

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ

ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΗΝ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΠΙΣΤΗΜΗ

ΘΕΜΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:
ΜΕΛΕΤΗ ΤΗΣ ΔΥΝΑΜΙΚΗΣ ΣΕ ΧΡΟΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΕΙΡΕΣ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Επιβλέπουσα καθηγήτρια:
ΚΥΡΤΣΟΥ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗ

Εξετάστρια καθηγήτρια:
ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΗ ΣΤΥΛΙΑΝΗ

Επιμέλεια:
ΚΑΡΑΜΙΧΑΗΛΙΔΟΥ ΓΙΑΝΝΟΥΛΑ (Α.Μ.:02/05)

Ευχαριστίες:

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, Λιουντιμίλα και Βλαδίμηρο, που με την ηθική υποστήριξη και συμπαράστασή τους, συνέβαλαν στην επιτυχή ολοκλήρωση αυτής της προσπάθειας. Επίσης, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην κα Κύρτσου Αικατερίνη, που μου εμπιστεύτηκε τη συγγραφή της παρούσας εργασίας.

Θεσσαλονίκη 2007

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Οι μακροοικονομικές επιπτώσεις των πετρελαϊκών σοκ.	
<i>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	7
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 1.1.: Ιστορική αναδρομή</i>	8
1.1.1. Η μεγέθυνση των αγορών και του ανταγωνισμού,1950-1973.....	8
1.1.2. Οι πετρελαϊκές κρίσεις του 1973 και του 1979.....	9
1.1.3. Ο πόλεμος του Κόλπου 1990-1991.....	11
1.1.4. Νέες αυξήσεις στην τιμή πετρελαίου για το διάστημα 1998-2006.....	13
1.1.5. Οι καμπύλες του Hubbert.....	15
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 1.2.: Οι διαστάσεις του ενεργειακού προβλήματος</i>	17
1.2.1 Η συμβολή της ενέργειας στην οικονομική πρόοδο.....	17
1.2.2. Η παγκόσμια κατανάλωση και προσφορά ενέργειας.....	18
1.2.3. Ο νέος κόσμος του πετρελαίου. Ασφάλεια και στρατηγική.....	23
1.2.4. Προσδιοριστικοί παράγοντες της ζήτησης και προσφοράς ενέργειας.....	27
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 1.3.: Ενεργειακά σοκ</i>	27
1.3.1. Μακροοικονομικές επιπτώσεις των πετρελαϊκών σοκ.....	27
1.3.2. Παλαιότερες και νεότερες έρευνες σχετικά με τις επιπτώσεις των πετρελαϊκών σοκ στη μακροοικονομία	32
1.3.3. Ασυμμετρία στην αντίδραση των οικονομιών στις μεταβολές των τιμών πετρελαίου.....	38
1.3.4. Η φύση των πετρελαϊκών σοκ.....	40
<i>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</i>	43

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: Διερεύνηση γραμμικής και μη γραμμικής αιτιότητας μεταξύ του ΑΕΠ και της κατανάλωσης ενέργειας και ενεργειακές πολιτικές.

<i>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</i>	44
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 2.1.: Βιβλιογραφική αναφορά</i>	46
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 2.2.:Γραμμικά και μη γραμμικά τεστ αιτιότητας-θεωρητικό πλαίσιο</i>	56
2.2.1.Γραμμικό τεστ αιτιότητας κατά Granger.....	56
2.2.2.Μη γραμμικά τεστ αιτιότητας.....	57
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 2.3.: Έλεγχος για τη γραμμική και μη γραμμική αιτιότητα στην περίπτωση έξι αναπτυγμένων χωρών</i>	62
2.3.1.Αποτελέσματα του τεστ αιτιότητας κατά Hiemstra & Jones.....	62
2.3.2.Αποτελέσματα του τεστ αιτιότητας κατά Granger.....	66
2.3.3.Ερμηνεία των αποτελεσμάτων.....	66
<i>ΕΝΟΤΗΤΑ 2.4.: Συντήρηση ενέργειας. Μέτρα και Πολιτικές</i>	69
<i>ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ</i>	75
<i>ΕΠΙΛΟΓΟΣ</i>	77
<i>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</i>	78

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα εργασία αποτελεί ένα εγχείρημα για τη διερεύνηση της αιτιότητας μεταξύ του ΑΕΠ και της κατανάλωσης πετρελαίου στην περίπτωση της Γαλλίας, του Ηνωμένου Βασιλείου, της Ισπανίας, της Ιταλίας, των ΗΠΑ και του Καναδά. Οι πετρελαϊκές κρίσεις των προηγούμενων δεκαετιών είχαν δυσμενείς, συσταλτικές επιπτώσεις στις οικονομικές δραστηριότητες των οικονομιών. Εμπειρικά, παρατηρήθηκε ότι οι τιμές πετρελαίου ήταν ιδιαίτερα ευαίσθητες στις πολιτικό-οικονομικές μεταβολές του περιβάλλοντος, εμφανίζοντας μεγάλη μεταβλητότητα. Το ζητούμενο στη διερεύνηση αιτιώδους σχέσης μεταξύ του ρυθμού μεγέθυνσης του ΑΕΠ και του ρυθμού κατανάλωσης πετρελαίου είναι η εξακρίβωση του βαθμού και του είδους της εξάρτησης των οικονομιών από την κατανάλωση πετρελαίου.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση της ύπαρξης και κατ' επέκταση της φύσεως των σχέσεων αιτιότητας μεταξύ των δύο μεταβλητών, μέσα από την παρουσίαση σημαντικού μέρους της διεθνούς βιβλιογραφίας. Η εργασία χωρίζεται σε δύο κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο ξεκινά με μία ιστορική αναδρομή. Αρχικά, γίνεται αναφορά στην εποχή πριν από την πρώτη πετρελαϊκή κρίση, που καλύπτει το διάστημα 1950-1973. Έπειτα αναλύονται οι πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του '80, ο πόλεμος στον Κόλπο, καθώς και η συμπεριφορά των τιμών πετρελαίου για την περίοδο 1998-2006. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στις Καμπύλες του Hubbert και αναλύονται εκτενώς οι διαστάσεις του ενεργειακού προβλήματος, όπως τα επίπεδα παγκόσμιας κατανάλωσης και προσφοράς ενέργειας και οι προσδιοριστικοί τους παράγοντες. Έπειτα, περιγράφεται αναλυτικά η επίδραση των πετρελαϊκών σοκ στη μακροοικονομία και γίνεται βιβλιογραφική αναφορά σε παλαιότερες σχετικές έρευνες. Τέλος, γίνεται ανάλυση της φύσης των πετρελαϊκών σοκ. Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται και εφαρμόζονται το γραμμικό (κατά Granger) και το μη γραμμικό (κατά Hiemstra & Jones) τεστ αιτιότητας. Καταρχάς, γίνεται αναφορά σε άρθρα σχετικά με τη διερεύνηση της αιτιότητας μεταξύ

της κατανάλωσης ενέργειας και μακροοικονομικών μεγεθών. Έπειτα γίνεται ανάλυση του θεωρητικού πλαισίου των γραμμικών και μη γραμμικών τεστ αιτιότητας αντίστοιχα. Στη συνέχεια, εφαρμόζονται τα τεστ αιτιότητας σε χρονολογικές σειρές λογαριθμικών διαφορών του ΑΕΠ και της κατανάλωσης πετρελαίου έξι χωρών ((Γαλλία, ΗΒ, Ιταλία, Ισπανία, Καναδάς, ΗΠΑ), για την περίοδο 1960-2001 (ετήσιες παρατηρήσεις), και σχολιάζονται τα αποτελέσματα. Τέλος, γίνεται ανάλυση της έννοιας της συντήρησης ενέργειας και αναπτύσσονται σχετικά μέτρα και πολιτικές.

Μέσα από την εργασία αυτή επιχειρείται η συνολική παρουσίαση της διάστασης του ενεργειακού προβλήματος και ο εντοπισμός του δεσμού μεταξύ της μεγέθυνσης και της κατανάλωσης ενέργειας, συγκεκριμένα του πετρελαίου, για τις παραπάνω χώρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΟΙ ΜΑΚΡΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΩΝ ΣΟΚ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι πετρελαϊκές κρίσεις και οι συνέπειες αυτών είχαν ως αποτέλεσμα την εκτεταμένη έρευνα για τη σχέση του πετρελαίου με τα μακροοικονομικά μεγέθη. Οι δυσμενείς επιπτώσεις των ενεργειακών κρίσεων κατέστησαν αναγκαίο τον προσδιορισμό της παραπάνω σχέσης, του μηχανισμού διοχέτευσης των κρίσεων στην οικονομία, καθώς και του μεγέθους της επίδρασης των πετρελαϊκών σοκ πάνω στα συστατικά του ΑΕΠ (κατανάλωση, επενδύσεις κ.α.)

Το παρόν κεφάλαιο ξεκινά με μία ιστορική αναδρομή. Αρχικά, γίνεται αναφορά στην εποχή πριν από την πρώτη πετρελαϊκή κρίση, που καλύπτει το διάστημα 1950-1973. Έπειτα αναλύονται οι πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του '80, ο πόλεμος στον Κόλπο, καθώς και η συμπεριφορά των τιμών πετρελαίου για την περίοδο 1998-2006. Στη συνέχεια, γίνεται αναφορά στις Καμπύλες του Hubbert και αναλύονται εκτενώς οι διαστάσεις του ενεργειακού προβλήματος, όπως τα επίπεδα παγκόσμιας κατανάλωσης και προσφοράς ενέργειας και οι προσδιοριστικοί τους παράγοντες. Έπειτα, περιγράφεται αναλυτικά η επίδραση των πετρελαϊκών σοκ στη μακροοικονομία και γίνεται βιβλιογραφική αναφορά σε παλαιότερες σχετικές έρευνες. Τέλος, γίνεται ανάλυση της φύσης των πετρελαϊκών σοκ.

1.1. Ιστορική αναδρομή.

Η μεγέθυνση των αγορών και του ανταγωνισμού, 1950-1973

Το 1950 οι ΗΠΑ ήταν η μοναδική χώρα με καλά αναπτυγμένη πετρελαιοβιομηχανία. Για το διάστημα 1950-1973 η βιομηχανία στον υπόλοιπο κόσμο παρουσίαζε ρυθμό αύξησης της τάξης 10% σε ετήσια βάση. Χτίστηκαν διακόσια νέα διυλιστήρια έξω από την επικράτεια των ΗΠΑ, ενώ κάποια από τα παλαιότερα επεκτάθηκαν. Κατασκευάστηκαν 1750 νέα βυτιοφόρα και κυκλοφόρησαν πάνω από 2,5 δισεκατομμύρια νέα αυτοκίνητα στους δρόμους ανά τον κόσμο, περισσότερα από τα μισά στις ΗΠΑ. Τα εναέρια ταξίδια αντικατέστησαν άλλα μέσα μεταφοράς. Στη Δυτική Ευρώπη και την Ιαπωνία το πετρέλαιο εκθρόνισε το κάρβουνο. Δημιουργήθηκαν νέα προϊόντα (πετροχημικά). Η παγκόσμια ζήτηση πετρελαίου πενταπλασιάστηκε. Από 11 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα το 1950 αυξήθηκε στα 57 το 1970. Οι οικονομίες γνώρισαν ραγδαία οικονομική ανάπτυξη.

Στο κόσμο του πετρελαίου, για την περίοδο 1950-1973, κυριαρχούσαν οι επτά μεγαλύτερες πετρελαϊκές εταιρίες ή majors (Exxon, Texaco, Mobil, Chevron, Gulf, Shell, BP), γνωστές ως οι «επτά αδελφές». Είχαν σχεδόν αποκλειστική πρόσβαση σε φθινό πετρέλαιο της Μέσης Ανατολής, Βενεζουέλας και Ινδονησίας. Το μερίδιό τους στην παραγωγή μεταξύ των ετών 1960 και 1966, μη συμπεριλαμβανομένων των ΗΠΑ και κομμουνιστικών κρατών, έφτασε το 76%. Σταδιακά, νέες εταιρίες (non-majors) εισήλθαν στην αγορά και ένα σημαντικό μέρος της παραγωγής πέρασε στα χέρια τους, γεγονός που οδήγησε τις τιμές σε χαμηλότερα επίπεδα.

Το πετρέλαιο της Μέσης Ανατολής δεν έγινε αποδεκτό με ιδιαίτερο ενθουσιασμό. Οι ΗΠΑ επέβαλαν περιορισμούς στις εισαγωγές, στο όνομα της εθνικής ασφάλειας, αλλά και για να προστατεύσουν τους εγχώριους υψηλού κόστους παραγωγούς. Χώρες Δυτικής Ευρώπης επιδοτούσαν την εγχώρια βιομηχανία κάρβουνου. Το ενδιαφέρον επικεντρωνόταν στην ασφάλεια εφοδιασμού και διαφοροποίησης των πηγών του.

1.1.2. Οι πετρελαϊκές κρίσεις του 1973 και του 1979.

Η πρώτη πετρελαϊκή κρίση ξεκίνησε τέλη Οκτωβρίου του 1973, όταν τα μέλη του ΟΠΕΚ ανακοίνωσαν πως δε θα προμήθευαν με πετρέλαιο τις χώρες (ΗΠΑ, κράτη Δυτικής Ευρώπης και Ιαπωνία) που υποστήριζαν το Ισραήλ στη σύγκρουσή του με τη Συρία και την Αίγυπτο.

Στις 17 Οκτωβρίου Άραβες υπουργοί πετρελαίου συναντήθηκαν στο Κουβέιτ και αποφάσισαν να μειώνουν την παραγωγή κατά 5% (σε σχέση με τον προηγούμενο μήνα), μέχρι να ολοκληρωθεί η εκκένωση των Ισραηλινών δυνάμεων από τις περιοχές που κατακτήθηκαν κατά τη διάρκεια του Εξαήμερου Πολέμου το 1967. Την επόμενη μέρα ο ΟΠΕΚ ανακοίνωσε μείωση της παραγωγής κατά 10%. Οι ΗΠΑ ως ανταπάντηση ανακοίνωσαν νέο πρόγραμμα στρατιωτικής βοήθειας προς το Ισραήλ. Στις 20 Οκτωβρίου η Σαουδική Αραβία επέβαλε εμπάργκο στις ΗΠΑ, που έληξε στις 18 Μαρτίου του 1974.

Τα υψηλά επίπεδα οικονομικής δραστηριότητας αύξησαν τη ζήτηση για πετρέλαιο. Οι εισαγωγές των ΗΠΑ αυξήθηκαν κατά 1,3 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα το 1972, σε σχέση με το προηγούμενο έτος, και κατά 1,5 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα το 1973. Η εξάρτηση των ΗΠΑ από το πετρέλαιο της Μέσης Ανατολής, το μετέτρεψε σε ισχυρό πολιτικό όπλο του ΟΠΕΚ.

Καθώς η ζήτηση πετρελαίου ήταν ανελαστική, οι τιμές έπρεπε να αυξηθούν δραματικά για να μειώσουν τη ζήτηση στο νέο, χαμηλότερο επίπεδο προσφοράς. Εκείνη την περίοδο οι τιμές του πετρελαίου τετραπλασιάστηκαν. Καθώς τα βιομηχανοποιημένα κράτη είχαν μεγάλη εξάρτηση από το πετρέλαιο του ΟΠΕΚ, μετά την αύξηση των τιμών, παρατηρήθηκαν υψηλά επίπεδα πληθωρισμού και μειωμένη οικονομική δραστηριότητα.

Η Ιρανική Επανάσταση (1978-1979) άλλαξε το πολιτικό πεδίο στη Μέση Ανατολή και η διεθνής βιομηχανία πετρελαίου άρχισε να παίρνει νέα μορφή.

Μετά την απεργία, που ξέσπασε σε πετρελαιοφόρα περιοχή του Ιράν τον Οκτώβριο του 1978, τα περισσότερα κράτη μέλη του ΟΠΕΚ επιδίωκαν την αύξηση της τιμής. Η αύξηση αυτή δεν ήταν αποτέλεσμα αλληλεπίδρασης των δυνάμεων της ζήτησης και προσφοράς, αλλά της ανάγκης των κρατών μελών να αντισταθμίσουν τη διολίσθηση του δολαρίου έναντι άλλων νομισμάτων, και τον υψηλό ρυθμό πληθωρισμού που επικρατούσε εκείνη την περίοδο. Η Σαουδική Αραβία, αντίθετη στην πολιτική αυτή, δεν είχε αρκετή χωρητικότητα για να αποτρέψει την άνοδο της τιμής. Η αύξηση, αρχικά της τάξης 5%, αποφασίστηκε να πραγματοποιηθεί σταδιακά. Όμως οι παραγωγοί της Βόρειας Θάλασσας, στη Νορβηγία και Βρετανία αύξησαν τις τιμές κατά 11%. Ως ανταπάντηση, ο ΟΠΕΚ αύξησε τις τιμές περισσότερο από το προσυμφωνημένο. Η μετέπειτα πορεία των τιμών ήταν αβέβαιη.

Ο φόβος στον κόσμο του πετρελαίου οδήγησε την τιμή από \$12,80 το Σεπτέμβριο του 1978 στα \$21,80 το Φεβρουάριο του 1979. Το Νοέμβριο του ίδιου έτους η τιμή άγγιξε τα \$40. Τον Οκτώβριο του 1980 ξέσπασε πόλεμος μεταξύ του Ιράν και του Ιράκ. Οι εξαγωγές διακόπηκαν και από τις δύο χώρες, ενώ η τιμή όψης ξεπέρασε τα \$40 τον επόμενο μήνα. Στα μέσα του 1981, με την αύξηση της προσφοράς η τιμή έπεσε στα \$31.

Οι βασικότεροι παράγοντες που συνέβαλαν στην κρίση του 1979 και εξηγούν την τότε πολιτική του ΟΠΕΚ είναι πρώτον, η φιλοδοξία του οργανισμού για έλεγχο των τιμών και δεύτερον, ο φόβος πρόωρης μείωσης της προσφοράς. Αυτό που δεν εξηγούν όμως, είναι ο τριπλασιασμός των τιμών σε περίοδο μη έλλειψης αργού πετρελαίου. Διευθυντές εταιριών, πολιτικοί, αξιωματούχοι, συμφωνούσαν πως ήταν ζήτημα χρόνου η αμετάκλητη μείωση της παραγωγής, καθώς θα εξαντλούνταν τα φυσικά αποθέματα. Όταν έγινε το χτύπημα, αν και μη αναμενόμενα, οι καταναλωτές ήταν ψυχολογικά προετοιμασμένοι. Η αναμενόμενη μείωση στην προσφορά είχε ως αποτέλεσμα την αυξημένη αποθεματοποίηση πετρελαίου. Κατά την Ιρανική κρίση, υπήρχε αρκετό πετρέλαιο στο σύστημα, και αρκετό στο δρόμο για τις αγορές από τον Περσικό Κόλπο.

Οι παράγοντες που ευθύνονται για την αύξηση της τιμής, ενώ δεν υπήρχαν ελλείψεις σε πετρέλαιο είναι οι εξής:

1.Όρια στην παραγωγή. Η Σαουδική Αραβία επέβαλε ανώτατο όριο 8,5 εκατομμυρίων βαρελιών τη μέρα, ενέργεια που κυρίως είχε ένα μακροπρόθεσμο στρατηγικό χαρακτήρα (φοβούμενη την επικείμενη εξάντληση αποθεμάτων), παρά μια προσπάθεια διατήρησης των τιμών σε υψηλά επίπεδα. Κάτω από την πίεση των ΗΠΑ και των μεγάλων εταιριών αύξησε το όριο στα 9,5 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα, ασκώντας καθοδικές πιέσεις στις τιμές.

2.Ο ρόλος των μεγαλοεταιριών. Οι μεγαλύτερες εταιρίες αγοράς και μεταφοράς πετρελαίου άρχισαν να χάνουν τον έλεγχο του διεθνούς εμπορίου πετρελαίου. Οι χώρες του ΟΠΕΚ μείωσαν την προσφορά τους προς αυτές, καθιστώντας τις ως απλούς αγοραστές, χωρίς κανένα προνόμιο στην πρόσβαση του πετρελαίου τους. Με αυτό τον τρόπο, επιδίωκαν να μειώσουν την εξάρτησή από τις μεγαλοεταιρίες, ως μοναδική διέξοδο για το αργό τους πετρέλαιο. Έτσι, τα κράτη μέλη του ΟΠΕΚ βρέθηκαν μόνα τους πλέον στις αγορές να ανταγωνίζονται το ένα το άλλο.

3. Η πολιτική των μελών του ΟΠΕΚ. Η απόφαση του ΟΠΕΚ να μην πωλήσει στην αγορά όψη, παράλληλα μειώνοντας την προσφορά του στις μεγαλοεταιρίες, οδήγησε τις τελευταίες στην αγορά αυτή, με αποτέλεσμα την άνοδο της τιμής. Το κόστος των καθαρών εισαγωγών πετρελαίου στις χώρες ΟΟΣΑ αυξήθηκε από \$124 δις το 1978 στα \$180 δις το 1979, ενώ το 1981 έφτασε τα \$254 δις.

1.2.2 Ο πόλεμος του Κόλπου 1990-1991.

Κατά τη διάρκεια του πολέμου με το Ιράν, το χρέος του Ιράκ έφτασε τα \$100 δις. Το μεγαλύτερο μέρος το όφειλε στο Κουβέιτ, τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και τη Σαουδική Αραβία. Τον Ιούνιο του 1990, η τιμή πετρελαίου στη Μεσόγειο είχε πτωτική τάση, με συνέπεια τη σημαντική μείωση των εσόδων του Ιράκ.

Ο Saddam Hussein κατηγορήσε το Κουβέιτ και τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα για συνωμοσία με τις ΗΠΑ, να αυξήσουν την παραγωγή και να

μειώσουν τις τιμές εις βάρος του Ιράκ. Επιπλέον κατηγόρησε το Κουβέιτ, ότι κατέλαβε και παρήγαγε πετρέλαιο σε περιοχή που ανήκε στο Ιράκ.

Τον Αύγουστο του 1990 Ιρακινά στρατεύματα εισέβαλαν στο Κουβέιτ. Οι ΗΠΑ και ο Οργανισμός Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) απείλησαν να χρησιμοποιήσουν στρατιωτικές δυνάμεις, εάν το Ιράκ δεν απέσυρε τα στρατεύματά του. Ο Saddam Hussein ήταν πεπεισμένος, πως οι ΗΠΑ δε θα επενέβαιναν στον πόλεμο υπέρ του Κουβέιτ, πρώτον, λόγω της τραυματικής εμπειρίας στο Βιετνάμ, και δεύτερον, ήταν σύμμαχος του στον πόλεμο κατά του Ιράν. Μετά την κατάκτηση του Κουβέιτ, υπό απειλή ήταν η Σαουδική Αραβία και τα Εμιράτα. Η κατάκτησή τους θα είχε ως αποτέλεσμα να περάσει στα χέρια του Ιράκ ο έλεγχος όλων των εξαγωγών πετρελαίου (στην περιοχή του Κόλπου), με ανεπιθύμητες συνέπειες, απο την τιμή πετρελαίου μέχρι την τύχη του Ισραήλ.

Οι συμμαχικές δυνάμεις του ΟΗΕ τελικά εξαπέλυσαν επίθεση κατά των Ιρακινών στρατευμάτων, τα οποία δεν προέβαλαν ιδιαίτερη αντίσταση. Στις 27 Φεβρουαρίου οι συμμαχικές δυνάμεις είχαν υπο τον πλήρη έλεγχο το Κουβέιτ. Μετά την εισβολή, οι εξαγωγές του Ιράκ και του Κουβέιτ διακόπηκαν. Ο φόβος, οδήγησε στο διπλασιασμό των τιμών. Η τιμή όψης του Brent ανέβηκε απο \$17 το βαρέλι (μέσος όρος) τον Ιούλιο στα \$36 το Σεπτέμβριο.

Η Σαουδική Αραβία αύξησε την παραγωγή της απο 5,7 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα (εβμ) τον Ιούλιο του 1990 στα 8 το Σεπτέμβριο. Η συνολική παραγωγή του ΟΠΕΚ μειώθηκε απο τα 25 εβμ τον Ιούλιο στα 22 εβμ. Το Σεπτέμβριο έφτασε τα 24 εβμ, ενώ το Νοέμβριο ξεπέρασε το επίπεδο πριν την εισβολή.

Οι τιμές τον Ιούνιο του 1991, επανήλθαν στα επίπεδα πριν την εισβολή. Η τιμή του Brent ήταν \$18 ανά βαρέλι (μέσος όρος). Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90, οι τιμές αργού πετρελαίου κυμαίνονταν κυρίως μεταξύ \$15 και \$20 ανά βαρέλι.

1.1.4. Νέες αυξήσεις στην τιμή πετρελαίου για το διάστημα 1998-2006.

Το 1997 η παγκόσμια προσφορά πετρελαίου αυξήθηκε κατά 2,25 εκαταμμύρια βαρέλια ημερησίως. Ήταν η μεγαλύτερη ετήσια αύξηση απο το 1988. Μέχρι το 1998 η τιμή είχε καθοδική πορεία. Η αυξημένη παραγωγή απο το Ιρακ συνέπεσε με τη μη μεγέθυνση της Ασιατικής ζήτησης πετρελαίου, λόγω της οικονομικής κρίσης στην περιοχή. Όμως λίγο αργότερα, η έντονη παγκόσμια ζήτηση πετρελαίου και η μείωση της παραγωγής απο τον ΟΠΕΚ, σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες, όπως ο καιρός και τα χαμηλά αποθέματα πετρελαίου, οδήγησαν σε τριπλασιασμό των τιμών μεταξύ του Ιανουαρίου του 1999 και του Σεπτεμβρίου του 2000.

Μετά το τρομοκρατικό χτύπημα της 11^{ης} Σεπτεμβρίου του 2001 στις ΗΠΑ, γεγονός που οδήγησε τη χώρα σε πόλεμο με το Αφγανιστάν (7/10/2001), οι τιμές σημείωσαν απότομη πτώση, κυρίως λόγω αυξημένων φόβων για επικείμενη παγκόσμια ύφεση και κατ' επέκταση χαμηλότερη ζήτηση πετρελαίου. Στις αρχές του 2002, η μείωση της παραγωγής απο κράτη μέλη του ΟΠΕΚ και μη, η αναταραχή στη Μέση Ανατολή και η πιθανότητα νέας σύγκρουσης με το Ιράκ, είχαν ως αποτέλεσμα την άνοδο των τιμών. Η μειωμένη παραγωγή απο τον ΟΠΕΚ, η αναταραχή στη Βενεζουέλα και η αυξανόμενη ένταση στη Μέση Ανατολή συνέβαλαν στην περαιτέρω αύξηση των τιμών για την περίοδο μεταξύ Ιανουαρίου και Ιουνίου.

Οι προσδοκίες των επενδυτών για επικείμενη επέμβαση στο Ιράκ προκάλεσαν νέες αυξήσεις στις τιμές το Ιανουάριο και Φεβρουάριο του 2003. Η στρατιωτική επέμβαση ξεκίνησε στις 19 Μαρτίου του 2003. Οι πετρελαιοφόρες περιοχές δεν καταστράφηκαν όπως αναμενόταν. Οι τιμές άρχισαν να σημειώνουν πτωτική πορεία.

Τον Απρίλιο του 2004 μέλη του ΟΠΕΚ αποφάσισαν να μειώσουν την παραγωγή στα 23,5 εβμ. Ενώ τον Αύγουστο η παραγωγή αυξήθηκε κατά 500.000 βαρέλια με σκοπό το μετριασμό των υψηλών τιμών. Αργότερα, ο τυφώνας Ivan προκάλεσε ζημιές στην ενεργειακή υποδομή στον Κόλπο του Μεξικού και διέκοψε τον εφοδιασμό των ΗΠΑ με πετρέλαιο και φυσικό αέριο.

Η ανατιμητική κερδοσκοπία ευνοήθηκε από την παρατεταμένη αστάθεια στο Ιράκ. Όταν οι ΗΠΑ αποφάσισαν να επέμβουν στο Ιράκ, η τιμή δεν ξεπερνούσε τα \$28 το βαρέλι. Το 2006 έφτασε τα \$70. Οι λόγοι λοιπόν, για τους οποίους παρατηρήθηκε ιλιγγιώδης άνοδος στις τιμές ενέργειας για το διάστημα 2003-2006, δεν ήταν ο περιορισμός της προσφοράς, όπως συνέβη με τις δύο πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του '70, ούτε η υπέρμετρη αύξηση της κατανάλωσης, αλλά η κερδοσκοπική ζήτηση για αποθεματοποίηση. Η προσδοκία δηλαδή, της περαιτέρω αύξησης της τιμής πετρελαίου, λόγω αποσταθεροποίησης στη Μέση Ανατολή, οδηγεί κάποιους να ζητούν πετρέλαιο όχι για άμεση κατανάλωση, αλλά για αποθεματοποίηση και μελλοντική πώληση σε υψηλότερη τιμή.

Η τιμή του αργού στο NYMEX ήταν κάτω από \$25 ανά βαρέλι το Σεπτέμβριο του 2003. Στις 11 Αυγούστου του 2005 ξεπέρασε τα \$60 το βαρέλι, ενώ στις 13 Ιουλίου του 2006 έφτασε τα \$78,40. Ειδικοί απέδωσαν αυτές τις αυξήσεις σε πολλούς παράγοντες. Κάποιοι από αυτούς είναι οι εκτοξεύσεις πυραύλων στη Βόρειο Κορέα, η κρίση μεταξύ του Ισραήλ και του Λίβανου, το πυρηνικό πρόγραμμα στο Ιράν και οι αναφορές του Τμήματος Ενέργειας των ΗΠΑ που έδειξαν μείωση στα πετρελαϊκά αποθέματα.

Οι ΗΠΑ έχουν τη μεγαλύτερη ζήτηση για πετρέλαιο. Καταναλώνουν το 25% της παγκόσμιας πετρελαϊκής παραγωγής και 40% της παγκόσμιας παραγωγής βενζίνης, ενώ παράγουν μόλις το 5% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής. Τα 2/3 του πετρελαίου που καταναλώνονται στις ΗΠΑ εισάγονται από το εξωτερικό, καθιστώντας τη χώρα ευάλωτη σε οποιαδήποτε διαταραχή της προσφοράς.

1.1.5. Οι καμπύλες του Hubbert.

Απεργίες, φωτιές και τρομοκρατικές απειλές στα διυλιστήρια, τυφώνες που καταστρέφουν ενεργειακές υποδομές, πιέζουν μεν τις τιμές προς τα πάνω, όμως δεν ευθύνονται για την ανοδική εμμονή των τιμών ενέργειας.

Τίθεται λοιπόν, το εξής ερώτημα: η απότομη άνοδος των τιμών οφείλεται απλώς στις διακυμάνσεις της αγοράς ή είναι μία ένδειξη εξάντλησης των πόρων;

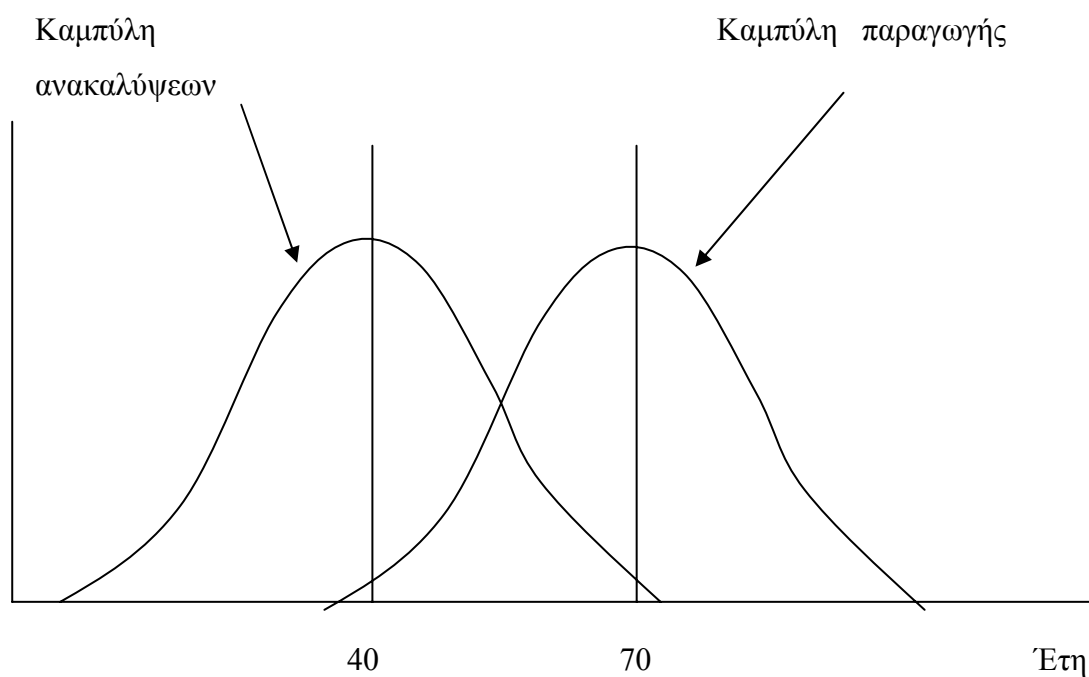
Ο M. King Hubbert, γεωλόγος, προέβλεψε το 1956, ότι η παραγωγή πετρελαίου των ΗΠΑ θα φτάσει στο μέγιστο σημείο της την επόμενη δεκαετία, πέφτοντας έξω κατά λίγα χρόνια. Η μέθοδος του βασίζεται στην εξής λογική: η καμπύλη των ανακαλύψεων (που έχει μορφή καμπάνας) καλύπτει το ίδιο εμβαδό με την καμπύλη παραγωγής, καθώς μπορούμε να παράγουμε μόνο ό,τι έχουμε ανακαλύψει.

Στο πρώτο διάγραμμα, η αριστερή καμπύλη παριστάνει τις ανακαλύψεις κοιτασμάτων πετρελαίου. Θεωρητικά, ο ρυθμός ανακαλύψεων αυξάνει όλο και πιο γρήγορα, ώσπου φτάνει σε μία κορύφωση. Ύστερα ακολουθεί ταχεία πτώση. Για τις ΗΠΑ, οι ανακαλύψεις κοιτασμάτων έφθασαν στο μέγιστο σημείο τους το 1940. Η δεξιά καμπύλη παριστάνει την παραγωγή πετρελαίου. Χρειάζονται κάποια χρόνια μέχρι να ξεκινήσει η αξιοποίηση κοιτασμάτων που έχουν ανακαλυφθεί, με αποτέλεσμα το μέγιστο της καμπύλης παραγωγής να έρθει μερικά χρόνια αργότερα από το μέγιστο της καμπύλης των ανακαλύψεων. Έπειτα, η παραγωγή θα αρχίσει να μειώνεται. Οι ΗΠΑ έφθασαν στο μέγιστο της παραγωγής το 1970.

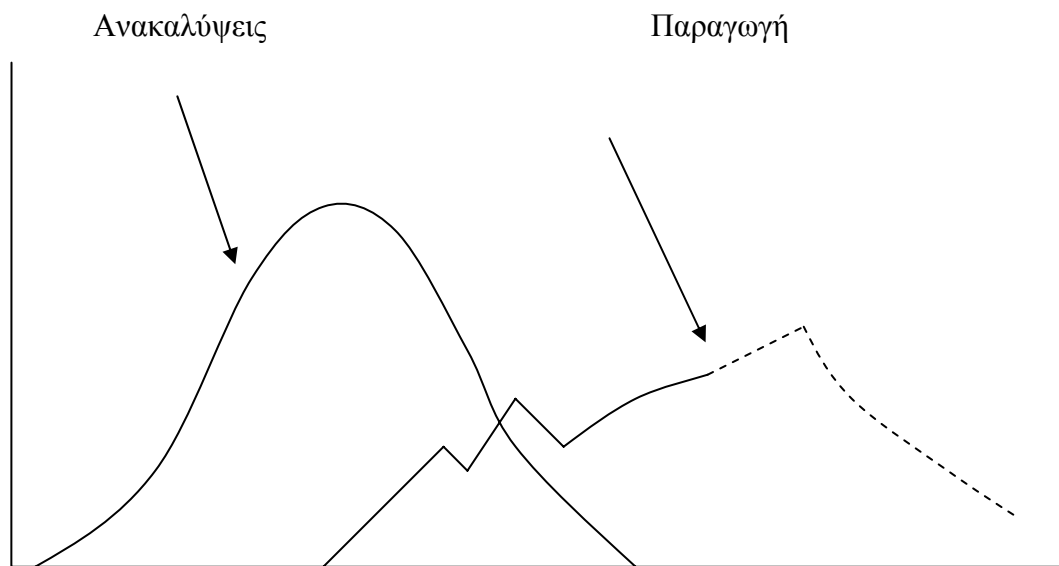
Σύμφωνα με τους θεωρητικούς υπολογισμούς του Hubbert, τα δύο μέγιστα απέχουν μεταξύ τους περίπου 30 χρόνια. Η βελτίωση της τεχνολογίας μεταθέτει σήμερα την απόσταση αυτή στα 40-45 χρόνια. Με βάση τη θεωρία, εάν κάποιος γνωρίζει την περίοδο με τις περισσότερες ανακαλύψεις κοιτασμάτων πετρελαίου, μπορεί να προβλέψει την περίοδο στην οποία η παραγωγή πετρελαίου θα φτάσει στο μέγιστο σημείο της.

Το μέγιστο σημείο των ανακαλύψεων κοιτασμάτων παγκοσμίως, πραγματοποιήθηκε τη δεκαετία του '60.

Στο δεύτερο διάγραμμα, φαίνονται οι καμπύλες του Hubbert, όπως εξελίσσονται στην πραγματικότητα. Οι ανακαλύψεις όντως ακολουθούν τη μορφή καμπάνας. Αν η παραγωγή ακολουθούσε την μορφή καμπάνας, το μέγιστο σημείο θα είχε φτάσει. Όμως η παραγωγή είχε απότομες πτώσεις, που αντιστοιχούν στις πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του '70 και στον πρώτο πόλεμο του Κόλπου. Η διορθωμένη εκτίμηση μεταθέτει το μέγιστο λίγο μετά το 2010.



Διάγραμμα 1.



Διάγραμμα 2.

1.2 Οι διαστάσεις του ενεργειακού προβλήματος.

1.2.1. Η συμβολή της ενέργειας στην οικονομική πρόοδο.

Μπορούμε να διακρίνουμε τρεις ενεργειακές εποχές: του ξύλου, του κάρβουνου και του πετρελαίου. Η χρήση του ξύλου ως καύσιμη ύλη μπορεί να εντοπιστεί στα προϊστορικά χρόνια. Οι τεχνίτες στη Μικρά Ασία και τη Βόρεια Ευρώπη χρησιμοποιούσαν τη θερμική ενέργεια από το ξύλο για την κατασκευή όπλων και κοσμημάτων. Το κάρβουνο άρχισε να χρησιμοποιείται σε μεγάλη κλίμακα στην Ευρώπη μετά από σημαντική μείωση δασικών εκτάσεων, λόγω εκτεταμένης εκμετάλλευσης.

Κατά το 1780, η Βιομηχανική Επανάσταση εγκαινίασε μια νέα εποχή στην οποία χρησιμοποιούσαν εντατικά την ενέργεια για την παραγωγή τεχνουργημάτων. Η χρήση του κάρβουνου μείωσε σημαντικά το κόστος μεταφοράς, συμβάλλοντας στην αποδοχή του από την αγορά.

Το ξύλο και το κάρβουνο, συνδέθηκαν με την ανάπτυξη της τεχνολογίας του ατμού και κατέστησαν δυνατή τη μαζική υποκατάσταση της ανθρώπινης εργασίας με τη δύναμη του ατμού, αυξάνοντας το μέσο προϊόν.

Κατά το 1860, όταν το αργό πετρέλαιο άρχισε να πωλείται στις αγορές σε ευρεία κλίμακα, δεν εκτόπισε αμέσως το κάρβουνο. Τα προϊόντα του πετρελαίου, όπως τα λιπαντικά, έπαιξαν κρίσιμο ρόλο στην ανάπτυξη και την πρόοδο της μηχανικής. Η κιροζίνη αντικατέστησε το λίπος της φάλαινας στις φωτιστικές συσκευές, σε περίοδο που άρχισε να κινδυνεύει το είδος της. Με την ανάπτυξη της μηχανής εσωτερικής καύσης, το πετρέλαιο εκτόπισε το κάρβουνο στις αρχές του 20^{ου} αιώνα. Το φυσικό αέριο άρχισε να ανταγωνίζεται το πετρέλαιο όταν κατασκευάστηκαν, μεγάλων αποστάσεων και χαμηλού κόστους, αγωγοί αερίου. Για κάποια χρόνια η κατανάλωση του αερίου μεγάλωνε ταχύτερα από αυτήν του πετρελαίου, και το φυσικό αέριο πήρε τη θέση του πετρελαίου σε κάποιες αγορές, καθώς το πρώτο ήταν βολικότερο, καθαρότερο και οικονομικότερο.

Οι τρεις ενεργειακές εποχές ήταν ζωτικής σημασίας για την οικονομική ανάπτυξη, υποδηλώνοντας πως η επόμενη ενεργειακή εποχή θα έχει επίσης σημαντικές επιπτώσεις στο μέγεθος και το είδος της οικονομικής ανάπτυξης. Όσο αναπτύσσεται μία οικονομία, ζητά περισσότερη ενέργεια σε πιο βολικές μορφές, διαθέσιμη σε ερύτερη γεωγραφική βάση. Γενικότερα, όσο πιο γρήγορα αναπτύσσεται μία οικονομία, τόσο γρηγορότερα τα υγρά καύσιμα αντικαθιστούν τα στερεά. Τα πετρελαϊκά προϊόντα συνέβαλαν στην οικονομική μεγέθυνση με έμμεσο αλλά και άμεσο τρόπο.

1.2.2. Η παγκόσμια κατανάλωση και προσφορά ενέργειας

Η περιφερειακή ανάλυση έχει δείξει ότι οι ρυθμοί μεγέθυνσης στην κατανάλωση ενέργειας είναι μεγαλύτεροι σε σχέση με αυτούς των ΗΠΑ και της Δυτικής Ευρώπης. Συγκεκριμένα, το μερίδιο της παγκόσμιας ενέργειας προς κατανάλωση από τις ΗΠΑ και τον Καναδά έχει μειωθεί από 50% το 1925 στα 48% το 1950 και 30% το 1980. Στη Δυτική Ευρώπη παρατηρήθηκε μεγάλη πτώση από το 35% στο 22% , για το διάστημα 1925-1950, φτάνοντας το 19%

το 1980. Το μερίδιο της Ιαπωνίας στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας σημείωσε αύξηση, από το 2% το 1925 στο 3% το 1950 και 5% το 1980. Οι Κομμουνιστικές χώρες αύξησαν την κατανάλωσή τους από το 7% το 1925 στο 18% το 1950 αγγίζοντας το 32% το 1980. Η συμμετοχή άλλων περιοχών στη ζήτηση ενέργειας ήταν μικρή αλλά όχι αμελητέα. Το 1925 ήταν 6% , το 1950 9%, ενώ το 1980 αυξήθηκε στο 14%.

Η σημασία του κάρβουνου μειώθηκε σημαντικά. Το 1925 το 83% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας αποτελούσε το κάρβουνο. Μειώθηκε στο 56% το 1950 και στο 29% το 1980. Περιφερειακά, το μερίδιο του κάρβουνου μειώθηκε στις ΗΠΑ και τον Καναδά, από 75% το 1925 στο 38% και 21% το 1950 και 1980 αντίστοιχα. Μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, η εξάρτηση της Δυτικής Ευρώπης από το κάρβουνο έπεσε από το 78% το 1950 στο 21% το 1980. Η Ιαπωνία μείωσε την κατανάλωση κάρβουνου από το 92% το 1925 στο 83% το 1950 και στο 16% το 1980. Η μείωση στην κατανάλωση κάρβουνου ήταν πιο αργή στις Κομμουνιστικές χώρες, από 87% το 1925 στο 82% το 1950 και στο 48% το 1980.

Το κάρβουνο σταδιακά αντικαταστάθηκε από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Το μερίδιο του πετρελαίου στην κατανάλωση ενέργειας στις ΗΠΑ αυξήθηκε από 19% το 1925 στο 39% το 1950 και στο 43% το 1980. Στη Δυτική Ευρώπη η αύξηση ήταν περισσότερο δραματική: από 3% στο 14% και στο 53% για την ίδια περίοδο. Ο ρυθμός αύξησης στην Ιαπωνία μεταξύ του 1925 και 1950 ήταν μικρότερος (από 4% στο 6%) σε σχέση με το διάστημα 1950-1980, όπου η αύξηση από το 6% έφτασε το 67%. Η κατανάλωση πετρελαίου επίσης σημείωσε άνοδο στα τότε Κομμουνιστικά κράτη από 11% στο 14% και στο 29% κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, ενώ στον υπόλοιπο κόσμο η αύξηση ήταν από το 12% στο 40% και 55% αντίστοιχα. Σε παγκόσμια κλίμακα το μερίδιο πετρελαίου στην κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε από το 13% το 1925 στο 29% το 1950 και 44% το 1980.

Το μερίδιο του φυσικού αερίου στην παγκόσμια κατανάλωση ενέργειας αυξήθηκε από το 3% το 1925 στο 9% το 1950 και 19% το 1980. Η

κατανάλωση φυσικού αερίου στις ΗΠΑ και τον Καναδά αυξήθηκε απότομα, από το 6% το 1925 στο 17% το 1950 και 26% το 1980. Η Δυτική Ευρώπη ξεκίνησε να καταναλώνει φυσικό αέριο μετά την ανακάλυψη μεγάλων κοιτασμάτων στην Ολλανδία το 1950, και στη Βόρεια Θάλασσα μία δεκαετία αργότερα. Κατά το 1980 η ευρωπαϊκή κατανάλωση αερίου έφτασε το 14% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Στην πρώην Σοβιετική Ένωση τα κοιτάσματα αερίου εκμεταλλεύτηκαν εκτεταμένα, αυξάνοντας την κατανάλωση του από το 2% το 1925 και 1950 στο 19% το 1980. Τέλος, η κατανάλωση αερίου σε άλλες περιοχές αυξήθηκε από 2% στο 5% και 12% αντίστοιχα για την ίδια περίοδο.

Το 1925 η παραγωγή πετρελαίου των ΗΠΑ αποτελούσε το 71% της παγκόσμιας παραγωγής. Το 1945 το μερίδιο ήταν στο 66%. Η εκμετάλλευση των αποθεμάτων στην Κεντροανατολική και Βόρεια Αφρική κατά τη διάρκεια της μεταπολεμικής περιόδου μείωσε σταδιακά το μερίδιο των ΗΠΑ στη συνολική παραγωγή, από το 52% το 1950 στο 35% το 1960 και 16% το 1984. Η παραγωγή της Ρωσίας από το 6% της παγκόσμιας παραγωγής το 1945, ανέβηκε στο 14% το 1960 και στο 22% το 1984.

Το 19^ο αιώνα οι ΗΠΑ και η Ρωσία διύλιζαν το πετρέλαιό τους εγχώρια και εξήγαγαν τα προϊόντα μέσω θάλασσας στις περιοχές κατανάλωσης. Το μερίδιο της Ινδονησίας στην παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου ήταν σχετικά μικρό, όμως για έναν ολόκληρο αιώνα έπαιξε σημαντικό ρόλο στο παγκόσμιο εμπόριο. Το Μεξικό έγινε το επόμενο σημαντικότερο κέντρο παραγωγής και εξαγωγής πετρελαίου. Ο όγκος παραγωγής του αντιστοιχούσε στο 23% της παγκόσμιας παραγωγής το 1920. Το ποσοστό αυτό έπεσε στο 3% το 1930 και 1% το 1960. Μετά την ανακάλυψη νέων κοιτασμάτων η παραγωγή αυξήθηκε στο 5% το 1984. Το Μεξικό είχε γίνει ο τέταρτος μεγαλύτερος παραγωγός.

Η Βενεζουέλα παράγαγε το 10% της συνολικής παραγωγής το 1930. Η παραγωγή αυξήθηκε στο 15% το 1950, όμως μειώθηκε στο 10% και 3% το 1968 και 1984 αντίστοιχα. Η Μέση Ανατολή έφτασε το 15% της συνολικής παραγωγής το 1950. Η παραγωγή αυξήθηκε στο 23% το 1960 και 36% το 1975. Το 1984 η Μέση Ανατολή, ενώ κατείχε το 55% των παγκόσμιων

αποθεμάτων, μείωσε το ποσοστό συμμετοχής της στην παραγωγή πετρελαίου στο 20%, στην προσπάθεια της να διατηρήσει τις τιμές σε υψηλά επίπεδα.

Η Αφρικανική συμμετοχή στην παραγωγή έγινε σημαντική απο το 1960 με την επέκταση της παραγωγής της Αλγερίας, φτάνοντας, σε συνδυασμό με την παραγωγή της Λιβύης και της Νιγηρίας, στο 16% της συνολικής παραγωγής το 1975. Άλλες περιοχές του κόσμου, όπως η Ρουμανία τον 19^ο αιώνα και ο Καναδάς μετά το 1945, μοιράζονταν το απομένον 2% με 25% της συνολικής παραγωγής.

Οι εξαγωγές πετρελαίου και φυσικού αερίου σε μεγάλο ποσοστό γίνονται κυρίως απο τις αναπτυσσόμενες χώρες και καταναλώνονται στις βιομηχανοποιημένες.

Για τη Σαουδική Αραβία, το 99% του εισοδήματός της απο εξαγωγές προερχόταν απο το πετρέλαιο το 1977 και 94% το 2002. Για τη Νιγηρία αντίστοιχα, ήταν 93% το 1977 και 99% το 2002. Στη Βενεζουέλα, το ποσοστό αυτό απο 95% το 1977 μειώθηκε στο 75% το 2002, στην προσπάθεια της χώρας να μειώσει την εξάρτηση της απο τις εξαγωγές πετρελαίου. Η Αλγερία μείωσε επίσης το μερίδιο πετρελαίου στην αξία εξαγωγών απο 95% το 1977 στο 70% το 2002. Ωστόσο, η Αλγερία τα τελευταία χρόνια έχει μετατραπεί σε μεγάλο εξαγωγέα φυσικού αερίου, ενισχύοντας την εξάρτησή της απο τους υδρογονάνθρακες. Το Κατάρ και το Ιράν αποτελούν άλλους δύο σημαντικούς παραγωγούς πετρελαίου και φυσικού αερίου.

Η ζήτηση πετρελαίου το 2000 ήταν περίπου 75 εκατομμύρια βαρέλια ημερησίως, ενώ για τα έτη 1970 και 1990 ήταν 47 και 66 εκατομμύρια αντίστοιχα. Σύμφωνα με τις εκτιμήσεις του International Energy Agency (IEA) η ζήτηση θα αυξηθεί στα 120 εκατομμύρια βαρέλια ημερησίως μέχρι το 2030, ενώ η ζήτηση του φυσικού αερίου απο 2,5 τρισεκατομμύρια κυβικά μέτρα θα ξεπεράσει τα 5 το 2030. Το απο κοινού μερίδιο του πετρελαίου και αερίου στη συνολική προσφορά ενέργειας ήταν 69% το 1971 και 62% το 2000.

Το 60% της παγκόσμιας ζήτησης πετρελαίου και το 55% της ζήτησης του φυσικού αερίου προέρχονται από τις βιομηχανοποιημένες χώρες του ΟΟΣΑ. Το ΙΕΑ εκτιμά πως αυτά τα ποσοστά θα πέσουν στο 50% και 48,5% μέχρι το 2030. Οι ΗΠΑ είναι ο μεγαλύτερος καταναλωτής πετρελαίου. Το 2001, κατανάλωνε 19,8 εκατομμύρια βαρέλια ημερησίως. Μέχρι το 2025 αναμένεται ο αριθμός αυτός να αυξηθεί και να κυμανθεί μεταξύ 26.9 και 31.8 εκατομμυρίων βαρελιών ημερησίως, ανάλογα με την τιμή και την οικονομική μεγέθυνση. Η κατανάλωση πετρελαίου από τα μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης ήταν περίπου 12,3 εκατομμύρια βαρέλια ημερησίως το 2000 και αναμένεται να αυξηθεί στα 13,9 εκατομμύρια το 2030. Τα μέλη του ΟΟΣΑ από τον Ειρηνικό (Ιαπωνία, Κορέα, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία) το 2000 κατανάλωναν 8,5 εκατομμύρια βαρέλια ημερησίως, και εκτιμάται να φτάσουν τα 10,5 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα το 2030. Τα τελευταία χρόνια η Κίνα και η Ινδία αναδείχθηκαν σημαντικοί παίκτες στις αγορές πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η εξάρτηση της Κίνας από τις εισαγωγές πετρελαίου αναμένεται να αυξηθεί από 40% στο 80% μέσα στις επόμενες δεκαετίες. Μέχρι το 2030 το 30% των αναγκών της σε φυσικό αέριο θα εισάγεται. Η Ινδία το 2002 κατανάλωνε 2,1 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα από τα οποία τα 1,4 εβμ τα εισήγαγε από το εξωτερικό. Η κατανάλωση αναμένεται να αυξηθεί στα 5,6 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα το 2030.

Το 2002, ανάμεσα στους δέκα μεγαλύτερους παραγωγούς πετρελαίου υπήρχαν τρία μέλη του ΟΠΕΚ και πέντε μέλη του ΟΟΣΑ (ΗΠΑ, Μεξικό, Νορβηγία, Καναδάς και Βρετανία). Στην πρώτη θέση ήταν οι ΗΠΑ με παραγωγή 9 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα. Στη δεύτερη θέση βρισκόταν η Σαουδική Αραβία με 8,5 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα. Ακολουθούσαν το Ιράν και η Βενεζουέλα με ημερήσια παραγωγή 3 εκατομμύρια βαρέλια. Οι επτά από τις δέκα χώρες που είχαν τα μεγαλύτερα μερίδια στις εξαγωγές πετρελαίου, ήταν μέλη του ΟΠΕΚ (Σαουδική Αραβία, Βενεζουέλα, Ιράν, Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, Νιγηρία, Κουβέιτ και Ιράκ). Τα υπόλοιπα τρία ήταν η Ρωσία, η Νορβηγία και το Μεξικό. Όσον αφορά το φυσικό αέριο, οι ΗΠΑ αποτελούν το δεύτερο παραγωγό με ετήσια παραγωγή 548 δις κυβικά μέτρα, ακολουθώντας τη Ρωσία με παραγωγή 555 δις κυβικά

μέτρα. Ο Καναδάς και το Ηνωμένο Βασίλειο είναι επίσης σημαντικοί παραγωγοί, ξεπερνώντας την παραγωγή των χωρών της Μέσης Ανατολής και της Αλγερίας.

Μέσα στο διάστημα 1993-2002, ανακαλύφθηκαν περίπου 699 δις βαρέλια στη Μέση Ανατολή, 94 δις στην Αφρική, 78 δις στην Πρώην Σοβιετική Ένωση και 111 δις βαρέλια στη Λατινική Αμερική. Έτσι, η Μέση Ανατολή κατέχει το 65% των παγκόσμιων ανακαλυφθέντων κοιτασμάτων, ενώ τα μέλη ΟΠΕΚ απο τη Μέση Ανατολή κατέχουν το 55%. Τα μερίδια της Βόρειας Αμερικής και της Δυτικής Ευρώπης μειώνονται. Το 2002, η Μέση Ανατολή κατείχε το 40% του φυσικού αερίου παγκοσμίως. Ακολουθούσε η Πρώην Σοβιετική Ένωση με 32%, η Αφρική με 10%, η Βόρεια Αμερική και η Δυτική Ευρώπη με 8%.

Το 40% της παγκόσμιας προσφοράς προέρχεται απο τον ΟΠΕΚ και το 30% απο τα μέλη του στη Μέση Ανατολή. Αναμένεται ότι το μερίδιο του ΟΠΕΚ στην παγκόσμια αγορά θα αυξηθεί απο το 38,5% που ήταν το 2000 στο 54% το 2030.

1.2.3. Ο νέος κόσμος του πετρελαίου. Ασφάλεια και Στρατηγική.

Η Ιρανική Επανάσταση (1979-80) άλλαξε ριζικά τον κόσμο του πετρελαίου. Πριν, στην πετρελαϊκή βιομηχανία επικρατούσαν οι επτά μεγαλοεταιρίες, που σε συνεργασία με τις κυβερνήσεις των χωρών μελών ΟΠΕΚ απολάμβαναν ένα σταθερό περιβάλλον τιμών. Μετά άρχισαν να αναθεωρούν το ρόλο τους και να αναπροσαρμόζουν τις στρατηγικές τους, καθώς έχαναν έδαφος.

Εμφανίστηκαν πολλές νέες ανεξάρτητες εταιρίες, εθνικές εταιρίες στις χώρες ΟΠΕΚ, εταιρίες στις χώρες εισαγωγής πετρελαίου, που σταδιακά ιδιωτικοποιήθηκαν. Άνθησαν οι αγορές όψης του αργού πετρελαίου, στις οποίες κινούνταν πολλοί επενδυτές και κερδοσκόποι, επιδιώκοντας βραχυπρόθεσμες αποδόσεις παρά μακροχρόνιες επενδύσεις. Αναπτύχθηκαν οι προθεσμιακές αγορές και τα χρηματοοικονομικά παράγωγα εργαλεία. Οι αγορές πετρελαίου αποκτούσαν χαρακτηριστικά και λειτουργίες των

συνηθισμένων αγορών εμπορευμάτων, από τις οποίες απουσίαζαν οι ακαμψίες τιμών.

Προς το τέλος του 20^{ου} αιώνα η διεθνής πετρελαϊκή βιομηχανία ήταν τελείως διαφορετική από αυτήν του 1950. Ο πληθυσμός στον πλανήτη υπερδιπλασιάστηκε ανομοιόμορφα, ενώ η παγκόσμια κατανάλωση πετρελαίου σχεδόν επταπλασιάστηκε, από 11 στα 74 εκατομμύρια βαρέλια ημερησίως. Η βιομηχανία έχει μεταμορφωθεί από την τεχνολογία, τις εκάστοτε πολιτικές, το γενικό ενδιαφέρον για το περιβάλλον, και κυρίως από την τιμολογιακή επανάσταση του ΟΠΕΚ σε συνδυασμό με τις οδυνηρές προσαρμογές και αλλαγές στη δομή που επακολουθούσαν.

Η αγορά του πετρελαίου μέχρι σήμερα δεν χαρακτηρίζεται από τέλειο ανταγωνισμό. Με την πάροδο του χρόνου, αναπτύχθηκε μία ανεπίσημη συμφωνία μεταξύ των μεγαλύτερων παικτών. Η πιο συνηθισμένη πολιτική «τακτοποίησης» τιμών αργού πετρελαίου ήταν ο περιορισμός της προσφοράς. Η πολιτική αυτή άλλοτε πετύχαινε και άλλοτε όχι. Το 1971 στην Τεχεράνη οι εταιρίες και οι κυβερνήσεις των κρατών μελών του ΟΠΕΚ, με τη συναίνεση των ΗΠΑ, συμφώνησαν στον καθορισμό των τιμών. Η συμφωνία διαλύθηκε όταν ο ΟΠΕΚ μονομερώς πήρε στα χέρια του τον έλεγχο των τιμών το 1973. Έτσι, από το 1973 οι τιμές καθορίζονταν αποκλειστικά άμεσα ή έμμεσα από τα μέλη του ΟΠΕΚ. Οι τιμές διαμορφώνονταν σε πολύ υψηλότερα επίπεδα, σε σχέση με αυτά που θα προέκυπταν σε συνθήκες ανταγωνισμού. Οι τιμές χαρακτηρίζονταν από έντονη μεταβλητότητα, απότομες ανοδικές και καθοδικές τάσεις, συνήθως απρόβλεπτες, ως αποτέλεσμα κυρίως των εσωτερικών πολιτικών του καρτέλ των κρατών μελών του ΟΠΕΚ.

Ο ΟΠΕΚ έθεσε ως στόχο μία ζώνη τιμών από \$22 έως \$28, αποδεκτή από τον ίδιο και τις μεγαλύτερες χώρες του ΟΟΣΑ, καθώς και έναν μηχανισμό επίτευξής του. Όταν η τιμή θα ξεπερνούσε τα \$28 η παραγωγή θα αυξανόταν, ενώ όταν θα ήταν χαμηλότερη από \$22 η παραγωγή θα μειωνόταν.

Αν η ζήτηση συνεχίσει να αυξάνεται με τους τρέχοντες ρυθμούς και η τροφοδοσία πετρελαίου από χώρες μη μέλη ΟΠΕΚ θα αυξάνονται με

χαμηλότερους ρυθμούς σε σχέση με το παρελθόν, η Μέση Ανατολή θα πρέπει να καλύψει ακόμα μεγαλύτερο μερίδιο της παγκόσμιας ζήτησης. Όλο και μεγαλύτερη εξάρτηση από δύο ή τρεις χώρες μέλη του ΟΠΕΚ αναπόφευκτα θέτει σε κίνδυνο την υπάρχουσα δομή καθορισμού τιμής πετρελαίου.

Η ζήτηση για πετρέλαιο και φυσικό αέριο έχει ανοδική τάση και αναμένεται να συνεχιστεί. Η εξάρτηση από την εισαγόμενη ενέργεια μεγαλώνει. Εδώ και πολλά χρόνια η διαφοροποίηση πηγών εισαγωγής ενέργειας είναι πρωταρχικό μέλημα των κυβερνήσεων καταναλωτριών χωρών. Η αυξανόμενη ζήτηση για ενέργεια σε συνδυασμό με την πολιτική αστάθεια στις πετρελαιοπαραγωγούς χώρες θέτει σε κίνδυνο τον ομαλό εφοδιασμό τους. Ο σκοπός λοιπόν, της διαφοροποίησης είναι η ασφάλεια μεταφοράς και εφοδιασμού των χωρών αυτών με πετρέλαιο και φυσικό αέριο.

Μετά τις κρίσεις της δεκαετίας του '70, οι εταιρίες πετρελαίου και οι κυβερνήσεις των καταναλωτριών χωρών, με τις οποίες συνεργάζονταν, αποδέχτηκαν πως δεν μπορούσαν πλέον να επιβάλλουν τιμές στις χώρες-παραγωγούς. Όμως τα αποκλίνοντα συμφέροντα των μελών του ΟΠΕΚ κατέστησαν πολύ δύσκολη την επίτευξη μίας συλλογικής τιμολογιακής πολιτικής.

Η οικονομική μεγέθυνση δυνάμωνε και με αυτήν η σημασία του ΟΠΕΚ και των παραγωγών στον Κόλπο, που κατείχαν τεράστια αποθέματα και περίσσια χωρητικότητα. Το ερώτημα που τίθεται είναι αν η Κασπία, η Ρωσία και η Δυτική Αφρική μπορούν να παρέχουν αρκετό πετρέλαιο στα βιομηχανοποιημένα κράτη, ώστε να μειώσουν την εξαρτησή τους από τον ΟΠΕΚ και τη Μέση Ανατολή.

Η εμφάνιση της Κασπίας Θάλασσας ως σημαντική πηγή της παγκόσμιας ενέργειας συμβάλλει στην βελτίωση της ενεργειακής ασφάλειας, όμως η προσφορά της δεν είναι κρίσιμος παράγοντας της ασφάλειας και ευημερίας της Δύσης. Το ενεργειακό δυναμικό στη λεκάνη της Κασπίας είναι περιορισμένης γεωστρατηγικής σημασίας. Μία αισιόδοξη εκτίμηση της

παραγωγής, ύψους 3,5 εκατομμυρίων βαρελιών ημερησίως το 2010, από το Αζερμπαϊτζάν και Καζαχστάν, καλύπτει μόλις το 7% της εκτιμώμενης ζήτησης των χωρών μελών του ΟΟΣΑ.

Οι εξαγωγές πετρελαίου της Ρωσίας συνεχώς αυξάνονται και αναμένεται να φτάσουν τα 7 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα το 2010. Εκτιμάται πως σύντομα θα καλύπτει το 40% της ευρωπαϊκής ζήτησης φυσικού αερίου. Το 2003 οι ΗΠΑ εισήγαγαν περίπου 500.000 βαρέλια τη μέρα από τη Ρωσία, ενώ οι ευρωπαϊκές χώρες μέλη ΟΟΣΑ αύξησαν τις εισαγωγές τους από 2,7 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα το 2001 στα 3,4 το 2003.

Η βελτίωση της τεχνολογίας έκανε εφικτή την πρόσβαση σε πετρέλαιο που βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του Ατλαντικού Ωκεανού. Σήμερα, πραγματοποιούνται εργασίες εξερεύνησης και ανάπτυξης στις δυτικές ακτές της Αφρικής και υπάρχουν βλέψεις για το ανατολικό τμήμα της ηπείρου. Η παραγωγή της Αγκόλα εκτιμάται στα 2 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα για το 2008. Όλες οι περιοχές εκμεταλλεύονται από αμερικάνικες και ευρωπαϊκές εταιρίες. Αν τα έργα συνεχιστούν, η παραγωγή της Δυτικής Αφρικής θα αυξηθεί από 3,5 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα που ήταν το 2003 στα 6 το 2010.

Η Κασπία, η Ρωσία και η Δυτική Αφρική έχουν τη δυνατότητα να προσφέρουν μεγαλύτερο όγκο στις παγκόσμιες αγορές προς το τέλος της δεκαετίας, ενώ παράλληλα η παραγωγή αυξάνεται και σε άλλα μέρη όπως στη Βραζιλία. Όμως πρέπει να ληφθούν υπόψη οι μειώσεις στην παραγωγή στη Βόρεια Θάλασσα, τις ΗΠΑ και τον Καναδά και η αυξανόμενη ζήτηση που αναμένεται να φτάσει τα 88,8 εκατομμύρια βαρέλια τη μέρα.

Σύμφωνα με το ΙΕΑ τα μέλη του ΟΠΕΚ θα προσφέρουν το 48,3% το παγκόσμιου πετρελαίου το 2020, φτάνοντας το 54,1% το 2030, σε σχέση με το 38,4% που προσέφεραν το 2000. Το μερίδιο των μελών του ΟΠΕΚ στη Μέση Ανατολή θα αυξηθεί από 73% που ήταν το 2000 στο 79% το 2030.

Η διαφοροποίηση των πηγών εισαγωγής ενέργειας, ακόμα κι αν είναι επιτυχής, δεν μπορεί να διασφαλίσει τη μελλοντική ασφάλεια εφοδιασμού. Νέοι παίκτες εμφανίζονται στο προσκήνιο, όπως η Κίνα και η Ινδία, προωθώντας τα δικά τους συμφέροντα. Το μόνο πράγμα που μπορεί να διασφαλίσει την προσφορά είναι ο έλεγχος της ζωτικής περιοχής του ΟΠΕΚ.

1.2.4. Προσδιοριστικοί παράγοντες της ζήτησης και προσφοράς ενέργειας.

Η χρήση ενέργειας προσφέρει πληθώρα υπηρεσιών. Η ζήτηση και η προσφορά ενέργειας είναι αποτέλεσμα της επιθυμίας και της προσπάθειας των ανθρώπων να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους. Ο πληθυσμός και τα εισοδήματα είναι οι βασικότεροι προσδιοριστικοί παράγοντες της ζήτησης. Όσο αυξάνεται ο πληθυσμός και τα εισοδήματα (οικονομική μεγέθυνση) τόσο περισσότερη ενέργεια ζητείται. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την κατανάλωση και ζήτηση είναι οι εκάστοτε οικονομικές, δημοσιονομικές, στρατηγικές και κοινωνικο-περιβαλλοντολογικές πολιτικές των καταναλωτών χωρών.

Η προσφορά ενέργειας για να ανταποκριθεί στη ζήτηση εξαρτάται από τη διαθεσιμότητα, την πρόσβαση και ομαλή μεταφορά των καυσίμων. Οι νέες τεχνολογίες είναι κρίσιμες όχι μόνο για την προσφορά αλλά και για τη μεταφορά και μετατροπή της πρωτογενούς ενέργειας στην τελική της μορφή. Άλλος σημαντικός παράγοντας της προσφοράς είναι η γεωπολιτική, η οποία επηρεάζει το διεθνές εμπόριο, κυρίως του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Η γεωπολιτική αβεβαιότητα σε ορισμένες, δυνητικά πλούσιες σε ενεργειακούς πόρους, περιοχές δεν ευνοεί τις επενδύσεις, που με τη σειρά τους συμβάλλουν στην αύξηση της παγκόσμιας προσφοράς.

1.3. Ενεργειακά σοκ.

1.3.1. Μακροοικονομικές επιπτώσεις των πετρελαϊκών σοκ.

Τα σοκ των πετρελαϊκών τιμών έχουν στασιμοπληθωριστική επίδραση στη μακροοικονομία μίας χώρας που εισάγει πετρέλαιο. Ο Nouriel Roubini (2004) στο άρθρο του «*The effects of the recent oil price shock on the U.S. and global economy*» αναφέρει ότι το μέγεθος της επίδρασης ενός πετρελαϊκού σοκ πάνω στη/στο μεγέθυνση/επίπεδο του Προϊόντος και το ρυθμό πληθωρισμού/επίπεδο τιμών εξαρτάται από παράγοντες όπως:

- Το μέγεθος του σοκ, τόσο το επίπεδο της πραγματικής τιμής όσο και την ποσοστιαία αύξηση στις τιμές πετρελαίου.
- Η εμμονή του σοκ (shock's persistence)
- Η εξάρτηση της οικονομίας από το πετρέλαιο και την ενέργεια.
- Τα εκάστοτε νομισματικά και δημοσιονομικά μέτρα ως αντίδραση στα σοκ.

Τα πετρελαϊκά σοκ έχουν προκαλέσει/συμβάλλει στις παγκόσμιες υφέσεις τα τελευταία τριάντα χρόνια. Συγκεκριμένα:

- Η παγκόσμια ύφεση του 1974-75 προκλήθηκε από τον τριπλασιασμό της τιμής πετρελαίου που ακολούθησε τον πόλεμο του Yom Kippur και το εμπάργκο πετρελαίου.
- Η παγκόσμια ύφεση του 1980-81 προκλήθηκε από την απότομη αύξηση τιμής πετρελαίου ως αποτέλεσμα της Ιρανικής Επανάστασης του 1979.
- Η ύφεση των ΗΠΑ εν μέρει οφείλεται στην απότομη άνοδο της τιμής πετρελαίου λόγω της εισβολής του Ιράκ στο Κουβέιτ το καλοκαίρι του 1990.
- Το 2001 η παγκόσμια ύφεση εν μέρει προκλήθηκε από έντονη αύξηση στην τιμή πετρελαίου το 2000 ως αποτέλεσμα της ενεργειακής κρίσης στην Καλιφόρνια και των εντάσεων στη Μέση Ανατολή.

Ενώ όλες οι υφέσεις μετά το '73 έχουν συνδεθεί με πετρελαϊκά σοκ, δεν οδηγούν όλα τα πετρελαϊκά σοκ σε ύφεση. Για παράδειγμα στις αρχές

του 2003, η αύξηση στις τιμές πετρελαίου που προκλήθηκε από τον πόλεμο στο Ιράκ δεν οδήγησε σε ύφεση.

Τις σύγχρονες οικονομίες απασχολούν: πρώτον, ότι οι τρέχουσες υψηλές τιμές πετρελαίου θα αποτελέσουν εμπόδιο για την παγκόσμια οικονομία, και δεύτερον, ότι ένα πολιτικό σοκ στη Μέση Ανατολή (βία στο Ιράκ/επιθέσεις στην πετρελαϊκή υποδομή του Ιράκ, φόβοι για τρομοκρατία στη Σαουδική Αραβία, η διαμάχη μεταξύ του Ισραήλ και της Παλαιστίνης) θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μείωση της προσφοράς πετρελαίου, με αποτέλεσμα μία ακόμα ύφεση.

Οι επιπτώσεις των πετρελαϊκών σοκ στη μεγέθυνση και τον πληθωρισμό έγιναν ηπιότερες με την πάροδο του χρόνου: το 1974-75 και το 1980-81, οι επιδράσεις στη μεγέθυνση ήταν πιο έντονες και επίμονες, με μεγαλύτερη μείωση στο Προϊόν, απ' ό,τι το 1990-91 και 2000-01. Οι πληθωριστικές επιπτώσεις του σοκ ήταν επίσης εντονότερες τη δεκαετία του '70.

Οι βασικότεροι λόγοι για τους οποίους οι επιπτώσεις των πετρελαϊκών σοκ ήταν μεγαλύτερες τη δεκαετία του '70 είναι οι εξής:

- Η πραγματική τιμή πετρελαίου αυξήθηκε σε υψηλότερο επίπεδο για τα έτη 1973 και 1979 σε σχέση με το 1990 και 2000. Οι πραγματικές τιμές πετρελαίου (σε σταθερές τιμές του 2004) ξεπέρασαν τα \$43 το βαρέλι το 1974 και τα \$82 το 1980, σε σχέση με τα \$30 το 1990 και \$32 το 2000.
- Η ταχύτητα αλλαγής στην τιμή. Οι αυξήσεις το 1973-74 και το 1979-80 ήταν μεγαλύτερες (περίπου 210% και 135%) απ' ό,τι το 1990 και 2000 (40% και 60%). Επίσης, στα τελευταία δύο σοκ, το σοκ εμφανίστηκε όταν οι πραγματικές τιμές βρίσκονταν σε πολύ χαμηλά επίπεδα.
- Τα πρώτα σοκ ήταν περισσότερο επίμονα. Έπρεπε να περάσουν τέσσερα με πέντε χρόνια μέχρι η πραγματική τιμή πετρελαίου να πέσει σημαντικά. Το 1990 και 2000 τα σοκ ήταν προσωρινά (διήρκησαν περίπου 3 τρίμηνα). Το σοκ του 2003 ήταν αρκετά ήπιο.

- Οι κυριότερες καταναλώτριες χώρες πετρελαίου δε διέθεταν επαρκή στρατηγικά πετρελαϊκά αποθέματα τη δεκαετία του '70.

- Τα σοκ του 1973 και 1979 χτύπησαν την οικονομία όπου υπήρχαν ήδη πληθωριστικές πιέσεις. Το 1971-73 οι τιμές των προϊόντων και ο πληθωρισμός ήταν σε υψηλά επίπεδα πριν το πετρελαϊκό σοκ. Παρομοίως, το 1979 ο πληθωρισμός είχε ανοδική τάση. Αντίθετα, το 1990 και 2000 το σοκ χτύπησε την οικονομία όταν ο πληθωρισμός ήταν χαμηλός (4% και 2% αντίστοιχα).

- Ενδεχομένως, η επεκτατική νομισματική πολιτική ως αντίδραση στα πετρελαϊκά σοκ τη δεκαετία του '70 να ήταν λαθεμένη και να συνέβαλε στον επίμονα υψηλότερο πληθωρισμό. Αντίθετα, όταν οι πληθωριστικές προσδοκίες είναι χαμηλές, όπως το 1990 και 2000, μία επεκτατική νομισματική πολιτική θα μπορούσε να υποκινήσει τη μεγέθυνση, αδιαφορώντας για τις πληθωριστικές επιπτώσεις του σοκ.

Άλλοι παράγοντες, που συμβάλλουν στην κατανόηση των επιπτώσεων των πετρελαϊκών σοκ στη μακροοικονομία, αφορούν τη δομή της διεθνούς πετρελαϊκής αγοράς. Τέτοιοι παράγοντες είναι:

- Οι μεγάλες μεταβολές στην τιμή πετρελαίου που αντανακλούν το γεγονός ότι, βραχυχρόνια, η ζήτηση πετρελαίου είναι ανελαστική ως προς την τιμή. Αυτό συνεπάγεται πως μικρές μεταβολές στην προσφορά έχουν μεγάλη επίδραση στην τιμή. Έτσι, πραγματικές ή αναμενόμενες μειώσεις στην προσφορά το 1974, 1979, 1990, 2000 οδήγησαν σε μεγάλες αυξήσεις των τιμών βραχυχρόνια καθώς η ζήτηση ήταν άκαμπτη.

- Αντίστροφα, αυξήσεις στη ζήτηση που προκλήθηκαν από την παγκόσμια οικονομική ανάκαμψη, όπως η πρόσφατη παγκόσμια ανάκαμψη του 2003-2004, μπορούν να οδηγήσουν σε μεγάλες αυξήσεις στις τιμές. Η προσφορά πετρελαίου είναι σχετικά ανελαστική, στη βραχυχρόνια περίοδο, εκτός κι αν ο

ΟΠΕΚ έχει σημαντική περίσσια χωρητικότητα και μπορεί να ανταποκριθεί στην αυξημένη ζήτηση.

- Ο συνδυασμός της άκαμπτης προσφοράς και ζήτησης οδηγεί σε αυξήσεις και μειώσεις της τιμής πετρελαίου. Χαρακτηριστικά, ένα πολιτικό σοκ στη Μέση Ανατολή οδηγεί στην αναμενόμενη μείωση στην προσφορά η οποία αυξάνει την τιμή πετρελαίου δεδομένης της βραχυχρόνιας ακαμψίας της ζήτησης. Έπειτα, αν το σοκ είναι μεγάλο και επίμονο, η παγκόσμια οικονομία εισέρχεται σε ύφεση. Η ύφεση μειώνει τη ζήτηση, η οποία δεδομένης της ακαμψίας της προσφοράς, οδηγεί στη μείωση της τιμής. Οι τιμές πετρελαίου και των προϊόντων αυξάνουν ξανά μόνο μετά από ανάκαμψη των οικονομιών.

- Η αντίδραση της προσφοράς εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις αποφάσεις του ΟΠΕΚ. Κάποιες αποφάσεις πηγάζουν από πολιτικούς παράγοντες, όμως ο ΟΠΕΚ γνωρίζει πως μία αύξηση στην τιμή πετρελαίου που ωθεί την οικονομία των ΗΠΑ και την παγκόσμια οικονομία σε ύφεση θα βλάψει και τα μέλη του αν προκαλέσει κατάρρευση των πετρελαϊκών τιμών. Τα βασικότερα κράτη μέλη του ΟΠΕΚ με μεγάλα αποθέματα δεν επιθυμούν οι καταναλώτριες χώρες να επενδύσουν στην ενεργειακή αποτελεσματικότητα για να μειώσουν μακροπρόθεσμα την εξάρτησή τους από το πετρέλαιο.

- Είναι δύσκολο να διατηρηθεί επιτυχώς ένα καρτέλ διαχρονικά. Οι υψηλές τιμές ενθαρρύνουν την παραγωγή εκτός καρτέλ, και τη μείωση της ζήτησης. Κάθε μέλος του καρτέλ έχει κίνητρο να εξαπατήσει. Σήμερα η τιμή πετρελαίου καθορίζεται κυρίως από τη Σαουδική Αραβία. Τα περισσότερα μέλη ήδη παράγουν στο μέγιστο δυνατό. Η Σαουδική Αραβία είναι η μόνη που διαθέτει περίσσια παραγωγική χωρητικότητα. Αυτό απλοποιεί σε μεγάλο βαθμό τις πολιτικές του καρτέλ.

- Οι τιμές πετρελαίου τίθενται σε αμερικάνικα δολάρια. Όταν το δολάριο διολισθαίνει, η αγοραστική δύναμη του ΟΠΕΚ και άλλων παραγωγών πετρελαίου σε όρους άλλων νομισμάτων μειώνεται και οι παραγωγοί τείνουν να αυξήσουν την τιμή πετρελαίου σε δολάρια.

- Ένα σοκ στην προσφορά που αυξάνει την τιμή του πετρελαίου συχνά επηρεάζει την σχετική αξία των κυριότερων νομισμάτων (US \$, euro, yen). Τα νομίσματα των χωρών που εξαρτώνται περισσότερο από το πετρέλαιο τείνουν να αποδυναμωθούν. Η Ιαπωνία και η Ευρώπη είχαν μεγαλύτερη εξάρτηση από τις εισαγωγές πετρελαίου απ' ότι οι ΗΠΑ τις δεκαετίες του '70 και '80, με αποτέλεσμα τα πετρελαϊκά σοκ να δυναμώσουν το δολάριο και να αποδυναμώσουν το ευρώ και το γιέν αντίστοιχα.

- Η τιμή πετρελαίου έχει κάποια στοιχεία της τιμής μίας μετοχής της οποίας η τρέχουσα τιμή εξαρτάται όχι μόνο από τις τρέχουσες συνθήκες προσφοράς και ζήτησης άλλα και από τις προσδοκίες για τη μελλοντική της ζήτηση και προσφορά. Συνεπώς, οι γεωπολιτικές τάσεις που προκαλούν ανησυχία για τη μελλοντική παραγωγή πετρελαίου επηρεάζουν την τρέχουσα τιμή πετρελαίου. Πολλοί αναλυτές εκτιμούν πως υπάρχει ένα «ασφάλιστρο φόβου» που κυμαίνεται από \$4 έως \$8 στην τρέχουσα, ανά βαρέλι, τιμή πετρελαίου. Τέτοιες ανησυχίες έχουν επιπτώσεις και στις προθεσμιακές αγορές πετρελαίου.

Εκτιμάται πως μία επίμονη αύξηση της τάξης 10% στην τιμή πετρελαίου, για παράδειγμα από \$30 στα \$35, θα μείωνε το ρυθμό μεγέθυνσης των ΗΠΑ κι άλλων βιομηχανοποιημένων χωρών κατά 0,3%-0,4% μέσα σε ένα χρόνο. Ορισμένοι (Goldman Sachs)¹ πιο απαισιόδοξοι, υπολογίζουν πως μία περαιτέρω αύξηση της τιμής, στα \$45, θα μειώσει το ρυθμό μεγέθυνσης περίπου κατά 1% του ΑΕΠ.

1.3.2. Παλαιότερες και νεότερες έρευνες σχετικά με τις επιπτώσεις των πετρελαϊκών σοκ στη μακροοικονομία.

Μέχρι σήμερα δεν έχει προσδιοριστεί η σχέση μεταξύ πετρελαίου και οικονομίας. Είναι επιθυμητές οι οποιοσδήποτε πολιτικές αντιμετώπισης των

¹ Μία από τις μεγαλύτερες επενδυτικές τράπεζες παγκοσμίως. Παρέχει συμβουλές χρηματοοικονομικής φύσεως σε μεγάλες επιχειρήσεις και κυβερνήσεις.

ενεργειακών σοκ ή μήπως χειροτερεύουν την κατάσταση; Θα έπρεπε τα μέτρα που λαμβάνονται να έχουν ως στόχο την εξαφάνιση των μεγάλων μεταβολών στις τιμές κατά τη διάρκεια των σοκ στην προσφορά; Η νομισματική πολιτική θα ήταν αποτελεσματική ή απαιτούνται μικροοικονομικές πολιτικές ή και τα δύο;

Οι αυξήσεις τιμών πετρελαίου έχουν συσχετιστεί με άλλους συσταλτικούς προσδιοριστικούς παράγοντες, οι οποίοι ίσως να είχαν μεγαλύτερη ευθύνη στις υφέσεις μετά τα πετρελαϊκά σοκ απ' ό,τι οι ίδιες οι τιμές πετρελαίου. Άλλες υποθέσεις προτείνουν μια διαχρονικά μεταβαλλόμενη σχέση μεταξύ των σοκ πετρελαϊκών τιμών και της μακροοικονομικής δραστηριότητας.

Η οικονομική αστάθεια, που ακολούθησε μετά τα σοκ της δεκαετίας του '70 θα μπορούσε να αποδοθεί σε λάθη στην εγχώρια πολιτική, κυρίως νομισματική, ως αντίδραση στις αυξήσεις των τιμών.

Από το 1973 πραγματοποιήθηκαν πολλές έρευνες για να εντοπίσουν τη σχέση πετρελαίου-οικονομίας. Επικράτησαν δύο σχολές. Η πρώτη, με μάκρο-οικονομétrες όπως ο James Hamilton και ο Knut Anton Mork. Σύμφωνα με αυτήν, υπάρχει εμπειρικά ξεκάθαρη σχέση μεταξύ τιμών πετρελαίου και των κυριότερων δεικτών της συνολικής οικονομικής επίδοσης, συγκεκριμένα τη μεγέθυνση του ΑΕΠ και το ρυθμό ανεργίας. Αυτή η σχέση μπορεί να εντοπιστεί αμέσως μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και όχι μόνο μετά τα πετρελαϊκά σοκ της δεκαετίας του '70.

Η δεύτερη σχολή, συνδεδεμένη με τον Douglas Bohi, αμφισβήτησε την ισχύ της σχέσης που βρέθηκε σε συναθροιστικά δεδομένα. Θεωρούσε πως, δεν υπήρχαν αρκετά στοιχεία που να συνδέουν τις τιμές πετρελαίου με τη μακροοικονομική δραστηριότητα, ενώ άλλες μεταβλητές, όπως η νομισματική πολιτική, θα μπορούσαν να εξηγήσουν τις σχέσεις πετρελαίου-οικονομίας που παρατηρήθηκαν μετά τις σημαντικότερες κρίσεις, χωρίς να προσφεύγει σε μία πιο μακροπρόθεσμη σχέση μεταξύ τιμών πετρελαίου και μακροοικονομίας.

Καλύτερα δεδομένα, προηγμένες τεχνικές και στοχοθετημένη έρευνα αποκάλυψαν ότι οι σχέσεις πετρελαίου και μακροοικονομίας ήταν πιο

περίπλοκες απ' ότι θεωρήθηκε αρχικά. Ενώ συγκεκριμένες ερωτήσεις, που αφορούν μηχανισμούς μέσω των οποίων τα πετρελαϊκά σοκ συμβάλλουν στις ύφεσεις, παραμένουν, η άρνηση της σχέσης των πετρελαϊκών σοκ με την οικονομική δραστηριότητα δεν είναι αποδεκτή: η σχέση μπορεί να παρατηρηθεί.

Η σχέση πετρελαίου και μακροοικονομίας δεν αποκαλύφθηκε με τη μία. Αντί αυτού, εμφανίστηκε σταδιακά, πρώτα δίνοντας την εντύπωση μίας απλής σχέσης, αργότερα μίας περισσότερο σύνθετης, και τελικά ενός πολύπλευρου συνόλου σχέσεων. Συνεπώς, η οικονομική ανάλυση αυτού του φαινομένου έχει αλλάξει εμφάνιση και κατευθύνσεις, καθώς τα επακόλουθα σοκ έχουν αποκαλύψει διαφορετικές πτυχές του εαυτού τους.

Ο Michael Darby (1982) παρέχει την πρώτη λεπτομερή οικονομετρική μελέτη των μακροοικονομικών επιπτώσεων της κρίσης του 1973-74. Εξετάζοντας οκτώ οικονομίες των κρατών μελών του ΟΟΣΑ και χρησιμοποιώντας τριμηνιαία δεδομένα από το 1957 έως το 1976, ο Darby δεν μπορούσε να απορρίψει την υπόθεση ότι η τιμή πετρελαίου εξηγεί την ύφεση, αλλά και ούτε να δείξει ότι, ένας συνδυασμός συσταλτικής νομισματικής πολιτικής, πρόσφατης εξόδου από τη συμφωνία του Bretton Woods, και άρσης των ελέγχων των τιμών, θα μπορούσαν να αποτελούν σημαντικούς παράγοντες.

Παρά την καθιέρωση μίας ξεκάθαρης στατιστικής σχέσης μεταξύ των αλλαγών στις τιμές πετρελαίου και των οικονομικών αλλαγών, ο Darby ήταν διστακτικός να καταλήξει στο συμπέρασμα, από τα αποτελέσματά του, ότι το πετρέλαιο ήταν μία σημαντική, ανεξάρτητη αιτιώδης επίδραση στην ύφεση του 1974-75.

Ο James Hamilton το 1983, συμπεριλαμβάνοντας παλαιότερα και νεότερα δεδομένα που κάλυπταν το σοκ του 1979-80, κατέληξε σε ισχυρότερα συμπεράσματα. Χρησιμοποίησε τη μέθοδο VAR για να εξετάσει τη σχέση ανάμεσα στις τιμές πετρελαίου, το ΑΕΠ και την ανεργία. Ο Hamilton συμπέρανε πως τα πετρελαϊκά σοκ προηγήθηκαν της κάθε ύφεσης των ΗΠΑ

μετά το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, και θα μπορούσαν να θεωρηθούν ως «συστηματικές» αιτίες των υφέσεων.

Οι Burbidge και Harrison (1984) εφάρμοσαν παρόμοια μέθοδο VAR στη σχέση τιμής πετρελαίου-οικονομικού κύκλου για πέντε χώρες- ΗΠΑ, Γερμανία, Βρετανία, Καναδά και Ιαπωνία, με δεδομένα να καλύπτουν την περίοδο 1973-1982. Βρήκαν ότι η συμβολή των σοκ στη συμπεριφορά της βιομηχανικής παραγωγής και του ΔTK (Δείκτης Τιμών Καταναλωτή) είχε λίγες ομοιότητες στις χώρες αυτές. Αυτό οφείλεται κατά τη γνώμη τους, στις διαφορές στη νομισματική πολιτική, την εγχώρια τιμολογιακή πολιτική για το πετρέλαιο κλπ. Υποστήριξαν επίσης, ότι η ύφεση στα μέσα της δεκαετίας του '70 ήταν εν εξελίξει, πριν την κρίση του 1973. Εν τούτοις, βρήκαν ότι οι μεταβολές στις τιμές πετρελαίου επηρέασαν σε κάποιο βαθμό την παραγωγή σε όλες τις χώρες, εκτός από τη Γερμανία για το έτος 1975-76. Θεωρούσαν πως είναι πολύ δυσκολότερο, απ' ό τι νομίζει κανείς, να επιρριφθούν όλες οι ευθύνες στις εξωτερικές επιδράσεις, όπως ο ΟΠΕΚ, για τη φτωχή οικονομική επίδοση των οικονομιών τη δεκαετία του '70.

Κατά τον Bohi (1989) τα δεδομένα πριν τα σοκ του 1973-74 ήταν ασυσχέτιστα με τη μελέτη της σχέσης των πετρελαϊκών τιμών με τα μακροοικονομικά μεγέθη. Ήταν κριτικός απέναντι στις συναθροιστικές σχέσεις που συνέδεαν το πετρέλαιο και την παραγωγή στατιστικά. Εξέτασε την υπόθεση μίας απλής σχέσης μεταξύ των μεριδίων εισαγωγής πετρελαίου και των συνολικών επιπτώσεων των πετρελαϊκών σοκ, σημειώνοντας πως η οικονομία της Ιαπωνίας, που εισάγει ουσιαστικά όλο της το πετρέλαιο, άνηξε κατά την αύξηση της τιμής πετρελαίου το 1979-80, ενώ η Μεγάλη Βρετανία, που παρήγαγε σχεδόν όλο της το πετρέλαιο, υπέφερε σημαντικά. Αυτό τον οδήγησε στο συμπέρασμα ότι οι διαφορές στη νομισματική πολιτική ήταν υπεύθυνες για τις διαφορετικές επιδόσεις των οικονομιών μετά τα σοκ της δεκαετίας του '70. Ο Bohi προκάλεσε τους ερευνητές να προσδιορίσουν μικροοικονομικούς μηχανισμούς μέσω των οποίων οι τιμές πετρελαίου οδήγησαν σε υφέσεις ή τουλάχιστον συνέβαλαν σημαντικά σ' αυτές.

Αμφέβαλε για τη σημασία της ενέργειας στην οικονομία για τους εξής λόγους:

- Το κόστος της ενέργειας αποτελεί ένα πολύ μικρό μερίδιο του ΑΕΠ για να ληφθεί υπόψη για τις μεγάλες απώλειες του ΑΕΠ μετά το 1973 και 1979.
- Η απότομη οικονομική επιβράδυνση μετά το σοκ, από τη στιγμή που ο όγκος και οι αναλογίες των εισροών που χρησιμοποιήθηκαν στην παραγωγή δεν άλλαξαν βραχυχρόνια.
- Η απουσία προφανούς θετικού αποτελέσματος στην οικονομική επίδοση της οικονομίας μετά την πτώση των τιμών το 1986, δηλαδή έλλειψη συμμετρίας σε επίπεδο συνολικής παραγωγής.

Οι Lee, Ni και Ratti (1995) μέσα από την έρευνά τους κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι αναμενόμενες διακυμάνσεις στις τιμές πετρελαίου δε δημιουργούν πρόβλημα σε αντίθεση με τις απρόσμενες αυξήσεις που συμβάλλουν στα σοκ των οικονομικών κύκλων. Θεωρούν πως η τομεακή αναδιανομή και η επενδυτική αβεβαιότητα είναι σημαντικές οδοί μέσω των οποίων οι τιμές πετρελαίου επιδρούν στη μακροοικονομία.

Υπάρχουν πολλοί λόγοι για τους οποίους πιστεύεται ότι η σχέση ενέργειας-οικονομίας έχει αλλάξει διαχρονικά. Πριν το 1973, εφαρμόζονταν έλεγχοι στην εγχώρια τιμή πετρελαίου, ενώ τα επίπεδα τιμής του ήταν σχετικά χαμηλά. Μετά το 1973, οι τιμές ήταν σε υψηλότερο επίπεδο και εφαρμόστηκε η αποδέσμευσή τους. Το 1980 αναδύθηκαν οι προθεσμιακές αγορές για το αργό και ορισμένα προϊόντα του. Αυτές οι αλλαγές, σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες, οδήγησαν σε μεγαλύτερη διακύμανση των πετρελαϊκών τιμών. Συνεπώς, είναι πολύ πιθανό, οι αιτιώδεις παράγοντες που συνδέουν το πετρέλαιο με την οικονομία να άλλαξαν.

Ο Hooker (1996) συνέβαλε στη μελέτη της σχέσης τιμής πετρελαίου-ΑΕΠ, προσπαθώντας να προσδιορίσει τις μεταβολές στη στατιστική σχέση αιτιότητας κατά Granger από τις τιμές πετρελαίου στο ΑΕΠ. Το έργο του, σε συνδυασμό με αυτό του Hamilton (1983), βοήθησε να βελτιωθεί ο

στατιστικός ορισμός ενός πετρελαϊκού σοκ, που με τη σειρά του έπαιξε κρίσιμο ρόλο στην καθιέρωση μίας σταθερής στατιστικής σχέσης ανάμεσα στα σοκ και το ΑΕΠ. Η ανάλυσή του ήταν αφιερωμένη στον προσδιορισμό των δομικών αλλαγών (structural breaks) στη σχέση τιμής πετρελαίου-ΑΕΠ, και η έρευνά του έγινε για τον καθορισμό της σχέσης που θα παράγει ένα στατιστικά σταθερό μοντέλο. Μέσα από την έρευνά του συμπέρανε πως το πετρελαϊκό σοκ του 1973 είχε μεγάλο και καλά υπολογισμένο αποτέλεσμα στη μακροοικονομία, ενώ αυτό του 1979 ήταν σημαντικό μεν ελλιπές δε, στο να αντιληφθεί της δυναμικές της ύφεσης του 1980-82.

Ο Hamilton (1983) ανέφερε πως υπάρχει ένδειξη σταδιακής εξασθένησης αυτής της στατιστικής σχέσης. Χρησιμοποίησε την παραμετρική στατιστική μέθοδο για να εξετάσει και να καθορίσει την ύπαρξη ευέλικτων μη γραμμικών χαρακτηριστικών της παλινδρόμησης. Ανέπτυξε τεχνική προσδιορισμού μη γραμμικής σχέσης και του είδους της μη γραμμικότητας, εξετάζοντας κατά πόσο μπορεί να το περιγράψει ένα παραμετρικό μοντέλο.

Άλλα ερωτήματα που αποτελούν πρόκληση για τη θεωρία είναι:

- Γιατί η ύφεση του 1973-74 καθυστέρησε 4-6 τρίμηνα μετά το σοκ; Παρατηρήθηκε ότι οι μεγαλύτερες επιπτώσεις ενός πετρελαϊκού σοκ εμφανίζονται τρία ή τέσσερα τρίμηνα αργότερα.
- Γιατί υπήρχε ταχεία ανάκαμψη, κυρίως στις ΗΠΑ, στην οικονομική δραστηριότητα το 1976-78 παρά το ότι οι τιμές πετρελαίου παρέμειναν σε υψηλά επίπεδα και συνέχισαν να αυξάνονται κατά τη διάρκεια εκείνης της περιόδου;
- Γιατί η επένδυση δέχτηκε το μεγαλύτερο χτύπημα σε σχέση με τα άλλα συστατικά του ΑΕΠ;
- Ποιες μεταβολές στην τιμή του εισαγόμενου πετρελαίου, οφείλονται σε εξωγενείς παράγοντες και ποιες σε ενδογενείς;

Οι Luis Aguiar-Conraria και Yi Wen (2005), στα πλαίσια του μοντέλου που χρησιμοποίησαν, κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι τα μη πετρελαϊκά σοκ ήταν υπεύθυνα για όλους τους οικονομικούς κύκλους στις ΗΠΑ από το 1950 έως το 1973. Από το 1974 όμως, η εικόνα άλλαξε δραματικά. Τα σοκ αυτά δεν μπορούσαν πλέον να εξηγήσουν τις μεταβολές στο Προϊόν, την κατανάλωση, την επένδυση και την απασχόληση. Τη θέση τους πήραν τα πετρελαϊκά σοκ.

Σύμφωνα με το μοντέλο τους όμως, το πετρελαϊκό σοκ του 1979-80 δεν μπορεί να εξηγήσει την ξαφνική άνηση της οικονομίας το 1981 και την καθυστερημένη ύφεση του 1982. Αντίθετα, το μοντέλο προβλέπει βαθιά ύφεση το 1981 και ανάκαμψη το 1982. Ενδεχομένως, κάποια μη πετρελαϊκά σοκ χτύπησαν την οικονομία το 1981, που να εξηγούν καλύτερα τη συμπεριφορά της οικονομίας.

1.3.3. Ασυμμετρία στην αντίδραση των οικονομιών στις μεταβολές των τιμών πετρελαίου.

Το 1986, διαφωνίες μεταξύ των μελών του ΟΠΕΚ είχαν ως αποτέλεσμα την κατάρρευση της τιμής πετρελαίου, η οποία δεν οδήγησε σε έντονη άνηση.

Το ζήτημα της ασυμμετρίας έχει επηρεάσει την έρευνα μετά το 1989, σε τέτοιο βαθμό που έγινε αυτονόητο να καθορίζονται οι θετικές και αρνητικές μεταβολές στην τιμή πετρελαίου ως ξεχωριστές μεταβλητές. Σχεδόν όλες οι εμπειρικές αναλύσεις, μετά τη μελέτη του Mork (1989), που διαχώριζαν τις κινήσεις τιμής πετρελαίου σε ξεχωριστές μεταβλητές, βρήκαν μη συμμετρικές αντιδράσεις του ΑΕΠ στις μεταβολές της τιμής.

Οι Mork, Olsen και Mysen (1994) εφάρμοσαν ένα VAR μοντέλο, παρόμοιο μ' αυτό του Mork (1989), σε επτά χώρες μέλη του ΟΟΣΑ (ΗΠΑ, Καναδάς, Ιαπωνία, Γερμανία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο και Νορβηγία) για την περίοδο 1967:3-1992:4. Οι αντιδράσεις στις αυξήσεις των πετρελαϊκών τιμών ήταν αρνητικές και στατιστικά σημαντικές για τις περισσότερες χώρες, ενώ ήταν θετικές για τη Νορβηγία, πιθανώς, εξαιτίας του σημαντικού μεριδίου της

παραγωγής πετρελαίου στην οικονομία της χώρας αυτής. Οι αντιδράσεις σε μειώσεις των τιμών ήταν κυρίως θετικές αλλά μη στατιστικά σημαντικές, εκτός από ΗΠΑ και Καναδά, όπου ήταν σημαντικές.

Ο Ferderer (1996) για την περίοδο 1970:01-1990:12 βρήκε πρώτον, πως οι αυξήσεις τιμών πετρελαίου προκαλούν περισσότερη μεταβλητότητα στις τιμές αυτές απ' ό,τι οι μειώσεις, δεύτερον, ότι και οι δύο μεταβολές (αύξηση/μείωση) σε συνδυασμό με τη μεταβλητότητα ενσωματώνουν σημαντική πληροφορία που είναι ανεξάρτητη από αυτήν που περιέχεται στους δείκτες της νομισματικής πολιτικής. Το αποτέλεσμα του Ferderer υπονοεί ότι το μεγαλύτερο μέρος της επίδρασης των αυξήσεων των τιμών προέρχεται από την αβεβαιότητα ή μεταβλητότητά τους παρά από έντονη μεταβολή στο επίπεδό τους. Επίσης συμπέρανε πως η συσταλτική νομισματική πολιτική δεν ήταν η μοναδική αιτία των υφέσεων του '70. Εξετάζοντας την ασυμμετρία της αντίδρασης του οικονομικού κύκλου στις αυξήσεις και μειώσεις των τιμών πετρελαίου, βρήκε διαφορετικούς συντελεστές. Ο συντελεστής στην περίπτωση αύξησης τιμής ήταν διπλάσιος από αυτόν της μείωσης. Ο Ferderer θεωρούσε την αβεβαιότητα ένα σημαντικό παράγοντα της ασυμμετρίας.

Οι μελέτες των Mory (1993) και Mork et al. (1994) για την εκτίμηση της ελαστικότητας του ΑΕΠ ως προς την τιμή πετρελαίου, αναφέρουν στατιστικά σημαντικές ελαστικότητες για αυξήσεις στις τιμές και μη στατιστικά σημαντικές ελαστικότητες για μειώσεις. Ενώ ο Smyth (1993) αναφέρει μία διαδικασία κατά την οποία μόνο οι αυξήσεις τιμών πετρελαίου πάνω από την προηγούμενη μέγιστη τιμή μειώνουν τη συνολική παραγωγή. Μικρότερες μεταβολές δεν έχουν καμία επίδραση.

Ο Sadorsky (1999) ανακάλυψε ότι οι θετικές μεταβολές στην τιμή πετρελαίου έχουν μεγαλύτερη επίδραση στις οικονομικές δραστηριότητες και εξηγούν καλύτερα τη διακύμανση του λάθους πρόβλεψης (forecast error) των πραγματικών αποδόσεων των μετοχών απ' ό,τι οι αρνητικές μεταβολές τιμών. Σύμφωνα με το Sadorsky η επίπτωση μίας αύξησης στην τιμή δεν είναι άμεση αλλά εμφανίζεται με υστέρηση.

Πολλές έρευνες έδειξαν πως μία θετική μεταβολή στην τιμή πετρελαίου είναι η πρωταρχική αιτία του πληθωρισμού, ο οποίος αν δεν ελεγχθεί, μπορεί να έχει καταστροφικές συνέπειες για την οικονομία. Αντίθετα, μία μείωση στην τιμή πετρελαίου δεν μπορεί να βλάψει την οικονομία. Με άλλα λόγια, φαίνεται να υπάρχει μία μη γραμμική σχέση ανάμεσα στη μεταβολή της τιμής πετρελαίου (ή τη μεταβλητότητά του) και την οικονομική δραστηριότητα.

Ο Bwo-Nung Huang et al. (2005) στο άρθρο του «*The asymmetry of the impact of oil price shocks on economic activities: An application of the multivariate threshold model*» αναφέρει πως η προσαρμογή της τιμής μπορεί να μην επηρεάσει άμεσα τις οικονομικές μεταβλητές. Χρησιμοποιεί το πολυμεταβλητό μοντέλο του Tsay (1998) για να αναλύσει τα σχετικά δεδομένα του Καναδά, Ιαπωνίας και ΗΠΑ. Παρατηρεί ότι υπάρχει μία αντίσταση σε αλλαγές στην οικονομική δραστηριότητα από τις μεταβολές στην τιμή πετρελαίου, λόγω της αβεβαιότητας και του σχετικού κόστους. Η μεταβλητότητα των τιμών πρέπει να ξεπεράσει ένα συγκεκριμένο όριο για να υλοποιηθούν οι οικονομικές επιπτώσεις. Η τιμή του ορίου διαφέρει από χώρα σε χώρα, εξαρτώμενη από τη φυσική κληρονομιά της οικονομίας. Για παράδειγμα η οικονομία του Καναδά μπορεί να ανεχτεί περισσότερο τις μεταβολές τιμών πετρελαίου απ' ότι αυτή της Ιαπωνίας.

1.3.4. Η φύση των πετρελαϊκών σοκ.

Ένας νέος τρόπος μέτρησης της παγκόσμιας πραγματικής οικονομικής δραστηριότητας προτείνει μία δομική αποσύνθεση της πραγματικής τιμής πετρελαίου σε τρία συστατικά:

- Σοκ στην προσφορά αργού πετρελαίου.
- Σοκ στη συνολική παγκόσμια ζήτηση για βιομηχανικά προϊόντα.
- Σοκ στη ζήτηση που αφορούν την αγορά αργού πετρελαίου.

Το τελευταίο είδος του σοκ έχει σχεδιαστεί για να συλλαμβάνει τις μεταβολές στην τιμή πετρελαίου που προκλήθηκαν από μεγαλύτερη προληπτική ζήτηση, που συνδέεται με τη διαθεσιμότητα των μελλοντικών πετρελαϊκών εφοδιασμών.

Οι εκάστοτε πολιτικές που έχουν ως στόχο να αντιμετωπίσουν τις υψηλότερες τιμές πετρελαίου πρέπει να λάβουν σοβαρά υπόψη τους την αιτία προέλευσης των υψηλότερων τιμών αυτών.

Το πρόβλημα δεν έγκειται μόνο στο ότι άλλοι παράγοντες όπως οι οικονομικές επεκτάσεις, ο υπάρχων πληθωρισμός, οι διακυμάνσεις στις συναλλαγματικές ισοτιμίες, οι μεταβολές στο επιτόκιο, επηρεάζονται από τις τιμές πετρελαίου, αλλά και στο ότι οι υψηλότερες τιμές πετρελαίου μπορεί να προέρχονται από τα παγκόσμια μακροοικονομικά μεγέθη. Αυτό σημαίνει ότι το αίτιο και το αιτιατό δεν είναι πλέον καλά ορισμένα.

Η αναγνώριση των σοκ είναι σημαντική όχι μόνο για να εξηγή τις διακυμάνσεις στην πραγματική τιμή πετρελαίου, αλλά και για το σχεδιασμό των μακροοικονομικών πολιτικών ως ανταπάντηση στις υψηλότερες τιμές πετρελαίου. Είναι σημαντικό λοιπόν, να γνωρίζει κανείς την αιτία των υψηλότερων τιμών και μετά να λαμβάνει τα κατάλληλα μέτρα.

Σύμφωνα με την έρευνα του Lutz Kilian (2007) το κάθε πετρελαϊκό σοκ είναι διαφορετικό, παρατηρούνται όμως κάποιες τακτικότητες. Όλες οι σημαντικές αυξήσεις στην τιμή του πετρελαίου, από τα μέσα της δεκαετίας του '70, μπορούν να αποδοθούν στην αυξημένη παγκόσμια συνολική ζήτηση για βιομηχανικά προϊόντα και/ή σε συγκεκριμένες αυξήσεις στη ζήτηση στην αγορά πετρελαίου. Οι μεταβολές, όσον αφορά την τελευταία περίπτωση, έχουν να κάνουν με απότομες αυξήσεις στην προληπτική ζήτηση λόγω π.χ. των εξωγενών πολιτικών γεγονότων στη Μέση Ανατολή. Αντίθετα, μεταβολές στην παραγωγή αργού πετρελαίου παίζουν λιγότερο σημαντικό ρόλο. Η πιο πρόσφατη αύξηση στην πραγματική τιμή πετρελαίου μπορεί να αποδοθεί, σχεδόν εξολοκλήρου, στα θετικά σοκ της παγκόσμιας συνολικής

ζήτησης. Επιπλέον, όταν τα πολιτικά γεγονότα επηρεάζουν τις τιμές πετρελαίου, όπως συνέβη μετά την Ιρανική Επανάσταση ή κατά τη διάρκεια του πολέμου στον Περσικό Κόλπο, οι τιμές αυξάνονται όχι τόσο από τις μεταβολές στην προσφορά, όσο από την αυξημένη προληπτική ζήτηση για πετρέλαιο, που προκαλείται από φόβο για τα μελλοντικά ελλείμματα στην προσφορά, τα οποία ενδεχομένως να μην πραγματοποιηθούν ποτέ.

Η πτώση της τιμής του αργού πετρελαίου κατά τη διάρκεια της Ασιατικής κρίσης είναι καλό παράδειγμα ενός εξωγενούς σοκ στη ζήτηση. Οι τυφόνες Rita και Katrina, που κατέστρεψαν την ενεργειακή υποδομή στο Μεξικό, μπορούν να θεωρηθούν ως αρνητικά σοκ στη ζήτηση παρά σοκ στην προσφορά πετρελαίου. Η μείωση στην παραγωγή αργού πετρελαίου των ΗΠΑ στο Κόλπο του Μεξικού ήταν μικρή σε σχέση με την παγκόσμια παραγωγή. Περισσότερο σημαντική ήταν η απώλεια χωρητικότητας διύλισης. Μόλις έκλεισαν τα διυλιστήρια, η ζήτηση των ΗΠΑ για αργό πετρέλαιο έπεσε και η παγκόσμια τιμή του αργού μειώθηκε.

Ο Kilian συμπέρανε ότι η πραγματική τιμή πετρελαίου όταν δεν ελέγχεται από τα καρτέλ, προσδιορίζεται από τις δυνάμεις της αγοράς, υπό τον περιορισμό των σοκ στη ζήτηση και προσφορά, όπως κάθε άλλο βιομηχανικό προϊόν. Βρήκε επίσης ότι:

- μία αύξηση στην προληπτική ζήτηση για πετρέλαιο προκαλεί άμεση, επίμονη και μεγάλη αύξηση στην πραγματική τιμή πετρελαίου,
- μία αύξηση στην συνολική ζήτηση για όλα τα βιομηχανικά προϊόντα προκαλεί καθυστερημένη αλλά παρατεταμένη αύξηση στην πραγματική τιμή πετρελαίου,
- οι μεταβολές στην παραγωγή πετρελαίου προκαλούν μικρή, παροδική αύξηση στην πραγματική τιμή πετρελαίου μέσα στον πρώτο χρόνο.

Ένας σημαντικός παράγοντας της πραγματικής τιμής πετρελαίου είναι η παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου. Οι μετρήσεις της παγκόσμιας παραγωγής πετρελαίου είναι ουσιαστικές για τη μοντελοποίηση της προσφοράς στην αγορά πετρελαίου. Εξίσου σημαντική είναι η ρητή μέτρηση της παγκόσμιας οικονομικής δραστηριότητας εξαιτίας της επίδρασης που ασκεί στη ζήτηση πετρελαίου.

Πολλοί ερευνητές έχουν υποθέσει μέχρι και σήμερα ότι τουλάχιστον οι πιο σημαντικές αυξήσεις στην τιμή πετρελαίου μπορούν να θεωρηθούν εξωγενείς. Η τιμή πετρελαίου όμως είναι ενδογενής ως προς τις ενδιαφερόμενες μακροοικονομικές μεταβλητές. Είναι αδύνατον λοιπόν, να προβλέψει κανείς την επίπτωση των υψηλότερων τιμών πετρελαίου, αν δε γνωρίζει την αιτία που οδήγησε την τιμή σε υψηλότερα επίπεδα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σήμερα πλέον είναι ξεκάθαρο πως υπάρχει σχέση μεταξύ πετρελαίου και μακροοικονομίας. Η σχέση αυτή έχει παρατηρηθεί και μεταβάλλεται με το πέρασμα του χρόνου. Κάθε οικονομία επηρεάζεται σε διαφορετικό βαθμό από τις τιμές πετρελαίου, ανάλογα με το βαθμό εξάρτησης από αυτό. Τα εκάστοτε αίτια μεταβολής τιμών πετρελαίου προσδιορίζουν σε σημαντικό βαθμό τη φύση των επιπτώσεων των σοκ στην οικονομία. Η γνώση αυτών αποτελεί μία πολύτιμη πληροφορία, που πρέπει να ληφθεί σοβαρά υπόψη κατά τη λήψη ενεργειακών μέτρων και την άσκηση πολιτικών, ώστε να μη βλάψουν το ρυθμό μεγέθυνσης. Η αυξανόμενη παγκόσμια αλληλεξάρτηση στην ενέργεια, σε συνδυασμό με την τρέχουσα συζήτηση για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και την ανάγκη να μειωθούν οι εκπομπές ρύπων, που συνδέονται άμεσα με την κατανάλωση ορυκτών καυσίμων, συμβάλλουν στην περαιτέρω διερεύνηση της αιτιώδους σχέσης ανάμεσα στην κατανάλωση πετρελαίου και τη μεγέθυνση του ΑΕΠ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΑΕΠ ΚΑΙ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΕΣ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενέργεια παίζει πολύ σημαντικό ρόλο σε μία οικονομία, και στη ζήτηση και στην προσφορά. Όσον αφορά τη ζήτηση, η ενέργεια είναι ένα από τα προϊόντα που αποφασίζει να αγοράσει ένας καταναλωτής για να μεγιστοποιήσει τη χρησιμότητά του. Όσον αφορά την προσφορά, η ενέργεια είναι ένας παράγοντας-κλειδί για την παραγωγή, σε συνδυασμό με το κεφάλαιο, την εργασία και τις πρώτες ύλες. Είναι ζωτικής σημασίας για την οικονομική και κοινωνική ανάπτυξη των χωρών, συμβάλλοντας στην αύξηση της οικονομικής μεγέθυνσης και τη βελτίωση του βιοτικού επιπέδου. Αυτό συνεπάγεται πως πρέπει να υπάρχει αιτιώδης σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και του ΑΕΠ.

Το πρωτόκολλο του Κιότο, στα πλαίσια της αλλαγής του κλίματος, άρχισε να ισχύει από τις 16 Φεβρουαρίου του 2005. Οι αναπτυγμένες χώρες συμφώνησαν να περιορίσουν τις εκπομπές των ρύπων σε σχέση με τα επίπεδα ρύπων του 1990. Έτσι, οι χώρες αυτές πρέπει να μειώσουν κυρίως τις εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα, όπως ορίζεται στο πρωτόκολλο. Το ερώτημα που τίθεται, είναι αν ο περιορισμός των εκπομπών ρύπων, μέσω μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας, μπορεί να οδηγήσει στη μείωση του εισοδήματος.

Όπως σημείωσε ο Jumbe (2004), μεταξύ άλλων, αν η αιτιότητα κατευθύνεται από την κατανάλωση ενέργειας στο ΑΕΠ τότε αυτό σημαίνει ότι η συγκεκριμένη οικονομία εξαρτάται από την ενέργεια και γι'αυτό η ενέργεια προκαλεί τη μεγέθυνση. Συνεπώς, ελλείμματα ενέργειας μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την οικονομική μεγέθυνση ή να προκαλέσουν χαμηλή οικονομική επίδοση, οδηγώντας στην πτώση του εισοδήματος και απασχόλησης. Με άλλα λόγια, η ενέργεια είναι ένας περιοριστικός παράγοντας της

οικονομικής μεγέθυνσης (Stern 2000). Ενώ αν η αιτιότητα κατευθύνεται μόνο από το ΑΕΠ στην κατανάλωση ενέργειας, αυτό σημαίνει ότι η οικονομία δεν εξαρτάται από την ενέργεια γι' αυτό, όπως σημειώθηκε από τους Masih and Masih (1997) μεταξύ άλλων, οι συντηρητικές ενεργειακές πολιτικές θα μπορούσαν να εφαρμοστούν χωρίς να βλάψουν τη μεγέθυνση και την απασχόληση. Εάν, από την άλλη, δεν υπάρχει αιτιότητα προς καμία κατεύθυνση (η υπόθεση της ουδετερότητας), τότε αυτό σημαίνει ότι η κατανάλωση ενέργειας δε σχετίζεται με το ΑΕΠ, δηλαδή οι συντηρητικές ενεργειακές πολιτικές μπορούν να υλοποιηθούν χωρίς δυσμενείς επιπτώσεις στην οικονομία Jumbé (2004). Τέλος, αν βρεθεί αμφίδρομη αιτιότητα, αυτό σημαίνει ότι η μία μεταβλητή επηρεάζει την άλλη και το αντίστροφο. Δηλαδή, οι δύο μεταβλητές είναι ενδογενείς.

Στο παρόν κεφάλαιο αναλύονται και εφαρμόζονται το γραμμικό (κατά Granger) και το μη γραμμικό (κατά Hiemstra & Jones) τεστ αιτιότητας. Καταρχάς, γίνεται αναφορά σε άρθρα σχετικά με τη διερεύνηση της αιτιότητας μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και μακροοικονομικών μεγεθών. Έπειτα γίνεται ανάλυση του θεωρητικού πλαισίου των γραμμικών και μη γραμμικών τεστ αιτιότητας αντίστοιχα. Στη συνέχεια, εφαρμόζονται τα τεστ αιτιότητας σε χρονολογικές σειρές λογαριθμικών διαφορών του ΑΕΠ και της κατανάλωσης πετρελαίου έξι χωρών ((Γαλλία, ΗΒ, Ιταλία, Ισπανία, Καναδάς, ΗΠΑ), για την περίοδο 1960-2001 (ετήσιες παρατηρήσεις), και σχολιάζονται τα αποτελέσματα. Τέλος, γίνεται ανάλυση της έννοιας της συντήρησης ενέργειας και αναπτύσσονται σχετικά μέτρα και πολιτικές.

2.1. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

Η σχέση ενέργειας και μακροοικονομίας απασχολεί τους ερευνητές εδώ και πολλές δεκαετίες. Ο εντοπισμός και ο προσδιορισμός της σχέσης αυτής είναι καθοριστικής σημασίας για την επιλογή κατάλληλων κάθε φορά μέτρων και λήψη αποφάσεων.

Οι Noel D. Uri and Saad A. Hassanein (1982) εξέτασαν τις επιπτώσεις των μεταβολών στις τιμές ενέργειας πάνω στην παραγωγικότητα των ΗΠΑ, για την περίοδο 1947-1980. Χρησιμοποιώντας ένα τεστ σταυροειδούς συσχέτισης για μονόδρομη αιτιότητα, βρήκαν πως μεταβολές στις τιμές ενέργειας επηρέασαν το ρυθμό μεταβολής της παραγωγικότητας, Δεν παρατηρήθηκε το αντίστροφο. Δηλαδή, μεταβολές στην παραγωγικότητα δεν είχαν στατιστικά σημαντική επίδραση στις μεταβολές τιμών ενέργειας. Επιπλέον, για να εξαφανιστεί όλη η επίδραση της εκάστοτε μεταβολής της τιμής, έπρεπε να περάσουν τουλάχιστον τέσσερα με πέντε χρόνια.

Οι Eden S. H. Yu and Been-Kwei Hwang (1984) εξέτασαν την αιτιότητα μεταξύ του ΑΕΠ και της κατανάλωσης ενέργειας, χρησιμοποιώντας δεδομένα των ΗΠΑ για την περίοδο 1947-1979. Επιπλέον, διερεύνησαν σχέσεις αιτιότητας μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και της απασχόλησης. Εφάρμοσαν το τεστ αιτιότητας του Sims. Δε βρέθηκε αιτιώδης σχέση μεταξύ ΑΕΠ και της κατανάλωσης ενέργειας, ενώ παρατηρήθηκε μονόδρομη αιτιότητα από την απασχόληση στην ενέργεια.

Τη δεκαετία του '80 αναπτύχθηκαν πολλά μοντέλα που προσπαθούσαν να εξηγήσουν την τιμολογιακή πολιτική και συμπεριφορά, όσον αφορά την παραγωγή, του ΟΠΕΚ. Οι Thomas C. Lowinger and Rati Ram (1984) εξέτασαν την υπόθεση ότι η κατεύθυνση αιτιότητας είναι κυρίως από τις αξίες των προϊόντων πετρελαίου προς τις επίσημες τιμές αργού του ΟΠΕΚ. Βρήκαν ότι όντως υπάρχει μονόδρομη αιτιώδης ροή από τις αξίες προϊόντων προς τις επίσημες τιμές πετρελαίου, χωρίς στατιστικά σημαντική ανατροφοδότηση (feedback).

Οι Micha Gisser and Thomas H. Goodwin (1986), εφαρμόζοντας το Granger causality test, εξέτασαν τις αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ τιμών αργού πετρελαίου και τεσσάρων δεικτών μακροοικονομικής δραστηριότητας (πραγματικό ΑΕΠ, γενικό επίπεδο τιμών, πραγματική επένδυση, ανεργία). Διαπίστωσαν πως οι τιμές αργού πετρελαίου είναι στατιστικά πληροφοριακές για τη μελλοντική πορεία και των τεσσάρων μεταβλητών.

Ο David I. Stern (1993) μελέτησε την αιτιώδη σχέση ανάμεσα στο ΑΕΠ και τη χρήση ενέργειας, για την περίοδο 1947-1990, στις ΗΠΑ. Σύμφωνα με τα αποτελέσματά του η χρήση ενέργειας επηρεάζει σε κάποιο βαθμό την οικονομική μεγέθυνση και αποτελεί τον περιοριστικό της παράγοντα. Εάν όντως ισχύει η σχέση αυτή, τότε η ενέργεια θα έπρεπε να συμπεριλαμβάνεται στα μοντέλα οικονομικής μεγέθυνσης.

Ο Obas John Ebanon (1996) διερεύνησε τις αιτιώδεις κατευθύνσεις μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης σε δύο αναπτυσσόμενες χώρες, την Τανζανία και τη Νιγηρία. Βρήκε μία στιγμιαία (instantaneous) αμφίδρομη αιτιώδη σχέση μεταξύ ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης, και για τις δύο χώρες. Δηλαδή, τρέχουσες τιμές της μίας μεταβλητής επηρέαζαν τις τρέχουσες τιμές της άλλης, και αντίστροφα. Αυτό δείχνει την ευαισθησία των οικονομικών δραστηριοτήτων στην κατανάλωση ενέργειας, καθώς η πλήρης χρησιμοποίηση της οικονομικής χωρητικότητας έγινε εξαρτημένη από τη διαθεσιμότητα καυσίμων.

Οι Abul M.M. Masih and Rumi Masih (1996), σε αντίθεση με τις προηγούμενες μελέτες για την αιτιώδη σχέση μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης, έδειξαν πως η εύρεση συνολοκλήρωσης (δηλαδή μακροχρόνια σχέση ισορροπίας) μεταξύ των μεταβλητών αυτών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην εξέταση αιτιότητας κατά Granger. Βασίστηκαν σε πολυμεταβλητό τεστ συνολοκλήρωσης του Johansen και εξέτασαν την ύπαρξη συνολοκλήρωσης μεταξύ συνολικής κατανάλωσης ενέργειας και πραγματικού εισοδήματος έξι ασιατικών οικονομιών: Ινδία, Πακιστάν, Μαλαισία, Σιγκαπούρη, Ινδονησία και Φιλιππίνες). Βρήκαν βραχυχρόνια και μακροχρόνια μονόδρομη

αιτιότητα από την ενέργεια στο εισόδημα για την Ινδία, το αντίστροφο για την Ινδονησία, και αμοιβαία αιτιότητα για το Πακιστάν. Λίγο αργότερα, εφάρμοσαν την ίδια μεθοδολογία για την Ταϊλάνδη και τη Σρι Λάνκα. Κατέληξαν στο συμπέρασμα πως η κατανάλωση ενέργειας είναι εξωγενής και δεν επηρεάζεται από το εισόδημα και τις τιμές. Ενώ αιτιότητα βρέθηκε από την κατανάλωση ενέργειας στις άλλες μεταβλητές.

Ο John Asafu-Adjaye (2000) εκτίμησε τις αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και εισοδήματος για την Ινδία, Ινδονησία, Φιλιππίνες και Ταϊλάνδη, χρησιμοποιώντας τεχνικές συνολοκλήρωσης και μοντέλα διόρθωσης λαθών (error-correction models). Τα αποτελέσματα έδειξαν πως, βραχυχρόνια, υπάρχει μονόδρομη αιτιότητα κατά Granger από την ενέργεια στο εισόδημα για την Ινδία και Ινδονησία, και αμφίδρομη αιτιότητα (από ενέργεια στο εισόδημα και αντίστροφα) στην περίπτωση της Ταϊλάνδης και Φιλιππίνων. Μακροχρόνια, παρατηρείται μονόδρομη αιτιότητα κατά Granger από την κατανάλωση ενέργειας και τιμών ενέργειας στο εισόδημα για την Ινδία και Ινδονησία.

Οι Tsangyao Chang et al. (2001), χρησιμοποιώντας την ανάλυση συνολοκλήρωσης και μοντέλο VAR, εξέτασαν τις αιτιώδεις σχέσεις ανάμεσα στην κατανάλωση ενέργειας, την απασχόληση και την παραγωγή στην Ταϊβάν, για την περίοδο 01/1982-11/1997. Τα αποτελέσματα από τα τεστ αιτιότητας κατά Granger, βασισμένα στα VECM (vector error correction models), προτείνουν αμφίδρομη αιτιότητα για απασχόληση-παραγωγή και απασχόληση-κατανάλωση ενέργειας, αλλά μονόδρομη αιτιότητα από κατανάλωση ενέργειας στην παραγωγή. Προφανώς, η κατανάλωση ενέργειας οδήγησε στη μεγέθυνση παραγωγής στην Ταϊβάν κατά τη διάρκεια της περιόδου αυτής. Επομένως οποιαδήποτε συντηρητική ενεργειακή πολιτική θα περιόριζε την οικονομική μεγέθυνση στην Ταϊβάν.

Οι Koli Fatai et al. (2001) ανέλυσαν τη σχέση αιτιότητας μεταξύ ενέργειας (κάρβουνο, πετρέλαιο, ηλεκτρισμός και φυσικό αέριο) και απασχόλησης στη Νέα Ζηλανδία. Βρήκαν ότι η κατανάλωση πετρελαίου και ηλεκτρισμού αποτελούν αίτιο της απασχόλησης, όχι όμως και το αντίστροφο. Αναμενόμενο

αποτελεσμα, αφού ο ηλεκτρισμός και το πετρέλαιο αποτελούν τις δύο μεγαλύτερες ενεργειακές πηγές για την παραγωγή στη Νέα Ζηλανδία. Αργότερα (2004), επανεξέτασαν τη σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών για την περίπτωση της Νέας Ζηλανδίας, Αυστραλίας, Ινδίας, Ινδονησίας, Φιλιππίνων και Ταϊλάνδης. Βρήκαν στοιχεία ύπαρξης μονόδρομης σχέσης από το πραγματικό ΑΕΠ στη συνολική τελική κατανάλωση ενέργειας, και μονόδρομη σχέση από το πραγματικό ΑΕΠ στη βιομηχανική και εμπορική κατανάλωση ενέργειας, για τη Νέα Ζηλανδία. Παρόμοιες σχέσεις βρέθηκαν για την Αυστραλία. Στην περίπτωση των ασιατικών οικονομιών, εντοπίστηκε μονόδρομη αιτιότητα από την ενέργεια στο εισόδημα για την Ινδία και Ινδονησία, και αμφίδρομη αιτιότητα για την Ταϊλάνδη και τις Φιλιππίνες.

Οι Anjum Aqeel and Mohammad Sabihuddin Butt (2001) διερεύνησαν την αιτιώδη σχέση μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής δραστηριότητας στο Πακιστάν. Βρήκαν ότι η οικονομική μεγέθυνση επιδρά στη συνολική κατανάλωση ενέργειας. Πιο συγκεκριμένα, η οικονομική μεγέθυνση οδηγεί στην μεγέθυνση της κατανάλωσης πετρελαίου, ενώ στον τομέα του φυσικού αερίου, ούτε η οικονομική μεγέθυνση, ούτε και η κατανάλωση φυσικού αερίου, επιδρούν η μία πάνω στην άλλη. Η κατανάλωση ηλεκτρισμού οδηγεί στην οικονομική μεγέθυνση, αλλά όχι και το αντίστροφο. Τέλος, η κατανάλωση ενέργειας επηρεάζει την απασχόληση.

Οι Atmane Dahmani and Mahmoud H. Al-Osaimy (2001) εξέτασαν τις αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ της παραγωγής πετρελαίου του ΟΠΕΚ και των θεμελιωδών μεγεθών τις αγοράς, για την περίοδο 01/1996-06/2000 και τις υποπεριόδους 01/1996-03/1998 και 04/1998-06/2000 αντίστοιχα. Χρησιμοποίησαν την απόκλιση της παραγωγής (από το προκαθορισμένο επίπεδο) ως μέτρο συμμόρφωσης των κρατών μελών του ΟΠΕΚ. Τα θεμελιώδη μεγέθη περιλαμβάνουν την προσφορά του ΟΠΕΚ, τη ζήτηση του ΟΟΣΑ, τα αποθέματα του ΟΟΣΑ και την τιμή όψης καλαθιού (επτά είδη αργού) του ΟΠΕΚ. Τα αποτελέσματα αιτιότητας για ολόκληρη την περίοδο έδειξαν ότι υπάρχει μονόδρομη αιτιότητα από την απόκλιση παραγωγής στα αποθέματα του ΟΟΣΑ και την τιμή καλαθιού του ΟΠΕΚ, και μονόδρομη αιτιότητα από τη ζήτηση πετρελαίου του ΟΟΣΑ στο επίπεδο συμμόρφωσης των κρατών μελών

του ΟΠΕΚ. Για την πρώτη υποπερίοδο, βρέθηκε μονόδρομη αιτιότητα από το επίπεδο συμμόρφωσης των κρατών μελών (ή απόκλιση παραγωγής) στη ζήτηση του ΟΟΣΑ, τα αποθέματα του ΟΟΣΑ, την τιμή καλαθιού του ΟΠΕΚ και την προσφορά πετρελαίου του ΟΠΕΚ. Αυτό συνεπάγεται πως, μεταβολές στο επίπεδο συμμόρφωσης του ΟΠΕΚ επηρεάζουν τα θεμελιώδη μεγέθη στην αγορά πετρελαίου. Κατά τη διάρκεια της δεύτερης υποπεριόδου, δε βρεθήκαν αιτιώδεις σχέσεις ανάμεσα στο επίπεδο συμμόρφωσης, την τιμή καλαθιού του ΟΠΕΚ και το επίπεδο προσφοράς πετρελαίου του ΟΠΕΚ. Ωστόσο, το επίπεδο συμμόρφωσης προκάλεσε αλλαγές στη ζήτηση και τα αποθέματα του ΟΟΣΑ. Επιπλέον, τα αποτελέσματα έδειξαν πως μεταβολές στο επίπεδο αποθεμάτων του ΟΟΣΑ επηρεάζει το επίπεδο συμμόρφωσης. Παρατηρήθηκε δηλαδή, αμφίδρομη αιτιότητα μεταξύ του επιπέδου συμμόρφωσης και των αποθεμάτων του ΟΟΣΑ, η συσχέτιση των οποίων είναι αρνητική.

Οι George Hondroyiannis et al. (2002) εξέτασαν την εμπειρική σχέση μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης στην Ελλάδα., για το διάστημα (1960-1996). Βρήκαν πως υπάρχει μακροχρόνια αιτιώδης σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ενέργειας και του ΑΕΠ. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως μεταβολές στην κατανάλωση ενέργειας θα έπρεπε να θεωρηθούν ενδογενείς μεταβλητές του πληθωρισμού και της οικονομικής μεγέθυνσης. Επιπλέον, βρέθηκε ότι βραχυχρόνια, η πραγματική παραγωγή επηρεάζεται από τη συνολική κατανάλωση ενέργειας και τον πληθωρισμό. Στην περίπτωση της Ελλάδας λοιπόν, η συνολική και η βιομηχανική κατανάλωση ενέργειας είναι στενά συνδεδεμένες με την οικονομική ανάπτυξη, σε αντίθεση με την ενέργεια που καταναλώνουν τα νοικοκυριά, η οποία θεωρείται εξωγενής ως προς την οικονομική ανάπτυξη.

Οι Ugur Soytaş and Ramazan Sari (2003) μελέτησαν τις ιδιότητες των χρονολογικών σειρών της κατανάλωσης ενέργειας και του ΑΕΠ, καθώς επίσης επανεξέτασαν τη σχέση αιτιότητας των δύο σειρών για 16 χώρες (αναπτυσσόμενες και αναπτυγμένες), για την περίοδο 1950-1992. Ανακάλυψαν αμφίδρομη αιτιότητα στην Αργεντινή, αιτιότητα από το ΑΕΠ στην κατανάλωση ενέργειας στην Ιταλία και την Κορέα, και αιτιότητα από την κατανάλωση ενέργειας στο ΑΕΠ στην Τουρκία, Γαλλία, Γερμανία και Ιαπωνία.

Οι Shyamal Paul and Rabindra N. Bhattacharya (2004) εξέτασαν τη σχέση μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης στην Ινδία για την περίοδο 1950-1996. Τα αποτελέσματά τους δείχνουν πως υπάρχει αμφίδρομη σχέση μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης. Μακροχρόνια, το ΑΕΠ επηρεάζει την κατανάλωση ενέργειας, ενώ βραχυχρόνια συμβαίνει το αντίστροφο.

Οι Wankeun Oh and Kihoon Lee (2004) εξετάζουν την αιτιώδη σχέση μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης στην Κορέα για την περίοδο 1970-1999. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα υπάρχει μακροχρόνια αμφίδρομη αιτιώδης σχέση μεταξύ ενέργειας και ΑΕΠ, και βραχυχρόνια μονόδρομη αιτιότητα από την ενέργεια στο ΑΕΠ.

Οι Khalifa H. Ghali et al. (2004) ανέλυσαν την αιτιώδη σχέση μεταξύ της χρήσης ενέργειας και μεγέθυνσης της παραγωγής στον Καναδά. Οι βραχυχρόνιες δυναμικές των μεταβλητών δείχνουν ότι υπάρχει αμφίδρομη αιτιότητα κατά Granger μεταξύ της μεγέθυνσης της παραγωγής και της χρήσης ενέργειας. Συνεπώς, η ενέργεια μπορεί να θεωρηθεί ένας περιοριστικός παράγοντας της οικονομικής μεγέθυνσης στον Καναδά.

Οι Paresh Kumar Narayan and Russell Smyth (2005) διερεύνησαν τη σχέση μεταξύ της κατανάλωσης ηλεκτρισμού, απασχόλησης και πραγματικού εισοδήματος στην Αυστραλία. Βρήκαν ότι μακροχρόνια, η απασχόληση και το πραγματικό εισόδημα αποτελούν αίτιο κατά Granger της κατανάλωσης ηλεκτρισμού, ενώ βραχυχρόνια, παρατηρείται ασθενής μονόδρομη αιτιότητα κατά Granger από το εισόδημα στην κατανάλωση ηλεκτρισμού.

Οι J. Cunado and F. Perez de Gracia (2005) ανέλυσαν τη σχέση μεταξύ τιμών πετρελαίου και μακροοικονομίας, μελετώντας τις επιπτώσεις των πετρελαϊκών σοκ στον πληθωρισμό και την οικονομική μεγέθυνση σε κάποιες ασιατικές χώρες, για την περίοδο 1975-2002. Εξετάζοντας τις βραχυχρόνιες σχέσεις μεταξύ των τιμών πετρελαίου και των ρυθμών οικονομικής μεγέθυνσης, βρήκαν πως οι τιμές πετρελαίου αποτελούν αίτιο κατά Granger του ρυθμού

οικονομικής μεγέθυνσης στην Ιαπωνία, Βόρειο Κορέα και Ταϊλάνδη (στην τελευταία περίπτωση, μόνο όταν οι τιμές πετρελαίου εκφράζονται σε εγχώριο νόμισμα και όχι σε \$US). Για να μοντελοποιήσουν τη σχέση μεταξύ των μεταβλητών χρησιμοποίησαν μη γραμμικά στοιχεία (non-linear specifications). Όσον αφορά τον πληθωρισμό, βρήκαν ότι τα πετρελαϊκά σοκ, εκφρασμένα σε εγχώρια νομίσματα, έχουν σημαντική επίδραση στον πληθωρισμό σε όλες τις χώρες (Ιαπωνία, Σιγκαπούρη, Βόρειος Κορέα, Μαλαισία, Ταϊλάνδη, Φιλιππίνες).

Ο Chien-Chiang Lee (2005) εξέτασε τη σχέση αιτιότητας μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και ΑΕΠ σε 18 αναπτυσσόμενες χώρες, χρησιμοποιώντας δεδομένα για την περίοδο 1975-2001. Τα στοιχεία έδειξαν πως υπάρχουν μακροχρόνιες και βραχυχρόνιες αιτιότητες από την κατανάλωση ενέργειας στο ΑΕΠ, όχι όμως και το αντίστροφο. Έτσι, κάθε συντηρητική ενεργειακή πολιτική θα μπορούσε να βλάψει την οικονομική μεγέθυνση στις αναπτυσσόμενες χώρες. Αργότερα (2006) διερεύνησε αν συντηρητικές ενεργειακές πολιτικές μπορούν να εφαρμοστούν στις χώρες με το ίδιο επίπεδο ανάπτυξης. Στο Ηνωμένο Βασίλειο, τη Γερμανία και τη Σουηδία βρέθηκε ουδέτερη σχέση μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και εισοδήματος. Για τις ΗΠΑ εντοπίστηκε αμφίδρομη αιτιότητα, ενώ για Καναδά, Βέλγιο, Ολλανδία και Ελβετία μονόδρομη αιτιότητα από την κατανάλωση ενέργειας στο ΑΕΠ. Αυτό δείχνει πως μία συντηρητική ενεργειακή πολιτική θα μπορούσε να εμποδίσει την οικονομική μεγέθυνση των τελευταίων πέντε κρατών. Ενώ η αιτιώδης σχέση εμφανίζεται μονόδρομη και αντίστροφη για τη Γαλλία, Ιταλία και Ιαπωνία, που σημαίνει, ότι σε αυτές τις χώρες, οι συντηρητικές ενεργειακές πολιτικές θα μπορούσαν να είναι βιώσιμες χωρίς να προκαλέσουν ζημιά στην οικονομική μεγέθυνση.

Ο Mehrzad Zamani (2005) επιχείρησε να βρει την αιτιώδη σχέση μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και ΑΕΠ για τα κράτη μέλη του ΟΠΕΚ. Τα εμπειρικά αποτελέσματα έδειξαν πως δεν υπάρχει καμία αιτιώδης σχέση από την κατανάλωση ενέργειας προς το ΑΕΠ, τόσο σε βραχυχρόνια όσο και σε μακροχρόνια περίοδο, για όλες τις χώρες. Συνεπώς, η οικονομική μεγέθυνση των κρατών αυτών δεν απειλείται από μια συντηρητική ενεργειακή πολιτική.

Οι Jaruwan Chontanawat et al. (2006) στα πλαίσια της έρευνας του SEEC (Surrey Energy Economics Centre) εξέτασαν την ύπαρξη αιτιότητας μεταξύ ενέργειας και ΑΕΠ για 30 κράτη μέλη του ΟΟΣΑ και 78 μη μέλη του ΟΟΣΑ. Αιτιότητα από τη συνολική κατανάλωση ενέργειας στο ΑΕΠ και το αντίστροφο, βρέθηκε κυρίως να επικρατεί στις αναπτυγμένες χώρες του ΟΟΣΑ σε σύγκριση με τις αναπτυσσόμενες χώρες μη μέλη ΟΟΣΑ. Αυτό συνεπάγεται ότι, η πολιτικές μείωσης κατανάλωσης ενέργειας, με σκοπό τη μείωση των εκπομπών ρύπων, είναι πιθανότερο να έχει μεγαλύτερη επίπτωση στο ΑΕΠ του αναπτυγμένου κόσμου παρά του αναπτυσσόμενου. Πιο συγκεκριμένα, αιτιότητα από το ΑΕΠ στην ενέργεια βρέθηκε για το 57% των χωρών του ΟΟΣΑ σε σύγκριση με το 47% των μη μελών του ΟΟΣΑ. Με κριτήριο το εισόδημα, αιτιότητα από το ΑΕΠ στην ενέργεια βρέθηκε για το 56% των χωρών υψηλού εισοδήματος, 51% μεσαίου εισοδήματος, και 29% χαμηλού εισοδήματος. Αιτιότητα από την ενέργεια στο ΑΕΠ βρέθηκε για το 70% των χωρών του ΟΟΣΑ, 46% μη μέλη ΟΟΣΑ, και 69%, 42% και 35% για χώρες υψηλής, μεσαίας και χαμηλής ανάπτυξης αντίστοιχα.

Οι Gaolu Zou and K.W. Chau (2006) εξέτασαν τη σχέση ισορροπίας και την προβλεπτικότητα ανάμεσα στην κατανάλωση πετρελαίου και την οικονομική μεγέθυνση στην Κίνα. Τα τεστ αιτιότητας κατά Granger έδειξαν πως η κατανάλωση πετρελαίου θα μπορούσε να αποτελέσει χρήσιμο παράγοντα που θα προβλέπει τις μεταβολές στην οικονομία, τόσο βραχυχρόνια όσο και μακροχρόνια, καθώς βρέθηκε πως η κατανάλωση πετρελαίου έχει σημαντικές επιπτώσεις στην οικονομία. Αντίθετα, η οικονομική μεγέθυνση θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως προβλεπτικός παράγοντας της κατανάλωσης πετρελαίου μόνο στη μακροχρόνια περίοδο.

Ο Yemane Wolde-Rufael (2006) διερεύνησε τη μακροχρόνια αιτιώδη σχέση μεταξύ της κατά κεφαλήν (κ.κ) κατανάλωσης ηλεκτρισμού και κατά κεφαλήν πραγματικού ΑΕΠ για 17 αφρικανικές, για το διάστημα 1971-2001. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι υπάρχει μακροχρόνια σχέση μεταξύ κ.κ. κατανάλωσης ηλεκτρισμού και κ.κ. πραγματικού ΑΕΠ, για εννέα χώρες, ενώ αιτιότητα κατά Granger για δώδεκα χώρες. Συγκεκριμένα, για έξι χώρες βρέθηκε θετική μονόδρομη αιτιότητα από το κ.κ. πραγματικό ΑΕΠ στην κ.κ. κατανάλωση

ενέργειας, αντίστροφη αιτιότητα για τρεις χώρες, και αμφίδρομη αιτιότητα για τις υπόλοιπες τρεις χώρες.

Οι Chi-Keung Woo et al. (2006) εφάρμοσαν το τεστ στιγμιαίας αιτιότητας κατά Granger για να διερευνήσουν πιθανές αιτιώδεις σχέσεις μεταξύ των τιμών του ηλεκτρισμού και τιμών φυσικού αερίου στην Καλιφόρνια. Το τεστ έδειξε αμφίδρομη αιτιότητα.

Ο Mahmoud A. Al-Igiani (2006) εξέτασε την αιτιώδη σχέση μεταξύ του ΑΕΠ και της κατανάλωσης ενέργειας σε έξι χώρες μέλη του Συμβουλίου Συνεργασίας του Κόλπου (Gulf Cooperation Council). Εμπειρικά αποτελέσματα έδειξαν μονόδρομη αιτιότητα που κατευθύνεται από το ΑΕΠ προς την κατανάλωση ενέργειας. Συνεπώς, η κατανάλωση ενέργειας δεν αποτελεί πηγή μεγέθυνσης του ΑΕΠ στις χώρες αυτές.

Οι Renuka Mahadevan and John Asafu-Adjaye (2007) επανεξέτασαν τη σχέση κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης, χρησιμοποιώντας δεδομένα από 20 χώρες (εξαγωγείς και εισαγωγείς ενέργειας), για την περίοδο 1971-2002. Ανάμεσα στους εξαγωγείς ενέργειας βρέθηκε, βραχυχρόνια και μακροχρόνια, αμφίδρομη αιτιότητα μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης στις αναπτυγμένες χώρες. Στις αναπτυσσόμενες χώρες η κατανάλωση ενέργειας προκαλεί τη μεγέθυνση μόνο βραχυχρόνια. Όσον αφορά τους εισαγωγείς, παρατηρήθηκε αμφίδρομη, βραχυχρόνια και μακροχρόνια, αιτιότητα, ενώ στις αναπτυγμένες χώρες η επίδραση της κατανάλωσης ενέργειας στη μεγέθυνση, βραχυχρόνια, ήταν εντονότερη.

Ο Mohsen Mehrara (2007) εξέτασε την αιτιώδη σχέση μεταξύ της κατά κεφαλήν κατανάλωσης και του κατά κεφαλήν ΑΕΠ για 11 χώρες, εξαγωγείς πετρελαίου. Τα αποτελέσματα έδειξαν μία ισχυρή μονόδρομη αιτιότητα από την οικονομική μεγέθυνση στην κατανάλωση ενέργειας.

Ο Oya Erdogdu (2007) ανέλυσε τις συνέπειες της πολιτικής της Τουρκίας, να αυξήσει τις εισαγωγές φυσικού αερίου, παρά να χρησιμοποιήσει τις εγχώριες πηγές ενέργειας, με αποτέλεσμα να εξαρτάται ολοένα και

περισσότερο απο την εισαγόμενη ενέργεια. Τα αποτελέσματα έδειξαν αρνητική επίπτωση των εισαγωγών ενέργειας στις επενδύσεις και την απασχόληση.

Οι Bjorn Hagstromer and Szymon Wlzlowski (2007) εφάρμοσαν τα τεστ αιτιότητας κατά Granger για να μελετήσουν τις εξαρτήσεις τιμών 32 ειδών αργού πετρελαίου εμπειρικά. Ο στόχος ήταν να βρεθούν τα είδη αργού που καθορίζουν τις τιμές και αυτά που απλώς ακολουθούν την τάση της αγοράς. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως οι αναλυτές τιμής αργού θα έπρεπε να ακολουθούν τουλάχιστον τέσσερα διαφορετικά είδη, που αν δεν είναι σημεία αναφοράς μέτρησης, να είναι καλοί δείκτες τιμής. Ενώ τα WTI (West Texas Intermediate) και Brent εξακολουθούν να οδηγούν την αγορά, δεν είναι τα μοναδικά. Τα Ρώσικα Ουράλια επηρεάζουν σημαντικά τις τιμές, και το Seri Kerig στο Ιραν παίζει καθοριστικό ρόλο στη διαμόρφωση τιμής στα πλαίσια του ΟΠΕΚ.

Οι Catherine Kyrtsov and Walter C. Labys (2006) διερεύνησαν την αιτιώδη σχέση μεταξύ του πληθωρισμού των ΗΠΑ και των τιμών πρώτων υλών (συμπεριλαμβανομένου και του αργού πετρελαίου). Εφάρμοσαν την μέθοδο της μη γραμμικής αιτιότητας κατά Granger, την τροποποιημένη εκδοχή του τεστ των Beak and Brock (1992) που αναπτύχθηκε απο τους Hiemstra and Jones (1994). Βρήκαν αμφίδρομη μη γραμμική αιτιότητα και κατασκεύασαν ένα στοχαστικό χαοτικό μοντέλο για να προσεγγίσουν τις πολύπλοκες δυναμικές που παρατηρήθηκαν. Συγκεκριμένα χρησιμοποίησαν το διμεταβλητό στοχαστικό Mackey-Glass μοντέλο:

$$X_t = a_{11} \frac{X_{t-\tau_1}}{1 + X_{t-\tau_1}^{c_1}} - \delta_{11} X_{t-1} + a_{12} \frac{Y_{t-\tau_2}}{1 + Y_{t-\tau_2}^{c_2}} - \delta_{12} Y_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \square N(0,1)$$

$$Y_t = a_{21} \frac{X_{t-\tau_1}}{1 + X_{t-\tau_1}^{c_1}} - \delta_{21} X_{t-1} + a_{22} \frac{Y_{t-\tau_2}}{1 + Y_{t-\tau_2}^{c_2}} - \delta_{22} Y_{t-1} + u_t, \quad u_t \square N(0,1)$$

2.2.ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΚΑΙ ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΤΕΣΤ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ -ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Τα γραμμικά και μη γραμμικά τεστ αιτιότητας κατά Granger (Granger causality tests) χρησιμοποιούνται ευρέως στη βιβλιογραφία για να εξετάσουν τις δυναμικές σχέσεις μεταξύ διαφόρων οικονομικών μεταβλητών.

2.2.1. ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΤΕΣΤ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ GRANGER

Το τεστ για την αιτιότητα κατά Granger αφορά την εκτίμηση ενός ανοιγμένης μορφής αυτοπαλίνδρομου διανύσματος (VAR):

$$X_t = A(L) X_t + B(L) Y_t + U_{X,t} \quad (1)$$

$$Y_t = A(L) X_t + B(L) X_t + U_{Y,t}$$

Όπου $A(L)$, $B(L)$, $C(L)$ και $D(L)$ είναι μονόπλευρα πολυώνυμα υστερήσεων (one-sided lag polynomials) της τάξεως a, b, c και d στον χειριστή υστέρησης L (lag operator). Οι ρίζες τους βρίσκονται εκτός του μοναδιαίου κύκλου και δεν υπάρχει καμία ρίζα κοινή. Δηλαδή, οι σειρές είναι στάσιμες. Οι διαταρακτικοί όροι (regression errors) $U_{X,t}$ και $U_{Y,t}$ είναι ανεξάρτητοι, όμοια και ανεξάρτητα κατανεμημένοι, με μέσο ίσο με το μηδέν και σταθερή διακύμανση.

Για την εξέταση της αυστηρής γραμμικής αιτιότητας κατά Granger από το Y στο X χρησιμοποιείται το τυποποιημένο κοινό τεστ (F- ή χ^2 -test) για να προσδιοριστεί αν οι παρελθοντικές τιμές της Y έχουν σημαντική γραμμική προβλεπτική ικανότητα ως προς τις τρέχουσες τιμές της X .

Η μηδενική υπόθεση (H_0) ότι η Y δεν αποτελεί αίτιο κατά Granger της X απορρίπτεται αν οι συντελεστές της μήτρας $B(L)$, δηλαδή, B_i ($i=1, \dots, b$), είναι από κοινού σημαντικά διάφοροι του μηδενός. Αμφίδρομη σχέση (ή feedback) παρατηρείται όταν υπάρχει αιτιότητα κατά Granger και προς τις δύο κατευθύνσεις, δηλαδή, οι συντελεστές των $B(L)$ και $C(L)$ είναι από κοινού διάφοροι του μηδενός.

Ο Granger ορίζει το $F(X_t | I_{t-1}) = F(X_t | (I_{t-1} - Y_{t-Ly}^{Ly}))$, ως την κατανομή δεσμευμένης πιθανότητας της X_t , δεδομένου του διμεταβλητού συνόλου πληροφορίας I_{t-1} , που αποτελείται από το διάνυσμα υστερήσεων μήκους Lx της X_t , έστω $X_{t-Lx}^{Lx} \equiv (X_{t-Lx}, X_{t-Lx+1}, \dots, X_{t-1})$, και διάνυσμα υστερήσεων μήκους Ly της Y_t , έστω $Y_{t-Ly}^{Ly} \equiv (Y_{t-Ly}, Y_{t-Ly+1}, \dots, Y_{t-1})$. Δεδομένων των υστερήσεων Lx και Ly , η χρονολογική σειρά $\{Y_t\}$ δεν αποτελεί αίτιο κατά Granger της $\{X_t\}$ αν:

$$F(X_t | I_{t-1}) = F(X_t | (I_{t-1} - Y_{t-Ly}^{Ly})), \quad t=1,2,\dots$$

Αν η ισότητα στην παραπάνω εξίσωση δεν ισχύει, τότε η γνώση των παρελθοντικών τιμών της Y βοηθά στην πρόβλεψη των τρεχουσών και μελλοντικών τιμών της X . Δηλαδή, η Y αποτελεί αίτιο κατά Granger της X .

2.2.2. ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΑ ΤΕΣΤ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ

Ένα σημαντικό πρόβλημα που ανακύπτει στη γραμμική προσέγγιση, κατά την εξέταση ύπαρξης αιτιότητας, έγκειται στο γεγονός ότι τέτοιου είδους τεστ αδυνατούν να εντοπίσουν συγκεκριμένες μορφές μη γραμμικών σχέσεων. Ο Brock (1991) παρουσίασε ένα απλό διμεταβλητό μη γραμμικό μοντέλο, για να δείξει πως τα γραμμικά τεστ αιτιότητας, όπως αυτό του Granger, μπορούν να αποτύχουν να αποκαλύψουν την ύπαρξη μη γραμμικότητας.

Χρησιμοποίησε το εξής μοντέλο:

$$X_t = \beta Y_{t-L} \cdot X_{t-M} + \varepsilon_t \quad (2)$$

Όπου $\{Y_t\}$ και $\{\varepsilon_t\}$ είναι αμοιβαία ανεξάρτητες χρονολογικές σειρές, όμοια και ανεξάρτητα κατανεμημένες ($iid \sim N(0,1)$). Το β είναι η παράμετρος, και τα L, M συμβολίζουν το μήκος της υστέρησης. Σημείωσε πως ενώ η X_t εξαρτάται από

τις παρελθοντικές τιμές του Y_t , τα γραμμικά τεστ λανθασμένα δείχνουν ότι δεν υπάρχει δυναμική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών, καθώς όλες οι αυτοσυσχετίσεις και οι σταυροειδείς αυτοσυσχετίσεις είναι ίσες με το μηδέν.

Οι Beak και Brock (1992a) πρότειναν μία μη παραμετρική στατιστική μέθοδο για να εντοπίζουν μη γραμμικές σχέσεις, οι οποίες, από κατασκευή, δεν μπορούν να εντοπιστούν από τα παραδοσιακά τεστ αιτιότητας. Η προσέγγισή τους χρησιμοποιεί το ολοκλήρωμα συσχέτισης (correlation integral), έναν εκτιμητή των spatial probabilities διαχρονικά, για να εντοπίσει σχέσεις μεταξύ χρονοσειρών. Υπέθεσαν ότι οι χρονοσειρές, στις οποίες εφαρμόστηκε το τεστ, είναι αμοιβαία ανεξάρτητες και ατομικά, όμοια και ανεξάρτητα κατανεμημένες.

Οι Hiemstra & Jones (1994) τροποποίησαν το τεστ αυτό, χαλαρώνοντας τη συγκεκριμένη υπόθεση και επιτρέποντας σε κάθε σειρά να έχει βραχυχρόνια εξάρτηση.

Έστω λοιπόν, δύο αυστηρά στάσιμες και ασθενώς εξαρτημένες χρονοσειρές, $\{X_t\}$ και $\{Y_t\}$. Επίσης, έστω:

X_t^m : κύριο διάνυσμα του X_t μήκους m

X_{t-Lx}^{Lx} : διάνυσμα υστερήσεων μήκους Lx

Y_{t-Ly}^{Ly} : διάνυσμα υστερήσεων μήκους Ly

Δηλαδή,

$$X_t^m \equiv (X_t, X_{t+1}, \dots, X_{T+m-1}), \quad m=1,2,\dots, \quad t=1,2,\dots,$$

$$X_{t-Lx}^{Lx} \equiv (X_{t-Lx}, X_{t-Lx+1}, \dots, X_{t-1}), \quad Lx=1,2,\dots, \quad t=Lx+1, Lx+2,\dots,$$

$$Y_{t-Ly}^{Ly} \equiv (Y_{t-Ly}, Y_{t-Ly+1}, \dots, Y_{t-1}), \quad Ly=1,2,\dots, \quad t=Ly+1, Ly+2,\dots$$

Για δεδομένες τιμές του m , Lx και $Ly \geq 1$ και για $e > 0$, η Y δεν αποτελεί αίτιο κατά Granger της X αν:

$$\begin{aligned} & \Pr(\|X_t^m - X_s^m\| < e \mid \|X_{t-Lx}^{Lx} - X_{s-Lx}^{Lx}\| < e, \|Y_{t-Ly}^{Ly} - Y_{s-Ly}^{Ly}\| < e) = \\ & = \Pr(\|X_t^m - X_s^m\| < e \mid \|X_{t-Lx}^{Lx} - X_{s-Lx}^{Lx}\| < e) \end{aligned} \quad (3)$$

Όπου $\Pr(\cdot)$ είναι η πιθανότητα και $\|\cdot\|$ η μέγιστη νόρμα ή το μέγιστο μήκος διανύσματος.

Η πιθανότητα στο αριστερό μέρος της εξίσωσης (LHS) είναι η δεσμευμένη πιθανότητα (conditional probability) δύο αυθαίρετων κύριων διανυσμάτων μήκους m της $\{X_t\}$ να βρίσκονται εντός μίας απόστασης e , δεδομένου ότι τα αντίστοιχα διανύσματα υστερήσεων του $\{X_t\}$ μήκους Lx , και του $\{Y_t\}$ μήκους Ly είναι εντός του διαστήματος e . Η πιθανότητα στο δεξί μέρος της εξίσωσης (RHS) είναι η δεσμευμένη πιθανότητα δύο αυθαίρετων κύριων διανυσμάτων μήκους m της $\{X_t\}$ να βρίσκονται εντός μίας απόστασης e , δεδομένου ότι τα αντίστοιχα διανύσματα υστερήσεων του $\{X_t\}$ μήκους Lx , είναι εντός του διαστήματος e .

Σύμφωνα με τους Hiemstra & Jones, για να εφαρμοστεί ένα τεστ βασισμένο στην εξίσωση (3), είναι χρήσιμο να εκφραστούν οι δεσμευμένες

πιθανότητες σε όρους των αντίστοιχων λόγων κοινών πιθανοτήτων. Έστω $C1(m+Lx, Ly, e)/C2(Lx, Ly, e)$ και $C3(m+Lx, e)/C4(Lx, e)$ είναι οι λόγοι κοινών πιθανοτήτων που αντιστοιχούν στο αριστερό και δεξί μέρος της εξίσωσης (3) αντίστοιχα. Οι κοινές πιθανότητες ορίζονται ως:

$$\begin{aligned}
C1(m + Lx, Ly, e) &\equiv \Pr(\square X_{t-Lx}^{m+Lx} - X_{s-Lx}^{m+Lx} \square < e, \square Y_{t-Ly}^{Ly} - Y_{s-Ly}^{Ly} \square < e), \\
C2(Lx, Ly, e) &\equiv \Pr(\square X_{t-Lx}^{Lx} - X_{s-Lx}^{Lx} \square < e, \square Y_{t-Ly}^{Ly} - Y_{s-Ly}^{Ly} \square < e), \\
C3(m + Lx, e) &\equiv \Pr(\square X_{t-Lx}^{m+Lx} - X_{s-Lx}^{m+Lx} \square < e), \\
C4(Lx, e) &\equiv \Pr(\square X_{t-Lx}^{Lx} - X_{s-Lx}^{Lx} \square < e)
\end{aligned} \tag{4}$$

Η αυστηρή συνθήκη μη αιτιότητας κατά Granger στην εξίσωση (3) μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$\frac{C1(m + Lx, Ly, e)}{C2(Lx, Ly, e)} = \frac{C3(m + Lx, e)}{C4(Lx, e)} \tag{5}$$

Για να εξεταστεί η συνθήκη της εξίσωσης (5) χρησιμοποιούνται εκτιμητές του ολοκληρώματος συσχέτισης των κοινών πιθανοτήτων. Έστω $\{x_t\}$ και $\{y_t\}$ είναι οι χρονοσειρές της X και Y. Όπου,

$t=1,2,\dots,T$

$\{x_t^m\}$: κύριο διάνυσμα του $\{x_t\}$ μήκους m

$\{x_{t-Lx}^{Lx}\}$: διάνυσμα υστερήσεων μήκους Lx

$\{y_{t-Ly}^{Ly}\}$: διάνυσμα υστερήσεων μήκους Ly

Επίσης, $I(Z_1, Z_2, e)$ συμβολίζει το kernel, που ισούται με 1 όταν δύο προσαρμόσιμα (conformable) διανύσματα, Z_1 και Z_2 , βρίσκονται εντός της απόστασης e της μέγιστης νόρμας, και 0 σε διαφορετική περίπτωση.

Οι εκτιμητές των κοινών πιθανοτήτων μπορούν να γραφτούν ως:

$$C1(m + Lx, Ly, e, n) \equiv \frac{2}{n(n-1)} \sum_{t < s} I(x_{t-Lx}^{m+Lx}, x_{s-Lx}^{m+Lx}, e) \cdot I(y_{t-Ly}^{Ly}, y_{s-Ly}^{Ly}, e),$$

$$C2(Lx, Ly, e, n) \equiv \frac{2}{n(n-1)} \sum_{t < s} I(x_{t-Lx}^{Lx}, x_{s-Lx}^{Lx}, e) \cdot I(y_{t-Ly}^{Ly}, y_{s-Ly}^{Ly}, e),$$

$$C3(m + Lx, e, n) \equiv \frac{2}{n(n-1)} \sum_{t < s} I(x_{t-Lx}^{m+Lx}, x_{s-Lx}^{m+Lx}, e),$$

$$C4(Lx, e, n) \equiv \frac{2}{n(n-1)} \sum_{t < s} I(x_{t-Lx}^{Lx}, x_{s-Lx}^{Lx}, e),$$

$$t, s = \max(Lx, Ly) + 1, \dots, T - m + 1 \quad (6)$$

$$n = T + 1 - m - \max(Lx, Ly)$$

Χρησιμοποιώντας τους εκτιμητές της εξίσωσης (6), η αυστηρή αιτιότητα κατά Granger μπορεί να εξεταστεί στην εξίσωση (1). Για δεδομένες τιμές του m , Lx , και $Ly \geq 1$ και $e > 0$, και υπό την υπόθεση ότι $\{x_t\}$ και $\{y_t\}$ είναι αυστηρά στάσιμες και ασθενώς εξαρτημένες, αν $\{y_t\}$ δεν αποτελεί αίτιο κατά Granger της $\{x_t\}$ τότε,

$$\sqrt{n} \left(\frac{C1(m + Lx, Ly, e, n)}{C2(Lx, Ly, e, n)} - \frac{C3(m + Lx, e, n)}{C4(Lx, e, n)} \right) \stackrel{\alpha}{\square} N(0, \sigma^2(m, Lx, Ly, e)) \quad (7)$$

2.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΚΑΙ ΜΗ ΓΡΑΜΜΙΚΗ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΞΙ ΑΝΑΠΤΥΓΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ

Στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των τεστ μη γραμμικής και γραμμικής αιτιότητας αντίστοιχα, που εφαρμόστηκαν σε χρονολογικές σειρές των λογαριθμικών διαφορών του ΑΕΠ και της κατανάλωσης πετρελαίου έξι χωρών (Γαλλία, ΗΒ, Ιταλία, Ισπανία, Καναδάς, ΗΠΑ), για την περίοδο 1960-2001 (ετήσιες παρατηρήσεις).

2.3.1. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΤΕΣΤ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ HIEMSTRA & JONES

Στο τεστ κατά Hiemstra & Jones $L_x=L_y$ συμβολίζουν τον αριθμό των υστερήσεων (στην προκειμένη περίπτωση $L_x=L_y=8$). CS και TVAL είναι η διαφορά μεταξύ των δυο κοινών πιθανοτήτων στην εξίσωση (1) και η στατιστική του τεστ στην εξίσωση (2) αντίστοιχα. Η παράμετρος $e=1\sigma$ συμβολίζει την απόσταση, όπου σ είναι η τυπική απόκλιση των σειρών αποδόσεων. Στην περίπτωσή μας $e=1$.

$$\frac{C1(m+Lx, Ly, e)}{C2(Lx, Ly, e)} = \frac{C3(m+Lx, e)}{C4(Lx, e)} \quad (1)$$

$$\sqrt{n} \left(\frac{C1(m+Lx, Ly, e, n)}{C2(Lx, Ly, e, n)} - \frac{C3(m+Lx, e, n)}{C4(Lx, e, n)} \right) \quad (2)$$

$$\overset{\alpha}{\square} N(0, \sigma^2(m, Lx, Ly, e))$$

Η κριτική τιμή για μονόπλευρο τεστ και επίπεδα σημαντικότητας 1%, 5% και 10% είναι 2,326, 1,645 και 1,280 αντίστοιχα.

ΓΑΛΛΙΑ

dlfrance: ρυθμός μεγέθυνσης του ΑΕΠ

dlfrc: κατανάλωση πετρελαίου

dlfrance→dlc			dlfrc→dlfrance		
Lx=Ly	CS	TVAL	Lx=Ly	CS	TVAL
1	0,0188	0,331	1	-0,0005	-0,018
2	0,0102	0,218	2	-0,0260	-0,605
3	0,0618	0,776	3	0,0039	0,075
4	0,0646	0,590	4	-0,0658	-0,629
5	0,0667	0,730	5	0,0174	0,350
6	0,1212	1,091	6	0,0674	1,248
7	-0,100	-0,407	7	0,0800	1,272
8	–	–	8	–	–

ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ

dluk: ρυθμός μεγέθυνσης του ΑΕΠ

dlukc: κατανάλωση πετρελαίου

dluk→dlukc			dlukc→dluk		
Lx=Ly	CS	TVAL	Lx=Ly	CS	TVAL
1	-0,0390	-1,167	1	0,0036	0,077
2	-0,0221	-0,392	2	-0,0536	-0,643
3	0,0420	0,340	3	-0,0560	-0,469
4	0,0783	0,562	4	0,0079	0,069
5	0,2126	1,233	5	0,1304	1,327**
6	0,4286	2,292*	6	0,0769	1,086
7	–	–	7	–	–
8	–	–	8	–	–

*στατιστικά σημαντικό για $\alpha=0,05$ **στατιστικά σημαντικό για $\alpha=0,10$

ΙΤΑΛΙΑ

dlitaly: ρυθμός μεγέθυνσης του ΑΕΠ

dlitc: κατανάλωση πετρελαίου

dlitaly→dlitc			dlitc→dlitaly		
Lx=Ly	CS	TVAL	Lx=Ly	CS	TVAL
1	0,0357	1,522**	1	0,0581	2,133*
2	0,0418	1,176	2	0,0517	1,746**
3	0,0628	1,164	3	0,0389	1,483**
4	0,0509	1,188	4	0,0300	1,341**
5	0,0053	0,326	5	0,0201	0,927
6	0,0075	0,317	6	0,0177	0,362
7	0,0229	0,591	7	0,0154	1,282**
8	-0,0088	-0,882	8	0,0179	1,275

*στατιστικά σημαντικό για $\alpha=0,05$ **στατιστικά σημαντικό για $\alpha=0,10$ ΙΣΠΑΝΙΑ

dlspain: ρυθμός μεγέθυνσης του ΑΕΠ

dlspainc: κατανάλωση πετρελαίου

dlspain→dlspainc			dlspainc→dlspain		
Lx=Ly	CS	TVAL	Lx=Ly	CS	TVAL
1	-0,0018	-1,716	1	0,0264	1,477**
2	-0,0020	-1,787	2	0,0240	1,297**
3	-0,0021	-2,014	3	0,0251	1,315**
4	-0,0020	-1,775	4	0,0265	1,333**
5	-0,0017	-1,570	5	0,0280	1,350**
6	-0,0020	-1,533	6	0,0265	1,303**
7	0,0017	0,406	7	0,0282	1,325**
8	0,0016	0,369	8	0,0229	1,217

**στατιστικά σημαντικό για $\alpha=0,10$

ΚΑΝΑΔΑΣ

dlcanada: ρυθμός μεγέθυνσης του ΑΕΠ

dlcanc: κατανάλωση πετρελαίου

dlcanada→dlcanc			dlcanc→dlcanada		
Lx=Ly	CS	TVAL	Lx=Ly	CS	TVAL
1	0,0027	0,348	1	0,0073	0,440
2	0,0018	0,222	2	0,0075	0,482
3	0,0029	0,289	3	0,0076	0,458
4	0,0027	0,274	4	0,0056	0,318
5	0,0045	0,551	5	0,0081	0,422
6	0,0036	0,441	6	0,0097	0,457
7	0,0082	0,998	7	0,0137	0,613
8	0,0075	0,946	8	0,0185	0,739

ΗΠΑ

dlus: ρυθμός μεγέθυνσης του ΑΕΠ

dlusc: κατανάλωση πετρελαίου

dlus→dlusc			dlusc→dlus		
Lx=Ly	CS	TVAL	Lx=Ly	CS	TVAL
1	-0,0107	-1,196	1	0,0121	0,549
2	-0,0193	-1,186	2	0,0048	0,208
3	-0,0191	-0,953	3	-0,0021	-0,090
4	-0,0176	-0,684	4	0,0131	0,493
5	-0,0128	-0,520	5	0,0072	0,248
6	-0,0201	-0,680	6	0,0092	0,295
7	-0,0237	-0,0237	7	0,0126	0,397
8	0,0020	0,067	8	0,0090	0,240

2.3.2. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΤΕΣΤ ΑΙΤΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΤΑ GRANGER

Χώρες	Αιτιότητα κατά Granger	Υστερήσεις (lags) ²	Πιθανότητα (probability)
Γαλλία	$dlfrc \Rightarrow dlfrance$ $dlfrance \not\Rightarrow dlfrc$	1	0,01094* 0,51044
ΗΒ	$dluke \not\Rightarrow dluk$ $dluk \not\Rightarrow dlukc$	2	0,59348 0,05351
Ιταλία	$dlitc \Rightarrow dlitaly$ $dlitaly \not\Rightarrow dlitc$	1	0,03390* 0,65399
Ισπανία	$dlspainc \not\Rightarrow dlspain$ $dlspain \Rightarrow dlspainc$	1	0,88547 0,01098*
Καναδάς	$dlcanc \not\Rightarrow dlcanada$ $dlcanada \not\Rightarrow dlcanc$	2	0,36800 0,31512
ΗΠΑ	$dlusc \not\Rightarrow dlus$ $dlus \not\Rightarrow dlusc$	2	0,31101 0,09809

*στατιστικά σημαντικό (p-value < 0,05)

2.3.3. ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Γαλλία

Στην περίπτωση της Γαλλίας δε βρέθηκε μη γραμμική αιτιότητα προς καμία κατεύθυνση, ενώ βρέθηκε στατιστικά σημαντική γραμμική αιτιότητα από την κατανάλωση πετρελαίου ($dlfrc$) στο ρυθμό μεγέθυνσης του ΑΕΠ ($dlfrance$). Αυτό σημαίνει ότι μεταβολές στην πρώτη μεταβλητή οδηγούν σε ανάλογες μεταβολές στη δεύτερη μεταβλητή.

Ηνωμένο Βασίλειο

² Η επιλογή των υστερήσεων έγινε με το κριτήριο Schwartz.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα δεν υπάρχει ούτε γραμμική ούτε μη γραμμική αιτιότητα μεταξύ της κατανάλωσης πετρελαίου (dlukc) και του ρυθμού μεγέθυνσης (dluk). Στην περίπτωση της μη γραμμικής αιτιότητας, μόνο η τιμή της έκτης υστέρησης είναι στατιστικά σημαντική για $\alpha=0,05$, με κατεύθυνση από το ΑΕΠ στην κατανάλωση, και η τιμή της πέμπτης υστέρησης για $\alpha=0,10$ με αντίστροφη κατεύθυνση. Ενδεχομένως η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών να χαρακτηρίζεται από πολυπλοκότητα, η οποία δεν μπορεί να ανιχνευτεί από τα γραμμικά τεστ αιτιότητας, ή η οποιαδήποτε γραμμική ή μη γραμμική δομή να αλλοιώνεται από τον ισχυρό θόρυβο, δηλαδή την πολύπλοκη δομή του διαταρακτικού όρου. Άλλη πιθανή αιτία μη ανίχνευσης γραμμικής ή μη γραμμικής αιτιότητας θα μπορούσε να αποτελέσει η ύπαρξη ετεροσκεδαστικότητας, δηλαδή έντονης μεταβλητότητας στη διακύμανση των τιμών πετρελαίου.

Ιταλία

Το τεστ αιτιότητας κατά Granger δείχνει πως υπάρχει γραμμική αιτιότητα με κατεύθυνση από την κατανάλωση πετρελαίου (dlitc) στο ΑΕΠ (dlitaly), ενώ ταυτόχρονα το τεστ μη γραμμικής αιτιότητας δείχνει έντονη μη γραμμική αιτιότητα πάλι από την κατανάλωση πετρελαίου στο ΑΕΠ. Στατιστικά σημαντική είναι και η τιμή της CS για υστέρηση 1, από το ΑΕΠ στην κατανάλωση. Παρατηρείται δηλαδή, αμφίδρομη βραχυχρόνια αιτιότητα, στην οποία όμως οι επιπτώσεις των μεταβολών της κατανάλωσης πετρελαίου πάνω στο ΑΕΠ είναι πολύ μεγαλύτερες και με μεγαλύτερη διάρκεια. Η σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών μπορεί να είναι αρκετά πολύπλοκη με αποτέλεσμα τα γραμμικά τεστ αιτιότητας, μη μπορώντας να εντοπίσουν την πολυπλοκότητα, να την παρουσιάζουν ως γραμμική. (Βλ. Catherine Kyrtsov (2005), Evidence for neglected linearity in noisy chaotic models, *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol.15, pp.3391-3394).

Ισπανία

Στην περίπτωση της Ισπανίας βρέθηκε γραμμική αιτιότητα με κατεύθυνση από το ΑΕΠ (dlspain) στην κατανάλωση πετρελαίου (dlspainc) και έντονη μη γραμμική αιτιότητα από την κατανάλωση πετρελαίου στο ΑΕΠ, για επίπεδο σημαντικότητας 10%. Αυτό σημαίνει πως μεταβολές στο ΑΕΠ οδηγούν σε ανάλογες μεταβολές στην κατανάλωση πετρελαίου προς την ίδια κατεύθυνση. Μια αύξηση του ρυθμού μεγέθυνσης, για παράδειγμα, προκαλεί αύξηση στην κατανάλωση του πετρελαίου. Μία μικρή μεταβολή στην κατανάλωση πετρελαίου όμως, θα μπορούσε να οδηγήσει σε πολύ μεγαλύτερες μεταβολές στο ΑΕΠ.

Καναδάς-ΗΠΑ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, δε βρέθηκε ούτε γραμμική ούτε μη γραμμική αιτιότητα μεταξύ του ΑΕΠ (dlcanada/dlus) και κατανάλωσης πετρελαίου (dlcancc/dluscc) για καμία από τις δύο χώρες. Όμως πρέπει να υπάρχει κάποια σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών, καθώς και οι δύο χώρες παράγουν και καταναλώνουν τεράστιες ποσότητες πετρελαίου. Ενδεχομένως τα λανθασμένα αποτελέσματα να οφείλονται στην έντονη παρουσία και πολυπλοκότητα θορύβου που αλλοιώνει την οποιαδήποτε δομή.

Συμπερασματικά, οι συντηρητικές και περιοριστικές ενεργειακές πολιτικές θα μπορούσαν να βλάψουν την πορεία της μεγέθυνσης στη Γαλλία, αλλά κυρίως στην Ιταλία και Ισπανία, όπου η σχέση κατανάλωσης πετρελαίου και ΑΕΠ είναι μη γραμμική. Όσον αφορά το ΗΒ, τις ΗΠΑ και τον Καναδά, είναι δύσκολο, στην προκειμένη περίπτωση, να βγάλει κανείς συμπεράσματα ως προς τις ενεργειακές πολιτικές που πρέπει να υιοθετήσουν, καθώς δε βρέθηκαν ούτε γραμμικές ούτε μη γραμμικές σχέσεις μεταξύ των δύο μεταβλητών.

2.4. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ. ΜΕΤΡΑ ΚΑΙ ΠΟΛΙΤΙΚΕΣ

Οι κλιματικές αλλαγές έχουν καταστήσει αναγκαίες τις συντηρητικές ενεργειακές πολιτικές, καθώς η τεράστια κατανάλωση ενέργειας σε διάφορες οικονομικές δραστηριότητες και οι ρύποι που απορρέουν από αυτήν, προκαλούν ανεπανόρθωτες ζημιές στο περιβάλλον.

Τι σημαίνει όμως συντήρηση ενέργειας; Σε τι βαθμό μπορεί να επιτευχθεί; Για έναν οικονομολόγο, η συντήρηση εμφανίζεται στο επίπεδο κατανάλωσης όπου το οριακό κοινωνικό όφελος ισούται με το οριακό κοινωνικό κόστος της ενέργειας, αυτό συνεπάγεται ότι οι τιμές ενέργειας συμπεριλαμβάνουν όλα τα κοινωνικά κόστη και οποιαδήποτε εξωτερικά κόστη. Η συνθήκη αυτή μπορεί να ικανοποιηθεί σε ανταγωνιστική αγορά, χωρίς εξωτερικότητες. Όσον αφορά την παραγωγή, η συντήρηση σχετίζεται με επιλογή στρατηγικών παραγωγής που μεγιστοποιούν την παρούσα αξία των πόρων. Στην πραγματικότητα η παραπάνω ισότητα παραβιάζεται.

Μακροχρόνια, υπάρχει η δυνατότητα μεταβολής του επιπέδου κατανάλωσης ενέργειας. Η εμπειρία του παρελθόντος αποκαλύπτει ότι η ενέργεια και οικονομική μεγέθυνση συνδέονται με αιτιώδη σχέση. Εντούτοις, οι τιμές και η τεχνολογία μπορούν να αλλάξουν σημαντικά το λόγο ενέργεια/ΑΕΠ διαχρονικά.

Η ερμηνεία της έννοιας της συντήρησης ενέργειας διαφέρει από άτομο σε άτομο. Οι περισσότεροι θεωρούν πως συντήρηση ενέργειας είναι απλώς η λιγότερη χρήση ενέργειας ανά νομισματική μονάδα του ΑΕΠ. Στη δεκαετία του '70 επικρατούσε η άποψη πως οι δυνατότητες υποκατάστασης της ενέργειας με άλλες μη ενεργειακές εισροές ήταν περιορισμένη. Σύμφωνα με την άποψη αυτή, μείωση στις προμήθειες ενέργειας θα οδηγούσε σε αναλογική μείωση στο ΑΕΠ. Οι αντίστοιχες μειώσεις στους λόγους ενέργεια/ΑΕΠ και η υποκατάσταση του πετρελαίου με άλλες μορφές ενέργειας ήταν εντυπωσιακές τη δεκαετία του '80, διαψεύδοντας την παραπάνω αντίληψη.

Σήμερα, οι έννοιες «εναλλακτικά καύσιμα» και «συντήρηση ενέργειας» συνδέονται κυρίως με τα αιτήματα των περιβαλλοντολόγων να υποκατασταθούν

το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και το κάρβουνο με άλλες πηγές ενέργειας, οι οποίες δε συμβάλλουν στην άνοδο της παγκόσμιας θερμοκρασίας και δεν απειλούν άμεσα το περιβάλλον μέσω της ρύπανσης.

Πολλές έρευνες για την αιτιότητα μεταξύ κατανάλωσης ενέργειας και οικονομικής μεγέθυνσης ορίζουν τις συντηρητικές ενεργειακές πολιτικές με βάση τα εμπειρικά αποτελέσματα χωρίς να λάβουν υπόψη άλλους οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως η υποδομή ενεργειακού ανεφοδιασμού, οι εκτιμήσεις ενεργειακής αποδοτικότητας ή οι θεσμικοί περιορισμοί. Μία ενεργειακή πολιτική δεν μπορεί να διατυπωθεί ξεχωριστά από τους κοινωνικούς και λοιπούς στόχους του κράτους όπως το ισοζύγιο πληρωμών, η ασφάλεια των προμηθειών των εθνικών πετρελαϊκών βιομηχανιών κλπ. Η ευρεία φύση αυτών των στόχων κάνει μία ενεργειακή πολιτική περίπλοκη. Για παράδειγμα, στην περίπτωση των εισαγωγέων ενέργειας, η κατανάλωση ενέργειας υποκινεί την οικονομική μεγέθυνση αλλά αυτό δε σημαίνει ότι η συντήρηση ενέργειας θα βλάψει την οικονομία εάν χρησιμοποιούνται τεχνολογίες αποταμίευσης ενέργειας ή εφαρμόζονται τεχνικές παραγωγής που συνδυάζουν την ενέργεια αποτελεσματικά με άλλους παραγωγικούς συντελεστές.

Από διάφορες επιστημονικές αποδείξεις προκύπτει ότι είναι ανάγκη να υπάρξει παρέμβαση ώστε να αντιμετωπιστεί η αλλαγή του κλίματος: από πρόσφατες μελέτες επιβεβαιώνεται η αλλαγή του κλίματος, ενώ από ορισμένες ενδείξεις προκύπτει ότι η εν λόγω εξέλιξη επιταχύνεται. Συνεπώς, πρέπει να πραγματοποιηθούν συγκεκριμένες ενέργειες για να περιοριστούν οι επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος και να μειωθούν οι πιθανότητες μειζόνων και οριστικών διαταράξεων του κλίματος σε παγκόσμιο επίπεδο. Το κόστος θα είναι βαρύ από οικονομική και κοινωνική σκοπιά σε περίπτωση που δεν αναληφθεί ικανοποιητική δράση για να αντιμετωπιστεί η αλλαγή του κλίματος.

Η αύξηση της θνησιμότητας και της οξύτητας των νοσημάτων λόγω των διακυμάνσεων των θερμοκρασιών, οι βλάβες που οφείλονται στην παρατηρούμενη αύξηση της συχνότητας των πλημμυρών και την άνοδο της στάθμης των θαλάσσιων υδάτων, η επιτάχυνση της απερίμωσης στις χώρες του

νότου και η μείωση των αποθεμάτων γλυκών υδάτων υποδηλώνουν την ποικιλομορφία των αρνητικών επιπτώσεων που οφείλονται στην αλλαγή του κλίματος στους πληθυσμούς, στα οικοσυστήματα και στους πόρους, καθώς και στις υποδομές και στην ποιότητα ζωής.

Από την ανάληψη δράσης στον τομέα της αλλαγής του κλίματος θα προέκυπταν σημαντικά οφέλη. Για παράδειγμα η μείωση της χρήσης των ορυκτών ενεργειακών πόρων (ιδίως του πετρελαίου και του φυσικού αερίου) θα καταστήσει δυνατό τον περιορισμό των δαπανών λόγω εισαγωγής των εν λόγω πόρων και θα ενισχύσει ουσιαστικά την ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού. Παράλληλα η μείωση των εκπομπών του διοξειδίου του άνθρακα θα συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, δημιουργώντας έτσι τεράστια κέρδη για την υγεία. Επιπλέον, από τις περισσότερες μελέτες προκύπτει ότι η πολιτική αντιμετώπισης της αλλαγής του κλίματος θα έχει θετικό αντίκτυπο στην απασχόληση, για παράδειγμα στον τομέα των ανανεώσιμων μορφών ενέργειας ή των τεχνολογιών αιχμής.

Η ενέργεια δε θα έπρεπε να θεωρείται δεδομένη. Πολλές από τις ενεργειακές πηγές είναι πεπερασμένες. Οι άνθρωποι εξαρτώνται από την ενέργεια για μεταφορές, θέρμανση το χειμώνα, κλιματισμό το καλοκαίρι, κίνηση των εργοστασίων, τη λειτουργία των γεωργικών εκμεταλλεύσεων και των γραφείων. Η χρήση της ενέργειας επιπλέον αποτελεί συχνά πηγή ρύπανσης. Η βιωσιμότητα του περιβάλλοντος και η ανάγκη να μεγιστοποιηθεί η ασφάλεια του εφοδιασμού και να διατηρηθεί η ανταγωνιστικότητα σε διεθνή κλίμακα, την ώρα που η τιμή των σπανίων συμβατικών καυσίμων αυξάνεται, οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η χρήση των ορυκτών καυσίμων πρέπει να περιοριστεί, να γίνει με ευφύστερο τρόπο, και να αναπτυχθούν εναλλακτικές λύσεις.

Τα κράτη πρέπει να αναγνωρίσουν τη σημασία της αυξανόμενης παγκόσμιας αλληλεξάρτησης στον τομέα της ενέργειας και να επιδιώξουν την προώθηση της αποτελεσματικής λειτουργίας των διεθνών αγορών ενέργειας και να ενθαρρύνουν τον διάλογο με όλους τους συμμετέχοντες.

Συγκεκριμένα, τα μέτρα που λαμβάνουν και οι πολιτικές που υιοθετούν πρέπει να είναι συνεπή με τους ακόλουθους στόχους:

- Διαφοροποίηση, αποδοτικότητα και ευελιξία εντός του ενεργειακού τομέα είναι οι βασικές προϋποθέσεις για μία πιο μακροπρόθεσμη ενεργειακή ασφάλεια: τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται εντός και μεταξύ των τομέων θα πρέπει να είναι τόσο διαφοροποιημένα όσο και εφαρμόσιμα. Μη ορυκτά καύσιμα, κυρίως η πυρηνική και η υδροηλεκτρική ισχύς, συμβάλλουν σημαντικά στην διαφοροποίηση των πηγών της προσφοράς ενέργειας.

- Τα ενεργειακά συστήματα πρέπει είναι ικανά να ανταποκρίνονται άμεσα και εύελικτα στις ενεργειακές έκτακτες ανάγκες. Σε ορισμένες περιπτώσεις αυτό απαιτεί συλλογικούς μηχανισμούς, συνεργασία και κοινή δράση των ενδιαφερομένων κρατών.

- Η περιβαλλοντικά βιώσιμη παροχή και χρήση ενέργειας είναι κεντρικές στην επίτευξη των στόχων αυτών. Οι ιθύνοντες πρέπει να επιδιώξουν την ελαχιστοποίηση των δυσμενών περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη χρήση ενέργειας, ακριβώς όπως οι περιβαλλοντικές αποφάσεις πρέπει να λάβουν υπόψη τους τις ενεργειακές συνέπειες. Οι κυβερνήσεις πρέπει να παρεμβαίνουν εκεί όπου κρίνεται απαραίτητο. Σήμερα ισχύουν ανώτατα όρια διοξειδίου του άνθρακα που μπορούν να εκπέμπουν στην ατμόσφαιρα οι βιομηχανίες (εφαρμόζεται στην ΕΕ), προκειμένου να τεθεί τέλος στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη. Σύμφωνα με αυτό το σύστημα, παρέχεται στις εταιρίες ποσόστωση επιτρεπόμενων εκπομπών. Οι εταιρίες με εκπομπές που υπερβαίνουν την ποσόστωσή τους μπορούν να αγοράζουν ποσότητες εκπομπών από εταιρίες που δεν εξαντλούν την ποσόστωσή τους. Αυτό το μέτρο ενθαρρύνει την αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας και ελαττώνει την ρύπανση.

- Περισσότερο περιβαλλοντικά αποδεκτές πηγές ενέργειας πρέπει να ενθαρρυνθούν και να αναπτυχθούν. Καθαρή και αποδοτική χρήση των ορυκτών καυσίμων είναι ουσιαστική. Προτεραιότητα αποτελεί και η ανάπτυξη

οικονομικών μη ορυκτών πηγών, π.χ. η διατήρηση και η βελτίωση της πυρηνικής επιλογής για το μέλλον, στα καλύτερα διαθέσιμα πρότυπα ασφάλειας, καθώς η πυρηνική ενέργεια δεν εκπέμπει διοξείδιο του άνθρακα. Η συμβολή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι επίσης πολύ σημαντική. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας-αιολική, ηλιακή (θερμική ή φωτοβολταϊκή), υδροηλεκτρική, παλιρροιακή, γεωθερμική και ενέργεια από βιομάζα-συνιστούν ουσιαστική εναλλακτική λύση στα ορυκτά καύσιμα. Η χρήση τους επιτρέπει όχι μόνο να μειωθούν οι εκπομπές αερίων που προξενούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου, τα οποία προέρχονται από την παραγωγή και κατανάλωση ενέργειας, αλλά και τη μείωση της εξάρτησης των χωρών από τις εισαγωγές ορυκτών καυσίμων. Για να επιτευχθεί ο στόχος να ανέλθει το μερίδιο που θα καταλαμβάνει στο σύνολο του ενεργειακού μίγματος η ενέργεια από τις ανανεώσιμες πηγές πρέπει να ενταθούν οι προσπάθειες στους τομείς της ηλεκτροπαραγωγής, θέρμανσης και ψύξης, καθώς και στον τομέα των βιοκαυσίμων.

- Η βελτιωμένη ενεργειακή αποδοτικότητα μπορεί να προωθήσει τόσο την προστασία του περιβάλλοντος όσο και την ενεργειακή ασφάλεια. Υπάρχουν σημαντικές ευκαιρίες για μεγαλύτερη αποδοτικότητα σε όλα τα στάδια του ενεργειακού κύκλου από την παραγωγή ως την κατανάλωση. Οι οδικές μεταφορές για παράδειγμα, καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες καυσίμων. Η κυκλοφοριακή συμφόρηση και η καθημερινή μετακίνηση από και προς την εργασία προκαλούν σπατάλη καυσίμων, οι δε εξατμίσεις των οχημάτων προκαλούν ρύπανση. Ως εκ τούτου, έχουν καίρια σημασία τόσο η αποδοτικότερη χρήση των μεταφορών (μέσω της καλύτερης διαχείρισης της κυκλοφορίας και του πολεοδομικού σχεδιασμού) όσο και η ταχύτερη μεταστροφή στη μεγαλύτερη χρήση των δημοσίων μέσων μεταφοράς και των βιοκαυσίμων.

- Η συνεχής έρευνα, η ανάπτυξη και η επέκταση της αγοράς νέων και βελτιωμένων τεχνολογιών συμβάλλουν σημαντικά στην επίτευξη των παραπάνω στόχων. Οι πολιτικές ενεργειακής τεχνολογίας πρέπει να συμπληρώνουν την ευρύτερη ενεργειακή πολιτική. Η διεθνής συνεργασία στην ανάπτυξη και διάδοση των τεχνολογιών ενέργειας πρέπει να προωθηθεί. Η τεχνολογική πρόοδος

(φυσικό αέριο στην παραγωγή ηλεκτρισμού, συμπαραγωγή ατμού-ηλεκτρισμού, ανανεώσιμες πηγές, αποτελεσματικές συσκευές και διεργασίες, νέες τεχνολογίες εξόρυξης) σε συνδυασμό με την απελευθέρωση αγορών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου οδηγούν μεσοπρόθεσμα σε πιο ανταγωνιστικά επίπεδα το κόστος παραγωγής και τις τιμές ενέργειας, στη βελτίωση του περιβάλλοντος και στην ασφαλέστερη οργάνωση του ενεργειακού συστήματος.

- Οι μη διαστρεβλωμένες τιμές ενέργειας επιτρέπουν στις αγορές να λειτουργούν αποτελεσματικά. Οι τιμές ενέργειας δεν πρέπει να διατηρούνται τεχνητά κάτω από τα κόστη του εφοδιασμού για να προωθηθούν κοινωνικοί και βιομηχανικοί στόχοι. Στο βαθμό που είναι απαραίτητο και εφαρμόσιμο, τα περιβαλλοντικά κόστη από την παραγωγή και χρήση ενέργειας πρέπει να αντικατοπτρίζονται στις τιμές. Πολλές εθνικές αγορές χαρακτηρίζονται από προστατευτισμό και την κυριαρχία ορισμένων παραδοσιακών επιχειρήσεων. Στοιχεία ζημιογόνα για τους καταναλωτές, διότι οι τιμές παραμένουν υψηλές και οι υποδομές δεν είναι ικανοποιητικά ανταγωνιστικές.

- Το ελεύθερο εμπόριο και ένα ασφαλές περιβάλλον για επενδύσεις συμβάλλουν στην αποτελεσματικότητα των αγορών ενέργειας και την ενεργειακή ασφάλεια. Οποιοσδήποτε διαστρεβλώσεις στο εμπόριο ενέργειας και τις επενδύσεις πρέπει να αποφευχθούν. Το άνοιγμα των αγορών σημαίνει θεμιτό ανταγωνισμό μεταξύ των επιχειρήσεων, αποτελεί μέσο, το οποίο εγγυάται ασφάλεια εφοδιασμού, καθώς οι επιχειρήσεις προτρέπονται να επενδύσουν σε ένα περιβάλλον σταθερό και ανταγωνιστικό. Η μακροπρόθεσμη ασφάλεια του εφοδιασμού σημαίνει περιορισμό υπερβολικής εξάρτησης από ορισμένες χώρες για τον εφοδιασμό ή αντιστάθμιση της εν λόγω εξάρτησης με στενή συνεργασία σε θέματα επενδύσεων και μεταφοράς τεχνολογίας με χώρες όπως η Ρωσία και αυτές του Περσικού Κόλπου.

- Η συνεργασία μεταξύ όλων των συμμετεχόντων στην αγορά ενέργειας βοηθά στη βελτίωση της πληροφόρησης και κατανόησης, καθώς επίσης ενθαρρύνει την ανάπτυξη αποδοτικών, περιβαλλοντικά αποδεκτών και ευέλικτων συστημάτων και αγορών ενέργειας παγκοσμίως. Όλα αυτά είναι απαραίτητα για την προώθηση των επενδύσεων, του εμπορίου και της εμπιστοσύνης με σκοπό

την παγκόσμια ενεργειακή ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον, πρέπει να υπάρχει καλύτερη πληροφόρηση και να εφαρμόζονται νέες πρακτικές, με σκοπό να ξεπεραστεί η έλλειψη γνώσης, που επηρεάζει τη συμπεριφορά των καταναλωτών ως προς την αγορά και τη χρήση εξοπλισμού κατανάλωσης ενέργειας.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ο έλεγχος για την ύπαρξη αιτιότητας μεταξύ του ΑΕΠ και κατανάλωσης πετρελαίου έδειξε πως υπάρχει αιτιώδης σχέση στη Γαλλία, την Ιταλία και την Ισπανία. Δε συνέβη όμως το ίδιο για τις ΗΠΑ, ΗΒ και Καναδά. Στην περίπτωση των τριών τελευταίων χωρών λοιπόν, είναι δύσκολο να προταθούν ενεργειακές πολιτικές που πρέπει να υιοθετήσουν, καθώς τα τεστ δεν εμφάνισαν ούτε γραμμικές ούτε μη γραμμικές σχέσεις μεταξύ των δύο μεταβλητών.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των τεστ αιτιότητας κατά Hiemstra and Jones και κατά Granger αντίστοιχα,, για τη Γαλλία, βρέθηκε γραμμική αιτιότητα με κατεύθυνση από την κατανάλωση πετρελαίου στο ΑΕΠ. Στην Ιταλία βρέθηκε ταυτόχρονα τόσο γραμμική όσο και μη γραμμική αιτιότητα με κατεύθυνση από την κατανάλωση πετρελαίου στο ΑΕΠ. Στην Ισπανία εντοπίστηκε γραμμική αιτιότητα με κατεύθυνση από το ΑΕΠ στην κατανάλωση πετρελαίου, και μη γραμμική αιτιότητα από την κατανάλωση πετρελαίου στο ΑΕΠ. Οι συγκεκριμένες χώρες, ιδιαίτερα η Ιταλία και η Ισπανία, αν υιοθετήσουν περιοριστικές ενεργειακές πολιτικές, ενδεχομένως να βλάψουν σε μεγάλο βαθμό το ρυθμό μεγέθυνσης των οικονομιών τους.

Σε τι βαθμό η κάθε οικονομία μπορεί να πετύχει οικονομική ανάπτυξη και μείωση κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων ταυτόχρονα; **Σταδιακά, η οικονομική ανάπτυξη πρέπει να αποσυνδεθεί από την κατανάλωση ενέργειας**, έτσι ώστε οι οικονομίες να καταναλώνουν λιγότερο και ταυτόχρονα να είναι ανταγωνιστικές. Η εξέλιξη σε οικονομίες χαμηλής κατανάλωσης άνθρακα, περιορίζοντας τη χρήση ορυκτών καυσίμων στη βιομηχανία, μεταφορές και κατοικίες, χρησιμοποιώντας ΑΠΕ για την παραγωγή ηλεκτρικής

ενέργειας, τη θέρμανση ή τον κλιματισμό των κτιρίων, και την κίνηση των μέσων μεταφοράς, προϋποθέτει φιλόδοξη μεταστροφή προς τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών, βιομάζας καθώς και βιοκαυσίμων από οργανική ύλη. Πρέπει να υπάρχει πλήρης ενημέρωση των καταναλωτών και να παρέχονται κίνητρα, ώστε ο παλαιότερος εξοπλισμός να αντικατασταθεί με νέο, ενεργειακά αποτελεσματικότερο, μεταμορφώνοντας τις οικονομίες σε αυτές χαμηλής κατανάλωσης ορυκτών καυσίμων, ασφαλέστερες και ανταγωνιστικότερες.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η ενέργεια είναι απαραίτητη στην καθημερινή ζωή. Για το λόγο αυτό είναι πλέον αναπόφευκτη η αντιμετώπιση των μεγάλων ενεργειακών προκλήσεων που συνεπάγονται οι κλιματικές αλλαγές, η αυξανόμενη εξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας, η πίεση που υφίστανται οι ενεργειακοί πόροι και η προμήθεια όλων των καταναλωτών με ενέργεια ασφαλή, σε προσιτές τιμές.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των τεστ αιτιότητας βρέθηκε αιτιότητα με κατεύθυνση κυρίως από την κατανάλωση πετρελαίου προς το ΑΕΠ, συγκεκριμένα, στη Γαλλία γραμμική, ενώ στην Ιταλία και Ισπανία μη γραμμική. Στην περίπτωση των ΗΠΑ, Ηνωμένου Βασιλείου και Καναδά τα τεστ δεν εμφάνισαν καμία αιτιώδη σχέση μεταξύ των μεταβλητών. Όμως πρέπει να υπάρχει και σε αυτές τις χώρες αιτιώδης σχέση ανάμεσα στο ΑΕΠ και την κατανάλωση πετρελαίου, καθώς παράγουν, εισάγουν και καταναλώνουν τεράστιες ποσότητες μαύρου χρυσού. Τίθεται λοιπόν το εύλογο ερώτημα: γιατί δεν ανιχνεύεται η ύπαρξη αιτιότητας, ενώ αναπόφευκτα υπάρχει; Ενδεχομένως, υπάρχουν κοινοί παράγοντες, οι οποίοι χαρακτηρίζουν τις προαναφερθείσες χώρες, όπως η έντονη μη γραμμικότητα και η πολυπλοκότητα στη σχέση μεταξύ των υπό μελέτη μεταβλητών, που δεν έχουν ληφθεί υπόψη και οδηγούν στα συγκεκριμένα αποτελέσματα. Η παρουσία της μη γραμμικότητας στις σχέσεις κατανάλωσης ενέργειας και μεγέθυνσης, σε συνδυασμό με εσφαλμένες ενεργειακές πολιτικές, μπορεί να έχει καταστρεπτικές συνέπειες στη μελλοντική πορεία των οικονομιών.

Συμπερασματικά, η μεθοδολογία που χρησιμοποιήθηκε, εμφανίζεται προβληματική, καθώς δεν εντοπίζει αιτιώδεις σχέσεις σε όλες τις χρονολογικές σειρές, αιτιώδεις σχέσεις που αναμφίβολα υπάρχουν. Γεγονός που δεν επιτρέπει τη λήψη και υιοθέτηση κατάλληλων ενεργειακών πολιτικών, με σκοπό την ανάπτυξη και την ευημερία των οικονομιών-κοινωνιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία

1. *Energy Economics and Policy*, by Griffin James M., et al., Orlando: Academic Press College Division, 1986.
2. *Oil: Politics, Poverty and the Planet*, by Toby Shelley, 2005.
3. *Oil politics: A modern History of Petroleum*, by Francisco Parra, 2004.

Άρθρα

1. Donald W. Jones and Paul N. Leiby (1996), The macroeconomic impacts of oil price shocks: A review of literature and issues, *Energy Division Oak Ridge National Laboratory*, January 5.
2. Donald W. Jones, David J. Bjornstad and Paul N. Leiby (1997), The findings of the DOE workshop on economic vulnerability to oil price shocks: Summary and integration with previous knowledge, *Energy Division Oak Ridge National Laboratory*, September 5.
3. Donald W. Jones, Paul N. Leiby and Inja K. Paik (1996), Oil price shocks and the Macroeconomy: What has been learned since . *Environmental Sciences Division Oak Ridge National Laboratory*.
4. Luis Aguiar-Conraria and Yi Wen (2005), Understanding the Large Negative Impact of Oil Shocks, *Research Division Federal Reserve Bank of St. Louis*, June.
5. Nouriel Roubini and Brad Setser (2004), The effects of the recent oil price shock on the U.S. and global economy, August.
6. Bwo-Nung Huang, M.J. Hwang and Hsiao-Ping Peng (2005), The asymmetry of the impact of oil price shocks on economic activities: An application of the multivariate threshold model, *Energy Economics* 27, pp. 455-476.
7. Lutz Kilian (2007), Not All Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market, February 23.

8. Craig Hiemstra and Jonathan D. Jones (1994), Testing for Linear and Nonlinear Granger Causality in the Stock Price-Volume Relation, *The Journal of Finance*, vol. XLIX, No 5, December.
9. Noel D. Uri and Saad A. Hassanein (1982), Energy prices, labour productivity and causality, *Energy Economics*, April.
10. Eden S. H. Yu and Been-Kwei Hwang (1984), The relationship between energy and GNP, *Energy Economics*, July.
11. Thomas C. Lowinger and Rati Ram (1984), Product Value as a Determinant of Opec's Official Crude Oil Prices: *The Review of Economics and Statistics*, Vol.66, No 4, November, pp. 691-695.
12. Micha Gisser and Thomas H. Goodwin (1986), Crude Oil and the Macroeconomy: Tests of Some Popular Notions: Note, *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol.18, No 1, February, pp. 95-103.
13. David A. Stern (1993), Energy and economic growth in the USA, *Energy Economics*, April.
14. Obas John Ebohon (1996), Energy, economic growth and causality in developing countries, *Energy Policy*, Vol.24, No 5, pp. 447-453.
15. Abul M. M. Masih and Rumi Masih (1996), Energy consumption, real income and temporal causality: results from multi-country study based on cointegration and error-correction modelling techniques, *Energy Economics*, Vol. 18, pp.165-183
16. Abul M. M. Masih and Rumi Masih (1998), A multivariate cointegrated modelling approach in testing temporal causality between energy consumption, real income and prices with an application to two LDCs, *Applied Economics*, vol.30, pp. 1287-1298.
17. John Asafu-Adjaye (2000), The relationship between energy consumption, energy prices and economic growth: time series evidence from Asian developing countries, *Energy Economics*, Vol.22, pp. 615-635.
18. Tsangyao Chang, Wenshwo Fang and Li-Fang Wen (2001), Energy consumption, employment, output, and temporal causality: evidence from Taiwan based on cointegration and error-correction modeling techniques, *Applied Economics*, Vol.33, pp. 1045-1056.
19. Koli Fatai, Les Oxley and Frank Scrimgeour (2001), Energy Consumption and Employment in New Zealand: Searching for Causality, December.

20. Anjum Aqeel and Mohammad Sabihuddin Butt (2001), The relationship between energy consumption and economic growth in Pakistan, *Asia-Pacific Development Journal*, Vol.8, No 2, December.
21. Atmane Dahmani and Mahmoud H. Al-Osaimy (2001), OPEC oil production and market fundamentals: a causality relationship, *OPEC Review*, December.
22. George Hondroyiannis, Sarantis Lolos and Evangelia Papapetrou (2002), Energy consumption and economic growth: assessing the evidence from Greece, *Energy Economics*, Vol.24, pp. 319-336.
23. Ugur Soytas and Ramazan Sari (2003), Energy consumption and GDP: causality relationship in G-7 countries and emerging markets, *Energy Economics* 25, pp.33-37.
24. Shyamal Paul and Rabindra N. Bhattacharya (2004), Causality between energy consumption and economic growth in India: a note on conflicting results, *Energy Economics* 26, pp. 977-983.
25. Wankeun Oh and Kihoon Lee (2004), Causal relationship between energy consumption and GDP revisited: the case of Korea 1970-1999, *Energy Economics* 26, pp. 51-59.
26. Khalifa H. Ghali and M.I.T. El-Sakka (2004), Energy use and output growth in Canada: a multivariate cointegration analysis, *Energy Economics* 26, pp. 225-238.
27. K. Fatai, Les Oxley and F.G. Scrimgeour (2004), Modelling the causal relationship between energy consumption and GDP in New Zealand, Australia, India, Indonesia, The Philippines and Thailand, *Mathematics and Computers in Simulation* 64, pp.431-445.
28. Paresh Kumar Narayan and Russell Smyth (2005), Electricity consumption, employment and real income in Australia evidence from multivariate Granger causality tests, *Energy Policy* 33, pp.1109-1116.
29. J. Cunado and F. Perez de Gracia (2005), Oil prices, economic activity and inflation: evidence for some Asian countries, *The Quarterly Review of Economics and Finance* 45, pp. 65-83.
30. Chien-Chiang Lee (2005), Energy consumption and GDP in developing countries: A cointegrated panel analysis, *Energy Economics* 27, pp. 415-427.

31. Catherine Kyrtsov and Walter C. Labys (2006), Evidence for chaotic dependence between US inflation and commodity prices, *Journal of Macroeconomics* 28, pp. 256-266.
32. Mehrzad Zamani (2005), Energy conservation: an alternative for investment in the oil sector for OPEC Member Countries, *OPEC Review*, June.
33. Jaruwan Chontanawat, Lester C. Hunt and Richard Pierse (2006), Causality between energy consumption and GDP: Evidence from 30 OECD and 78 non-OECD countries, *SEEC*, June.
34. Gaolu Zou and K.W. Chau (2006), Short- and long-run effects between oil consumption and economic growth in China, *Energy Policy* 34, pp. 3644-3655.
35. Chien-Chiang Lee (2006), The causality relationship between energy consumption and GDP in G-11 countries revisited, *Energy Policy* 34, pp. 1086-1093.
36. Yemane Wolde-Rufael (2006), Electricity consumption and economic growth: a time series experience for 17 African countries, *Energy Policy* 34, pp. 1106-1114.
37. Chi-Keung Woo, Arne Olson, Ira Horowitz and Stephen Luk (2006), Bi-directional causality in California's electricity and natural-gas markets, *Energy Policy* 34, pp. 2060-2070.
38. Mahmoud A. Al-Iriani (2006), Energy-GDP relationship revisited: An example from GCC countries using panel causality, *Energy Policy* 34, pp. 3342-3350.
39. Renuka Mahadevan and John Asafu-Adjaye (2007), Energy consumption, economic growth and prices: A reassessment using panel VECM for developed and developing countries, *Energy Policy* 35, pp. 2481-2490.
40. Mohsen Mehrara (2007), Energy consumption and economic growth: The case of oil exporting countries, *Energy Policy* 35, pp. 2939-2945.
41. Bjorn Hagstromer and Szymon Wlazlowski (2007), Causality in Crude Oil Prices, *MPRA Paper No. 1577*.
42. Oya Erdogdu (2007), Energy Consumption, Dependency and Growth, *MPRA Paper No. 2521*.

Internet

1.<http://www.oikologos.gr/News2004/0141.html>

2.<http://www.europe.eu>

3.http://en.wikipedia.org/wiki/1973_oil_crisis

4.http://en.wikipedia.org/wiki/1979_energy_crisis

5.http://en.wikipedia.org/wiki/1990_spike_in_the_price_of_oil

6.http://en.wikipedia.org/wiki/Oil_price_increases_of_2004_and_2005

7.<http://www.diktyo21.gr/item.asp?ReportID=278>

8.http://www.antibaro.gr/intrernational/contradizione_irak.htm