

Unlisted

ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Συνέδριο :

"ΤΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ  
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΣΗΜΕΡΑ"

Αθήνα : 23 - 28 Μαΐου 1977

Ομιλία Καθηγητῆ Ἡλία Π. Γυφτόπουλου  
Προέδρου  
Ἐθνικοῦ Συμβουλίου Ἐνεργείας

---

Κύριε Ὑπουργέ,  
Κύριε Πρόεδρε τοῦ Τ.Σ.Ε.  
Κυρίες καὶ Κύριοι  
Ἀγαπητοὶ συνάδελφοι,

Σᾶς εὐχομαι καλὴ ἐπιτυχία στὸ ἔργο πού ἀναλάβατε μ' αὐτό τὸ Συνέδριο. Βέβαια, ἔχω ἰδιαίτερο προσωπικό λόγο πού εὐχομαι ἐπιτυχία αὐτοῦ τοῦ Συνεδρίου γιατί εἶμαι 25 χρόνια μηχανικός καὶ αὐτὴ εἶναι ἡ πρώτη φορά πού μοῦ δίνεται ἡ εὐκαιρία νά συμμετέχω σέ Ἑλληνικό Συνέδριο.

Ἐπειδὴ εἶναι δυνατό νά περάσουν ἄλλα τόσα χρόνια πρὶν νά μοῦ ξαναδοθεῖ τέτοια εὐκαιρία, σκέφθηκα νά τήν ἐκμεταλλευθῶ γιὰ νά σᾶς πῶ μερικά λόγια γύρω ἀπὸ τὸ ἐνεργειακό πρόβλημα τῆς Ἑλλάδος σήμερα.

Κατὰ τὴ γνώμη μου, τὸ ἐνεργειακό πρόβλημα τῆς Ἑλλάδος σήμερα εἶναι ὅτι δέν ἔχουμε ἀρκετὰ χρήματα γιὰ νά ἔγοράσουμε τὴν ἐνέργεια πού χρειάζεται γιὰ τὴν περαιτέρω οἰκονομική καὶ κοινωνική ἀνάπτυξη τοῦ τόπου μας.

Ὁ λόγος γιὰ τὸν ὁποῖο χρειάζεται περισσότερη ἐνέργεια γι' αὐτὴ τὴν ἀνάπτυξη εἶναι ὅτι ὀρισμένες χώρες, π.χ. σάν τίς Ἡνωμένες Πολιτεῖες, καταναλώνουν 6 φορές πῖο πολλή ἐνέργεια κατὰ κεφαλή ἀπὸ τὴν Ἑλλάδα καὶ ἄλλες, σάν τίς χώρες τῆς Δυτικῆς Ἑυρώπης, καταναλώνουν 3 φορές πῖο πολλή ἐνέργεια κατὰ κεφαλή ἀπ' ὅτι ἡ Ἑλλάδα.

Ἐπομένως, πρέπει καὶ μεῖς ὅσο τὸ δυνατόν γρηγορότερα νά αὐξήσουμε τὴν κατανάλωση τῆς ἐνέργειας. Αὐτὸ ὅμως θά εἶναι δύσκολο, ἐκτός ἂν οἱ τεχνικοί καὶ εἰδικότερα οἱ τεχνικοί πού μετέχουν σ' αὐτό τὸ Συνέδριο σήμερα κάνουν ὀρισμένα πράγματα πού ἀπορρέουν ἀπὸ τὴν κατάσταση πού διαμορφώθηκε γύρω ἀπὸ τὴν ἐνέργεια. Καὶ θά ἤθελα νά περιγράψω σύντομα πῶς ἀκριβῶς ἔχει διαμορφωθεῖ

Τό Σχῆμα 1 παρουσιάζει τήν ἐξέλιξη τῶν τιμῶν διαφόρων ἀγαθῶν κατά τήν τελευταία 20ετία. Εἶναι στατιστικά στοιχεῖα τοῦ ΟΗΕ. Ὅπως βλέπετε στό σχῆμα, μετά τό 1970, ἡ τιμή τοῦ πετρελαίου ἀυξάνει ταχύτερα ἀπό τίς τιμές ὄλων τῶν ἄλλων ἀγαθῶν, εἴτε εἶναι μέταλλα εἴτε εἶναι ἡ τροφή ἢ ὅτιδήποτε ἄλλο. Ἀξιοσημείωτο εἶναι τό ὅτι πρίν ἀπό τήν ἀποκαλούμενη ἐνεργειακή κρίση εἶχαμε αὐτή τή διαφοροποίηση μεταξύ τῶν σχετικῶν τιμῶν τῶν διαφόρων ἀγαθῶν πού χρησιμοποιοῦμε στήν καθημερινή ζωή μας, καί τῆς τιμῆς τῆς ἐνέργειας.

Τώρα ποιός εἶναι ὁ βασικός λόγος πού ἐπῆλθε αὐτή ἡ ἀλλαγὴ γιά πρώτη φορά στήν ἱστορία τῶν τελευταίων ἐτῶν ; Εἶναι ὅτι ἡ κύρια πηγή ἐνέργειας πού χρησιμοποιοῦμε τά τελευταῖα χρόνια, δηλαδή τά ὑγρά καύσιμα, ἐξαντλεῖται.

Δέν θέλω νά σᾶς βασανίσω πολύ μέ πολλά στατιστικά στοιχεῖα, ἄν τά ὑγρά καύσιμα πρόκειται νά ἐξαντληθοῦν σέ 30 χρόνια, 25 χρόνια, ἢ 22 χρόνια. Ἐγώ πάντως εἶμαι πεπεισμένος ὅτι τά καύσιμα πού χρησιμοποιοῦμε σήμερα ἐξαντλοῦνται ταχύτατα.

Μία πρόβλεψη (Σχῆμα 2) εἶναι ὅτι ἡ δυνατότητα παραγωγῆς ὑγρῶν καυσίμων θά εἶναι μικρότερη ἀπό τή ζήτηση γύρω στό 1983, 1984. Τήν περασμένη ἐβδομάδα δημοσιεύτηκε ἡ ἔκθεση μιᾶς διεθνοῦς ὁμάδας ἐπιστημόνων ὑπό τήν διεύθυνση ἑνός συναδέλφου μου τοῦ M.I.T., τοῦ CARROLL WILSON, πού καί αὐτή κάνει τήν ἴδια πρόβλεψη. Δυστυχῶς δέν ἔχω προλάβει νά παρουσιάσω μερικές εἰκόνες καί ἀπ' αὐτή τήν ἔκθεση.

Ἐνας ἄλλος λόγος γιά τήν ἀλλαγὴ τῶν σχετικῶν τιμῶν εἶναι ὅτι γιά νά ἀντικαταστήσουμε τίς πηγές πού ἐξαντλοῦνται, αὐτή τή στιγμή δαπανοῦμε πολύ περισσότερα χρήματα ἀπό ὅτι στό παρελθόν. Καί ἡ διαφορά εἶναι ἀρκετά μεγάλη.

Βέβαια ἕνα μέρος τῆς ἀνατιμῆσεως τῶν ὑγρῶν καυσίμων ὀφείλεται σέ πολιτικούς λόγους τοῦς ὁποίους χρησιμοποίησαν οἱ χῶρες πού ἐξάγουν πετρέλαια. Οἱ ἀνατιμῆσεις ὅμως ὀφείλονται κυρίως στό κόστος τῶν νέων πηγῶν ὅπως τῆς Ἀλάσκας ἢ τῆς Βόρειας θάλασσας. Ἐπειδή τό κόστος αὐτῶν τῶν πηγῶν εἶναι πολύ ὑψηλό ἐπηρεάζει σημαντικά τίς τιμές τῶν σήμερα ἐξαντλουμένων καυσίμων.

Τώρα τί μπορεί νά γίνει γιά νά ἀποφύγουμε τίς δυσμενεῖς ἐπιπτώσεις πού ἔχει αὐτή ἡ σχετική ἀνατίμηση τῶν καυσίμων. Βέβαια ὑπάρχουν δύο πράγματα : ἡ ἀναζήτηση ἄλλων φθηνῶν πηγῶν ἐνέργειας καί ἡ πιο ἀποδοτική χρησιμοποίηση τῆς ἐνέργειας στίς διάφορες διεργασίες.

Ὅσον ἀφορᾷ τίς νέες πηγές ἐνέργειας ἔχουμε πολλές πού εἶναι πιθανό νά ἀναπτυχθοῦν. Δυστυχῶς, οἱ προβλέψεις γιά μερικές ἀπό αὐτές εἶναι ὅτι μέχρι τό τέλος τοῦ αἰῶνα μας δέν θά μπορέσουν νά προσφέρουν μεγάλα ποσοστά στίς ἐνεργειακές ἀνάγκες ὁποιασδήποτε χώρας (βλ. Πίνακα 1), καί βέβαια ἡ Ἑλλάδα δέν ἀποτελεῖ ἐξαίρεση σ' αὐτό τό συμπέρασμα.

Ὁ λόγος εἶναι καθαρά οἰκονομικός. Συγκεκριμένα, ἄς πάρουμε τό θέμα τοῦ ἐξηλεκτρισμοῦ. Ὅπως γνωρίζετε, ἀπό ἀπόφθεως ἐπενδύσεων, σέ κάθε χώρα ὁ ἐξηλεκτρισμός καί ἡ ἐπέκταση τοῦ ἐθνικοῦ δικτύου ἀπαιτοῦσε κεφάλαια τῆς τάξεως τῶν 15% μέ 25% τῶν συνολικῶν βιομηχανικῶν κεφαλαιουχικῶν ἐπενδύσεων.

Ἐάν μιᾶ νέα πηγή ἐνέργειας ἔχει κεφαλαιουχική ἀξία πολύ μεγαλύτερη ἀπ' αὐτό τό ποσοστό τῶν 15% ὡς 25%, δέν εἶναι μόνο ὅτι θά εἶναι ἀκριβή ἡ ἐνέργεια πού θά παράγεται ἀπό αὐτή τήν πηγή, ἀλλά εἶναι ἀδύνατο νά χρησιμοποιηθεῖ ἡ πηγή αὐτή.

Συγκεκριμένα, ἂν ὑπερβάλλω λιγάκι καί κάνω τήν κεφαλαιουχική ἐπένδυση νά εἶναι 4 ὡς 6 φορές μεγαλύτερη ἀπ' ὅτι ἦταν στό παρελθόν, ἀμέσως βλέπετε ὅτι ὅλα τά κεφάλαια πού εἶναι δυνατό νά διαθέσει μιᾶ κοινωνία γιά νά ικανοποιήσει τίς μελλοντικές τῆς ἀνάγκες θά πρέπει νά ἀπορροσηθοῦν ἀπό τόν ἠλεκτρικό ἐνεργειακό τομέα, καί δέν μένει τίποτα γιά ἐπενδύσεις πού θά χρησιμοποιήσουν τήν ἐνέργεια. Ἔτσι, ἡ νέα ἐνέργεια γίνεται δῶρον ἄδωρον.

Γιαυτό τό λόγο οἱ νέες πηγές, πού ἀναφέρονται στόν Πίνακα 1, ὅπως ἡ ἡλιοφάνεια καί ἡ γεωθερμία, δέν εἶναι δυνατό νά ἀξιοποιηθοῦν σέ μεγάλο βαθμό μέ τά τεχνολογικά μέσα πού διαθέτουμε σήμερα.

Μιά νέα πηγή πού είναι οίκοномиκή και πού δέν αναφέρεται στόν Πίνακα είναι ή πυρηνική ενέργεια. Καί ἐδῶ, νομίζω, οί τεχνικοί ἔχουν μιὰ σοβαρή ὑποχρέωση. Πρέπει κατ' ἀρχή νά ξεχωρίσουν τά καθήκοντα τους σάν πολίτες, τά ὁποῖα τούς ἐπιτρέπουν νά κάνουν ὁποιαδήποτε ἐπιλογή θέλουν, ἀπό τά καθήκοντα πού ἔχουν σάν τεχνικοί.

Διότι σάν τεχνικοί ὀφείλουν νά ἀντιμετωπίσουν ἀντικειμενικά τά στοιχεῖα πού ὑπάρχουν γιά ὅλες τίς πηγές ἐνέργειας, καί εἰδικότερα γιά τήν πυρηνική, καί νά ἀπαντήσουν σέ πολλά ἐρωτήματα, ὅπως "Ποιά είναι ἡ ἐπάρκεια αὐτή τή στιγμή γιά νά ἱκανοποιηθοῦν μελλοντικές ἀνάγκες τῶν διαφόρων χωρῶν σέ ἠλεκτρισμό;" "Ποιό είναι τό σχετικό κόστος τῶν διαφόρων πηγῶν πού μπορούμε νά ἔχουμε στό μέλλον;" "Ποιά είναι ἡ ἐπιβάρυνση στό περιβάλλον ἀπό τή χρήση τῆς πυρηνικῆς ἐνέργειας σέ σχέση μέ ἄλλες πηγές;" "Ποιοί είναι οἱ κίνδυνοι πού διατρέχει ἡ κοινωνία ἀπό τή χρήση τῆς πυρηνικῆς ἐνέργειας καί σέ τί σχέση βρίσκονται αὐτοί οἱ κίνδυνοι ὡς πρός ἄλλες τεχνολογικές ἐφαρμογές, ὅπως είναι ἡ χρησιμοποίηση τοῦ αὐτοκινήτου ἢ ἡ κατασκευή ὑδατοφραγμάτων κλπ.;"

Καί ἀφοῦ ξεκαθαρίσουν τίς ἀπαντήσεις σ' αὐτά τά ἐρωτήματα καί ἐνημερώσουν τό λαό ἀντικειμενικά, τότε καί ὁ λαός καί οἱ τεχνικοί μπορούν νά δράσουν σάν πολίτες καί νά πάρουν ὁποιαδήποτε θέση θέλουν ἐπί τοῦ θέματος, εἴτε συνεπῆ μέ τίς τεχνικο-οικονομικές ἐκτιμήσεις εἴτε ἀνεξάρτητα ἀπό αὐτές.

Πάντως ἐγώ νομίζω ὅτι αὐτό ἀποτελεῖ ὑποχρέωση ὅλων τῶν τεχνικῶν. Καί πρέπει νά βοηθήσουμε τό λαό ὁ ὁποῖος δέν ἔχει τίς τεχνικές γνώσεις νά κατανοήσει καί νά ἐρμηνεύσει τά ἀντικειμενικά στοιχεῖα.

Τό ἄλλο θέμα στό ὁποῖο οἱ τεχνικοί ἔχουν ἐπίσης μεγάλη ὑποχρέωση είναι νά συμβάλλουν στό νά γίνει πιά ἀποδοτική ἡ χρησιμοποίηση τῆς ἐνέργειας.

Ἐδῶ ὑπάρχουν τεράστιες δυνατότητες τίς ὁποῖες θά προσπαθήσω νά περιγράψω σύντομα, κάνοντας μερικές συγκρίσεις.

Στόν Πίνακα II αναφέρονται οί μέσοι βαθμοί αποδόσεως διαφόρων διεργασιῶν γιά τήν παραγωγή προϊόντων ἢ διαφόρων χρήσεων ἐνέργειας στίς Ἑνωμένες Πολιτεῖες. "Ὅπως βλέπετε ἀπό αὐτό τόν Πίνακα, ἡ θέρμανση χώρων ἔχει βαθμό αποδόσεως μόνο 6%, ἡ θέρμανση νεροῦ μόνο 3%, τά αὐτοκίνητα 10%, ἡ διύλιση πετρελαίου 9%, ἡ παραγωγή χάλυβα 21% καί ἡ παραγωγή χαρτιοῦ λιγότερο ἀπό 1%. Κατά μέσο ὄρο ὁ θερμοδυναμικός βαθμός αποδόσεως στήν Ἀμερικανική οἰκονομία εἶναι μόνο 8%.

Ἡ Δυτ. Γερμανία, ἡ ὁποία ἀντιμετώπισε ὑψηλότερες τιμές καυσίμων πρίν ἀπό πολλά χρόνια, ἔχει κάπως μεγαλύτερο μέσο βαθμό αποδόσεως. Σέ κάθε μιά ἀπό τίς χρήσεις πού αναφέρονται στόν Πίνακα ὁ Γερμανικός βαθμός αποδόσεως εἶναι 30-40% μεγαλύτερος. "Ἐτσι, κατά μέσο ὄρο, ἡ ἐνέργεια χρησιμοποιεῖται στή Γερμανία μέ βαθμό αποδόσεως περίπου 11%.

Τά ἀντίστοιχα στοιχεῖα δέν ὑπάρχουν στήν πατρίδα μας γιά νά σᾶς πῶ ποιός εἶναι ὁ μέσος βαθμός αποδόσεως γιά τήν Ἑλλάδα, ἀλλά δέν νομίζω ὅτι θά κάνω μεγάλο σφάλμα ἂν πῶ ὅτι δέν εἴμαστε τόσο καλοί ὅσο εἶναι οί Γερμανοί, καί θά ἀφήσω τό κατώτατο ὄριο ἐλεύθερο.

Ἐν πάσῃ ὅμως περιπτώσει, μ' αὐτούς τούς μικρούς βαθμούς αποδόσεως τῶν διαφόρων διεργασιῶν καί μέ τήν ἀρκετά μεγάλη διαφορά τῶν σχετικῶν τιμῶν κεφαλαιουχικῶν ἀγαθῶν καί ἐνέργειας, μπορούμε νά συμπεράνουμε ὅτι ὑπάρχει ἡ δυνατότητα ἀναβελτιστοποιήσεως ὅλων τῶν δραστηριοτήτων τῆς καθημερινῆς μας ζωῆς, εἴτε πρόκειται γιά βιομηχανικές διεργασίες, εἴτε πρόκειται γιά κατασκευές καί τίς μονώσεις τους, εἴτε γιά τόν τρόπο μέ τόν ὁποῖο χρησιμοποιοῦμε τό αὐτοκίνητό μας, εἴτε γιά τόν τρόπο μέ τόν ὁποῖο χρησιμοποιοῦμε τό ἠλεκτρικό, εἴτε γιά τήν οἰκιακή χρήση κ.ο.κ., ὥστε νά πετύχουμε τό ἴδιο ἀποτέλεσμα μέ λιγότερη ἐνέργεια καί χωρίς νά αὐξήσουμε τό κόστος.

Νομίζω ἐπομένως ὅτι οί τεχνικοί καί ἐδῶ ἔχουν μιά τρομερά μεγάλη εὐκαιρία γιά πολύ σημαντική κοινωνική συμβολή. Κάνοντας τούς ὑπολογισμούς σέ κάθε κατασκευή, σέ κάθε ἔργο τους μέ τρόπο πού νά ἀντιπροσωπεύει τόσο τή σημερινή τιμή τῆς ἐνέργειας ὅσο καί τήν προβλεπόμενη ἐξέλιξή της. "Ἐτσι κεφαλαιουχικά ἀγαθά πού ἐπενδύονται

αυτή τη στιγμή είτε σε μονώσεις είτε σε ένα πιο αποδοτικό μηχανήμα, θα μπορέσουν, με τό κέρδος που θα έχουν από την εξοικονόμηση ενέργειας, να καλύψουν την επένδυση και μάλιστα να αποδώσουν και πολύ περισσότερο από την αρχική επένδυση, και να χρησιμοποιήσουν και λιγότερη ενέργεια.

Βέβαια σ' αυτό τό θέμα υπάρχει και ένα άλλο σημαντικό πρόβλημα τό όποιο είναι μέν τεχνικό αλλά άφορα την Κυβέρνηση, και αυτό είναι τό θέμα της τιμολογιακής πολιτικής της ενέργειας.

Δόγω της ιστορικής εξέλιξης του τρόπου μέ τόν όποιο χρησιμοποιούμε τις άφθονες και πολύ φθηνές πηγές ενέργειας, έχει επέλθει αυτή τη στιγμή μιá διαφοροποίηση μεταξύ της τιμής της ενέργειας που πληρώνει ό καταναλωτής σάν άτομο και της τιμής της ενέργειας που πληρώνει ό καταναλωτής σάν μέλος μιās κοινωνίας ή ενός έθνους.

Τό Σχήμα 3 δείχνει την ιστορική εξέλιξη άφενός της μέσης τιμής της ηλεκτρικής ενέργειας που πληρώνει ή βιομηχανία στην Ελλάδα, και άφετέρου του όριακού κόστους, του κόστους αντικατάστασης, που πληρώνει ή ΔΒΗ για να επεκτείνει τις εγκαταστάσεις της (και έπομένως που πληρώνει τό κράτος). Όπως βλέπετε στό Σχήμα, μέχρι τό 1970 ή μέση τιμή έπεφτε και ήτανε μεγαλύτερη από τό κόστος αντικατάστασης. Οί λόγοι ήτανε ή ανακάλυψη φθηνών καυσίμων και ή τεχνολογική εξέλιξη που συντελοΰσαν στή μείωση του κόστους και έπομένως και της μέσης τιμής.

Από τό 1970 όμως τά πράγματα έχουν αντιστραφεί. Η μέση τιμή άρχισε να αύξάνει αλλά όχι τόσο γρήγορα όσο τό κόστος αντικατάστασης και έτσι αυτή τη στιγμή είναι σημαντικά μικρότερη από τό κόστος αυτό. Η ίδια διαφορά παρουσιάζεται και σε άλλες χώρες όπως οί Η.Π.Α. (βλ. Σχήμα 4)

Χρειάζεται λοιπόν μιá συστηματική τιμολογιακή πολιτική ή όποια θα φέρει στην άγορά τις τιμές που τό κράτος πληρώνει για την επέκταση του ενεργειακού συστήματος. Έτσι ή ενέργεια θα χρησιμοποιείται ανάλογα μέ την αξία της και όχι ανάλογα μέ την ιστορική της τιμή. Μιá τέτοια πολιτική θα βοηθήσει όχι μόνο την ανάπτυξη νέων πηγών ενέργειας αλλά και την εξοικονόμηση της ενέργειας.

Μέ συγχωρεΐτε που έκανα κατάχρηση αυτού του βήματος που μου δώσατε κ. Πρόεδρε.

Σας εύχαριστώ πάρα πολύ που μέ άκούσατε και σας εύχομαι καλή

Πίνακας 1

Ποσοστό Συμβολής Διαφόρων  
Νέων Πηγών Ενέργειας κατά τό 2000

Ήλιοφάνεια	2 - 5
Υδατοπτώσεις	1 - 2
Γεωθερμία	1
Άνεμοι	<1
Πυρηνική Σύντηξη	0,1
Καύση άπορριμμάτων	1
Θαλάσσια ρεύματα, κλ.	~0
Σύνολο	6 -10%

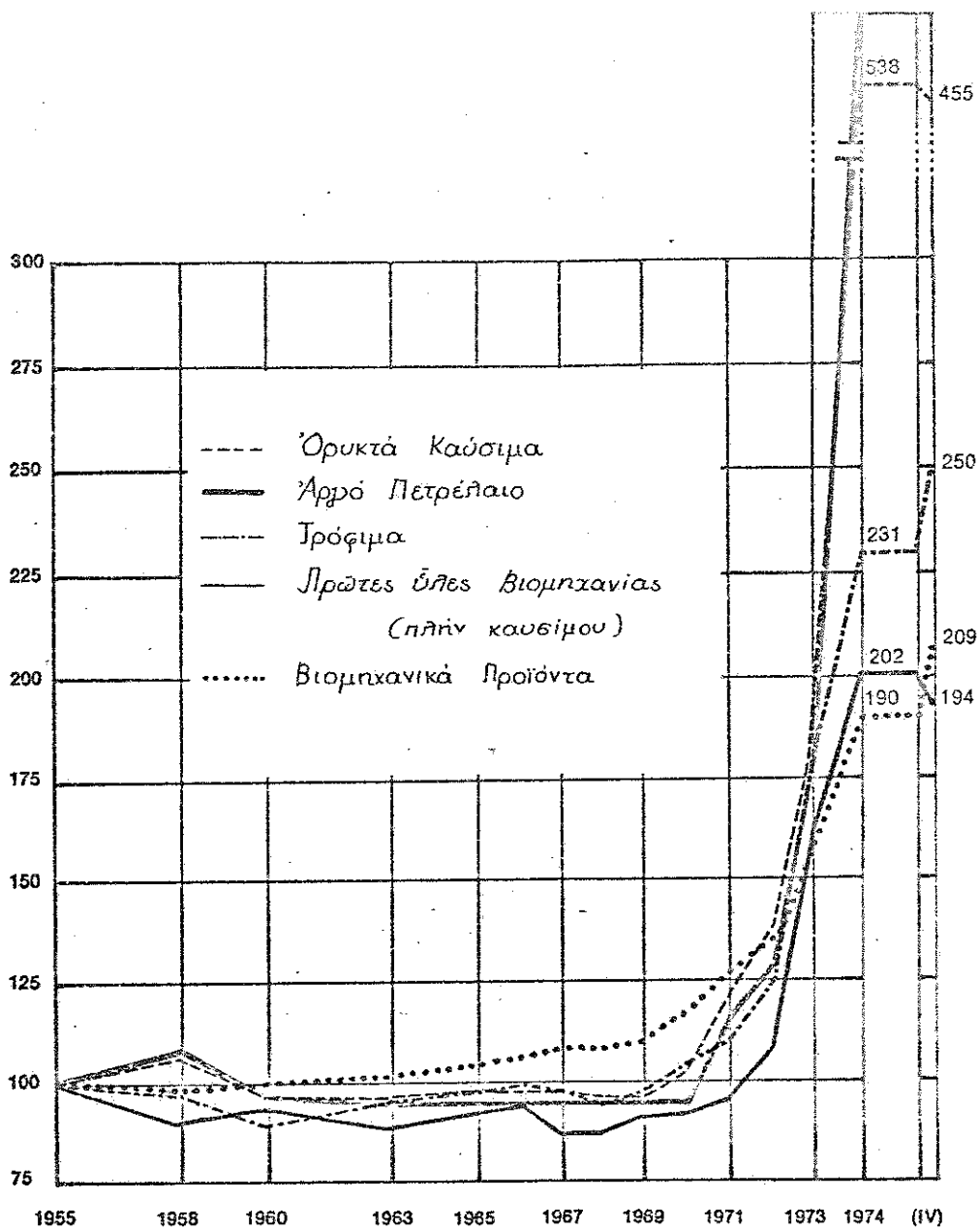


Πίνακας II

Μέσοι (θερμοδυναμικοί) Βαθμοί  
Αποδόσεως (Η.Π.Α.)

<u>Εφαρμογή</u>	<u>Θερμοδυναμική Απόδοση (%)</u>
Θέρμανση χώρων	6
" νερού	3
Αυτοκίνητα	10
Διύλιση Πετρελαίου	9
Παραγωγή Χάλυβα	21
Παραγωγή Τσιμέντου	10
Παραγωγή Χαρτιού	~1

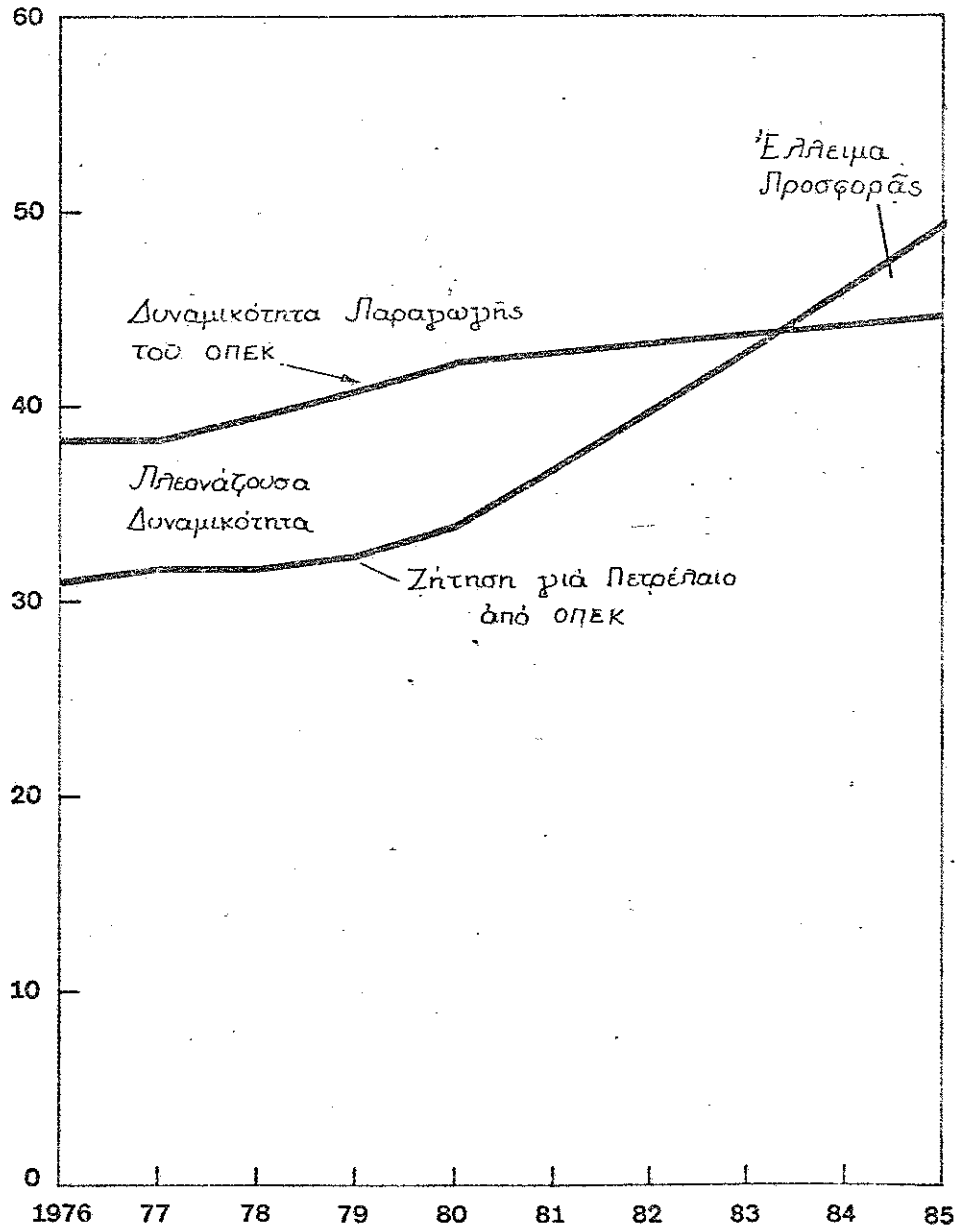
Μέσος όρος όλων τῶν χρήσεων ~8



Σχήμα 1 : Δείκτες διεθνῶν εξαγωγικῶν τιμῶν γιὰ διάφορα προϊόντα, μέ βάση 100 γιὰ τό 1955.

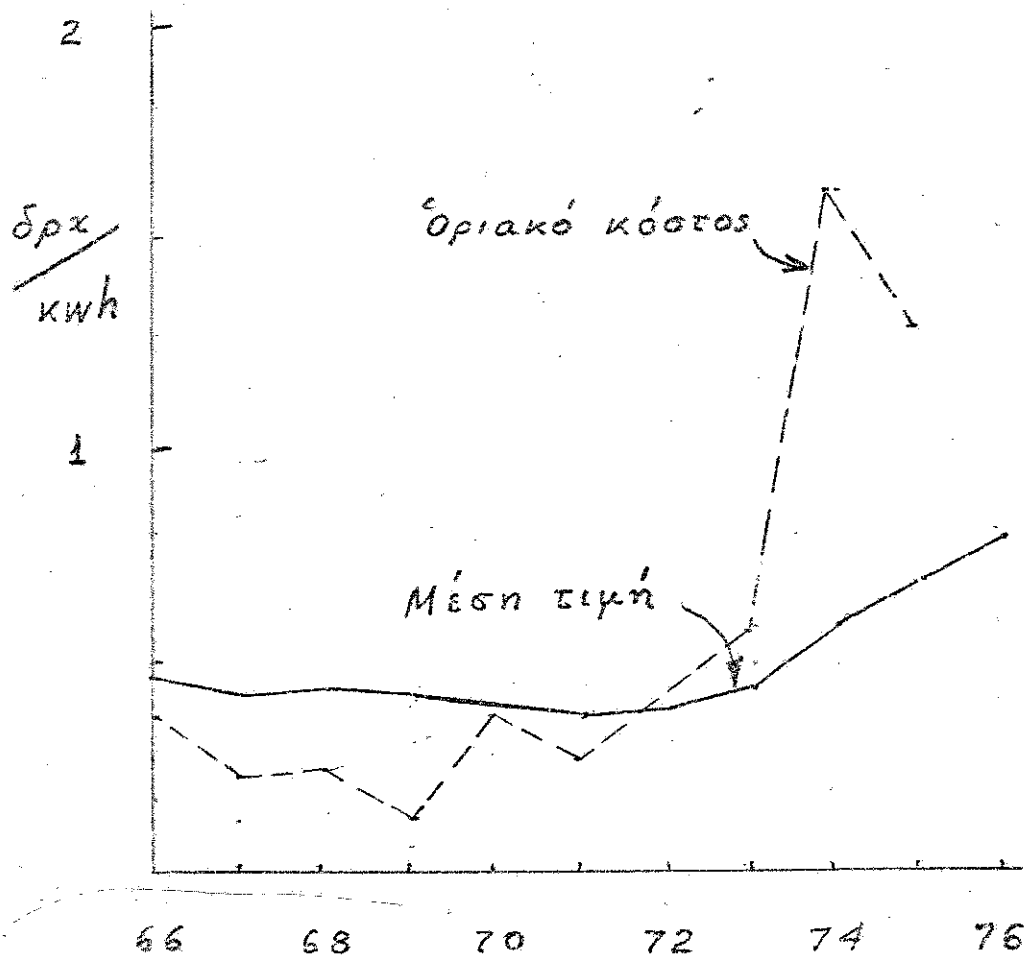
Πηγές : UN, Monthly Bulletin of Statistics, & UN, Price Movements of Basic Commodities in International Trade (1972).

10<sup>6</sup> βαρέλια την ημέρα



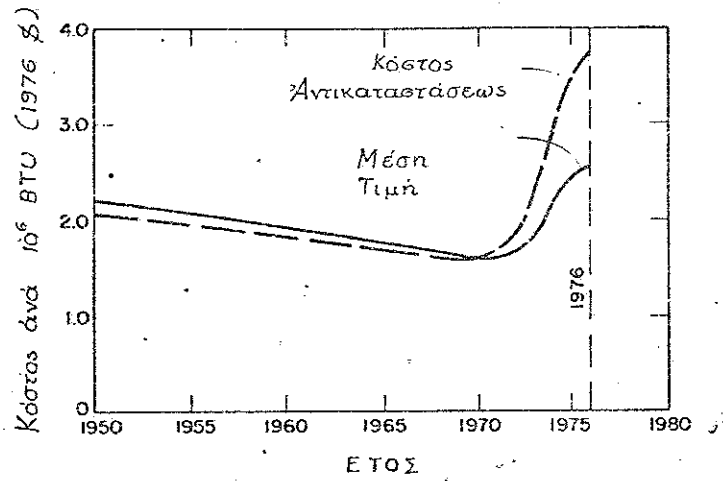
- Σχήμα 2 : Προσφορά και ζήτηση πετρελαίου ΟΠΕΚ κατά την προσεχή δεκαετία.

Πηγή : The International Energy Situation - ER 77-10240U April 1977.



Σχήμα 3 : Μέση τιμή και όριακό κόστος αντικατάστασης βιομηχανικού ρεύματος Δ.Ε.Η.

Πηγή : Έθνικό Συμβούλιο Ενέργειας



Σχήμα 4 : Μέση τιμή και όριακή τιμή αντικατάστασης βιομηχανικής ενέργειας στις ΗΠΑ.