

6

Εξωτερικές αλληλεπιδράσεις η αποτυχία των νόμων της αγοράς

Εξαιρέσεις και η αποτυχία των νόμων της αγοράς στον τομέα των μεταφορών

1. Ο ανταγωνισμός είναι αρκετά ισχυρός έτσι ώστε να ωθήσει την τιμή στο επίπεδο προσφοράς και ζήτησης
Στον τομέα των μεταφορών, έχουμε τέλειο ανταγωνισμό?

Υπάρχουν **πολλοί καταναλωτές** και λίγοι πωλητές π.χ. στις αερομεταφορές/θαλάσσιες μεταφορές υπάρχουν **λίγες εταιρείες παροχής μεταφορικού έργου** - δεν υπάρχει ελευθερία εισόδου/εξόδου από την αγορά, λόγω της μεγάλης επένδυσης που απαιτείται. Επομένως, οι τιμές δεν αντανακλούν μια αποδοτική κατανομή των πόρων. Όμως οι απόψεις δίστανται, καθώς ακόμα και σε αγορές με λίγους πωλητές μπορούν να δημιουργηθούν συνθήκες ανταγωνισμού.

Το **προϊόν δεν είναι ομοιογενές** - το ταξίδι με διαφορετικά μέσα/διαφορετικές διαδρομές έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά.

Στις οδικές μεταφορές με ΙΧ αυτοκίνητο, και ιδιαίτερα σε αστικά δίκτυα οι οδηγοί έχουν πολλές εναλλακτικές διαδρομές. Όμως οι οδηγοί έχουν **ελλιπή πληροφορία** όσον αφορά τις κυκλοφοριακές συνθήκες σε όλο το δίκτυο και επομένως μπορεί να μην χρησιμοποιούν διαδρομές που έχουν χαμηλότερα επίπεδα κυκλοφοριακής συμφόρησης (μη αποδοτική εκμετάλλευση της κυκλοφοριακής ικανότητας του δικτύου).

Το θεμελιώδες θεώρημα της Μικροοικονομίας

1. Μια **αποδοτική** κατανομή των πόρων είναι η κατανομή που ικανοποιεί την συνθήκη: **οριακό όφελος = οριακό κόστος**
2. Για κάθε καταναλωτή η **καμπύλη του οριακού οφέλους είναι η καμπύλη της ζήτησης**
3. Για κάθε εταιρεία, η **καμπύλη του οριακού κόστους είναι η καμπύλη της προσφοράς**
4. Επομένως **όταν ποσότητα που προσφέρεται είναι ίση με την ποσότητα που ζητείται, τότε έχουμε αποδοτική κατανομή των πόρων**

Το θεμελιώδες θεώρημα της Μικροοικονομίας

Εξαιρέσεις και η αποτυχία των νόμων της αγοράς στον τομέα των μεταφορών

2. Ο καθένας πληρώνει για όλα τα προϊόντα, υπηρεσίες και πόρους που χρησιμοποιεί σε τιμές **ισορροπίας**
3. Οι τιμές **ισορροπίας** είναι επαρκείς για να καλύψουν όλα τα κόστη.

Ο οδηγός ΙΧ πληρώνει για τους πόρους που καταναλώνει?

- καύσιμα, και συντήρηση ΙΧ
- ιδιοκτησία ΙΧ, ασφάλεια
- άλλα κόστη προς τρίτους? δεν πληρώνει για την ρύπανση που προκαλεί και τη καθυστέρηση σε άλλους χρήστες του δρόμου
- κατασκευή και συντήρηση οδικού δικτύου? πληρώνει άλλα όχι αναλογικά με την χρήση και την φθορά που προκαλεί

Ιδιωτικά κόστη που επιβαρύνουν τον οδηγό

ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΚΟΣΤΗ

Εξαιρέσεις και η αποτυχία των νόμων της αγοράς

- Το θεμελιώδες θεώρημα της Μικροοικονομικής Θεωρίας βασίζεται σε ορισμένες παραδοχές. Εάν αυτές δεν ισχύουν τότε η κατάσταση ισορροπίας της αγοράς δεν συνεπάγεται και αποδοτική κατανομή των πόρων
- Οι βασικές υποθέσεις που γίνονται είναι
 1. Ο ανταγωνισμός είναι αρκετά ισχυρός έτσι ώστε να ωθήσει την τιμή στο επίπεδο προσφοράς και ζήτησης
 2. Ο καθένας πληρώνει για όλα τα προϊόντα, υπηρεσίες (και τους πόρους που χρησιμοποιεί) σε τιμές **ισορροπίας**
 3. Οι τιμές **ισορροπίας** είναι επαρκείς για να καλύψουν όλα τα κόστη.

Εξωτερικές αλληλεπιδράσεις - εξωτερικά κόστη

Εξωτερικές αλληλεπιδράσεις λαμβάνουν χώρα **όταν οι ενέργειες ενός καταναλωτή ή μιας επιχείρησης έχουν επιπτώσεις στην ευημερία ενός άλλου καταναλωτή ή μιας επιχείρησης, με τον οποίο/την οποία δεν υπάρχει επιχειρηματική σχέση.**

απλά καθημερινά παραδείγματα:

Ατμοσφαιρική ρύπανση που δημιουργείται από την μονάδα παραγωγής των αγαθών μιας επιχείρησης έχει βλαπτικές συνέπειες στους κατοίκους της περιοχής όπου βρίσκεται η μονάδα παραγωγής.
Σε αυτό το παράδειγμα έχουμε **Αρνητική εξωτερική αλληλεπίδραση ή εξωτερικό κόστος.**



Όταν ο πολίτης επιφορτίζεται με κάποια κόστη χωρίς να αποζημιώνεται τότε τα κόστη αυτά θεωρούνται εξωτερικά κόστη

Εξωτερικές αλληλεπιδράσεις – εξωτερικά οφέλη

απλά καθημερινά παραδείγματα:

Ο ιδιοκτήτης μιας κατοικίας που διατηρεί ένα ωραίο κήπο δημιουργεί και οφέλη για τους περίοικους που απολαμβάνουν το ωραίο περιβάλλον.

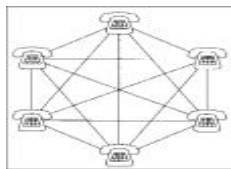
Σε αυτό το παράδειγμα έχουμε **θετική εξωτερική αλληλεπίδραση** ή **εξωτερικό όφελος**.

Όταν οι πολίτες έχουν κάποια οφέλη χωρίς όμως να πληρώνουν για αυτά, τότε τα οφέλη αυτά θεωρούνται εξωτερικά οφέλη.



Ένας συνδρομητής σε ένα τηλεφωνικό δίκτυο δημιουργεί οφέλη σε άλλους συνδρομητές που μπορεί να θέλουν να του τηλεφωνήσουν.

Σε αυτό το παράδειγμα έχουμε **εξωτερική αλληλεπίδραση δικτύου**



Κοινωνικά κόστη και οφέλη

	εξωτερικό	ιδιωτικό	Κοινωνικό
Όφελος	ο επωφελούμενος δεν πληρώνει	ο επωφελούμενος πληρώνει	εξωτερικό + ιδιωτικό
κόστος	αυτός που επιβαρύνεται δεν αποζημιώνεται	αυτός που επιβαρύνεται αποζημιώνεται	εξωτερικό + ιδιωτικό

Κοινωνικά κόστη και οφέλη

- Οι καταναλωτές και επιχειρήσεις δεν λαμβάνουν υπόψη το εξωτερικό κόστος κατά την λήψη των αποφάσεων
 ➔ επομένως η κατανομή των πόρων όπως ορίζεται από την ισορροπία της αγοράς δεν λαμβάνει υπόψη τα εξωτερικά κόστη και οφέλη
- Τα κόστη και/η τα οφέλη που λαμβάνουν υπόψη οι καταναλωτές και οι επιχειρήσεις, διότι τα πληρώνουν και/η απολαμβάνουν τις ωφέλειες, ονομάζονται ιδιωτικά κόστη και οφέλη
- Το κοινωνικό κόστος είναι το άθροισμα του ιδιωτικού κόστους και του εξωτερικού κόστους

$$\text{κοινωνικό κόστος} = \text{ιδιωτικό κόστος} + \text{εξωτερικό κόστος}$$
- Το κοινωνικό όφελος είναι το άθροισμα του ιδιωτικού οφέλους και του εξωτερικού οφέλους

$$\text{κοινωνικό όφελος} = \text{ιδιωτικό όφελος} + \text{εξωτερικό όφελος}$$

Κοινωνικά βέλτιστη κατανομή των πόρων

- Από τον ορισμό της (κατά την οικονομική θεωρία), η **βέλτιστη κατανομή των πόρων οδηγεί σε μια κατάσταση κοινωνικής βελτιστοποίησης**
- Πως συμβαίνει αυτό? Με το **μεγιστοποιθούν τα καθαρά οφέλη για κάθε μέλος του κοινωνικού** συνόλου που απολαμβάνει τα οφέλη και **πληρώνει το κόστος**.
- Κάτω από συνθήκες **τέλειου ανταγωνισμού** αυτό δεν είναι πρόβλημα. Ο καθένας μεγιστοποιεί το ιδιωτικό του όφελος, αλλά επειδή πληρώνει για τα οφέλη που απολαμβάνει, και επιφορτίζεται μόνο με τα αντίστοιχα κόστη, το αποτέλεσμα της μεγιστοποίησης του ιδιωτικού οφέλους είναι η μεγιστοποίηση των καθαρών κοινωνικών ωφελειών.
- Όταν όμως δημιουργούνται **εξωτερικά κόστη** και οφέλη, το συμπέρασμα αυτό δεν ισχύει. Ο καθένας θα προσπαθήσει να μεγιστοποιήσει τα ιδιωτικά του καθαρά οφέλη, **παραβλέποντας τα εξωτερικά κόστη** και οφέλη γεγονός που **δεν οδηγεί πλέον σε μεγιστοποίηση των καθαρών κοινωνικών ωφελειών**.

Κοινωνικά κόστη και οφέλη

- Τα **κοινωνικά κόστη** είναι το άθροισμα από όλα τα κόστη που επιφορτίζονται στα μέλη του κοινωνικού συνόλου ανεξάρτητα από το εάν τα κόστη αυτά επιβαρύνουν το πρόσωπο εκείνο που αποφάσισε ότι τα κόστη αυτά θα δημιουργηθούν.
- Το **κοινωνικό όφελος** είναι το άθροισμα από όλα τα οφέλη που απολαμβάνουν τα μέλη του κοινωνικού συνόλου ανεξάρτητα από το εάν οι επωφελούμενοι αποφασίσουν εάν και πόσο από αυτά τα οφέλη θα παραχθούν.

Κοινωνικά βέλτιστη κατανομή των πόρων

- Η κοινωνικά βέλτιστη κατανομή των πόρων ακολουθεί την αρχή της ισότητας
- Όμως έχουμε δύο είδη οριακού κόστους και οφέλους
 - ➔ το οριακό κοινωνικό κόστος (MSC)
 - ➔ Το οριακό κοινωνικό όφελος (MSB)
 - ➔ Το οριακό ιδιωτικό κόστος (MPC)
 - ➔ Το οριακό ιδιωτικό όφελος (MPB)
- ➔ Ο κανόνας για την κοινωνικά βέλτιστη κατανομή των πόρων

$$MSB = MSC$$
 και το πρόβλημα είναι ότι κάθε ένας που ενδιαφέρεται για τα προσωπικά του συμφέροντα λειτουργεί με βάση τον κανόνα

$$MPB = MPC$$

Εξωτερικές αλληλεπιδράσεις – εξωτερικά κόστη και οφέλη στον τομέα των μεταφορών

Τα μεταφορικά συστήματα προσφέρουν οφέλη σε αυτούς που τα χρησιμοποιούν: τους δίνουν την δυνατότητα να πραγματοποιήσουν μια μετακίνηση για να εκπληρώσουν κάποιο σκοπό.

Όμως μπορεί να έχουν και βλαπτικές συνέπειες τόσο στους χρήστες όσο και σε αυτούς που δεν τα χρησιμοποιούν και δεν απολαμβάνουν τα οφέλη λόγω μετακίνησης.

Οι κυριότερες εξωτερικές αλληλεπιδράσεις που κατέχουν σημαντική θέση στην οικονομία των μεταφορών είναι:

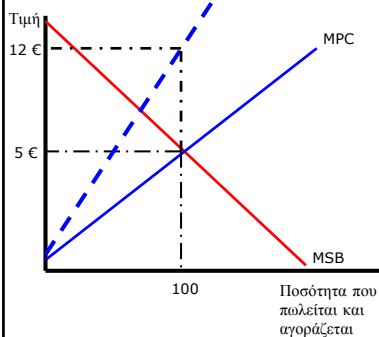
- η ατμοσφαιρική ρύπανση
- η μείωση της ασφάλειας
- η κυκλοφοριακή συμφόρηση

Η συνεισφορά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια άλλη εξωτερική αλληλεπίδραση που όμως είναι πιο δύσκολο να εκφραστεί σε μονάδες χρήματος



Εξωτερικά κόστη

$$MSC = MPC + \text{Εξωτερικό κόστος}$$

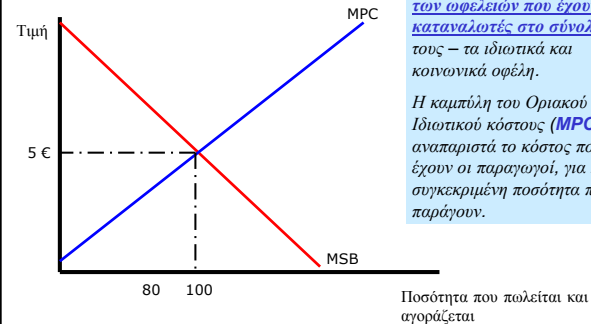


Το πραγματικό οριακό κόστος είναι επομένως το οριακό κοινωνικό κόστος:

$$MSC = MPC + \text{εξωτερικό κόστος}$$

επομένως το επίπεδο παραγωγής των 100 μονάδων αναπαριστά ένα είδος αποτυχίας της αγοράς – η τιμή δεν αντανακλά με ακρίβεια το πραγματικό κόστος παραγωγής (δεδομένου ότι αγνοεί το κόστος προς την κοινωνία).

Εξωτερικά κόστη

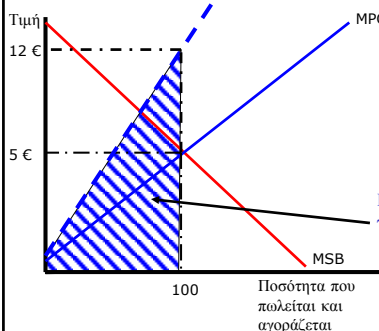


Η καμπύλη του οριακού κοινωνικού οφέλους (MSB) αναπαριστά το άθροισμα των ωφελειών που έχουν οι καταναλωτές στο σύνολο τους – τα ιδιωτικά και κοινωνικά οφέλη.

Η καμπύλη του Οριακού Ιδιωτικού κόστους (MPC) αναπαριστά το κόστος που έχουν οι παραγωγοί, για κάθε συγκεκριμένη ποσότητα που παράγουν.

Εξωτερικά κόστη

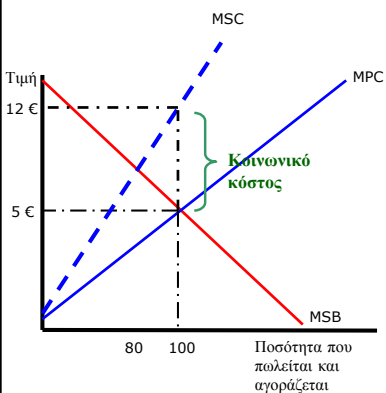
$$MSC = MPC + \text{Εξωτερικό κόστος}$$



Η συνολική αξία του κόστους για την κοινωνία[†] (Κεφ. 3).

[†] για την συγκεκριμένη ποσότητα

Εξωτερικά κόστη



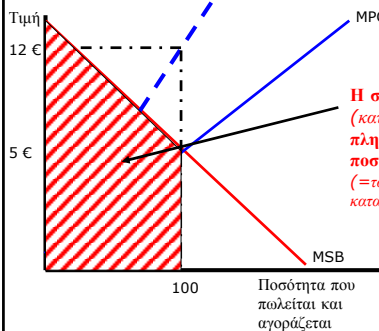
Το οριακό ιδιωτικό κόστος MPC δεν λαμβάνει υπόψη το κόστος για την κοινωνία από την παραγωγή μιας συγκεκριμένης ποσότητας.

Όταν η ποσότητα είναι 100, το ιδιωτικό κόστος του παραγωγού είναι €5 για μια επιπλέον μονάδα, αλλά το κόστος για το κοινωνικό σύνολο είναι υψηλότερο από αυτό (€12).

Η διαφορά μεταξύ της τιμής του MSB και του MSC αναπαριστά την απώλεια ευημερίας (welfare loss) που έχει η κοινωνία όταν παράγονται 100 μονάδες.

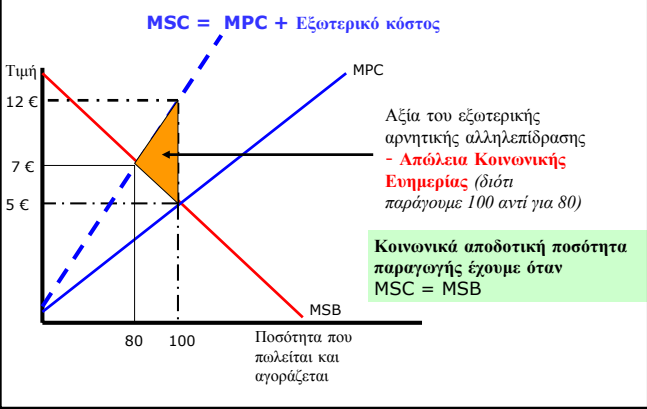
Εξωτερικά κόστη

$$MSC = MPC + \text{Εξωτερικό κόστος}$$

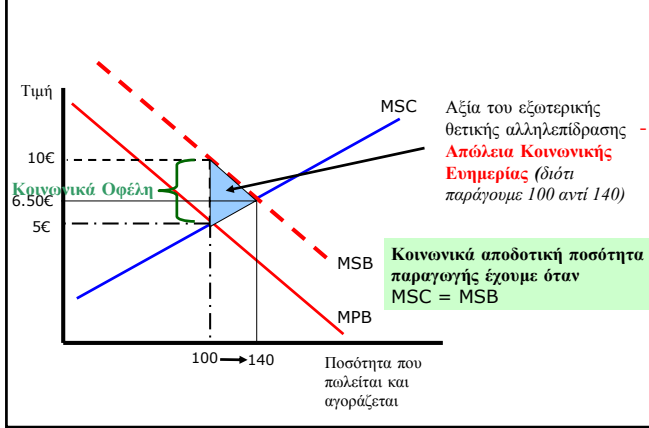


Η συνολική αξία που η κοινωνία (καταναλωτές) επιθυμεί να πληρώσει για την συγκεκριμένη ποσότητα (= τα συνολικά ακαθάριστα οφέλη των καταναλωτών - Κεφ. 2)

Απώλεια κοινωνικής ευημερίας: το κοινωνικό κόστος της αρνητικής εξωτερικής αλληλεπίδρασης



Εξωτερικά οφέλη



Εξωτερικές αλληλεπιδράσεις – εξωτερικά κόστη και οφέλη στον τομέα των μεταφορών

Εξωτερικό κόστος:
Οδική κυκλοφορία
Εκπομπές καυσαερίων, Ηχητική ρύπανση, κυκλοφοριακή συμφόρηση, μείωση ασφάλειας

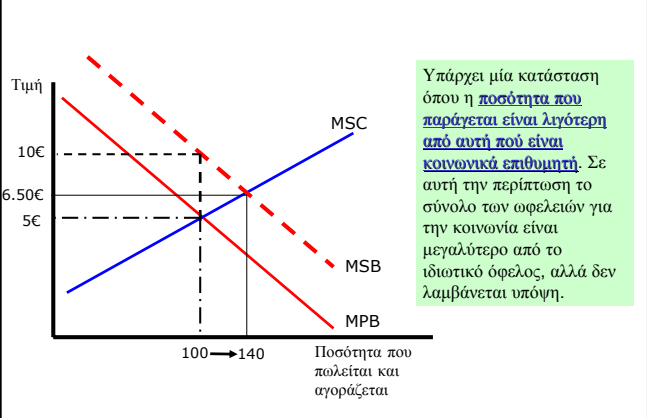
Εξωτερικό όφελος: Λεωφορεία μεταφοράς εργαζόμενων – μείωση κυκλοφοριακού φόρτου και μείωση ζήτησης για άλλα ΜΜΜ την ώρα αιχμής

Εξωτερική αλληλεπίδραση δικτύου:
Συστήματα πλοήγησης όπου αύξηση του αριθμού των χρηστών οδηγεί σε πληρέστερη καταγραφή των κυκλοφοριακών συνθηκών.

Εξωτερικές αλληλεπιδράσεις – εξωτερικά κόστη και οφέλη στον τομέα των μεταφορών

- Οι εξωτερικές αλληλεπιδράσεις αποτελούν σημαντικούς παράγοντες που θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στον οικονομικό σχεδιασμό των μεταφορικών συστημάτων.
 - Όταν δεν λαμβάνονται υπόψη μπορεί να οδηγήσουν σε **μη οικονομική αποδοτικότητα** (inefficiency) των μεταφορικών συστημάτων.
 - Επειδή εκείνοι που προκαλούν τα εξωτερικά κόστη δεν έχουν κανένα ενδιαφέρον/κίνητρο να λάβουν υπόψη τις συνέπειες των επιλογών σε άλλους, έχουμε σαν αποτέλεσμα την δημιουργία ενός μη οικονομικά αποδοτικού συστήματος.
- ➡ Θα υπάρχει μεγάλη δραστηριότητα σε τομείς που προκαλούν εξωτερικά κόστη (π.χ. ατμοσφαιρική ρύπανση) και μη επαρκής δραστηριότητα σε τομείς που προκαλούν θετικές εξωτερικές αλληλεπιδράσεις.

Εξωτερικά οφέλη



Εξωτερικές αλληλεπιδράσεις – εξωτερικά κόστη και οφέλη και διορθωτικές παρεμβάσεις

Εξωτερική αλληλεπίδραση	Διορθωτική παρέμβαση
Αρνητική: Εξωτερικό κόστος	Αύξηση της τιμής για να αντιπροσωπεύει το κοινωνικό κόστος: Φόρος για κατανάλωση/παραγωγή (π.χ. οδική χρέωση) έχει σαν αποτέλεσμα μείωση της κυκλοφορίας στο επίπεδο εκείνο που συνεπάγεται οικονομική αποδοτικότητα του συστήματος
Θετική: Εξωτερικό όφελος	Μείωση της τιμής για να αντιπροσωπεύει και τα κοινωνικά οφέλη: Επιδότηση π.χ. χαμηλότερο κόμιστρο στα ΜΜΜ, έχει σαν αποτέλεσμα αύξηση της ζήτησης για χρήση των ΜΜΜ με όλες τις ωφέλειες για το περιβάλλον.

Χρέωση για εξάλειψη του εξωτερικού κόστους

Η τιμή της πρόσθετης χρέωσης θα πρέπει να προκαλεί μετατόπιση της καμπύλης MPC που να μηδενίζει την απώλεια της κοινωνικής ευημερίας

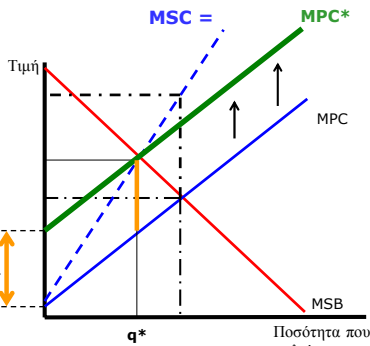
Τιμή της χρέωσης =

$$MSC(q^*) - MPC(q^*)$$

Για εκείνη την ποσότητα q^* όπου

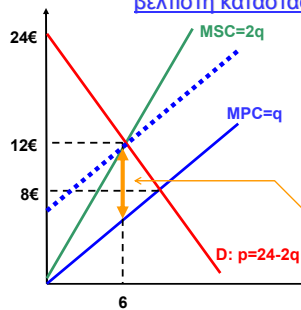
$$MSB(q^*) = MSC(q^*)$$

πρόσθετη χρέωση



Ποσότητα που πωλείται και αγοράζεται

Παράδειγμα: Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας



Η κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας ορίζεται η κατάσταση όπου $MSC=MSB$ ή $MSC \equiv D^*$:

$$24 - 2q = 2q \Rightarrow q = 6 \text{ και } p = 12\text{€}$$

Ο φόρος που απαιτείται είναι η διαφορά των καμπυλών MPC και MSC στο σημείο όπου $q = 6$:

$$\text{Φόρος} = MSC(6) - MPC(6) = 2 \times 6 - 6 = 6\text{€}$$

† Η καμπύλη της ζήτησης D είναι η καμπύλη του οριακού κοινωνικού οφέλους MSB

Παράδειγμα: Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας

Θεωρείστε την αγορά της χρήσης αυτοκινητοδρόμων. Υπάρχουν κόστη λειτουργίας και συντήρησης, και ζήτηση για χρήση του αυτοκινητοδρόμου. Επιπλέον υπάρχουν και (εξωτερικά) κοινωνικά κόστη (εκπομπές καυσαερίων, ασφάλεια κλπ).

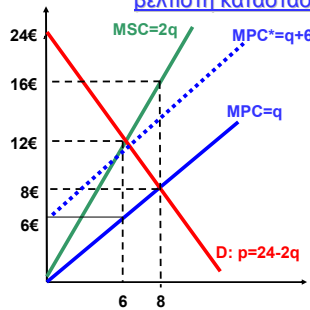
Να υποθέσετε ότι:

- η συνάρτηση της ζήτηση δίδεται από την σχέση: $q = 12 - 0,5 p$
- Το οριακό ιδιωτικό κόστος είναι: $p = q$.
- Το οριακό κοινωνικό κόστος είναι διπλάσιο του ιδιωτικού οριακού κόστους

Ζητούμενα

- 1) Ποια είναι η αρχική κατάσταση ισορροπίας και πιο το κοινωνικό πλεόνασμα?
- 2) Ποια είναι η κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας? Σε αυτή την κατάσταση τι φόρος θα πρέπει να επιβληθεί για να εξάλειψει τα κοινωνικά κόστη
- 3) Εάν εφαρμοσθεί ένας φόρος 6 ΕΥΡΩ πιο θα είναι το καθαρό κοινωνικό όφελος?

Παράδειγμα: Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας

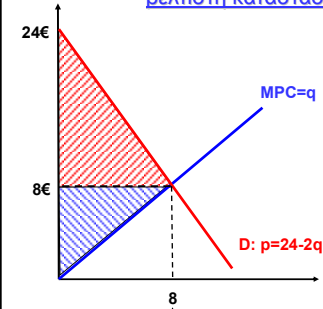


Με την επιβολή φόρου 6€ η καμπύλη MPC μετατοπίζεται κατά 6€ δηλ. $MPC^* = q+6$

MPC* διασταυρώνει την καμπύλη ζήτησης στο σημείο: $24 - 2q = q + 6 \Rightarrow q = 6$ και $p = 12$

Στην νέα κατάσταση ισορροπίας $p = 12$ και $q = 6$

Παράδειγμα: Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας



Η συνάρτηση της ζήτησης:
 $q = 12 - 0,5 p \Rightarrow p = 24 - 2q$

Η συνάρτηση της προσφοράς:
 $p = q$

Στην κατάσταση ισορροπίας οι δύο καμπύλες συναντώνται

$$24 - 2q = q \Rightarrow q = 8 \text{ και } p = 8$$

Στην κατάσταση ισορροπίας έχουμε:

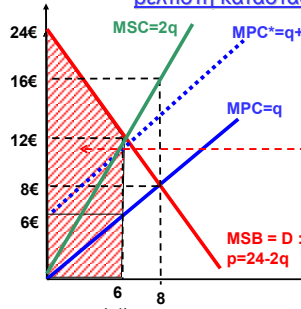
Πλεόνασμα καταναλωτή (CS) : $(1/2) \cdot (8) \cdot (24 - 8) = 64 \text{€}$

Πλεόνασμα παραγωγού (PS) : $(1/2) \cdot (8) \cdot (8) = 32 \text{€}$

Κοινωνικό πλεόνασμα:

$$64 + 32 = 96\text{€}$$

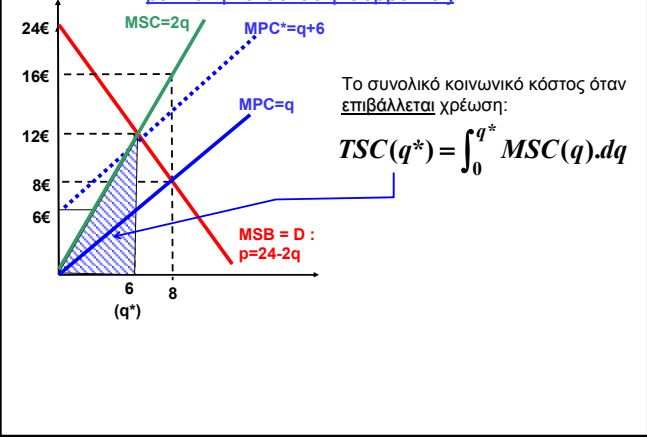
Παράδειγμα: Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας



Το συνολικό όφελος για την κοινωνία όταν επιβάλλεται χρέωση:

$$TSB(q^*) = \int_0^{q^*} MSB(q) \cdot dq$$

Παράδειγμα: Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας



Παράδειγμα: Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας

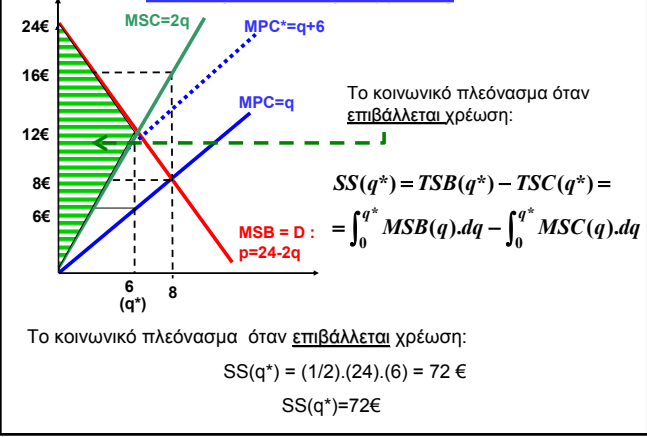
Τα καθαρά κοινωνικά οφέλη από την επιβολή της χρέωσης είναι

$$NSB = SS(q^*) - SS(q_0) = 72 - 64 = 8 \text{ €}$$

Επομένως το σύστημα χρέωσης έχει θετικά αποτελέσματα για το κοινωνικό σύνολο.

Πως επηρεάζει η κλίση της καμπύλης της ζήτησης τα καθαρά κοινωνικά οφέλη από την επιβολή χρέωσης?

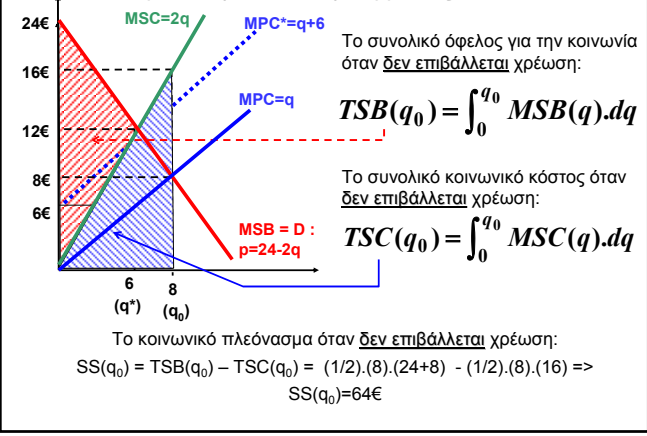
Παράδειγμα: Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας



Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας : γενικά σχόλια

- Μπορεί όμως το κόστος της αρχικής επένδυσης για την υλοποίηση ενός συστήματος χρέωσης και στην συνέχεια το κόστος λειτουργίας του να είναι μεγαλύτερο από το καθαρά οφέλη !!!!!
- Η εφαρμογή σε αστικά δίκτυα απαιτεί εξοπλισμό υψηλής τεχνολογίας, με κόστος που μπορεί και να υπερβεί ακόμα και τα έσοδα από ένα τέτοιο σύστημα.
- Η χρέωση για χρήση της οδικής υποδομής αποτελεί ένα αρκετά πολύπλοκο πρόβλημα και τα αποτελέσματα του απλού παραδείγματος δεν μπορούν να γενικευθούν. Αυτό γίνεται πολύ συχνά και μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις.
- Πλέον της μακροσκοπικής θεώρησης που προσφέρει η θεωρία της οικονομίας των μεταφορών, οι επιπτώσεις ενός τέτοιου συστήματος θα πρέπει να αξιολογούνται μέσα από ένα συστηματικό πλαίσιο ανάλυσης που προσφέρουν τα μοντέλα σχεδιασμού των μεταφορών. Θέματα ισότητας και κοινωνικού αποκλεισμού αποτελούν επίσης πολύ σημαντικές διαστάσεις του προβλήματος, που απαιτούν εις βάθος διερεύνηση.

Παράδειγμα: Χρέωση για χρήση οδικού δικτύου και κοινωνικά βέλτιστη κατάσταση ισορροπίας



Παράδειγμα: γενικευμένο κόστος, οριακό κόστος και ταχύτητα

Σε λεωφόρο ταχείας κυκλοφορίας η σχέση ταχύτητας – κυκλοφοριακού φόρτου δίνεται από την σχέση:

$$V = V(q) = 120 - 0,022 q$$

Όπου V η ταχύτητα σε χλμ/ώρα και q ο ωριαίος φόρτος οχημάτων σε κάθε λωρίδα.

Να θεωρήσετε ότι α) το λειτουργικό κόστος του οχήματος είναι 0,17 € / χλμ, β) η μέση πληρότητα του οχήματος είναι 1,3 άτομα, και γ) η αξία του χρόνου του κάθε επιβάτη είναι 10€

Ζητούνται

- να δώσετε τη σχέση υπολογισμού το μέσου κόστους ενός ΙΧ ανά χλμ σαν συνάρτηση του φόρτου q.
- Να δώσετε την σχέση του οριακού κόστους, δηλ. της μεταβολής του συνολικού κόστους για όλα τα οχήματα, όταν ένα πρόσθετο όχημα εισέρχεται στην λεωφόρο
- Ποιο είναι το κόστος που επιβάλλεται στους άλλους οδηγούς από ένα πρόσθετο όχημα, εκφραζόμενο σαν συνάρτηση του q?

Παράδειγμα: γενικευμένο κόστος, οριακό κόστος και ταχύτητα

α) από τα δεδομένα του συγκεκριμένου προβλήματος, το μέσο κόστος / χλμ ενός οχήματος, AC, ισούται με το άθροισμα του λειτουργικού κόστους, και του κόστους του χρόνου ταξιδιού

$$AC = 0,17 + (1,3 \cdot 10) \cdot [1 / (120 - 0,022q)] = 0,17 + 13/(120-0,022q)$$

Λειτουργικό κόστος οχήματος ανά χλμ

Χρόνος ταξιδιού για ένα χλμ

Πληρότητα οχήματος

Αξία χρόνου για κάθε μετακινούμενο

Παράδειγμα: γενικευμένο κόστος, οριακό κόστος και ταχύτητα

β) το οριακό κόστος αναπαριστά την μεταβολή του συνολικού κόστους όλων των οχημάτων προς την μεταβολή του φόρτου

$$MC = dTC / dq$$

όπου TC είναι το συνολικό κόστος:

$$TC = AC \cdot q = 0,17q + 13q/(120-0,022q)$$

γ) το κόστος που επιβάλλεται στα άλλα οχήματα από ένα πρόσθετο όχημα είναι το εξωτερικό κόστος δηλ. η διαφορά μεταξύ του οριακού κόστους και του κόστους του πρόσθετου οχήματος (δηλ. το κόστους με το οποίο επιβαρύνεται το πρόσθετο όχημα που ισούται με το μέσο κόστος).

$$ExC = MC - AC$$

το κόστος που επιβάλλεται σε κάθε άλλο όχημα

$$MExC = ExC / q$$

Οι σχέσεις φόρτου - χρόνου διαδρομής είναι μη γραμμικές και επομένως για τον υπολογισμό του οριακού κόστους απαιτείται η γνώση των βασικών σχέσεων από την θεωρία των παραγώγων

Παράδειγμα: γενικευμένο κόστος, οριακό κόστος και ταχύτητα

Σχόλια και γενίκευση του παραδείγματος (συνέχεια):

- Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι το μόνο εξωτερικό κόστος. Μια πιο πλήρης περιγραφή θα περιλαμβάνει π.χ. και το κόστος της ρύπανσης λόγω της κυκλοφορίας των οχημάτων οπότε θα πρέπει να δίδεται η συνάρτηση εκπομπής ρύπων ανά όχημα, και το κόστος των εκπεμπόμενων ρύπων.
- Το κόστος των εκπεμπόμενων ρύπων δεν περιλαμβάνεται στο ιδιωτικό κόστος, γιατί ο οδηγός δεν το λαμβάνει υπόψη του όταν αποφασίζει αν θα κάνει το ταξίδι ή όχι. Όμως το συνολικό κόστος (από όλα τα οχήματα) των ατμοσφαιρικών ρύπων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στο υπολογισμό του συνολικού και του οριακού κοινωνικού κόστους.
- Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, η ποσότητα των ρύπων που εκπέμπει ένα όχημα που κινείται είναι συνάρτηση της ταχύτητας του.

Παράδειγμα: γενικευμένο κόστος, οριακό κόστος και ταχύτητα

Σχόλια και γενίκευση του παραδείγματος - e(συνέχεια):

Έστω

L το μήκος του οδικού τμήματος

D(c) η συνάρτηση της ζήτησης, που εκφράζει τον αριθμό των οχημάτων D που χρησιμοποιούν τον δρόμο σαν συνάρτηση του κόστους ταξιδιού. Επισημαίνεται ότι το κόστος ταξιδιού είναι ουσιαστικά το AC για όλο το μήκος του ταξιδιού και επομένως θα δίδεται από την σχέση:

$$AC(q) = L \cdot [0,17 + 13/(120-0,022 \cdot q)]$$

E(V) η συνάρτηση που εκφράζει την ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων από κάθε όχημα σε gr/km.

Φ το κόστος των ρύπων σε €/gr.

Η εκπομπή ρύπων από κάθε όχημα για όλο το μήκος του οδικού τμήματος είναι $L \cdot E(V)$. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η η ταχύτητα είναι συνάρτηση του κυκλοφοριακού φόρτου, το κόστος της ποσότητας των ρύπων που εκπέμπεται από ένα όχημα που διανύει το τμήμα L μπορεί να εκφραστεί σαν συνάρτηση του κυκλοφοριακού φόρτου $EE(q) = \Phi \cdot L \cdot E(V(q))$

Παράδειγμα: γενικευμένο κόστος, οριακό κόστος και ταχύτητα

Σχόλια και γενίκευση του παραδείγματος:

→ Κάθε πρόσθετο όχημα που χρησιμοποιείται την λεωφόρο αυξάνει την κυκλοφοριακή συμφόρηση (όπως αναπαριστάται και από την σχέση της ταχύτητας που είναι φθίνουσα συνάρτηση του φόρτου), και επομένως δημιουργεί ένα εξωτερικό κόστος προς την υπόλοιπη κυκλοφορία.

→ Επομένως όταν δεν επιβάλλεται χρέωση, το σύστημα δεν είναι οικονομικά αποδοτικό.

→ Για να είναι οικονομικά αποδοτικό το σύστημα θα πρέπει να επιβάλλεται χρέωση ίση με το εξωτερικό κόστος, δηλ. ίση με την διαφορά

$$\text{χρέωση διοδίων} = MSC - MPC$$

Στο πρόβλημα που αναλύσαμε, το οριακό κοινωνικό κόστος (MSC) είναι το οριακό κόστος για το σύνολο της κυκλοφορίας και το οριακό ιδιωτικό κόστος (MPC) ταυτίζεται με το μέσο κόστος μετακίνησης ενός ΙΧ. Επομένως

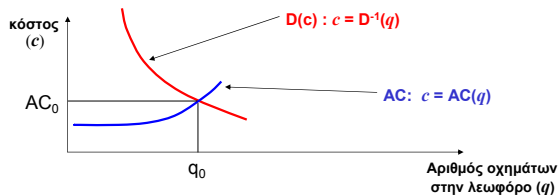
$$\text{χρέωση διοδίων} = ExC = MC - AC,$$

όπου οι τιμές των MC και AC ορίζονται για εκείνη την τιμή του φόρτου όπου η καμπύλη AC τέμνει την καμπύλη της ζήτησης. Επισημαίνεται ότι α) η καμπύλη της ζήτησης δεν έχει δοθεί στο συγκεκριμένο παράδειγμα, και β) οι σχέσεις που δίνονται αφορούν μοναδιαία μεγέθη (δηλ. 1 χλμ). Για αυτό τον λόγο δεν ζητούνται οι φόρτοι στην κατάσταση ισορροπίας, αλλά μόνο οι σχέσεις του κόστους που προκύπτουν με αντικατάσταση στις παραπάνω εξισώσεις.

Παράδειγμα: γενικευμένο κόστος, οριακό κόστος και ταχύτητα

Σχόλια και γενίκευση του παραδείγματος (συνέχεια):

Όταν δεν επιβάλλεται χρέωση, ο φόρτος ισορροπίας είναι q_0 και το ιδιωτικό κόστος μετακίνησης είναι AC_0



Παράδειγμα: γενικευμένο κόστος, οριακό κόστος και ταχύτητα

Σχόλια και γενίκευση του παραδείγματος (συνέχεια):

Το συνολικό κοινωνικό κόστος είναι:

$$TC(q) = q \cdot (AC(q) + EE(q))$$

Και το οριακό κοινωνικό κόστος είναι: $MC(q) = dTC(q) / dq$

Οικονομικά αποδοτική κατανομή της κυκλοφορίας επιτυγχάνεται όταν το οριακό κοινωνικό κόστος ισούται με το οριακό κοινωνικό όφελος.

Η τιμή του φόρτου q για την οποία έχουμε ένα οικονομικά αποδοτικό σύστημα, είναι επομένως εκείνη για την οποία:

$$D^{-1}(q) = MC(q)$$

δεδομένου ότι η καμπύλη της ζήτησης είναι η καμπύλη του κοινωνικού οριακού οφέλους.

Για να επιτύχουμε αυτό τον κυκλοφοριακό φόρτο θα πρέπει να μετατοπισθεί η καμπύλη του οριακού ιδιωτικού κόστους έτσι ώστε να τέμνει την καμπύλη της ζήτησης στο σημείο τομής της καμπύλης του κοινωνικού οριακού κόστους με την καμπύλη της ζήτησης. Αυτό επιτυγχάνεται με την επιβολή χρέωσης ίσης με το εξωτερικό κόστος.

Παράδειγμα: γενικευμένο κόστος, οριακό κόστος και ταχύτητα

Σχόλια και γενίκευση του παραδείγματος (συνέχεια):

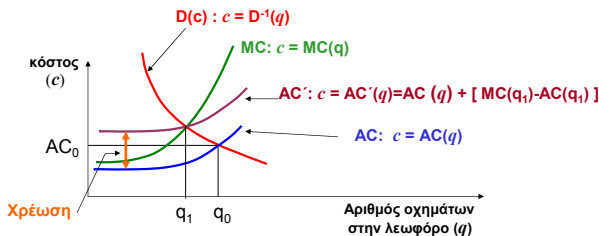
Η τιμή του οικονομικά αποδοτικού φόρτου q_1 υπολογίζεται από την σχέση:

$$q_1 : D^{-1}(q_1) = MC(q_1)$$

Το εξωτερικό κόστος όταν ο φόρτος ισούται με q_1 δίδεται από την σχέση:

$$ExC(q_1) = MC(q_1) - AC(q_1)$$

που ισούται με την χρέωση που θα πρέπει να επιβληθεί, οπότε το μέσο κόστος ταξιδιού θα γίνει: $AC'(q) = AC(q) + [MC(q_1) - AC(q_1)]$



Παράδειγμα: οφέλη από έργο αναβάθμισης

Ένα έργο αναβάθμισης επαρχιακού δρόμου μειώνει το γενικευμένο κόστος από 2 € σε 1 € ανά μετακίνηση. Δίδονται η καμπύλες ζήτησης και μέσου κόστους στο παρακάτω σχήμα

Να υπολογισθούν τα οφέλη από το έργο αναβάθμισης

