



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Τίτλος Μαθήματος

Ενότητα 6η: Μέθοδος ανάλυσης Καθαρής
Παρούσας Αξίας

Δημήτριος Σκούρας

Σχολή 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



Σκοποί ενότητας

- Κατανόηση της μεθόδου ανάλυσης ΚΠΑ (χρόνος, προεξοφλητικό επιτόκιο, πληθωρισμός, κίνδυνος και αβεβαιότητα)
- Διαχείριση του λόγου Κόστους/Οφέλους
- Δυναμική και Στατική αποτελεσματικότητα, οι διαφορές τους και οι ομοιότητες τους και πως να τις εφαρμόζουμε



Περιεχόμενα ενότητας

- Ανάλυση κόστους οφέλους (χρόνος, προεξοφλητικό επιτόκιο, πληθωρισμός, κίνδυνος και αβεβαιότητα)
- Αριθμητικό παράδειγμα
- Λόγος Κόστους/Οφέλους
- Μελέτη περιβαλλοντολογικών επιπτώσεων στην Ελλάδα
- Αριθμητικό παράδειγμα



Ο Χρόνος και η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους

Εάν τα στοιχεία κόστους και οφέλους προκύπτουν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (σημεία στο χρόνο) τότε:

- Τα στοιχεία κόστους και οφέλους δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα
- Σε βάθος χρόνου υπεισέρχονται παράγοντες (κίνδυνος, αβεβαιότητα, πληθωρισμός) που διαταράσσουν τους υπολογισμούς

Παράδειγμα

Εάν ζούσατε σε ένα κράτος χωρίς πληθωρισμό τι θα προτιμούσατε;

Να σας δώσουν 10 ευρώ σήμερα ή 15 ευρώ σε ένα χρόνο (με απόλυτη σιγουριά ότι θα πάρετε τα 15 ευρώ σε ένα χρόνο)

Ποιο είναι το ποσό εκείνο που θα θέλατε να πάρετε σε ένα χρόνο από σήμερα έτσι ώστε να σας είναι **αδιάφορο** εάν θα πάρετε 10 ευρώ σήμερα ή το ποσό αυτό σε ένα χρόνο;

Εάν ονομάσουμε το ποσό αυτό FV και τα σημερινά 10 ευρώ τα ονομάσουμε PV τότε το προσωπικό σας προεξοφλητικό επιτόκιο (καταναλωτικό επιτόκιο) είναι:

$$\frac{FV}{PV} - 1 = r$$



Προεξόφληση

Η διαδικασία μετατροπής ενός μελλοντικού ποσού σε σημερινή αξία (απουσία κινδύνου-αβεβαιότητας και πληθωρισμού) λέγεται προεξόφληση και η σημερινή αξία του ποσού λέγεται παρούσα αξία (present value)

Η παρούσα αξία ενός μελλοντικού ποσού που θα προκύψει σε t χρόνια (ή χρονικές περιόδους) από το παρόν με προεξοφλητικό επιτόκιο r είναι:

$$PV = \frac{FV_t}{(1+r)^t}$$

Η μελλοντική αξία αντίστοιχα ενός σημερινού ποσού σε t χρόνια από σήμερα και με επιτόκιο r είναι:

$$FV = (1+r)^t PV$$



Η διαδικασία εύρεσης της μελλοντικής αξίας λέγεται ανατοκισμός

Καθαρή Παρούσα Αξία

Μια σειρά στοιχείων κόστους και οφέλους που προκύπτουν από μία πολιτική ή ένα επενδυτικό σχέδιο σε διαφορετικά χρονικά σημεία μπορούν να αφαιρεθούν και να προεξοφληθούν δίνοντας την **καθαρή** (αφαίρεση) **παρούσα** (προεξόφληση) **αξία** του επενδυτικού σχεδίου ή της πολιτικής.

$$NPV = (B_0 - C_0) + \frac{(B_1 - C_1)}{(1+r)^1} + \frac{(B_2 - C_2)}{(1+r)^2} + \dots + \frac{(B_T - C_T)}{(1+r)^T} = \sum_{t=0}^T \frac{(B_t - C_t)}{(1+r)^t}$$

Σημαντικά στοιχεία στην ανάλυση της καθαρής παρούσας αξίας:

- Το προεξοφλητικό επιτόκιο r (ιδιωτικά έργα – δημόσια πολιτική)
- Ο χρόνος t

Σημαντικά προβλήματα στην ανάλυση της καθαρής παρούσας αξίας:

- Ο Πληθωρισμός
- Ο Κίνδυνος και η Αβεβαιότητα



Το προεξοφλητικό επιτόκιο

Η επιλογή προεξοφλητικού επιτοκίου μπορεί να επηρεάσει την απόφαση

Κόστος	Υδρο-ηλεκτρικό	Φυσικού Αερίου
Σταθερό	Πολύ Υψηλό	Χαμηλό
Λειτουργικό	Πολύ Χαμηλό	Υψηλό

Χαμηλό προεξοφλητικό επιτόκιο: Προτιμήστε το υδροηλεκτρικό (γιατί;)

Υψηλό προεξοφλητικό επιτόκιο: Προτιμήστε φυσικό αέριο (γιατί;)

- Δεν είναι ξεκάθαρο εάν τα υψηλά επιτόκια ευνοούν ή όχι δημόσιες παρεμβάσεις
- Δεν είναι αναγκαστικό ότι η επιλογή προεξοφλητικού επιτοκίου θα επηρεάσει την απόφαση του επενδυτικού σχεδίου ή της πολιτικής



Επιλογή προεξοφλητικού επιτοκίου

Ιδιωτικά έργα: το κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου

Παράδειγμα: μακροχρόνιο επιτόκιο κρατικών ομολόγων συν πριμ κινδύνου (όχι για δημόσια έργα ή πολιτικές)

Δημόσια έργα (και πολιτική): κοινωνικό προεξοφλητικό επιτόκιο

Δεν υπάρχει κοινά αποδεκτή μέθοδος προσέγγισης του κοινωνικού επιτοκίου

Το κοινωνικό επιτόκιο είναι η σχετική αξία που μία κοινωνία αποδίδει σε μελλοντική κατανάλωση που θυσιάζεται στο παρόν. Θεωρητικά προκύπτει από την άθροιση των προσωπικών επιτοκίων κατανάλωσης.

Γιατί το κοινωνικό επιτόκιο διαφέρει από το ιδιωτικό;

- Οι αγορές ιδιωτικών αγαθών έχουν βραχυχρόνια ενδιαφέροντα και σπανίως ενδιαφέρονται για τις επόμενες γενεές (βέβαια πολλές κυβερνήσεις έχουν βραχύτερους χρονικούς ορίζοντες από πολλές εταιρείες)
- Πατερναλισμός: οι άνθρωποι συστηματικά προεξοφλούν το μέλλον με υπερβολή (ακόμα και για το δικό τους καλό)



Ο Χρόνος

Όταν ο χρονικός ορίζοντας ενός επενδυτικού σχεδίου (ή πολιτικής) είναι τόσο μεγάλος ώστε να επηρεάζει τις γενεές που θα ζήσουν μετά από εμάς τότε ο χρόνος επιφέρει:

1. Ηθικά ζητήματα (αποφασίζουμε χωρίς να μπορούμε να ακούσουμε ή να λάβουμε υπόψη μας τις απόψεις των μελλοντικών γενεών)
2. Οικονομικά ζητήματα (π.χ. δέσμευση στην επιλογή τεχνολογίας ή εξειδίκευση κεφαλαίου – ανέκκλητες ή μη αντιστρεπτές αποφάσεις)

Αντιμετώπιση:

1. Χρονικές προτιμήσεις:

Καθαρές (δεν ευνοείται η κατανάλωση της παρούσας γενεάς από τις μελλοντικές)

Προσαρμοσμένες ώστε να αντικατοπτρίζουν το γεγονός ότι η οριακή χρησιμότητα της κατανάλωσης θα μειώνεται με το χρόνο επειδή η κατανάλωση κατά κεφαλή αυξάνεται. Πρόβλημα: χρειάζεται καλές εκτιμήσεις ελαστικότητας της οριακής χρησιμότητας και του ποσοστού αύξησης της κατανάλωσης). Μελέτες δείχνουν να κυμαίνεται μεταξύ 0.5% και 3%.

2. Μη γραμμική προεξόφληση, π.χ. με μορφή υπερβολής



Ο Πληθωρισμός

Ονομαστικές τιμές στην ανάλυση της καθαρής παρούσας αξίας.

Ονομαστικές σημαίνει ότι εκτιμώ την αξία του στοιχείου κόστους ή οφέλους στο χρονικό σημείο που αυτή συμβαίνει.

Πραγματικές τιμές στην ανάλυση της καθαρής παρούσας αξίας.

Πραγματικές σημαίνει ότι εκτιμώ την αξία του στοιχείου κόστους ή οφέλους με τιμές στην αρχή του σχεδίου ανεξάρτητα του πότε αυτό θα εμφανισθεί στο επενδυτικό σχέδιο.

Όταν χρησιμοποιώ ονομαστικές τιμές το προεξοφλητικό επιτόκιο θα πρέπει να είναι ίσο με το πραγματικό επιτόκιο συν τον προσδοκώμενο πληθωρισμό

Εσωτερική συνέπεια: Όλα ονομαστικά ή όλα πραγματικά



Ο Κίνδυνος και η Αβεβαιότητα

- Αβεβαιότητα: η αδυναμία μας να εντοπίσουμε με ακρίβεια τις συνέπειες (σε όρους κόστους και οφέλους) μιας οικονομικής ενέργειας
- Κίνδυνος: η ποσοτική (με πιθανότητες) έκφραση της αβεβαιότητας

Εντοπίζουμε και ποσοτικοποιούμε τον κίνδυνο (επιστημονικό κριτήριο)

Αποφασίζουμε για τον αποδεκτό βαθμό του κινδύνου (δεοντολογικό κριτήριο)

Προσδοκώμενη Παρούσα Αξία Καθαρού Οφέλους

(Expected Present value of Net Benefits – EPVNB)

$$EPVNB_j = \sum_{i=1}^I P_i PVNB_{ij}, j = 1, \dots, J$$



Γιατί δεν πρέπει να προσθέτω πριμ κινδύνου στα δημόσια έργα και πολιτικές;

1. Γιατί δεν έχουν κίνδυνο: Θεώρημα Arrow-Lind (1970)

«Όταν τους κινδύνους μιας δημόσιας επένδυσης τους φέρει το κοινό, το συνολικό κόστος γιαυτόν που φέρει το σχετικό κίνδυνο είναι ασήμαντο, κι επομένως το κράτος οφείλει να αγνοεί την αβεβαιότητα κατά την αξιολόγηση των δημοσίων επενδύσεων»

2. Εάν υπάρχει κίνδυνος (για διάφορους λόγους)

A. Η πρόσθεση πριμ κινδύνου επηρεάζει την αξία των στοιχείων οφέλους και κόστους διαφορετικά.

Οφέλη με ρίσκο αξίζουν λιγότερο από την αναμενόμενη αξία τους
Προσαρμογή του προεξοφλητικού επιτοκίου προς τα επάνω

Αβέβαιο κόστος εκτιμάται περισσότερο από την αναμενόμενη αξία του
Προσαρμογή προεξοφλητικού επιτοκίου προς τα κάτω

B. Η πρόσθεση πριμ κινδύνου μπορεί να επηρεάσει την καθαρή παρούσα αξία λόγω της διαφορετικής εμφάνισης των στοιχείων οφέλους ή/και κόστους στο χρόνο

Τι κάνουμε;

- Υπολογισμός βέβαιων ισοδυνάμων (certainty equivalents) – δύσκολος
- Ανάλυση ευαισθησίας - πάντα



Εναλλακτικά στη Καθαρή Παρούσα Αξία

- Ο Λόγος Οφέλους-Κόστους
- Ανάλυση Αποτελεσματικού Κόστους
- Ανάλυση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων



Ο Λόγος Οφέλους-Κόστους

- Ο λόγος οφέλους-κόστους είναι το πηλίκο του αθροίσματος της παρούσας αξίας των στοιχείων οφέλους προς το άθροισμα της παρούσας αξίας των στοιχείων κόστους

$$B/C = \frac{B_{PV}}{C_{PV}} = \frac{B_0 + \frac{B_1}{(1+r)} + \frac{B_2}{(1+r)^2} + \frac{B_3}{(1+r)^3} + \dots}{C_0 + \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \frac{C_3}{(1+r)^3} + \dots}$$

Η επένδυση ή η πολιτική μπορεί να εκτελεσθεί εάν:

$$B/C > 1 \quad (B - C > 0)$$

Ανάμεσα σε πολλά επενδυτικά σχέδια επιλέγουμε αυτό που έχει το μεγαλύτερο λόγο

Το κριτήριο Οφέλους-Κόστους έχει πολλά προβλήματα και δεν οδηγεί πάντα σε αποτελεσματικές (Kaldor-Hicks) κατανομές



Ο λόγος Οφέλους-Κόστους αγνοεί τη κλίμακα των σχεδίων

	Επένδυση 1	Επένδυση 2
Όφελος (PV)	100	10,000
Κόστος (PV)	2	9,000
NPV	98	1,000
B/C	50	1,11



Ο λόγος Οφέλους-Κόστους μπορεί να διαχειριστεί λογιστικά

	Επένδυση 1	Επένδυση 2	Επένδυση 2
Όφελος (PV)	5	4	3
Κόστος (PV)	2	2	1
NPV	3	2	2
B/C	2.5	2.0	3.0

Εάν ανακατατάξουμε λογιστικά 1 εκατομμύριο ευρώ κόστους στην επένδυση 2 σαν αρνητικό όφελος (ιδιαίτερα όταν έχουμε εξωτερικές οικονομίες) τότε η καθαρή παρούσα αξία δεν αλλάζει αλλά ο λόγος οφέλους-κόστους γίνεται 3.



Ανάλυση Αποτελεσματικού Κόστους

Μία συστηματική μέθοδος για τον εντοπισμό του λιγότερο δαπανηρού μέσου πραγματοποίησης του στόχου (επένδυσης ή πολιτικής)

$$\min_{\{q_i\}} \sum C_i(q_i)$$

$$s.t. \sum q_i \geq \bar{Q}$$

Η ανάλυση αποτελεσματικού κόστους δεν οδηγεί πάντα σε αποτελεσματική κατανομή επειδή ο προκαθορισμένος στόχος μπορεί να μην είναι αποτελεσματικός.

Όμως,

Η οικονομικά αποτελεσματική πολιτική είναι και αποτελεσματική από άποψη κόστους



Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων

Η Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ) είναι μελέτες που περιλαμβάνουν διαδικασίες εντοπισμού και προσδιορισμού των πιο σημαντικών συνεπειών (επιπτώσεων) που θα έχει ένα έργο (πολιτική ή σχέδιο) στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον.

Οι ΜΠΕ πραγματοποιούνται σε πολλά στάδια και με ευρεία μεθοδολογία όμως:

- Πρέπει οπωσδήποτε να περιλαμβάνουν:
 1. Ενδελεχή καταγραφή και αποτύπωση των περιβαλλοντικών συνθηκών μιας περιοχής
 2. Μία σειρά εναλλακτικών λύσεων
 3. Ένα κατάλογο επιπτώσεων στο περιβάλλον
 4. Σειρά μέτρων για την αποφυγή των επιπτώσεων
- Πρέπει να κοινοποιηθούν σε όλους τους ενδιαφερόμενους (συμπεριλαμβανομένου του κοινού – δημόσια παρουσίαση)
- Πρέπει να εγκριθούν από αρμόδιες υπηρεσίες
- Πρέπει να περιλαμβάνουν σύστημα παρακολούθησης τήρησης των όρων



Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στην Ελλάδα

Θεσμικό Πλαίσιο

Η **Οδηγία 85/337/ΕΟΚ** συνιστά την εισαγωγή των ΜΠΕ στα δημόσια και ιδιωτικά έργα

Ο **Νόμος 1650/1986** Κανόνες, κριτήρια και μηχανισμοί προστασίας περιβάλλοντος

ΚΥΑ 69629/5387/90 Το πιο σημαντικό εργαλείο για όποιον ασχολείται επαγγελματικά με ΜΠΕ

Νόμος 716/77 Όροι και διαδικασία ανάθεσης ΜΠΕ

Π.Δ. 541/78 Καθιέρωση κατηγορίας «Περιβαλλοντικές Μελέτες» στις κατηγορίες μελετών

Δύο κατηγορίες ΜΠΕ ανάλογα με το έργο:

Έργα και Δραστηριότητες Κατηγορίας Α': Διυλιστήρια, θερμοηλεκτρικοί σταθμοί, αποθήκευση ραδιενεργών κατάλοιπων, μεγάλες μεταλλουργικές και χημικές βιομηχανίες, εξόρυξη αμιάντου, αυτοκινητόδρομοι ταχείας κυκλοφορίας, σιδηρόδρομοι μεγάλων αποστάσεων, αερολιμένες, μεγάλα λιμάνια

Έργα και Δραστηριότητες Κατηγορίας Β': Γεωργία, εξορυκτικές και ενεργειακές βιομηχανίες, μεταλλουργία, υαλουργία, χημική βιομηχανία, κλωστοϋφαντουργία, βιομηχανία, τροφίμων, δέρματος, ξύλου, χαρτιού, ελαστικού, τουρισμός, σταθμοί καθαρισμού αποβλήτων, διάθεση βιομηχανικών και οικιακών αποβλήτων, διαλυτήρια πλοίων

Κριτική Θεώρηση της Εφαρμογής του Θεσμού των Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στην Ελλάδα

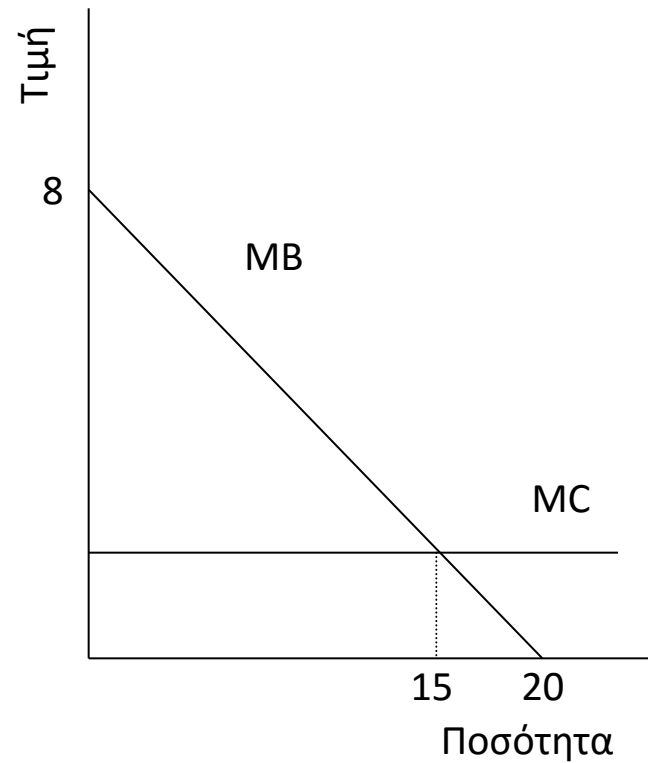
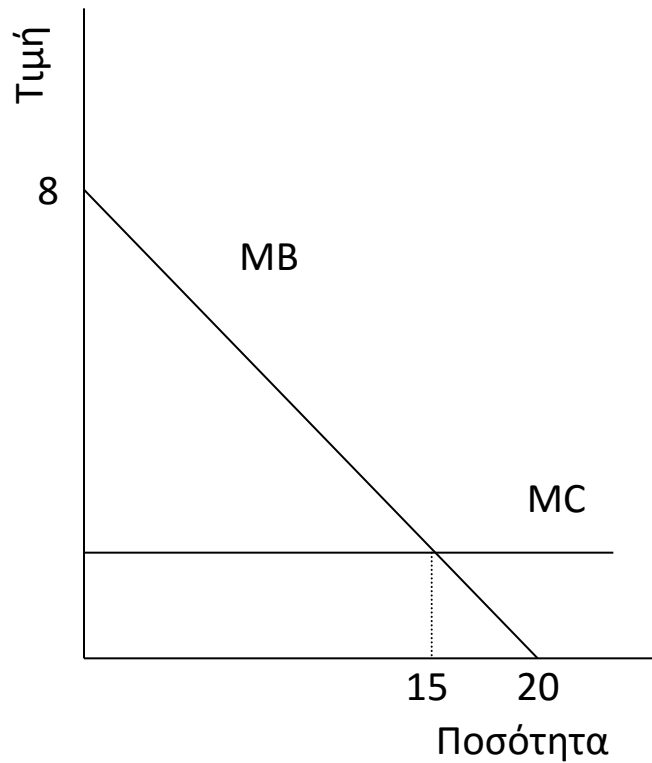
(κείμενο Κ. Αραβώση: Η Χρήση Μελετών Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων στον Σχεδιασμό και την Αξιολόγηση Έργων)

1. Ανεπαρκής Θεώρηση Εναλλακτικών Σεναρίων
2. Καθυστέρηση στη Διαδικασία
3. Αδυναμία Εκτίμησης Έμμεσων και Συνεργητικών Επιπτώσεων
4. Υποτίμηση Κοινωνικών, Οικονομικών και Πολιτιστικών Επιπτώσεων
5. Ανεπαρκής Δημοσιοποίηση
6. Αμφισβητήσιμο Τεκμήριο «Σιωπηρής Σύμφωνης Γνώμης»
7. Ελλιπής Έλεγχος Τήρησης Περιβαλλοντικών Όρων
8. Ανεπάρκεια Προδιαγραφών
9. Περιορισμοί στο Χρόνο Εκπόνησης και τον Προϋπολογισμό
10. Έλλειψη Αξιολογητών



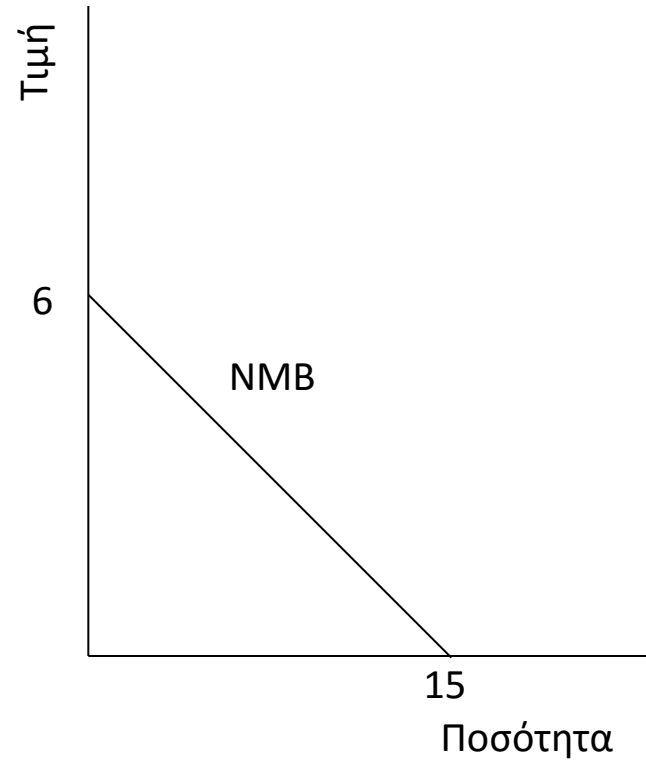
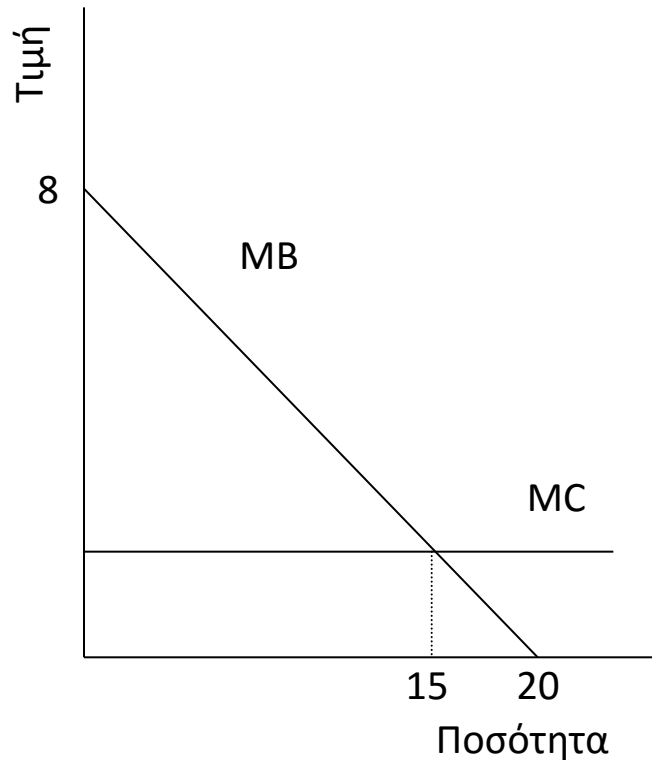
Δυναμική Αποτελεσματικότητα I

Εξαντλήσιμος Φυσικός Πόρος που Όμως βρίσκεται σε Αφθονία



Δυναμική Αποτελεσματικότητα II

Εξαντλήσιμος Φυσικός Πόρος που δεν βρίσκεται σε Αφθονία



Από δύο συναρτήσεις (οριακού κόστους και οριακού οφέλους) σε μία συνάρτηση καθαρού οριακού οφέλους (NMB)



Ένα Αριθμητικό Παράδειγμα:

Υποθέστε αντίστροφη συνάρτηση ζήτησης $P=8-0.4xQ$ και συνάρτηση οριακού κόστους $MC=2$

Ποσότητα	Οριακό Όφελος	Οριακό Κόστος	Καθαρό Οριακό Όφελος	Συνολικό Όφελος	Συνολικό Κόστος	Καθαρό Όφελος
(1)	(2)	(3)	(4)=(2)-(3)	(5)	(6)	(7)=(5)-(6)
0	8.0	2	6.0	0.0	0.0	0.0
2	7.2	2	5.2	15.2	4.0	11.2
4	6.4	2	4.4	28.8	8.0	20.8
6	5.6	2	3.6	40.8	12.0	28.8
8	4.8	2	2.8	51.2	16.0	35.2
10	4.0	2	2.0	60.0	20.0	40.0
12	3.2	2	1.2	67.2	24.0	43.2
14	2.4	2	0.4	72.8	28.0	44.8
16	1.6	2	-0.4	76.8	32.0	44.8
18	0.8	2	-1.2	79.2	36.0	43.2
20	0.0	2	-2.0	80.0	40.0	40.0

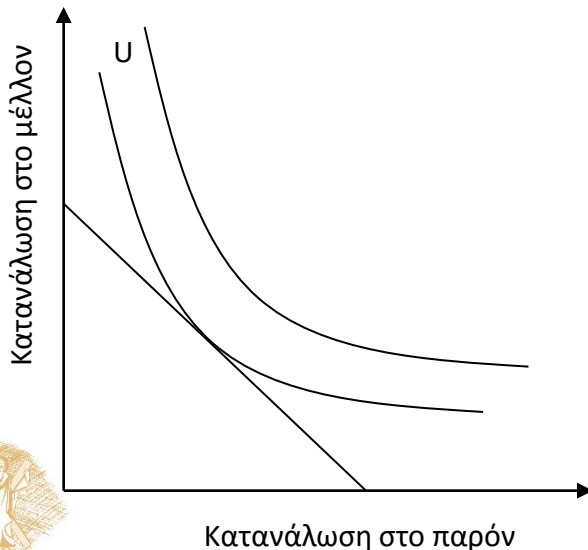


Στο προηγούμενο παράδειγμα, η στατική αποτελεσματικότητα επιτυγχάνεται στις 15 μονάδες.
Όμως:

Η χρήση του εξαντλήσιμου φυσικού πόρου σήμερα επηρεάζει τη δυνατότητά μας να χρησιμοποιήσουμε τον ίδιο φυσικό πόρο αύριο (εάν τον χρειαστούμε)

Γιαυτό: Δυναμική αποτελεσματικότητα:

- Μεγιστοποίηση της συνολικής ευημερίας σε ένα σύνολο χρονικών περιόδων
- Μία πράξη ισοδύναμη με τη μεγιστοποίηση του αθροίσματος της καθαρής παρούσας αξίας όλων των ωφελειών (στοιχείων οφέλους σε διάφορες χρονικές περιόδους)
- Χρησιμοποιείται μόνο όταν ο χρόνος πραγματικά επιβάλλει περιορισμούς σε ένα πρόβλημα (π.χ., όταν η ποσότητα του φυσικού πόρου δεν επαρκεί για να καλύψει την κατανάλωση σήμερα και στο μέλλον)



Ο χειρισμός της δυναμικής αποτελεσματικότητας έχει τις ρίζες του στη μεγιστοποίηση της χρησιμότητας σαν συνάρτηση δύο αγαθών υπό εισοδηματικό περιορισμό.

Ουσιαστικά μεγιστοποιούμε τη χρησιμότητα από τη κατανάλωση του φυσικού πόρου σε δύο περιόδους υπό τον περιορισμό του σταθερού αποθέματος του φυσικού πόρου (ανάλογο του εισοδηματικού περιορισμού).



Επιστρέφουμε στο αριθμητικό μας παράδειγμα:

Εάν έχουμε μόνο δύο χρονικές περιόδους και το απόθεμα του φυσικού πόρου είναι 20 μονάδες, η στατική αποτελεσματικότητα υποδεικνύει παρούσα κατανάλωση στις 15 μονάδες (αφήνει 5 για μελλοντική κατανάλωση)

Εάν όμως υποθέσουμε ότι:

1. Στο μέλλον θα έχουμε την ίδια συνάρτηση ζήτησης (προεξοφλημένη)
2. Ένα προεξοφλητικό επιτόκιο στο 10%, τότε:

Η συνάρτηση καθαρού οφέλους του παραδείγματος είναι στο παρόν

$$MB=6-0.4xQ$$

ενώ η παρούσα αξία της μελλοντικής κατανάλωσης είναι

$$MB=5.45-0.36xQ \text{ (γιατί;)}$$

Ποια είναι η λύση που μεγιστοποιεί το συνολικό καθαρό όφελος από την κατανάλωση του φυσικού πόρου και στις δύο περιόδους;



Απάντηση:

Εκεί που τέμνονται οι καμπύλες του καθαρού οφέλους στο παρόν και στο μέλλον (προεξοφλημένο).

Ίδια ιδέα με τη κατανάλωση δύο αγαθών – εκεί όπου ο λόγος του οριακού οφέλους των δύο προϊόντων ισούται με το λόγο των τιμών τους)

Αλγεβρική Λύση:

Κατανάλωση στο παρόν: $6-0.4Q_1$

Προεξοφλημένη μελλοντική κατανάλωση στο παρόν: $5.45-0.36Q_2$

Περιορισμός σταθερού αποθέματος (εισοδηματικός περιορισμός) $Q_1+Q_2=20$

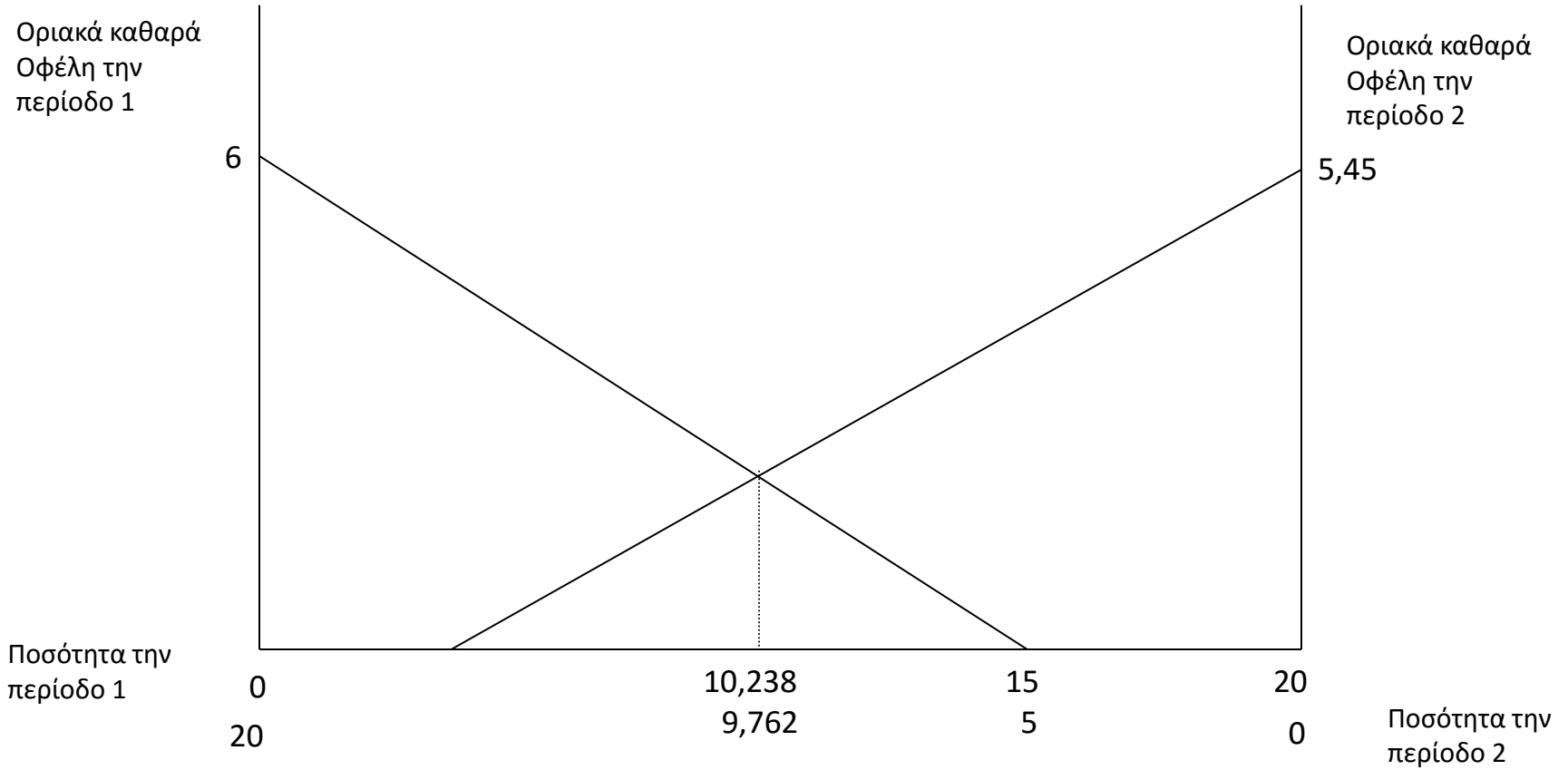
Τότε:

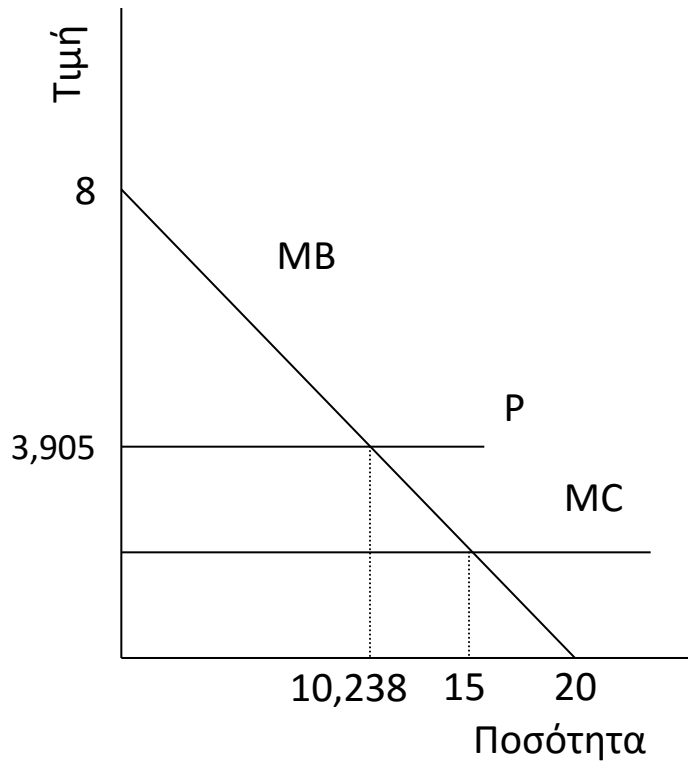
$$\left. \begin{array}{l} 6-0.4Q_1=5.45-0.36Q_2 \\ Q_1+Q_2=20 \end{array} \right\} \text{ Δύο εξισώσεις, δύο άγνωστοι}$$

Η αλγεβρική λύση δίνει $Q_1=10.238$ και $Q_2=9.762$

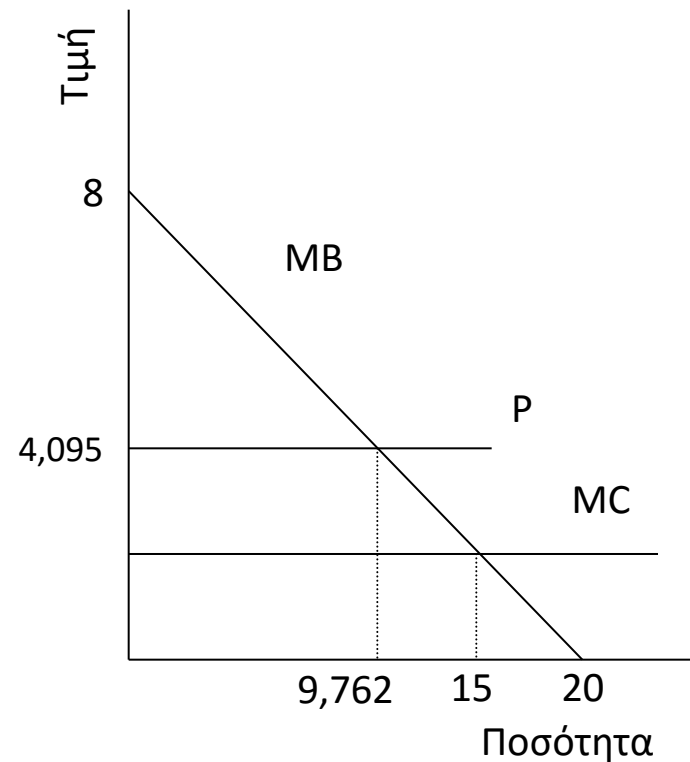


Η Γραφική Λύση του Ίδιου Προβλήματος





Περίοδος 1



Περίοδος 2

Συνεπώς Προσοχή: Η δυναμική αποτελεσματικότητα και η στατική αποτελεσματικότητα είναι διαφορετικά υποδείγματα και δεν οδηγούν πάντα στην ίδια λύση

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, Δημήτριος Σκούρας,
Καθηγητής «Οικονομική των Φυσικών Πόρων και του
Περιβάλλοντος Διάλεξη 6^η ». 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.

