



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Οικονομικά της Ενέργειας

Ενότητα 4: Προσφορά Ενέργειας

Κωσταντίνος Κουνετάς

Διοίκηση 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

- Κατανόηση της αγοράς προσφοράς ενέργειας
- Κατανόηση προσέγγισης αναφορικά με την εξόρυξη ή εκμετάλλευση ενός φυσικού ενεργειακού πόρου
- Κατανόηση χρήσης γραμμικών υποδειγμάτων στα Οικονομικά της Ενέργειας
- Κατανόηση της διάρθρωσης αγοράς ενέργειας



Περιεχόμενα ενότητας

- Γραμμικό υπόδειγμα προσφοράς
- Λαμβάνοντας υπ' όψη τον χρόνο
- Παράδειγμα γραμμικού υποδείγματος
- Μαθηματικό μοντέλο εξόρυξης πόρου
- Διάρθρωση αγοράς-μονοπώλιο

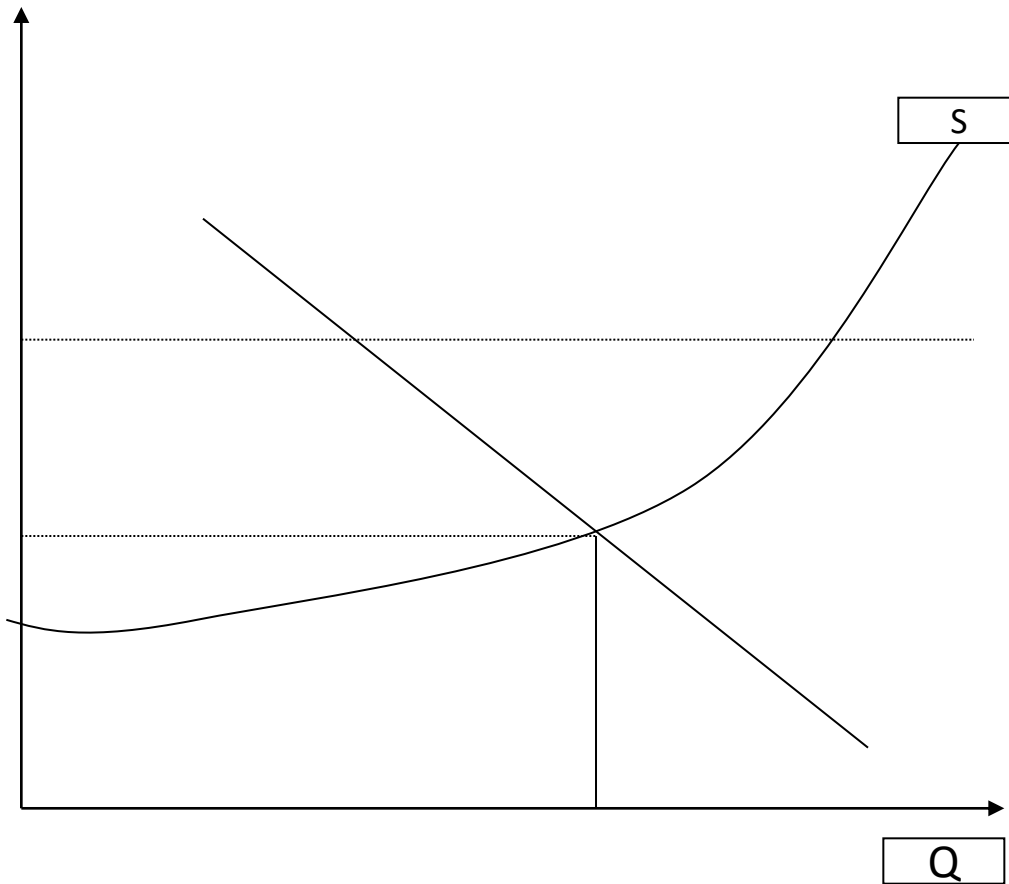


Εισαγωγή

- Τα οικονομικά του ενεργειακού εφοδιασμού ασχολούνται με τον τρόπο με τον οποίο οι ενεργειακοί πόροι που διατίθενται μέσω του χώρου και του χρόνου. Σε γενικές γραμμές, ενεργειακοί πόροι μπορούν να ταξινομηθούν είτε ως εξαντλήσιμα ή μη ανεξάντλητες.
- Ένας πόρος θεωρείται εξαντλήσιμος (depletable) όταν το άθροισμα στον χρόνο της κάθε δυνατής παραγωγής είναι πεπερασμένο, ή το απόθεμα των πόρων δεν μπορεί να αντικατασταθεί σε εύλογο χρονικό διάστημα (αργό πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και τον άνθρακα - ορυκτά καύσιμα - είναι παραδείγματα εξαντλήσιμων πόρων αν και μπορούν να αυξάνονται αλλά με υπερβολικά αργό ρυθμό). *Οι οικονομολόγοι ασχολούνται με αυτά κυρίως λόγω των ορυκτών καυσίμων.*
- Ένας πόρος θεωρείται μη εξαντλήσιμος (non-depletable) εάν το απόθεμα του μπορεί να αναπληρώνονται εντός ευλόγου χρονικού διαστήματος (Μη ανεξάντλητες πηγές ενέργειας περιλαμβάνονται η γεωθερμική, η αιολική και η ηλιακή).
- Hotelling's (1931)-rule με αρκετές θεωρητικές μελέτες των βέλτιστων ποσοστού εξάντλησης και τους σχετικούς κανόνες τιμολόγησης. Όχι πάντα ακριβής καθώς η τεχνολογική αλλαγή στις εξορυκτικές βιομηχανίες, η ανάπτυξη εναλλακτικών λύσεων χαμηλότερου κόστους, η διεύρυνση της βάσης των πόρων μέσω των δραστηριοτήτων εξερεύνησης, η αβεβαιότητα στις εκτιμήσεις αποθεματικών επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό το υπόδειγμα.



Μια γραφική απεικόνιση καμπύλης προσφοράς S



Κάθε προμηθευτής συμμετέχει στην αγορά ανάλογα με το κόστος της παραγωγής. Κανονικά, το χαμηλότερο κόστος παραγωγής πρώτα καλείται να εφοδιάσει την αγορά, κ.λ.π. Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται έως ότου η ζήτηση ικανοποιείται.

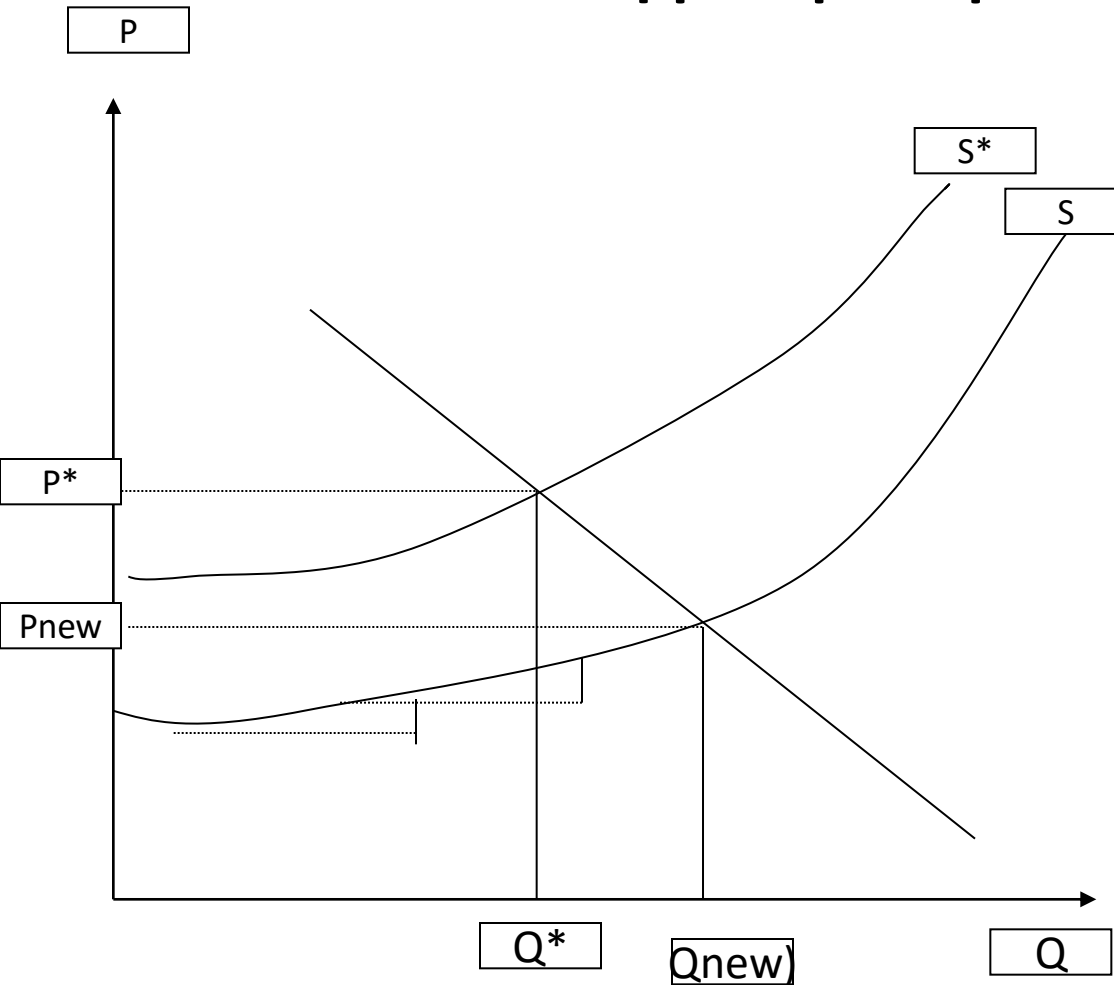
Οι προμηθευτές με κόστος κάτω από την τιμή της αγοράς καλούνται να παράγουν.

Σε μια τέτοια κατάσταση, οι εταιρείες χαμηλού κόστους θα πρέπει να παράγουν περισσότερο, ενώ οι φορείς υψηλού κόστους θα πρέπει να παρέχουν την οριακή παραγωγή.

Έτσι, ακόμη και σε μια ανταγωνιστική κατάσταση της αγοράς, το κέρδος που κέρδισε εξαρτάται από το κόστος της παραγωγής και της ζήτησης για το παραγόμενο προϊόν.



Μια γραφική απεικόνιση



Ερώτηση:

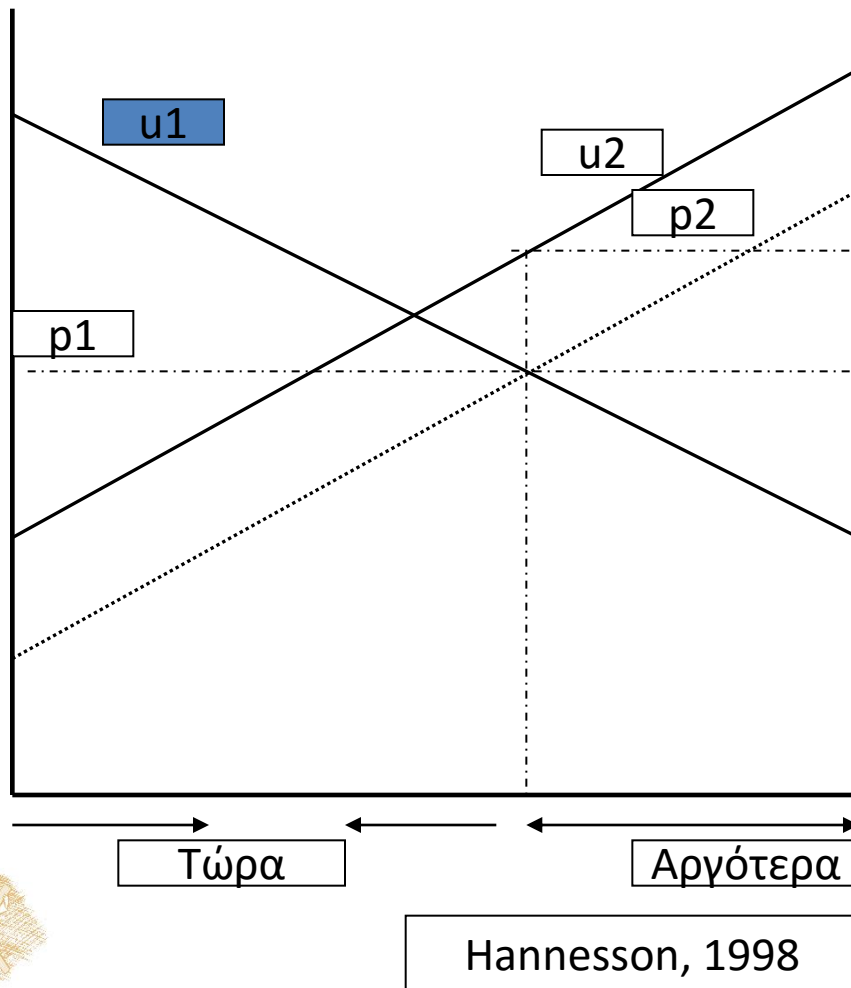
Τι γίνεται στην περίπτωση όπου ένας παραγωγός ενέργειας εισέλθει στην αγορά με χαμηλότερες τιμές;

Απάντηση:

Μετακινείται όλη η καμπύλη προσφοράς ενέργειας προς τα κάτω και δεξιά (S) όπου η προσφερόμενη ποσότητα είναι υψηλότερη από την προηγούμενη ($Q_{new} > Q^*$) και προσφερόμενη τιμή χαμηλότερη από την προηγούμενη ($P^* < P_{new}$)



Λαμβάνοντας υπ' όψη τον χρόνο



Η ποσότητα του πόρου που χρησιμοποιείται στο χρόνο 1 μετράται από την αριστερή πλευρά, ενώ η ποσότητα που χρησιμοποιείται στο χρόνο 2 μετράται από την δεξιά πλευρά. Εάν ο πόρος καταναλώνεται τώρα, δεν είναι διαθέσιμος για την επόμενη περίοδο. Ελλείψει της προτίμησης του χρόνου για τη χρήση των πόρων, το σημείο τομής των δύο καμπυλών χρησιμότητας δίνει τις ποσότητες που πρέπει να καταναλώνονται σε δύο περιόδους. Κατά συνέπεια, πρέπει να Προεξοφλήσουμε την οριακή χρησιμότητα στην δεύτερη περίοδο ώστε να είναι συγκρίσιμη με την οριακή χρησιμότητα στην περίοδο 1.

$$\frac{u_2}{u_1} = (1 + r) \quad \frac{u_2}{u_1} = \frac{p_2}{p_1} = (1 + r)$$

Ένα απλό μοντέλο εξόρυξης εξαντλήσιμου Πόρου

Πολύ απλά μας δείχνει το πώς
θα μπορούσε να μεγιστοποιηθεί
παρούσα αξία από τα κέρδη
μιας εξόρυξης ενός εξαντλήσιμου
πόρου.

Στόχος: Μεγιστοποίηση της σχέσης α)
κερδών-κόστους σε συνάρτηση με την
μείωση του αποθέματος του φυσικού
πόρου β) R μέσα στο χρόνο t και $t-1$

$$\alpha) \max_q \sum_{t=0}^T \beta^t (p_t q_t - c(q_t))$$

$$\beta) \text{ s.t. } R_{t+1} - R_t = -q_t \\ c, q, R \geq 0$$

$$\beta = 1/(1+r)$$

$$\max_q \sum_{t=0}^T \beta^t (p_t q_t - c(q_t)) + \lambda \left(Q^* - \sum_{t=0}^T q^t \right)$$

$$\text{ s.t. } Q^* - \sum_{t=0}^T q^t = 0$$

$$c, q, R \geq 0$$

$$\beta^0 (p_0 - c(q_0)) = \dots = \beta^t (p_t - c(q_t)) = \beta^{t+1} (p_{t+1} - c(q_{t+1}))$$

$$(p_{t+1} - c(q_{t+1})) = (1+r) + (p_t - c(q_t))$$

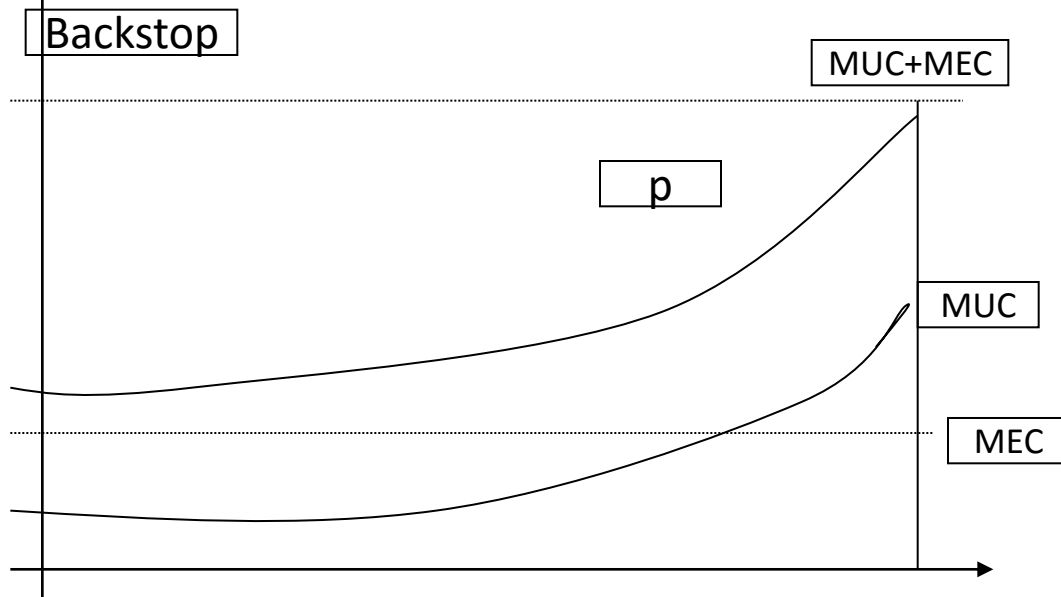
Λύση; (τι δείχνει
το λ)

πάνω από το
οριακό κόστος της
εξόρυξης.

$$p_t = (1+r)^t \lambda + c(q_t)$$



Ευρω/
μονάδα



$$p_t = (1+r)^t \lambda + c(q_t) \Leftrightarrow$$
$$MUC + MEC = p_t$$

Βασικός ο ρόλος των τεχνολογιών ανάσχεσης ή των νέων ενεργειακών μη εξαντλήσιμων πόρων ή ενεργειακών πόρων εξαντλήσιμων μεγαλύτερου κόστους. Η εξάντληση οδηγεί σε μετάβαση (transition fuels).

Με άλλα λόγια, καθιστούν χαμηλότερο το κόστος εξόρυξης και χρήσης του πόρου για περισσότερο, χρονικό διάστημα.



Παράδειγμα με γραμμική ζήτηση I

Εάν ο χρόνος είναι πεπερασμένος αλλά άγνωστος οι παράγωγοι πρώτης τάξης έχουν την μορφή.

$$\beta^0 (p_0 - c(q_0)) = \dots = \beta^t (p_t - c(q_t)) = \beta^{t+1} (p_{t+1} - c(q_{t+1}))$$

Στην περίπτωση όπου η ζήτηση είναι γραμμική μπορούμε αντικαθιστώντας και επεκτείνοντας τον όρο β να έχουμε:

$$p_t = (1+r)^{t-t} (a - c(q_t)) + c(q_t) \Leftrightarrow p_t = MUC + MEC$$

Maximum willingness

to pay- Μέγιστη Επιθυμία για πληρωμή

Καθιερώνει μια τιμή για την τελευταία μονάδα πόρων που εξαγονται. Εάν υπάρχουν πολλαπλά καύσιμα, το a καθορίζει την τιμή μετάβασης είτε σε εναλλακτικό καύσιμο ή κάποια τεχνολογία ανάσχεσης.



Παράδειγμα με γραμμική ζήτηση II

Το να υπολογίσουμε την ποσότητα είναι αρκετά εύκολο με μια απλή αντικατάσταση.

$$q_t = \frac{a - (1+r)^{t-1} (a - c(q_t)) + c(q_t)}{1+r}$$

Επειδή τα κόστη είναι σταθερά στον χρόνο μιλάμε για φυσική εξάντληση πόρων. Η οικονομική εξάντληση επιτυγχάνεται όταν το κόστος αυξάνεται σε σημείο που ο πόρος δεν είναι πλέον επικερδές για την εξαγωγή του.

Τι γίνεται εάν αυξηθεί το επιτόκιο; Αυξάνεται το κόστος και εξαντλείται νωρίτερα ο φ. πόρος

Ομοίως εάν η τιμή του a μειωθεί; Αυξάνεται η ποσότητα του πόρου και εξαντλείται αργότερα ο φ. πόρος

Ποιος ο ρόλος της καινοτομίας; Μειώνεται το κόστος εξόρυξης/χρήσης και εξαντλείται αργότερα ο πόρος



Μονοπώλιο Ι

Επεκτείνουμε το βασικό μοντέλο για να εξετάσουμε την περίπτωση μιας μονοπωλιακής επιχείρησης και όχι αυτής που ενεργεί σε μια τέλεια ανταγωνιστική αγορά. Στην πραγματικότητα, αυτό έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, δεδομένης της φύσης της παγκόσμιας αγοράς αργού πετρελαίου, και έχει υιοθετηθεί από πολλούς ερευνητές (Stiglitz 1976). Σε μια αγορά που χαρακτηρίζεται από ατελή ανταγωνισμό, αποφάσεις εξόρυξης επηρεάζουν τις τιμές, όσο οι αποφάσεις για την παραγωγή του Οργανισμού Πετρελαιοπαραγωγών Χωρών (ΟΠΕΚ) επηρεάζουν την παγκόσμια τιμή του αργού πετρελαίου.



Μονοπώλιο II

Στην απλούστερη περίπτωση ενός μονοπωλίου μπορούμε να δεχθούμε ότι $MR_{t+1} = (1+r)MR_t$

Εάν η ζήτηση έχει σταθερή ελαστικότητα τότε $p_t = \frac{a}{q_t^b}$

$$aq_{t+1}^{-b} = (1+r)aq_t^{-b} \Leftrightarrow p_{t+1} = (1+r)p_t$$

Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι τα έσοδα είναι τα ίδια για κάθε σημείο κατά μήκος μιας σταθερής ελαστικότητας καμπύλη ζήτησης, έτσι ώστε το μονοπώλιο δεν μπορεί να κάνει κάτι καλύτερο από τον περιορισμό της παραγωγής. Εάν η ελαστικότητα δεν είναι σταθερή, τότε τα μονοπώλια πόρων θα αυξήσουν τις τιμές κατά την τρέχουσα περίοδο με τον περιορισμό το επίπεδο της παραγωγής (μεγαλύτερη διάρκεια πόρου).



Παραδοχές

- Το κόστος εξόρυξης είναι συνάρτηση μόνο της τρέχουσας εξόρυξης
- Η συνολική ποσότητα πόρων είναι γνωστή
- Δεν υπάρχει καμία αβεβαιότητα
- Η εξαγωγή, εμπορία, και, εάν επιτρέπεται, επενδυτικών εξερεύνηση, όλα συμβαίνουν με οριακό τρόπο



Βιβλιογραφία

- E***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



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, 4^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.

