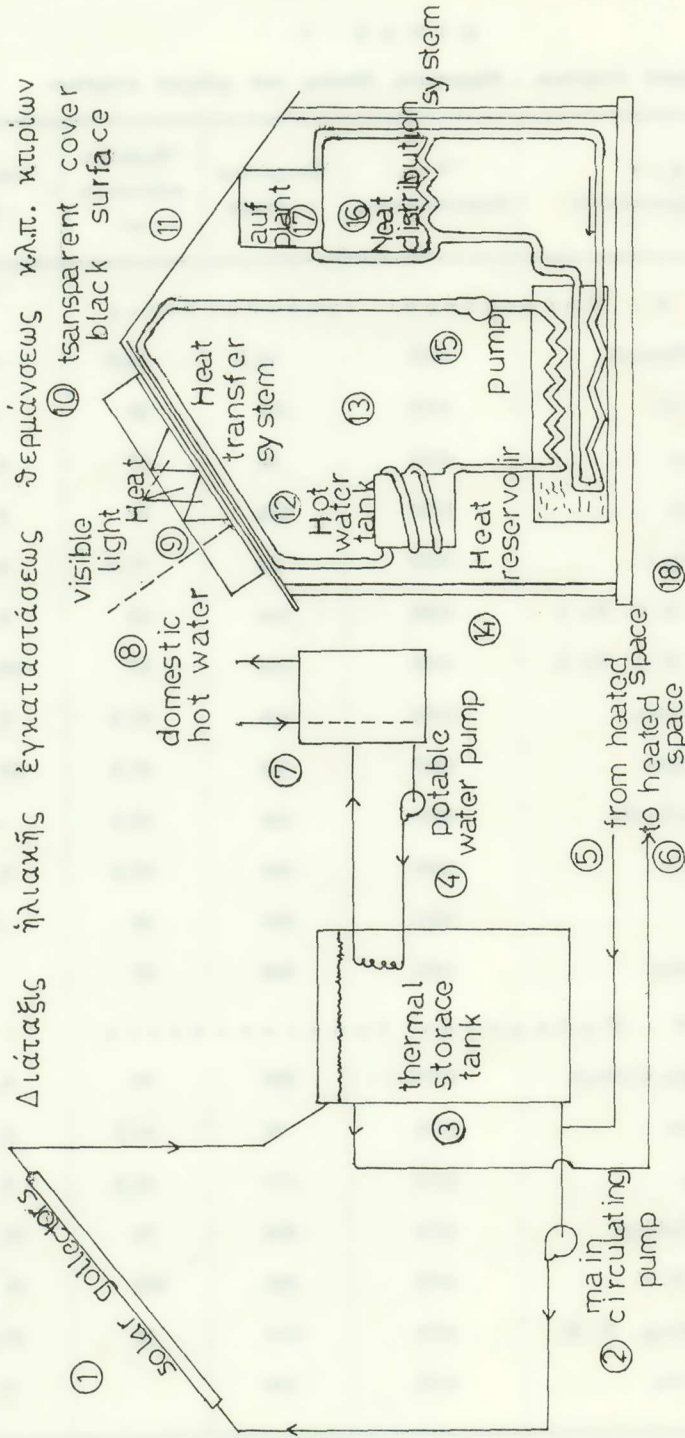
Ἐπισυνάπτεται ὁ πίναξ VI τοῦ ἰσοδυνάμου ἄνθρακος διὰ διαφόρους πηγὰς ἐνεργείας τῆς Ὑψηλίου.

Π Ι Ν Α Ξ V

Ἡλιακή ἐνέργεια - θέρμανσις ὕδατος καὶ χώρων κτηρίων.

Κ τ ῆ ρ ι α ἡλιακῶς θερμαινόμενα	Ἔ τ η ἐγκαταστάσεως	Ἐπιφάνεια τ. μέτρα	Ἐμβαδὸν συλλεκτῶν μ ²	Ἀποθήκη μ ³
Α'. Παλαιότεραι ἐγκαταστάσεις				
Skytherm, Phoenir	1967	11,5	15,8	—
Skytherm, Cal.	1973	106	28	—
Mit III, Mass.	1949	56	37	5,7
Mit IV, Mass.	1959	135	59	5,7
Thomason No 1	1959	96	77,5	6,05
Washington D.C. No 2.	1960	100	52	6,05
Washington D.C. No 3.	1965	306	89	10,4
Ouroboros, Minn.	1974	185	55,5	7,55
Mathew, Oregon	1967	153	67,5	30,4
Brisbane, Australia	1966	124	66,5	—
Swedish, Italy	1960	180	29,6	3,04
French	1967	300	48	—
Saunders, Mass.	1960	240	37	—
Β'. Πρόσφατοι ἐγκαταστάσεις				
Colorado State College	1974	280	70	4,16
Pinchot, Conn.	1974	70	41,5	5,7
Baber, Conn.	1974	177	41,5	5,7
Chio State College	1974	204	74	15,1
Cary Bidg. N.Y.	1975	325	465	14
Fed Office Biog. N.H.	1976	1210	55	10,6
Wilson, W. Va.	1975	130	—	7,6

FIGURE 3



1) Ηλιακοί συλλέκται, 2) Κυρία άντλία κυκλοφορίας, 3) Δεξαμενή θερμικής έναποθηκέσεως, 4) Κυκλοφορητής ύδατος, 5) Έκ τοῦ θερμαινόμενου χώρου, 6) Πρὸς τὸν θερμαίν. χώρον, 7) Οὐμιακὸν θερμὸν ύδωρ, 8) ὄρατὸν φῶς, 9) Θερμότης, 10) Διαφανὲς κάλυμμα, 11) Μέλαινα ἐπιφάνεια, 12) Σύστημα μεταφορᾶς θερμότητος, 13) Δεξαμενὴ θερμοῦ ύδατος, 14) Ἀποθήκη θερμότητος, 15) Ἄντλία, 16) Σύστημα διανομῆς θερμότητος, 17) Βοηθητικὴ ἐγκαταστάσις, 18) Σχηματικὸν διάγραμμα θερμάνσεως ἐγκαταστάσεως δι' ἠλιακῆς ἐνεργείας.

Ἄρχῃ τοῦ συστήματος: Δι' ἀντλίας προώθησις τοῦ ὕδατος ἐκ τῆς δεξαμενῆς ἐναποθηκείσεως πρὸς τοὺς συλλέκτας, ἔνθα θερμαίνεται καὶ ἀκολουθῶς ἄγεται εἰς τὴν δεξαμενὴν ἐναποθηκείσεως, ὁπόθεν διανέμεται διὰ θερμανσιν τοῦ κτηρίου καὶ θερμοῦ ὕδατος.

Θερμοκρασία ὕδατος εἰσαγωγῆς 90°C (200°F) καὶ ἐξαγωγῆς 110°C (230°C).
Βαθμὸς ἀποδόσεως συλλεκτῶν περίπου 50 %.

Κατὰ μέσον ὄρον συνήθης σχέσις ἐν τετρ. μέτρον συλλέκτου ἀντιστοιχεῖ εἰς τρία ἕως τέσσαρα τετρ. μέτρα τῆς ἐπιφανείας τοῦ κτηρίου. Ἡ σχέσις αὕτη κυμαίνεται εὐρέως ἀναλόγως τῶν συνθηκῶν.

Ἰδιάζουσα σημασία δίδεται εἰς τοὺς συλλέκτας. Ἐνδεικτικῶς ἀναφέρονται τύποι τινὲς συλλεκτῶν: α) PPG Revere Nasa and Lasl, β) Nasa, Lewis Research Center, γ) PPC (Plat Plate Solar Collectors), διαστάσεις Standard: 0,868 m x 1,935 m.

Ἀπλῶς κατατοπιστικὸν κόστος ἐν Η.Π.Α.: Φεβρουαρίου 1976 Fob Ford City - Πενσυλβανία.

Πλάκες ἀπορροφήσεως	Ποσότητες	Μὲ ἀπομόνωσιν	Ἄνευ ἀπομονώσεως
Ἐξ ἀλουμινίου	1 - 7	\$ 214	\$ 175
	8 - 23	\$ 192	\$ 158
	24 - 95	\$ 173	\$ 142
Ἐκ χαλκοῦ	1 - 7	\$ 268	\$ 231
	8 - 23	\$ 241	\$ 209
	24 - 95	\$ 217	\$ 188

* Ἴδε 1976, Solar Update for Solar Energy by J. Richard Williams.

Π Ι Ν Α Ε VI

Ἰσόποσον ἀνθρακὸς διὰ διαφόρους πηγὰς ἐνεργείας Ὑψηλίου.

Ἀνθραξ καὶ λιγνίτης	2.486 × 10 ⁶ M.T. =	30,8 %
Ἀργὸν πετρέλαιον	3.657 × 10 ⁶ » =	45,8 %
Φυσικὰ ἀέρια	1.695 × 10 ⁶ » =	21 %
Ὑδατοπτώσεις καὶ ἀτομικὴ ἐνέργεια .	189 × 10 ⁶ » =	2,4 %
	8.027 × 10 ⁶ » =	100 %

Κρίνομεν σκόπιμον ὅπως παραθέσωμεν στοιχεῖα τινὰ μετατροπῆς εἰς ἰσό-
ποσον ἀνθρακος τῶν κάτωθι Ἐνεργειακῶν Ποσοτήτων :

1000 kWh = 0,125 μετρικῶν τόννων ἰσοπόσου γαιάνθρακος

1 τόννος ἀργοῦ πετρελαίου = 1,3 » »

Λιγνίται Νέας Ζηλανδίας = 0,67 » »

Τσεχοσλοβακίας, Γαλλίας, Κορέας 0,6

Ἀλβανίας, Αὐστρίας, Βουλγαρίας

Οὐγγαρίας, Ἰταλίας, Πορτογαλλίας

Ἰσπανίας, Σοβ. Ἐνώσεως, Γιουγκοσλαβίας 0,5 τον/τον.

ἄλλων χωρῶν 0,3 - 0,33 τον/τον.

Μπρικέττες λιγνίτου καὶ τύρφης 0,5 τον/τον.

Ἐπὶ τοῦ πίνακος τούτου ἔχομεν τὰς ἀκολουθούς παρατηρήσεις :

α) Διὰ τὴν ἐξ 21 % ἐκ φυσικῶν ἀερίων συμβολὴν τῶν εἰς τὸ σύνολον
τῆς ἐνεργείας σημειοῦμεν ὅτι, σὺν τῇ ἐξαντλήσει τῶν ἀποθεμάτων πετρελαίου ἐκ
τῶν πετρελαιοπηγῶν θὰ μειοῦται τὸ ποσοστὸν τοῦτο, ἀλλὰ θὰ ληφθοῦν ὑπ' ὄψιν
τὰ προερχόμενα φυσικὰ ἀέρια ἐξ ἀνθρακωρυχείων, τῶν ὁποίων καὶ ἡ συνέχεια
τῆς περιορισμένης παραγωγῆς.

β) Ἐπίσης ἐπισημαίνομεν τὸ μικρὸν ποσοστὸν τῶν ἐξ ὕδατοπτώσεων καὶ τῆς
ἀτομικῆς ἐνεργείας εἰς τὴν συμβολὴν τούτων κατὰ 2,4 % ἐπὶ τοῦ συνόλου.

γ) Σχετικῶς μὲ τὴν Πυρηνικὴν ἐνέργειαν διασπάσεως ἔχομεν νὰ
παρατηρήσωμεν ὅτι, συμφώνως πρὸς διαλαμβανόμενα εἰς τὸ βιβλίον ἡμῶν «Οἱ
παραγωγικοὶ κλάδοι τῆς Ἑλλάδος καὶ γειτονικῶν χωρῶν (1975)» τὰ κατὰ τὸ 1972
ἀποθέματα τοῦ οὐρανίου U 235 ἦσαν 860.800 μετρικοὶ τόννοι καὶ ἔτησία κατα-
νάλωσις 19.185 Μ. Τ. Ὑπὸ τὸν ρυθμὸν τῆς ὡς ἄνω ἔτησίας καταναλώσεως ὁ
δείκτης ἐπαρκείας ἀποθεμάτων Α/Π = 45 (λίαν μικρός).

Βεβαίως δὲν θὰ πρέπη νὰ ἀναμένωμεν συμβολὴν ἀπὸ μόνον ἐκ τούτου. Μὲ
τὴν ἐξέλιξιν τῆς τεχνολογίας δυνάμεθα νὰ προσφύγωμεν καὶ εἰς ἄλλα σχάσιμα
ὡς τὸ θόριον, τὸ οὐράνιον 243 κλπ.

Διεπιστώθη ἀκόμη ὅτι τὸ U 238 καὶ U 232 καὶ τὸ θόριον 232, παρ' ὅλον
ὅτι δὲν ὑφίστανται σχάσιν προσβαλλόμενα ὑπὸ τῶν θερμικῶν νετρονίων, ὅμως
ὑπόκεινται σχάσιν, ὅταν προσβληθοῦν ὑπὸ ταχέων νετρονίων ἐνεργειακῆς στάθμης
περὶ τὰ 2 Μev, ἥτις ἀντιστοιχεῖ εἰς ταχύτητα τῆς τάξεως τῶν 2×10^7 μέτρων
κατὰ δευτερόλεπτον*.

* Ἴδε «Ἐφαρμογὴ τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας διὰ τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρικοῦ ρεύμα-
τος ἐν Ἑλλάδι» ὑπὸ Γ. Παπαματθαίουδάκη καὶ Ἰωάννου Ξυνοπούλου «Τεχνικὰ Χρο-
νικά», Μάρτιος 1968, σελ. 173.

Πάντως τὸ ζήτημα τῶν σχασίμων ἀποτελεῖ πάντοτε θέμα τῆς ἐξειλομένης τεχνολογίας.

Ὅπως δὴ ποτε ὄσπην βελτίωσιν καὶ ἂν ἀναμένωμεν ἐκ τῶν ἀνεκμεταλλεύτων ὑδατοπτώσεων δὲν προβλέπομεν, τό γε νῦν ἔχον λίαν, αἰσθητὴν τὴν πρὸς τὰ ἀνάντι πορείαν.

Μεταξὺ τῶν ἐπ' ἐσχάτως προόδων τῆς τεχνικῆς πολὺ συνεχῆ καὶ ἀξιόλογον ὄθησιν ἔχει ὁ πυρηνικὸς ἀντιδραστήρ συντήξεως.

Οὗτος θεωρητικῶς, δὲν εἶναι ἄλλο τι ἀπὸ τὸν ἔλεγχον (ταθίσεισιν) τῆς τρομερᾶς βόμβας τοῦ ὕδρογόνου. Ἐν τοῖς πράγμασιν ὅμως ἀπήτησε πολλὰς ἐρεῦνας εἰς τὸν τεχνικὸν καὶ ἐπιστημονικὸν τομέα.

Ἡ ἐν τούτῳ θερμοπυρηνικῇ ἀντίδρασις εἶναι ὁμοία πρὸς τὰς ἐκρήξεις τοῦ Ἡλίου, συνίσταται δὲ εἰς σύντηξιν ἑλαφρῶν ἀτόμων, ὡς τοῦ ὕδρογόνου καὶ ἔχει ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἔκλυσιν μεγάλων ποσοτήτων ἐνεργείας.

Ἀπὸ τοῦ ἔτους 1950 ἔγιναν ἐπιτυχεῖς ἔρευναι, ἔδωσαν ὄθησιν καὶ ἐνεθάρρουν δι' ἐν πρόγραμμα Ἐρευνῶν ὑπὸ τὸ ὄνομα «Sherwood».

Ἐκτοτε ἐπηκολούθησαν διάφοροι ἐπίπονοι ἐποικοδομητικαὶ ἐργασίαι. Μνημονεύομεν συντόμως τὴν ἐπ' ἐσχάτως ἀνακοίνωσιν εἰς τὸ 25^{ον} CPSU Συνέδριον ὑπὸ τῶν Ρώσων Ἀκαδημαϊκῶν Ν. Velikhov, Β. Dontsev περὶ τῆς μεθόδου «Tokamak - 10».

Εἰς μετάφρασιν ὑπὸ ἀμερικανικοῦ περιοδικοῦ δημοσιεύεται ἄρθρον τῆς «Pravda» (10 Μαρτίου 1976, σελὶς 3) ὅπου ἐκτίθενται λεπτομέρειαι τῆς ἐν λόγῳ ἀνακοινώσεως.

12. Συμπληρωματικαὶ ἔρευναι καὶ προτάσεις.

Ἐνδείκνυται, ὡς εἰς τὰ συμπεράσματά μας ἀναφέρομεν, καὶ νέαι ἔρευναι διὰ νέας πετρελαιοπηγὰς, πρὸς αὔξησιν τῶν ἀποθεμάτων.

Εἰδικῶς διὰ τὴν Ἑλλάδα, αἱ σχετικαὶ ἔρευναι εἶναι ὄψιμοι, θετικαὶ καὶ ἐλπιδοφόροι.

Ἐτερα στοιχεῖα ἀναφέρομεν ὡς κατωτέρω ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου :

α) Ἡ ἔρευνα διὰ μεθόδους πρὸς ἀπόληψιν πετρελαίου ἀπὸ πισσούχους ἄμμους καὶ πετρελαιοσχιστολίθους πρέπει νὰ συνεχισθῇ ὡς πρὸς τὸ πρόσφορον τῆς ἐφαρμογῆς.

β) Ὡς ἐν τῷ κεφαλαίῳ III, 3 περὶ τῶν πυρηνικῶν ἀντιδραστήρων σχάσεως ἐκτίθεται, γεννᾶται θέμα ἐπαρκείας πυρηνικῶν καυσίμων. Ἡ χρῆσις τῶν πυρη-

νικῶν αντιδραστήρων ἐπωάσεως ταχέων ἠλεκτρονίων ἀποτελεῖ, ὡς ἀνωτέρω ἐλέχθη, μίαν ἐνδεδειγμένην λύσιν (ἴδε ἄρθρον εἰς τὰ Τεχνικὰ Χρονικὰ - Ἀπρίλιος 1968) «Ἐφαρμογή τῆς ἀτομικῆς ἐνεργείας διὰ τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρικοῦ ρεύματος» τῶν κ. κ. Γ. Παπαματθαίουδάκη καὶ Ι. Ξυνοπούλου.

Ἄλλ' ἂν ἀνατρέξωμεν εἰς τὸν πίνακα (VI) τὸ ποσοστὸν συμβολῆς εἰς τὴν ἐνεργειακὴν οἰκονομίαν τῆς Ὑψηλίου (ἰσόποσα ἀνθρακος κατὰ πηγὰς ἐνεργείας) εἶναι δι' ἀμφοτέρας τὰς πηγὰς — ὕδατοπτώσεις καὶ πυρηνικὴν ἐνέργειαν — διὰ τὸ status quo 2,4%, ὡς ἀνωτέρω ἐλέχθη.

Κατὰ τὴν ἡμετέραν γνώμην, δὲν βλέπομεν εἰς τὴν πυρηνικὴν ἐνέργειαν, τό γε νῦν ἔχον, ἀποφασιστικὴν συμβολὴν ἐπὶ τῆς ἀναδιάρθρωσεως τῆς ἐνεργειακῆς οἰκονομίας ἐν τῷ συνόλῳ.

γ) Αἰολικὴ ἐνέργεια. Ἡ χρησιμοποίησίς της δὲν ἔχει ἀξιώσεις μεγάλης συμβολῆς εἰς τὴν ἀναδιάρθρωσιν τῶν πηγῶν ἐνεργείας, ἀλλὰ προσφέρουν μεγάλως εἰς ἀγροκτῆματα καὶ λοιπὰς χρήσεις. Ἐνδεικτικῶς ἀναφέρομεν ἀνεμοκίνητον μονάδα μηνιαίας παραγωγῆς ἠλεκτρικοῦ ρεύματος ἰσχύος 100 kw, ἡ ὁποία πρόκειται νὰ ἐγκατασταθῇ ἀπὸ τὴν National Science Foundation τῶν NASA εἰς Sandusty Ohio — Προβλέπεται ἡ παραγωγή 180.000 kwh/ἔτος (ἴδε Solar Energy, Technology and Applications) Richard Williams.

δ) Ἐτεροι πιθαναὶ διὰ τὸ μέλλον εἶναι αἱ παλίρροιαὶ καὶ ὁ κυματισμὸς τῆς θαλάσσης (ἴδε Energy Crisis in America Congressional Quarterly 1735 K - Street Washington D. C., σελ. 54).

ε) Ἐμνημονεύσαμεν ἐν συντομίᾳ πηγὰς τινάς, μὴ διαλαμβανομένας εἰς τὸν μέλλοντα νὰ ἀναδιάρθρωθῇ πίνακα (VI), διὰ τὰς ὁποίας δὲν ἔχομεν στοιχεῖα τοῦ προσφόρου, ἢ ἄλλως ἐκάμομεν ἀνωτέρω κριτικὴν ἐπ' αὐτῶν, ὡς καὶ τοῦ μεγέθους συμβολῆς των εἰς τὴν ἀναδιάρθρωσιν τῆς ἐνεργειακῆς οἰκονομίας. Πάντως θεωροῦμεν ἀναγκαίαν τὴν ἔρευναν, διὰ μικροτέραν ἔστω συμβολήν, ἀπὸ τὰς ἀποφασιστικῶς ἐπηρεαζούσας πηγὰς.

στ) Δὲν ἀποκλείομεν πάντως τὴν προσφυγὴν καὶ διὰ ἄλλας πηγὰς, ἔξετασθησομένας σὺν τῇ ἐξελίξει τῆς τεχνικῆς.

ζ) Μνημονεύομεν μελέτην τοῦ διαπρεποῦς Ἑλληνοῦ μηχανολόγου - ἐρευνητοῦ κ. Δημ. Σαμαρά, τὴν ὁποίαν ἀπεδέχθη ἐπιτροπὴ τῆς National Academy of Sciences, καθ' ἣν προτείνονται δύο μέθοδοι διὰ πληθῶραν ἐνεργείας ἐπὶ τῆς Γῆς.

1. Νὰ χρησιμοποιήσωμεν μικροὺς Ἡλίους ἐπὶ τῆς Γῆς, δηλαδὴ θερμοπυρηνικοὺς ἀντιδραστῆρας διὰ τῆς καύσεως δευτερίου, τριτίου κλπ.

2. Να συλλέξωμεν και εξαγάγωμεν (Extract) ενέργειαν κατ' εὐθείαν ἀπὸ τὸν ἥλιον διὰ τῆς μεθόδου τῆς ἐπαγωγῆς (Induction Methods) ἐπὶ τοῦ πλανήτου Ἑρμοῦ και ἀποστολῆς της ὡς δέσμης μικροκυμάτων εἰς τὴν Γῆν. Ὡς γνωστὸν ἐκάστη ἡλιακὴ φλόξ (solaflave) ἔχει ἐνέργειαν 10^{25} joules ἢτοι $2,7777 \times 10^{16}$ kWh = $2,7777 \times 10^{10}$ Μαμουθ - βάττ - ὥρας, συνεπῶς εἰάν ὑπολογίσωμεν ἐπὶ βαθμοῦ ἀποδόσεως 50% ἡ ἐνέργεια αὐτὴ ($1,388 \times 10^{10}$ Μαμουθ βάττ - ὥραι) θὰ εἶναι ἴση πρὸς τὴν ἀπαιτουμένην τοιαύτην ἐπὶ πολλοὺς αἰῶνας διὰ τὴν Γῆν. Ἐκαστον ἔτος παρουσιάζονται χιλιάδες ἡλιακαὶ φλέβες.

IV. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Κατόπιν τῶν ἀνωτέρω προτεινόμεν ὡς ἐνδεδειγμένα μέτρα τὰ ἀκόλουθα :

α) Ἐντασιν δραστηριοτήτων, διὰ διατηρήσεις πρὸς ἔρευναν, αὐξήσιν τῶν πετρελαιοπηγῶν και διὰ τούτων τῶν ἀποθεμάτων.

Εὐκταῖον εἶναι νὰ αὐξηθῶσι σημαντικῶς τὰ ἀποθέματα, διὰ νὰ ἔχωμεν ἀνάλογον χρονικὴν μετατόπισιν τῶν ἔξαντλήσεων.

β) Ἀνάσχεσιν τοῦ ρυθμοῦ ἐκμεταλλεύσεως ὑφισταμένων παλαιῶν πετρελαιοπηγῶν.

γ) Ἐνίσχυσιν τῆς ἀτμοκινήσεως εἰς τὴν παραγωγὴν τῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας. Εἰδικοὶ ἀτμολέβητες μὲ ἐσχάρας, ἢ δι' ἐμφυσήσεως καυσίμου στερεοῦ, πρὸς χρησιμοποίησιν γαιάνθρακος, λιγνίτου και τύρφης.

δ) Ἐπέκτασιν τῶν ὑδροηλεκτρικῶν ἐγκαταστάσεων μὲ πλήρη ἀξιοποίησιν ἀνεκμεταλλεύτων ὕδατοπτώσεων.

ε) Ἐγκατάστασιν νέων πυρηνικῶν μονάδων. Διὰ τὴν Ἑλλάδα θὰ συνιστῶμεν ἀντιδραστικῆρας συντήξεως (Fusion).

στ) Ἐν ἐκτάσει χρησιμοποίησιν τῆς αἰολικῆς ἐνεργείας, ὡς και τῆς κατὰ κτήρια, ἢ ομίχλας κτηρίων, ἡλιακῆς ἐνεργείας διὰ θέρμανσιν των κ.λπ.

ζ) Τεχνικοοικονομικὴν στάθμισιν, ἐπὶ τῷ τέλει τοῦ προσφύρου τῆς ἐφαρμογῆς τῶν προτάσεων :

ζ1) Διὰ μαζικὰς ἐγκαταστάσεις ἡλιακῆς ἐνεργείας.

ζ2) Ἐνδεχομένως πρὸς συνδυασμὸν μὲ παραγωγὴν ὑδρογόνου, εἰς περίπτωσιν ἐγκαταστάσεώς των εἰς ἐρήμους, διὰ μεταφορὰν τούτου ἐν ἀντιπαραβολῇ, μὲ ἐγκαταστάσεις ὑγροποίησεως στερεῶν καυσίμων.

ζ3) Διὰ γεωθερμικὰς, παλιρροιακὰς και θαλασσίας σχετικὰς ἐγκαταστάσεις.

ζ4) Διὰ πάσης ἐν κεφαλαίῳ III λοιπῆς λύσεως, ὡς και ἐν τῷ μέλλοντι ὑποδειχθησομένων ὑπὸ τῆς τεχνολογίας λύσεων.

η) Τέλος εξαίρομεν τὸν εὐεργετικὸν ρόλον τοῦ νεοσυστάτου Διεθνοῦς Ὁργανισμοῦ Ἐνεργείας διὰ τὴν πρόσφορον ἐπίλυσιν ἀναφουμένων προβλημάτων, ὡς καὶ — μὲ γνώμονα τὰς ἐκάστοτε τεχνικὰς ἐξελίξεις καὶ σχέσιν κατευθύνσεως πρὸς, ἢ συνεργασίας μὲ, τοὺς φορεῖς τῶν ἐνεργειακῶν ἐπιχειρήσεων — τὸν προγραμματισμὸν καὶ τὴν ἐφαρμογὴν τῶν ἐνδεδειγμένων μέτρων, πρὸς πᾶσαν συναφῆ κατεύθυνσιν ἀναδιαρθρώσεως τῆς ἐνεργειακῆς οἰκονομίας, ἐπὶ τῷ τέλει τῆς δμαλῆς προσαρμογῆς εἰς τὰς νέας δημιουργηθησομένας ἐκ τῶν πραγμάτων καταστάσεις.

S U M M A R Y

The exhaustion of crude oil reserves, entailing restrictions in the consumption, increasing prices and, in general, unfavourable repercussions on the electricity production, on Industry, transports etc. as well as on cost of living, requires the activation of modern technology to meet the energy requirements.

The present state of the problem is depicted in Tables I, II, Ia and IIa where a meticulous investigation of data supplied by the United Nations on some of the main oil producing countries is presented as well as also a selection of important information, particularly the rate of variation of the yearly production (P), $\frac{P_n}{P_{n-1}}$, the ratios of Reserves (R) over the yearly production $\left(\frac{R}{P}\right)$.

It should be noted that for U.S. and U.S.S.R. the sufficiency in crude oil, according to the above date amounted in 1973 to approximately 10,5 years for U.S.A. and 10 years for the Soviet Union and in so far as the 1973 values continue, from the reduced production as compared to the one of 1972 especially for the U.S.A., the reduction of oil productions from these same oil wells and the recourse of these Powers to large amounts supplies from foreign oil fields is evaluated.

On the other hand, from the increased reserves recently discovered in certain countries, we are of the opinion that the respective margins must be considered and taken into account as safety margins.

From the point of view of Industrial Electrical Energy supply and to some extent of transportation by sea or railway, the substitution of

oil with coal is considered, as well as with lignite, or peat. With solid combustibles the ratio $\left(\frac{R}{P}\right)$ is very favourable.

The other Tables indicate: Table III shows countries, where nuclear Power plants are operating with their corresponding output potentials.

Table IV sets out data on the disposal of the Greek Lignites, as well as of the external combustion fuel moils to the Public Power Corporation (P.P.C.) and also to the hydroelectric plants. On the same tables a summary of general data on the exploitation of this kind of power plants are also given.

Table V depicts individual buildings with installations of solar energy for preparations of hot water and rooms of the same buildings.

Figure 3 shows the general outline of the installations for heating buildings by means of solar energy.

Finally, Table VI which will be basely revised in due time gives the coal equivalent of the various energy resources throughout the world.

With aircrafts, motovehicles, tractors etc., where liquid fuels are necessary the technological progress has already proved that such a substitution can rather be effected with hydrogen and the liquefaction of solid fuels.

Particular reference is made to the oil reserves of Thassos Island (covering aproximately 10% on oil requirements of Greece), to solar energy at a large scale, as well af for individual buildings, sea energy, geo-thermal energy and energy received from other various sources also investigating feasibility and advantages of each particular solution.

The study is also dealing with the recent and continuing progress in the field nuclear energy (fuels in fission reactors, reactors of fusion e.tc.). By my present study there were checked under choise the so far known various inventions and proposals coming from American origin and there have been made certains critics on the above.

Finally, at the conclusions of the study the following propositions are made :

a) Further activation in oil investigation by opening more Crude oil wells and through them increase of the reserves. It is to be wished that reserves be increased beyond those of 1973 and by considerable

amounts, in order to secure that the exhaustion of crude oil be delayed accordingly.

b) Reducing of the production rate of the existing oil wells.

c) Orientation towards replacement of fuel oil with hydrogen and partly with the extraction of fuel oil from solid fuel.

d) Encouragement of use of steam turbines for the production of electric energy. Production of special boilers using coal lignite and peat.

e) Extension of the Hydroelectric power stations with full exploitation of water-falls.

f) Installations of new nuclear power stations.

g) Selection and priority of remaining in chapter III solutions as well as suggested from future technological progress.

h. Finally we have to stress the benefactory role played by the recently constituted International Energy Organisation, for the useful relevant as well as, with criterion the current technical evolutions and through co-operation with energy enterprises- the programming and the application of the necessary mesures for the restructuring of the energy economy, aiming at the smooth adaptation to the present, factual situations.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. S. David Freeman, Energy - The new Era, Pages 46, 64, 104-113, 138-139, 244-278. American Library in Athens.
2. Energy Crisis in America. American Library in Athens 333.7/C, Pages 4-5, 10-11, 46-47, 52-57, 62-63.
3. Magazin «Nuclear news», March 1976. Pages 29-30, 45-46, 1-5.
4. Energy Alternative Comparative Analysis, American Library in Athens, 333.7/E, Pages 1 (39)-40, 1-70, 1 (92)-93, 1 (96)-97, 1 (144)-115, 1 (120)-121, 11 (26)-27, 12 (3)-7, 12 (14)-15.
5. Task Force Report Project independend. American Library in Athens. Pages 1 (6)-7, IV (42)-43, IV (2)-4, IV (1)-5, VII (C)-46-48, 4-9. 1974.
6. Statistical year book United Nations. Concerning the crude oil data (Reserves and annual production etc.).
7. Magazin «Nuclear Engineering International», November 1975.
8. J. Richard Williams, Solar Energy Technology and Applications. Pages 23-27 and 121.
9. J. Richard Williams, Solar update, Pages 6-13 and 21-28. 1976.
10. Same Jehner, Energy in the American Economy, 1950-75.

11. Newsweek, February 1975, Energy what other nations are doing.
12. George Alexander, (Times Science Writer). New ways to generate power will be costly no free rides. Solar Cells Geothermal Resources Termonuclear Fuession all have disadvantages Dangers and high prices.
13. Ford foundation Magazin 1975. The Energy Cup.
14. 'Εθνικοί Λογαριασμοί 'Υπουργείου Συντονισμού.
15. 'Ιωάννης Ξυνόπουλος και Γεώργιος Παπαματθαίουδάκης, «'Εφαρμογή της ατομικής 'Ενεργείας δια την παραγωγήν ηλεκτρικού ρεύματος εν 'Ελλάδι». Βραβείον 'Ακαδημίας 'Αθηνών. Τεχνικά χρονικά, Τεύχη Μαρτίου και 'Απριλίου 1968, σελίδες 171 - 173 και 269.
16. Δ/σις Προγραμματισμού τής Δημοσίας 'Επιχειρήσεως 'Ηλεκτρισμού, «Πενταετής πρόγραμμα τής ΔΕΗ», σελ. 24 - 26, 32 - 33, 39 - 55, 80.
17. Χρήστος Ι. Βοσυνιώτης, «'Επί τής παραγωγής υγρών καυσίμων εξ έγχωρίων πρώτων ύλων» (Οινόπνευμα και υδροποίησης Λιγνίτου). ΠΑΑ, τόμ. 12 (1937) σελ. 339.
19. Χρήστος Ι. Βοσυνιώτης, «Οί παραγωγικοί Κλάδοι τής 'Ελλάδος». ΠΑΑ, τόμ. 37 (1962) σελ. 327.
20. —, «Μερικαί διαστημικαί αποστολαί» (διά στάσιμον δορυφόρον, 'Αφροδίτην 'Αρην και Δία). Δελτίον Γεωγραφικής 'Υπηρεσίας Στρατού ΙΙ έξαμηνίας 1971 (άρ. τεύχους 100).
21. —, «Οί παραγωγικοί Κλάδοι τής 'Ελλάδος και γειτονικῶν χωρῶν». Κυκλοφοροῦν βιβλίον εἰς τινα Βιβλιοπωλεῖα τῶν 'Αθηνῶν και τινων έπαρχιακῶν πόλεων, σελ. 19 - 26 και 30, 1975.
18. Ξενοφῶν Ζολώτας, «Τὸ ένεργειακὸν Πρόβλημα τής 'Ελλάδος».

★

Ὁ 'Ακαδημαϊκὸς κ. Π. Θεοχάρης, παρουσιάζων τὴν ἀνωτέρω ἀνακοίνωσιν εἶπε τὰ ἑξῆς :

Ὁ συγγραφεὺς ἀσχολεῖται μὲ τὰς δυσαρέστους ἐπιπτώσεις, τὰς προερχομένας ἐκ τῆς διαφαινομένης ταχείας ἔξαντλήσεως τῶν ἀποθεμάτων πετρελαίου ἀνὰ τὸν κόσμον.

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἐπιχειρεῖται ἐν ἀρχῇ ἡ ἀποτύπωσις τῆς ὑφισταμένης ἤδη καταστάσεως και ἔξάγεται τὸ συμπέρασμα, ὅτι τὰ περιθώρια ἐκμεταλλεύσεως τῶν πετρελαιοπηγῶν καθίστανται ἤδη ἐπικινδύνως στενά. Προκύπτει συνεπῶς ἡ ἄμεσος ἀνάγκη ἀναζητήσεως ὑποκαταστάτων πηγῶν ἐνεργείας. Οὕτω, ἐξετάζεται ἡ δυνατότης χρησιμοποίησεως γαιάνθρακος ἀντὶ πετρελαίου ὡς και πυρηνικῆς ἐνεργείας.

Περαιτέρω ἐξετάζεται τὸ πρόβλημα τῆς ἀξιοποίησεως τοῦ ἑλληνικοῦ λιγνίτου, τῶν ἑλληνικῶν ὕδατοπτώσεων και τῶν ἀποθεμάτων πετρελαίου.

Εἰς τὴν συνέχειαν ἐξετάζεται ἡ περίπτωσης τῆς χρησιμοποίησεως ἠλιακῆς ἐνεργείας τόσον διὰ τὴν θέρμανσιν κτηρίων ὅσον καὶ διὰ βιομηχανικὴν χρῆσιν, ἢ μέσῳ δορυφόρων καὶ παρέχονται σχετικὰ στοιχεῖα. Προκύπτει ὅτι ἐπὶ τοῦ παρόντος, τὸ κόστος εἶναι λίαν ὑψηλόν. Ἐξετάζονται διὰ βραχέων αἱ δυνατότητες ἀναλήψεως γεωθερμικῆς ἐνεργείας ἢ ἐνεργείας ἐκ τῆς θαλάσσης.

Ἐκ τῆς συγκριτικῆς μελέτης τῶν ὑπαρχόντων στοιχείων προκύπτουν τὰ ἀκόλουθα συμπεράσματα :

α) Ἀπαιτεῖται ἡ περαιτέρω ἐνεργοποιήσις περὶ τὴν ἀναζήτησιν νέων κοιτασμάτων πετρελαίου, ὥστε τὰ διαθέσιμα ἀποθέματα νὰ ὑπερβοῦν, εἰ δυνατόν, ἐκεῖνα τοῦ 1973, ἐνῶ ἐκ παραλλήλου δέον νὰ ληφθοῦν μέτρα ἐπιβραδύνσεως τῆς ἐξαντλήσεως τῶν ὑπαρχόντων ἀποθεμάτων.

β) Ἀπαιτεῖται μείωσις τοῦ ρυθμοῦ ἐκμεταλλεύσεως τῶν ὑπαρχουσῶν πετρελαιοπηγῶν.

γ) Ἀπαιτεῖται προσανατολισμὸς πρὸς τὴν ἀντικατάστασιν τῶν ὑγρῶν καυσίμων δι' ὕδρογόνου ὡς καὶ πρὸς τὴν ἐξαγωγὴν ὑγρῶν καυσίμων ἐκ στερεῶν τοιούτων.

δ) Ἀπαιτεῖται ἐνθάρρυνσις περὶ τὴν ἐντατικωτέραν χρησιμοποίησιν ἀτμοστροβίλων διὰ τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας διὰ λεβήτων στερεῶν καυσίμων.

ε) Ἀπαιτεῖται πλήρης ἐκμετάλλευσις τῶν ὑπαρχουσῶν ὕδατοπτώσεων διὰ τὴν παραγωγὴν ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας.

στ) Ἀπαιτεῖται εὐρεῖα προσπάθεια ἐφαρμογῆς τῆς αἰολικῆς ἐνεργείας εἰς πᾶσαν δυνατὴν περίπτωσιν ὡς καὶ προσπάθεια μαζικῆς ἐκμεταλλεύσεως ἠλιακῆς, γεωθερμικῆς, παλιρροιακῆς κλπ. ἐνεργείας.

ζ) Ἀπαιτεῖται ἐντατικοποίησις τῆς ἐγκαταστάσεως νέων σταθμῶν πυρηνικῆς ἐνεργείας. Διὰ τὴν Ἑλλάδα ἰδανικὴ λύσις θὰ ἦτο ἡ ἐγκατάστασις ἀντιδραστήρων συντήξεως.

η) Ἀπαιτεῖται ὀρθολογικὴ μελέτη καὶ προγραμματισμὸς τοῦ ἐνεργειακοῦ προβλήματος ἐπὶ παγκοσμίῳ ἐπιπέδῳ, δυναμένη νὰ ἐκτελεσθῇ ὑπὸ τὴν αἰγίδα τοῦ Παγκοσμίου Ὄργανισμοῦ Ἐνεργείας, τοῦ ὁποίου ὁ εὐεργετικὸς ρόλος ἐξαίρεται ἰδιαίτερος.

Ἡ παροῦσα μελέτη εἶναι ἐπίκαιρος καὶ διεξοδική, δίδει δὲ ἐναργῆ εἰκόνα τῆς οὐσίας τοῦ προβλήματος τούτου, τοῦ ὁποίου ἡ σημασία ἔχει καταστῆ κρίσιμος. Διὰ τοῦ καθορισμοῦ καταλλήλων κριτηρίων, ὑπὸ μορφήν συντελεστῶν, γίνεται ἐπεξεργασία ὅλων προσφάτων δεδομένων, εἰς τρόπον ὥστε, νὰ δύνανται νὰ διατυπωθοῦν ἀξιόπιστοι προβλέψεις περὶ τῆς μελλοντικῆς ἐξελίξεως τῆς καταστάσεως, ἀλλὰ καὶ νὰ προκύπτουν εὐθὺς τὰ κατὰ περίπτωσιν ληπτέα μέτρα πρὸς ἀποφυγὴν δυσμενῶν ἐπιπτώσεων.