

## **Η ΚΑΜΠΥΛΗ ΤΟΥ HUBBERT, ΤΟ ΠΑΡΑΔΟΞΟ ΤΟΥ JEVONS ΚΑΙ ΟΙ ΑΕΡΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΟ ΒΑΛΙ (Φεβρουάριος 2008)**

**Συγγραφέας:** ΔΗΜΟΣ ΤΣΑΝΤΙΛΗΣ

Είναι το πετρέλαιο υπερβολικά ακριβό ή σκανδαλωδώς φθηνό; Η απάντηση, όπως συχνά συμβαίνει, εξαρτάται από το ποιος την δίνει. Για αυτόν που θέλει να θερμάνει το χωρίς επαρκή μόνωση σπίτι του, το πετρέλαιο είναι υπερβολικά ακριβό. Το ίδιο ακριβή είναι και η βενζίνη για αυτόν που χρησιμοποιεί τετρακίνηση για να πάει για τσιγάρα. Αν λοιπόν το κριτήριο είναι το πόσο η τιμή του πετρελαίου βαρύνει την τσέπη του καταναλωτή, τότε, ναι, το πετρέλαιο είναι υπερβολικά ακριβό.

Ο μόνος τρόπος για να πέσει η τιμή του πετρελαίου είναι να αυξηθεί η προσφορά ή να μειωθεί η ζήτησή του. Αυτό όμως που βλέπουμε να γίνεται είναι ότι η προσφορά κυνηγάει την ζήτηση και δεν την προφταίνει. Εξ ου και οι τιμές του πετρελαίου συνεχώς ανεβαίνουν. Μόλις κάποια πετρελαιοπηγή τεθεί εκτός λειτουργίας, οι τιμές κάνουν ένα απότομο άλμα προς τα επάνω. Γρήγορα, όμως, «ομαλοποιούνται», αλλά, συνήθως, σε ένα αισθητά υψηλότερο επίπεδο απ' όσο ήσαν πριν από την διαταραχή της ροής του. Η παγκόσμια οικονομία διογκώνεται και η ζήτηση δεν περιμένει. Νέοι μεγάλοι παίκτες που διψούν για πετρέλαιο έχουν εμφανισθεί στις διεθνείς αγορές και αυτοί είναι πλέον οι συνήθεις αποδιοπομπαίοι για τις υψηλές τιμές που μας αγχώνουν.

Από μια άλλη άποψη, ωστόσο, το πετρέλαιο είναι σκανδαλωδώς φθηνό και αυτό για δύο λόγους. Ο ένας είναι ότι οι τιμές του πετρελαίου διαμορφώνονται με βάση την καθημερινή προσφορά και ζήτηση. Όχι με βάση την εξάντληση των παγκόσμιων αποθεμάτων. Ο άλλος είναι ότι οι τιμές του πετρελαίου δεν αντανakλούν τη βλάβη, που προκαλεί η καύση του στο παγκόσμιο κλίμα και την βίωση.

Το ηλεκτρονικό ξεφύλλισμα του World Energy Outlook 2007, που εκδίδει κάθε χρόνο ο Διεθνής Οργανισμός Ενέργειας, δίνει μια ζοφερή εικόνα των τάσεων που επικρατούν: «Κίνα και Ινδία είναι οι αναδυόμενοι γίγαντες της παγκόσμιας οικονομίας και των ενεργειακών αγορών. Οι ενεργειακές εξελίξεις στην Κίνα και την Ινδία μετασχηματίζουν το παγκόσμιο ενεργειακό σύστημα απλώς και μόνο λόγω του μεγέθους και του βάρους τους στην αγορά ορυκτών καυσίμων».

Τι σημαίνει αυτό; Σημαίνει ότι αν οι σημερινές τάσεις συνεχιστούν, οι ενεργειακές ανάγκες της Κίνας θα υπερδιπλασιαστούν κατά το χρονικό διάστημα έως το 2030.

Την ίδια περίοδο εκτιμάται ότι ο στόλος των αυτοκινήτων στην Κίνα θα επταπλασιαστεί και ότι στους δρόμους της θα κυκλοφορούν γύρω στα 270 εκατομμύρια αυτοκίνητα που θα εκπέμπουν διοξείδιο του άνθρακα στην ατμόσφαιρα;

Πώς θα καλυφθεί αυτή η εκθετικά αυξανόμενη ζήτηση; Δεν θα καλυφθεί. Όμως ορισμένοι μύθοι πεθαίνουν δύσκολα. Νέα κοιτάσματα δεν θα παύσουν να ανακαλύπτονται και νέες τεχνολογίες θα επιτρέψουν την εκμετάλλευση κοιτασμάτων που σήμερα δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα. Αυτός είναι ο πρώτος μύθος. Ο δεύτερος είναι ότι η τεχνολογία θα μειώσει τη ζήτηση, χωρίς να απαιτούνται ιδιαίτερες αλλαγές στην οικονομία και στον τρόπο ζωής μας.

Όμως είναι δυνατόν να παραμείνει η εξέλιξη της προσφοράς επ' άπειρον ανοδική για να καλύπτει την συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση; Δεν είναι. Αυτό λέει η κοινή λογική, αυτό λέει και η σήμερα πολυσυζητημένη καμπύλη, που πρότεινε ήδη το 1956 ο Αμερικανός γεωλόγος M. King Hubbert για τα πετρελαϊκά αποθέματα. Από εμπειρικές έρευνες, που έγιναν σε πετρελαιοφόρα πεδία στις ΗΠΑ και αλλού, προκύπτει ότι, κατά κανόνα, η εξέλιξη της προσφοράς στο χρόνο ακολουθεί μια καμπύλη σε σχήμα κώδωνος, παρόμοια με την καμπύλη της κανονικής κατανομής. Στην πρώτη φάση η παραγωγή, η κατανάλωση και η ανακάλυψη νέων κοιτασμάτων αυξάνονται με όλο και ταχύτερους ρυθμούς. Στη φάση αυτή οι τιμές πέφτουν. Στην συνέχεια, καθώς τα αποθέματα μειώνονται, η εξόρυξη γίνεται όλο και πιο δύσκολη και δαπανηρή και νέα κοιτάσματα ανακαλύπτονται όλο και λιγότερα. Οι τιμές αρχίζουν τότε να ανεβαίνουν και οι ρυθμοί της παραγωγής να κάμπτονται. Σε κάποιο χρονικό σημείο η παραγωγή φθάνει σε ένα μέγιστο και μετά αρχίζει να μειώνεται με επιταχυνόμενους ρυθμούς. Η προσφορά παύει τότε να επαρκεί για την κάλυψη της ζήτησης και οι τιμές εξακοντίζονται στα ύψη.

Πόσο απέχουμε από το σημείο καμπής; Δεν γνωρίζουμε με ακρίβεια, αλλά πληθαίνουν οι ενδείξεις ότι κινούμαστε ήδη πολύ κοντά στην κορυφή της καμπύλης. Τι σημαίνει αυτό; Σημαίνει ότι, αν υποθέσουμε ότι η παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου θα κορυφωθεί το 2010, το 2020 η ζήτηση θα είναι η ζήτηση του 2020, ενώ η παραγωγή θα είναι η παραγωγή του 1990.

Ο μύθος της συνεχώς αυξανόμενης προσφοράς κλονίζεται σοβαρά. Ο εναλλακτικός μύθος που επιστρατεύεται είναι ο μύθος της ανάως εξελισσόμενης τεχνολογίας. Η αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας του πετρελαίου θα μειώσει την ζήτηση, αφού με λιγότερο πετρέλαιο θα κάνουμε περισσότερα πράγματα. Η εμπειρία, ωστόσο, δείχνει ότι οι ελπίδες στον αυτόματο πιλότο της τεχνολογίας είναι φρούδες. Η αποδοτικότερη χρήση ενός πόρου δεν οδηγεί από μόνη της σε εξοικονόμηση, αλλά σε μεγαλύτερη κατανάλωσή του και ταχύτερη εξάντληση των αποθεμάτων. Εδώ δεν ισχύει η κοινή λογική, αλλά η λογική του παραδόξου, όπως επισήμανε, πριν από ενάμιση αιώνα, ο Βρετανός οικονομολόγος William Stanley Jevons, εξετάζοντας το

αποτέλεσμα που είχε η αποδοτικότερη ατμομηχανή του James Watt στην συνολική κατανάλωση άνθρακα. Αντί να μειωθεί, η ζήτηση άνθρακα αυξήθηκε θεαματικά μετά το τεχνολογικό άλμα, χάρη και όχι παρά την αποδοτικότερη χρήση του. Το «παράδοξο του Jevons» έκανε έκτοτε μακριά καριέρα και επαληθεύτηκε πλήρως στον χώρο του αυτοκινήτου. Η βελτίωση της αποδοτικότητας των κινητήρων δεν οδήγησε σε χαμηλότερη, αλλά σε υψηλότερη συνολική κατανάλωση βενζίνης, καθώς τόσο ο αριθμός των οχημάτων όσο και ο κυβισμός τους και τα διανυόμενα χιλιόμετρα αυξήθηκαν θεαματικά. Γιατί να μην αγοράσει κανείς ένα πελώριο πλην αποδοτικό SUV, την στιγμή που δεν καταναλώνει παραπάνω από την παλιά του σακαράκα; Και γιατί να μην πάρει κανείς το 4x4 για να πάει για τσιγάρα;

Ας υποθέσουμε, όμως, προς στιγμή, ότι οι μύθοι είναι αληθινοί και ότι νέα κοιτάσματα και αποδοτική τεχνολογία λύνουν το πρόβλημα. Το λύνουν; Κάθε άλλο. Στην γωνία περιμένει το πρόβλημα των προβλημάτων, που είναι η αλλαγή του κλίματος. Η καύση πετρελαίου, όπως και των άλλων ορυκτών καυσίμων προσκρούει σε όρια που δεν έχουν σχέση με την οικονομία, αλλά με την οικολογία. Οι επιστήμονες μας λένε ότι πλησιάζουμε με επιταχυνόμενους ρυθμούς στα όρια αντοχής του παγκόσμιου οικοσυστήματος. Μας λένε επίσης ότι για να αποφύγουμε τα χειρότερα, η μέση θερμοκρασία το πλανήτη δεν πρέπει να αυξηθεί περισσότερο από 20 C σε σχέση με την προβιομηχανική εποχή. Αυτό σημαίνει ότι οι παγκόσμιες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα πρέπει να πάνε να αυξάνονται σε δέκα ως δεκαπέντε χρόνια από σήμερα και στην συνέχεια να μειωθούν στο 50% σε σχέση με το επίπεδο του 1990 ως το 2050.

Μάταιες προσδοκίες; Οι οιωνοί δεν είναι καλοί. Καμία χώρα, πλούσια ή φτωχή, δεν έχει κατορθώσει να μειώσει ουσιαστικά τις εκπομπές της την τελευταία δεκαετία. Η εφαρμογή του Πρωτοκόλλου του Κυότο δεν έχει αποδώσει τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Οι στόχοι του εκπνέουν το 2012, αλλά γενικά αποδεκτή συμφωνία για την ανανέωση των στόχων του μετέπειτα εποχή δεν υπάρχει. Όσο για την Διεθνή Συνδιάσκεψη για τη Αλλαγή του Κλίματος στο Bali της Ινδονησίας, δεν ήταν παρά μια σαπουνόφουσκα που απλώς δεν έσκασε. Με την πίεση, κυρίως των ΗΠΑ, οι επιταγές της οικονομίας του «φθηνού και άφθονου» πετρελαίου διατήρησαν το πάνω χέρι. Η προστασία του παγκοσμίου κλίματος, η θέσπιση δεσμευτικών ποσοτικών στόχων και χρονοδιαγραμμάτων για την επίτευξή τους αναβλήθηκαν για το 2009 - έως την επόμενη Διεθνή Συνδιάσκεψη. Στην Κοπεγχάγη τούτη την φορά.

Το άρθρο δημοσιεύθηκε στο ένθετο «Ο Δαίμων της Οικολογίας» της Εφημερίδας «ΑΥΓΗ» στις 3 Φεβρουαρίου 2008, σ. 15-16.