



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Οικονομικά της Ενέργειας

Ενότητα 3: Ζήτηση Ενέργειας II

Κωσταντίνος Κουνετάς

Διοίκησης Επιχειρήσεων

Τμήμα Οικονομικών Επιστημών



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Σκοποί ενότητας

- Ελαστικότητες ζήτησης για ενέργεια
- Ενεργειακή ζήτηση και μεταβολές – ασκήσεις
- Ενεργειακή Ένταση και μεταβολές (Energy Intensity)



Ζητήματα προς ανάλυση

- Το πετρέλαιο και τα παράγωγά του μολύνουν το περιβάλλον ωστόσο οι καταναλωτές τα αγοράζουν. Γιατί;
- Η ζήτηση για ενέργεια προέρχεται από την ικανοποίηση των διαφορετικών αναγκών (Σύμφωνα με την μικροοικονομική θεωρία καλείται *derived demand*).
- Σε μία επιχείρηση η συνάρτηση παραγωγής αποδίδεται ως εξής $Q=F(K,L,E,M)$.
- Ωστόσο το κεφάλαιο και η ενέργεια έχουν μια ειδική σχέση και χαρακτηρίζονται ως *complements* (συμπληρωματικά αγαθά)



Ελαστικότητα ζήτησης: μια αρχική προσέγγιση

Πολύ απλά η ελαστικότητα μας δείχνει την αλλαγή στην ενεργειακή ζήτηση εάν οι προς μεταβλητή απόφαση (συνήθως, ΑΕΠ, τιμή και εισόδημα-τι σημαίνουν) μεταβληθεί κατά 1%. Ο τύπος που θα χρησιμοποιήσουμε είναι ο παρακάτω $\rightarrow e_t = \frac{\left(\frac{\Delta EC_t}{EC_t}\right)}{\left(\frac{\Delta I_t}{I_t}\right)}$
Βέβαια υπάρχει και η εκτίμηση μέσω μιας οικονομετρικής σχέσης!

(Ποιά η διαφορά ανάμεσα στα δύο διαφορετικά είδη ελαστικότητας; Θεωρείτε ότι θα έχετε τα ίδια αποτελέσματα σε διαφορετικό χρονικό ορίζοντα;)



Εφαρμογή (ελαστικότητα)

Η αρχική ενεργειακή κατανάλωση στην Κίνα απο 1970 Mtoe το 2004 αυξήθηκε σε 2225 Mtoe το 2005. Απο την άλλη πλευρά το ΑΕΠ απο 14197 δις. Yuan το 2004 αυξήθηκε σε 15603 δις. Yuan το 2005 σε σταθερές τιμές του 2000. Ποια η ενεργειακή ως προς το ΑΕΠ ελαστικότητα για την Κίνα την συγκεκριμένη περίοδο;

Θεωρείτε ότι θα υπάρχει πάντα θετική σχέση;



Ανάλυση μεταβολών στην συνολική ενεργειακή ζήτηση I

Η βασική σχέση που χρησιμοποιούμε για να απεικονίσουμε τις μεταβολές στην ενεργειακή ζήτηση δίνεται παρακάτω:

$$E = Q \bullet EI = Q \sum_{i=1}^k \left(\frac{E_i Q_i}{Q_i Q} \right) = Q \sum_{i=1}^k EI_i S_i$$

E_i : ενεργειακή ζήτηση του i κλάδου

E : Συνολική ενεργειακή ζήτηση

S_i : (διάρθρωση) συμμετοχή του i κλάδου

Q : Συνολική οικονομική δραστηριότητα

EI_i : ενεργειακή ένταση του i κλάδου



Ανάλυση μεταβολών στην συνολική ενεργειακή ζήτηση II

Η παραπάνω σχέση σε δύο περιόδους 0, t

διαμορφώνεται ως εξής: $E^t = Q^t \sum_{i=1}^k EI_i^t S_i^t, E^0 = Q^0 \sum_{i=1}^k EI_i^0 S_i^0,$

Μπορούμε συνεπώς να υπολογίσουμε τα εξής:

1. Activity effect: $Q_{eff} = (Q^t - Q^0) \sum_{i=1}^k EI_i^0 S_i^0$

2. Intensity effect: $I_{eff} = Q^0 \sum_{i=1}^k (EI_i^t - EI_i^0) S_i^0$

3. Structural effect: $S_{eff} = Q^0 \sum_{i=1}^k (S_i^t - S_i^0) EI_i^0$

4. Συνολική μεταβολή ΕΚ: $S_{eff} + I_{eff} + Q_{eff} = \Delta E$

Τι γίνεται με τα υπόλοιπα (Laspeyres-Price index);



Εφαρμογή (συνέχεια...)

	Q_i/Q	E_i/Q_i	Q_i/Q	E_i/Q_i
OECD	0.810512	0.1762	0.762394	0.1826
ME	0.017083	0.6113	0.02256	0.6195
FSU	0.015315	1.6346	0.015699	1.6435
EUROPE non OECD	0.004043	0.6556	0.004406	0.6092
CHINA	0.037271	0.8305	0.066415	0.7510
ASIA	0.051328	0.6009	0.058439	0.5966
LA	0.046669	0.2582	0.049071	0.2838
AFRICA	0.017779	0.7741	0.021016	0.7578
WORLD	1	0.2685	1	0.2962



Εφαρμογή (συνέχεια...)

	Activity effect	Structural effect	Intensity effect	Total	Actual	Residual
OECD	306.4705	-316.5325	1937315	183.6695	164=549 7-5333	-19.6695
ME	22.4326	125.5696	5.2369	153.2391	162=552 -390	8.7609
FSU	53.6701	24.4196	5.0857	83.1754	84=1019 -935	0.8246
EUROPE non OECD	5.6277	9.7941	-6.9318	8.49	7	-1.49
CHINA	66.4780	902.6097	110.7499	858.3378	814	-44.3378
ASIA	66.153	159.3411	-8.2386	217.2555	225	7.7445
LA	25.8763	23.1438	44.6503	93.6704	100	6.3296
AFRICA	29.5697	92.5155	-10.8361	111.2490	115	3.751
WORLD	576.2779	10208609	11.9480	1709.0868	1671	-38.0868



Ενεργειακή ζήτηση - Άσκηση

Η συνάρτηση κόστους μιας επιχείρησης που χρησιμοποιεί κεφάλαιο και ενέργεια ως παραγωγικούς συντελεστές δίνεται από την παρακάτω σχέση:

$$TC = 2K + 6E + 20$$

Ωστόσο η συνάρτηση παραγωγής της επιχείρησης δίνεται ως κάτωθι: $Q = 100K^{1/2}E^{1/2}$

Ποιες ποσότητες κεφαλαίου και ενέργειας ελαχιστοποιούν το κόστος της συγκεκριμένης επιχείρησης;

Τι μας δείχνει αυτός ο λόγος;

$$\frac{\partial L / \partial K}{\partial L / \partial E}$$



Η μαθηματική λύση....

Η συνάρτηση κόστους μιας επιχείρησης

δίνεται ως εξής: $TC = TC(K, L, E, M, X_1, \dots, X_N)$

Ενώ η επιχείρηση έχει μια συνάρτηση

παραγωγής ως εξής $Q = f(K, L, E, M, X_1, X_2, \dots, X_n)$

Προφανώς η ελαχιστοποίηση του συνολικού

κόστους περνάει από τον σχηματισμό της

παρακάτω συνάρτησης και την χρήση της

μεθόδου Lagrange για την εύρεση των

ποσοτήτων.

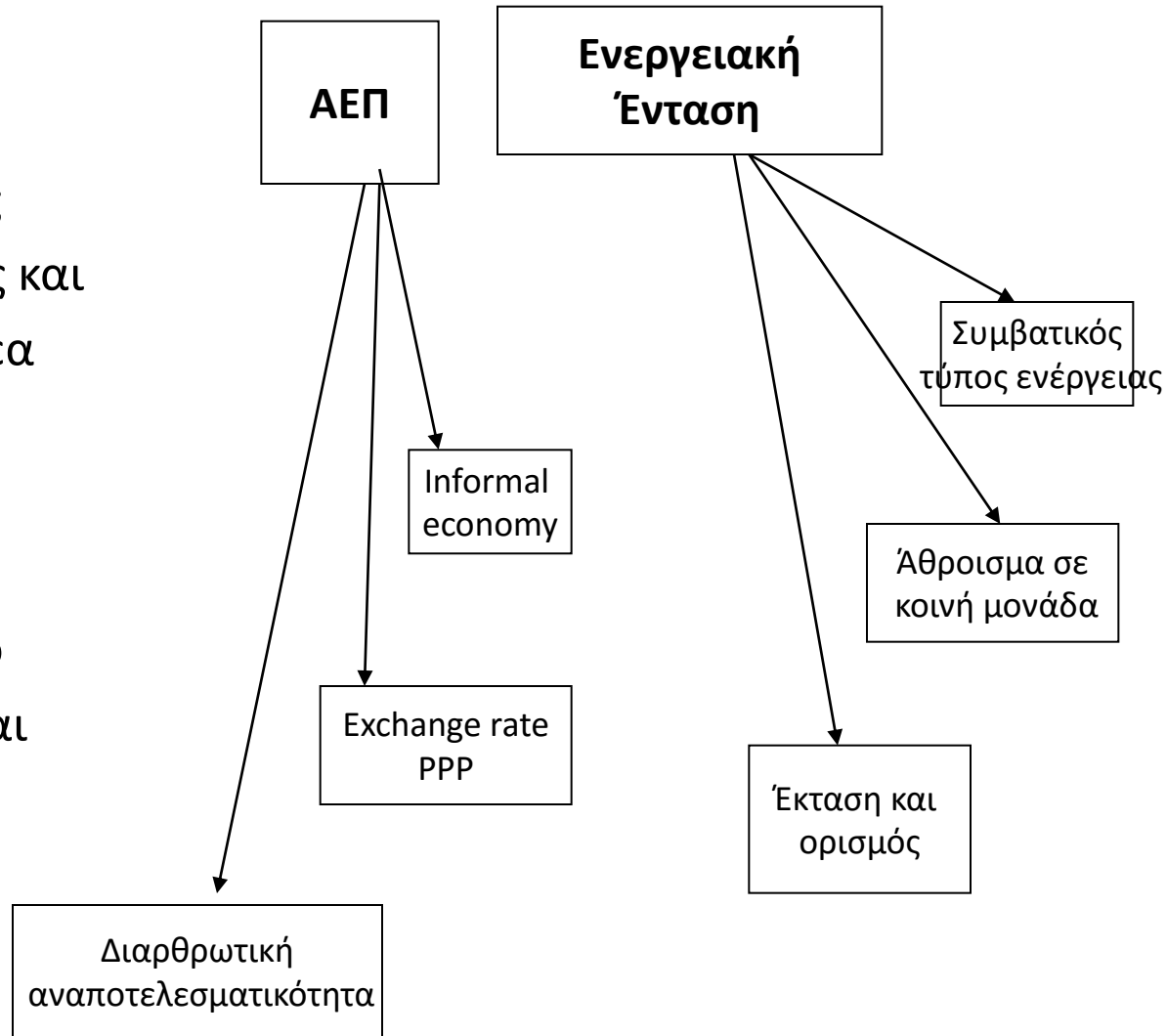
$$L = TC(K, L, E, M, X_1, \dots, X_N) - \lambda f(K, L, E, M, X_1, X_2, \dots, X_n)$$



Ενεργειακή Ένταση

$$EI_t = \frac{E_t}{I_t}$$

Με απλά λόγια η ενεργειακή ένταση υπολογίζει το απαιτούμενο ποσό ενέργειας ανά μονάδα μιας μεταβλητής και ποικίλει ανάλογα με τον τομέα που εφαρμόζεται (π.χ προστιθέμενη αξία, ΑΕΠ ή εισόδημα). Υπάρχουν προβλήματα στο υπολογισμό της; Σαφώς και σχετίζονται και με τα 2 μεγέθη.



Ενεργειακή Ένταση

- Αποτυπώνεται όλη η οικονομική δραστηριότητα στο ΑΕΠ;
- Οι τρέχουσες τιμές παρουσιάζουν διακυμάνσεις ενώ exchange rate αποτυπώνουν τις τιμές των αγαθών και υπηρεσιών (PPP-Purchasing Power Parities).
- Το ΑΕΠ δε αποτυπώνει πλήρως τις διαρθρωτικές αναποτελεσματικότητες μια οικονομίες (σχέση με δαπάνες)
- Συμβατικές ή και ΑΠΕ;
- Οι ΑΠΕ υπολογίζονται μόνο στην παραγωγή ενώ τα συμβατικά καύσιμα και στα δύο (input-output ends)
- Ο υπολογισμός σε μια κοινή μονάδα είναι από μόνος του πρόβλημα (“oil replacement value and toe)



Ανάλυση μεταβολών στην συνολική ενεργειακή ζήτηση I

Η βασική σχέση που χρησιμοποιούμε για να απεικονίσουμε τις μεταβολές στην ενεργειακή ζήτηση δίνεται παρακάτω:

$$E = Q \bullet EI = Q \sum_{i=1}^k \left(\frac{E_i Q_i}{Q_i Q} \right) = Q \sum_{i=1}^k EI_i S_i$$

E_i : ενεργειακή ζήτηση του i κλάδου

E : Συνολική ενεργειακή ζήτηση

S_i : (διάρθρωση) συμμετοχή του i κλάδου

Q : Συνολική οικονομική δραστηριότητα

EI_i : ενεργειακή ένταση του i κλάδου



Ανάλυση μεταβολών στην συνολική ενεργειακή ζήτηση II

Η παραπάνω σχέση σε δύο περιόδους 0, t

διαμορφώνεται ως εξής: $E^t = Q^t \sum_{i=1}^k EI_i^t S_i^t, E^0 = Q^0 \sum_{i=1}^k EI_i^0 S_i^0,$

Μπορούμε συνεπώς να υπολογίσουμε τα εξής:

1. Activity effect: $Q_{eff} = (Q^t - Q^0) \sum_{i=1}^k EI_i^0 S_i^0$

2. Intensity effect: $I_{eff} = Q^0 \sum_{i=1}^k (EI_i^t - EI_i^0) S_i^0$

3. Structural effect: $S_{eff} = Q^0 \sum_{i=1}^k (S_i^t - S_i^0) EI_i^0$

4. Συνολική μεταβολή ΕΚ: $S_{eff} + I_{eff} + Q_{eff} = \Delta E$

Τι γίνεται με τα υπόλοιπα (Lasprayers-Raache index);



Ανάλυση των μεταβολών στην Ενεργειακή ένταση II

Παραγωγίζοντας την προηγούμενη σχέση ως προς τον

χρόνο:
$$\frac{dEI}{dt} = \sum_{i=1}^k \frac{d(EI_i)}{dt} S_i + \sum_{i=1}^k \frac{d(S_i)}{dt} EI_i$$

Διαιρούμε την σχέση με EI γνωρίζοντας ότι :

$$\frac{1}{EI} \frac{dEI}{dt} = \sum_{i=1}^k \frac{d(EI_i)}{dt} \frac{S_i}{\sum EI_i S_i} + \sum_{i=1}^k \frac{d(S_i)}{dt} \frac{EI_i}{\sum EI_i S_i}$$

$$\frac{dEI}{EI dt} = \sum_{i=1}^k w_i \frac{d(EI_i)}{EI_i dt} + \sum_{i=1}^k w_i \frac{d(S_i)}{S_i dt}, w_i = \frac{EI_i S_i}{\sum_i EI_i S_i}$$

**Μερίδιο
ενεργειακής
έντασης του i
κλάδου**

$$w_i = \frac{EI_i S_i}{\sum_i EI_i S_i} = \frac{\frac{E_i Q_i}{E} Q}{\frac{E}{Q}} = \frac{E_i}{E}$$

Ανάλυση των μεταβολών στην Ενεργειακή ένταση III

- Μια άλλη ματιά με λογάριθμους θα μας δώσει:

$$\frac{d \ln(EI)}{dt} = \sum_{i=1}^k w_i \frac{d \ln(EI_i)}{dt} + \sum_{i=1}^k w_i \frac{d \ln(S_i)}{dt}$$

- Ολοκληρώνοντας τώρα σε δύο διακριτούς χρόνους (T_1, T_2):

ενεργειακής έντασης-οικονομικής
δραστηριότητας κλάδου

$$\ln \left(\frac{EI^{T_2}}{EI^{T_1}} \right) = \sum_{i=1}^k w_i \ln \left(\frac{EI_i^{T_2}}{EI_i^{T_1}} \right) + \sum_{i=1}^k w_i \ln \left(\frac{S_i^{T_2}}{S_i^{T_1}} \right) \Leftrightarrow$$

$$\frac{EI^{T_2}}{EI^{T_1}} = e^{\sum_{i=1}^k w_i \ln \left(\frac{EI_i^{T_2}}{EI_i^{T_1}} \right)} e^{\sum_{i=1}^k w_i \ln \left(\frac{S_i^{T_2}}{S_i^{T_1}} \right)} = \Delta_{IET} \Delta_{ST}$$



Εφαρμογή

Μπορείτε τώρα να προχωρήσετε σε μια
ανάλυση των αλλαγών στην ενεργειακή ένταση
για τα 2001-2008 έτη;

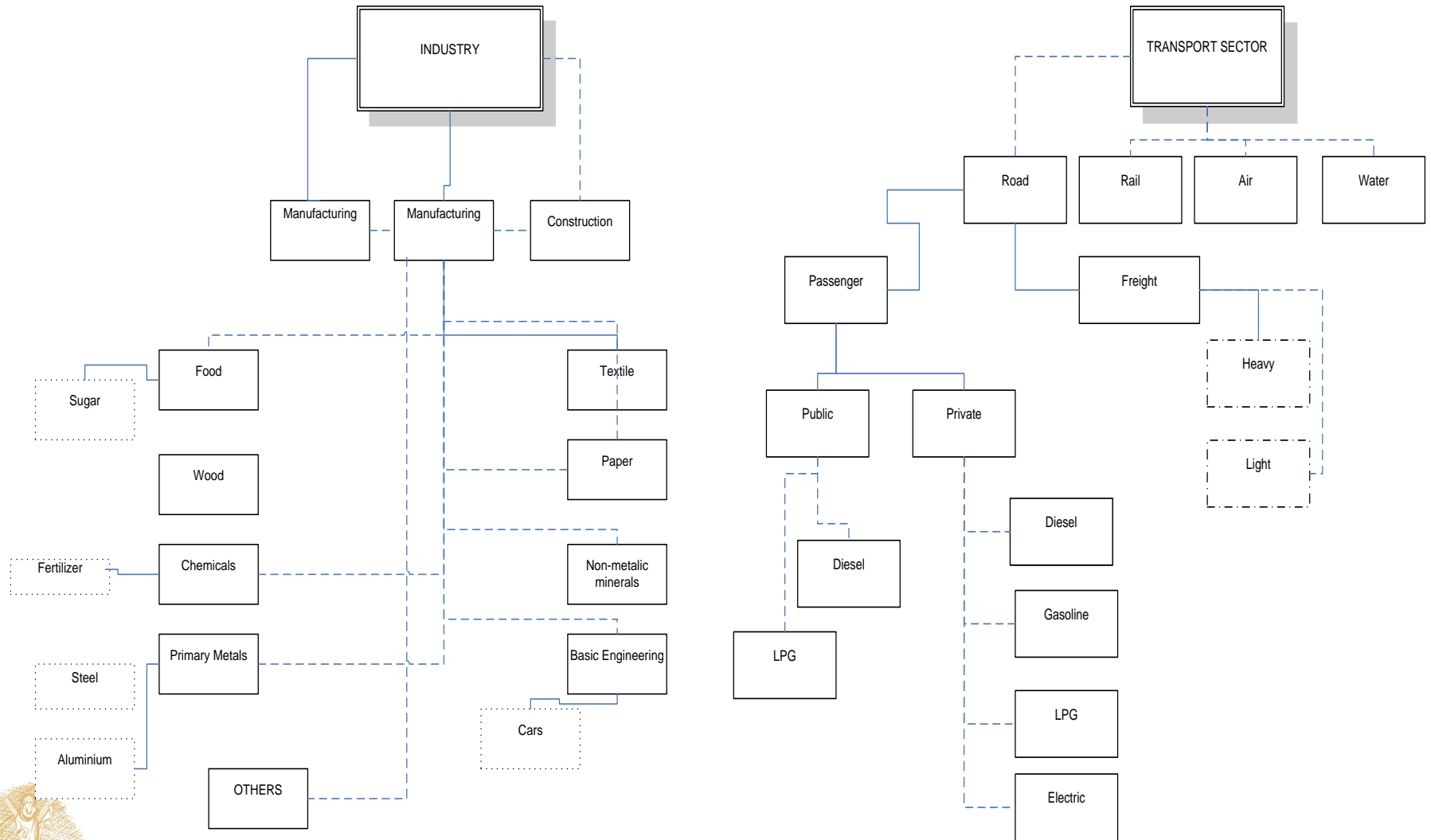
	Qi/Q (Μερίδιο ΑΕΠ)	Ei/Qi (Ενεργειακή Ένταση)	2001	2008	2001	2008
OECD	0.810512	0.762394	0.1762	0,1826	0,5318	0,4698
ME	0.017083	0.02256	0.6113	0.6195	0.0389	0.0472
FSU	0.015315	0.015699	1.6346	0.6195	0.0932	0.0871
EUROPE non OECD	0.004043	0.004406	0.6556	0.6092	0.0099	0.0091
CHINA	0.037271	0.066415	0.8305	0.751	0.1153	0.1684
ASIA	0.051328	0.058439	0.6009	0.5966	0.1149	0.1177
LA	0.046669	0.049071	0.2582	0.2838	0.0449	0.047
AFRICA	0.017779	0.021016	0.7741	0.7578	0.0513	0.0538
WORLD	1	1	0.2685	0.2962	1	1



Απάντηση

	Μέση στάθμιση	Μέση στάθμιση (Ενεργειακή Ενταση)	Μέση στάθμιση (Οικονομική ή δραστηριότητα- Διαρθρωτική ό μερίδιο)			
OECD	0.50016	-0.03067	0.01789	0.9698	1.01805	0.9698 *1.01805
ME	0.04292	0.012	0.00057	1.01207	1.00057	
FSU	0.09012	0.00233	0.00049	1.00233	1.00049	
EUROPE non OECD	0.00949	0.00091	-0.0007	1.00091	0.9993	
CHINA	0.14018	0.08103	-0.01414	1.0844	0.98596	
ASIA	0.11629	0.01511	-0.00084	1.01522	0.99916	
LA	0.04594	0.00231	0.00435	1.00231	1.00436	
AFRICA	0.05254	0.00871	-0.00112	1.00875	0.99888	
WORLD	0.99764	0.09173	0.0065	1.0961	1.0065	

Είναι τόσο αναγκαία η αποδόμηση των κλαδων και των εργασιών;



Μια αλλαγή στην ανάλυση των μεταβολών στην Ενεργειακή ένταση I

Η βασική σχέση που χρησιμοποιούμε για να απεικονίσουμε τις μεταβολές στην ενεργειακή ζήτηση δίνεται παρακάτω:

$$EI = \frac{E}{Q} = \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^k \left(\frac{e_{ij} E_i Q_{ij}}{Q_{ij} Q_i Q} \right) = \sum_{i=1}^k S_i \sum (SEI_{ij} SS_{ij})$$

e_{ij} : ενεργειακή κατανάλωση στον υποκλάδο j του i κλάδου

Q_{ij} : οικονομική δραστηριότητα στον υποκλάδο j του i κλάδου

SEI_{ij} : ενεργειακή ένταση στον υποκλάδο j του i κλάδου

SS_{ij} : μερίδιο του υποκλάδου j του i κλάδου

E_i : ενεργειακή ζήτηση του i κλάδου

E : Συνολική ενεργειακή ζήτηση

S_i : (διάρθρωση) συμμετοχή του i κλάδου

Q : Συνολική οικονομική δραστηριότητα

EI_i : ενεργειακή ένταση του i κλάδου

Μια αλλαγή στην ανάλυση των μεταβολών στην Ενεργειακή ένταση II


Παραγωγίζοντας την προηγούμενη σχέση ως προς τον χρόνο:

$$\frac{dEI}{dt} = \sum_{i=1}^k W \left[\sum_j \frac{w_{ij}}{s_{ij}} \frac{ds_{ij}}{dt} + \sum_j \frac{w_{ij}}{e_{ij}} \frac{de_{ij}}{dt} \right] + \sum_{i=1}^k \frac{W_i}{S_i} \frac{d(S_i)}{dt}$$

W_i, w_{ij} : στάθμη σε κλάδο και σε υποκλάδο

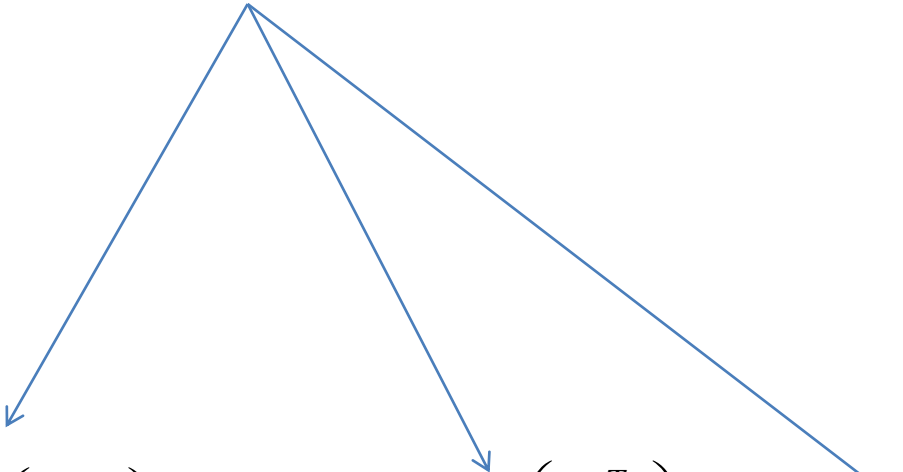
Επαναδιατυπώνουμε την προηγούμενη σχέση ως:

$$\frac{dEI}{EI} = \sum_{i=1}^k \left[\sum_j W_i \frac{w_{ij}}{s_{ij}} ds_{ij} + \sum_j W_i \frac{w_{ij}}{e_{ij}} de_{ij} \right] + \sum_{i=1}^k \frac{W_i}{S_i} d(S_i)$$


$$\ln \left(\frac{EI^{T_2}}{EI^{T_1}} \right) = \sum_{i=1}^k W_i \ln \left(\frac{S_i^{T_2}}{S_i^{T_1}} \right) + \sum_{i=1}^k \sum_j W_i w_{ij} \ln \left(\frac{s_{ij}^{T_2}}{s_{ij}^{T_1}} \right) + \sum_{i=1}^k \sum_j W_i w_{ij} \ln \left(\frac{e_{ij}^{T_2}}{e_{ij}^{T_1}} \right)$$

Μια αλλαγή στην ανάλυση των μεταβολών στην Ενεργειακή ένταση III

1. Διαρθρωτική επίδραση σε επίπεδο κλάδου
2. Ενδο-κλαδική Διαρθρωτική επίδραση
3. Πραγματική ενεργειακή επίδραση


$$\ln \left(\frac{EI^{T_2}}{EI^{T_1}} \right) = \sum_{i=1}^k W_i \ln \left(\frac{S_i^{T_2}}{S_i^{T_1}} \right) + \sum_{i=1}^k \sum_j W_i w_{ij} \ln \left(\frac{S_{ij}^{T_2}}{S_{ij}^{T_1}} \right) + \sum_{i=1}^k \sum_j W_i w_{ij} \ln \left(\frac{e_{ij}^{T_2}}{e_{ij}^{T_1}} \right)$$



Οικονομετρική αντιμετώπιση

Η επιθυμητή ζήτηση για ενέργεια (υπάρχει διαφορά με την πραγματική) δίνεται ως εξής:

$$Q_t^* = a + bP_t + cX_t + \varepsilon_t$$

Προσπαθώντας να συνδέσουμε τις δύο με μια διαδικασία προσαρμογής έχουμε

$$Q_t - Q_{t-1} = g(Q_t^* - Q_{t-1}), 0 < g \leq 1$$

Βαθμός
Προσαρμογής

Άρα
$$Q_t = a + bgP_t + cgX_t + (1-g)Q_{t-1} + g\varepsilon_t$$
$$= a + bP_t + cX_t + dQ_{t-1} + \varepsilon_t$$

a,b,c,d??



Άσκηση

Θεωρούμε ότι μια χώρα έχει τρεις βασικούς τομείς παραγωγής και τρεις κλάδους (για την βιομηχανία μόνο) για τους οποίους παρέχονται τα παρακάτω στοιχεία. Μπορείτε να υπολογίσετε τις ενεργειακή ένταση για κάθε κλάδο και υποκλάδο της οικονομίας τις τρεις διαφορετικές δεκαετίες;

	1980		1990		2000	
	ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (ΜΤΟΕ)	ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (ΜΤΟΕ)	ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ (ΜΤΟΕ)
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ	20	25	30	10	15	20
ΤΟΥΡΙΣΜΟΣ (ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ)	30	40	50	20	25	30
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	60	80	100	50	65	80
ΣΥΝΟΛΟ	110	145	180	80	105	130
ΚΛΩΣΤΟΥΦΑΝΤΟΥΡΓΙΑ	30	40	50	10	15	18
ΞΥΛΟ	20	25	30	20	25	30
ΤΡΟΦΙΜΑ ΠΟΤΑ	10	20	20	25	32	0.0296
ΣΥΝΟΛΟ	60	80	100	50	65	80

Οικονομετρική αντιμετώπιση

Παίρνοντας λογαρίθμους και μετασχηματίζοντας την προηγούμενη εξίσωση θα έχουμε:

$$\ln E_t = a_1 + b_1 \ln P_{Et} + c_1 \ln Y_t + d \ln E_{t-1} + u_t$$

E_t : κατά κεφαλήν ενεργειακή κατανάλωση

Y_t : κατά κεφαλήν εισόδημα

P_{Et} : τιμή της ενέργειας



Οικονομετρική αντιμετώπιση - εφαρμογή

Η οικονομετρική εκτίμηση για την ετήσια κατανάλωση ανά άτομο σε

πετρέλαιο στο Ιράν για την περίοδο

1980-2005 δίνεται ως εξής:

$$\ln Q_{ijt} = -3,793 - 0,124 \ln P_{ijt} + 0,652 \ln Y_{jt} + 0,748 \ln Q_{ijt-1} + \varepsilon_t$$

$$R^2 = 0.975$$

$$\ln Q_{ijt} = a_{ijt} + b_1 P_{ijt} + b_2 Y_{jt} + b_3 Q_{ijt-1} + \varepsilon_t$$

Q_{ijt} : η ενεργειακή κατανάλωση σε πετρέλαιο

P_{ijt} : η τιμή του πετρελαϊακού προϊόντος i

Y_{jt} : κατα κεφαλήν ΑΕΠ

	Ελαστικότητα ως προς την τιμή	Ελαστικότητα ως προς το κ.κ ΑΕΠ	Εκτιμητής Υστέρησης		
	-0.124	0.652	0.748	$(b_1/(1-b_3))$	$(b_2/(1-b_3))$
t-ratio	(-3.595)	(4.403)	9.868)		

Ελαστικότητες!

Οικονομετρική αντιμετώπιση- περιπτώσεις

1. Μοντέλο ζήτησης καυσίμων (απλο) για τον τομέα μεταφορών (Miklius et al., 1986)

$$\ln TC_t = a_1 + b_1 \ln P_{Et} + c_1 \ln GDP_t + d \ln TC_{t-1} + u_t$$

$$P_{Et} = \frac{DC}{TC} P_D + \frac{DG}{TC} P_G$$

DC : κατανάλωση diesel

DG : κατανάλωση βενζινης

P_D, P_G : τιμες ενέργειας

$$E = POP \sum_i Q_i D_i SP_i$$

SP : καταναλωση ανα τυπο οχηματος

D_i : καλυπτομενη αποσταση

Q_i : συνθεση του στολου



Οικονομετρική αντιμετώπιση= περιπτώσεις

2. Μοντέλο ζήτησης καυσίμων για νοικοκυριά (συνολικά)

$$\ln E = a + c \ln GDP + d \ln P + e \ln T + u_t$$

GDP : ανα νοικοκυριο

T : μεταβλητη καιρου

P : τιμη ενέργειας

$$E = POP \sum_i \sum_j S_{ij} E_{ij}$$

E : συνολικη ενεργειακη ζητηση ανα νοικοκυριο

POP : πληθυσμος

S : κατα κεφαλη ιδιοκτησια ενεργειακων συσκευων

EI : ενεργειακη ενταση



Μοντέλα πρόβλεψης ενεργειακής ζήτησης

- Υβριδικά υποδείγματα
- Υποδείγματα νευρωνικών δικτύων.
- Υπόδειγμα Εισροών-Εκροών.
- End used analysis
- Οικονομετρικά υποδείγματα



Παράδειγμα στο μοντέλο εισροών-εκροών

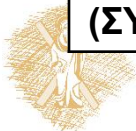
Ο πίνακας εισροών-εκροών μπορεί να αποδώσει την συμμετοχή ενός συγκεκριμένου τομέα μέσω των διαφορετικών δεσμών εντός της βιομηχανίας στην συνολική οικονομία. Προυποθέτει ωστόσο

1. Σταθερές Οικονομίες κλίμακας
2. Σταθερότητα τεχνολογικών συντελεστών
3. Ομοιογένεια προϊόντων
4. Ανυπαρξία περιορισμών στην προσφορά



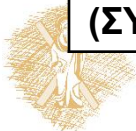
Παράδειγμα στο μοντέλο εισροών-εκροών

	ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΖΗΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟ ΠΡΟΙΟΝ (ΣΥΝΟΛΟ)
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	10	10	30	30	80
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	10	20	20	50	100
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	10	10	30	50	120
ΠΡΟΣΤΙΘΕΜΕΝΗ ΑΞΙΑ					
ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟ ΠΡΟΙΟΝ (ΣΥΝΟΛΟ)	80	100	120		



Παράδειγμα στο μοντέλο εισροών-εκροών

	ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	ΤΕΛΙΚΗ ΖΗΤΗΣΗ	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟ ΠΡΟΙΟΝ (ΣΥΝΟΛΟ)
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	10	10	30	30	80
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	10	20	20	50	100
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	10	10	30	50	120
ΠΡΟΣΤΙΘΕΜ ΕΝΗ ΑΞΙΑ	50	60	40	150	
ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟ ΠΡΟΙΟΝ (ΣΥΝΟΛΟ)	80	100	120		



Παράδειγμα στο μοντέλο εισροών-εκροών

- Μήτρα Άμεσων Απαιτήσεων

	ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	0.125	0.1	0.25
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	0.125	0.2	0.166
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	0.125	0.3	0.25

Παράδειγμα στο μοντέλο εισροών-εκροών

- Αντίστροφος πίνακας Leontief και πίνακας ενεργειακής κατανάλωσης

1.26	0.34	0.5
0.26	1.44	0.41
0.32	0.63	1.58

	ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ
ΑΓΡΟΤΙΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	1.25	0	0
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΣ ΤΟΜΕΑΣ	0	2	0
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ	0	0	1.66

Μοντέλα πρόβλεψης ενεργειακής ζήτησης

- ΕΙΔΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ
 1. World Energy Model (WEM) by IEA (συνδυασμός υβριδικού και οικονομετρικού υποδείγματος).
 2. National Modeling Energy System (NEMS) US Department of Energy και εξειδικεύεται σε όλες τις κατηγορίες. Τέσσερις πυλώνες (τεχνολογία, οικονομικούς και δημογραφικούς παράγοντες, διαθρωτικές επιδράσεις και επιδράσεις από την αγορά ενέργειας).
 3. Long Range Energy Alternatives Planning (LEAP). Τόσο για προσφορά όσο και για ζήτηση.
 4. Model for analysis of Energy Demand (MAED) by IEA. Engineering and economy model.



Εν κατακλείδι

- Οι καταναλωτές δεν μεγιστοποιούν την ζήτησή τους (Lovins, 1992) και οι επιχειρήσεις δεν ακολουθούν πάντα τους χρηματοοικονομικούς κανόνες (Kounetas and Tsekouras, 2008)
- **Why is this low-hanging efficiency fruit not Picked** (πώς αυτό το ελκυστικό «φρούτο» της αποτελεσματικότητας δεν έχει ήδη κοπεί;» Hausman and Joskow (20-30% discount rate)
- Πολλοί επενδύουν πολλά!



Βιβλιογραφία

Ξένη:

- Bhattacharyya, Subhes C. (2011) Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance. Springer.
- Evans, Joanne and Lester Hunt,(2009), International Handbook on the Economics of Energy. Edward Elgar
- http://application.econ.upatras.gr/sites/default/files/tsekour/%CE%95%CE%BD%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1%201_2%281%29.pdf



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών Κωνσταντίνος Κουνετάς,
Επίκουρος Καθηγητής 2015 «Οικονομικά της Ενέργειας, 3^η
διάλεξη».. Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή
διεύθυνση: [σύνδεσμο μαθήματος](#).



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

