

## Κεφάλαιο 2

# Εξωτερικές επιδράσεις

### 2.1 Ορισμοί

Στο προηγούμενο κεφάλαιο είδαμε πώς ο μηχανισμός αγορών μπορεί, όταν επικρατεί πλήρης ανταγωνισμός, να οδηγήσει την οικονομία σε μια αποτελεσματική ισορροπία παραγωγής και διανομής αγαθών και υπηρεσιών, μεγιστοποιώντας την ευημερία των μελών της. Η ανάλυση βασίστηκε σε συγκεκριμένες και ενίοτε περιοριστικές υποθέσεις αναφορικά με τη λειτουργία των αγορών και των καταναλωτικών επιλογών. Όμως, ακόμα και αν υποθέσουμε ότι όλοι οι οικονομικοί παράγοντες (καταναλωτές και παραγωγοί) είναι ορθολογικοί, ότι κάθε καταναλωτής κατέχει περιορισμένη ποσότητα παραγωγικών συντελεστών και ότι οι συναλλαγές πραγματοποιούνται χωρίς κόστος (*no transaction cost*), οι υπόλοιπες αναγκαίες υποθέσεις για την επίτευξη της κατά Pareto αριστοποίησης είναι εξαιρετικά πολύπλοκες και η ικανοποίησή τους δύσκολη. Πρώτα από όλα, η ελευθερία των αποφάσεων των παραγωγών και των καταναλωτών περιορίζεται από την κρατική παρέμβαση, σύμφωνα με τις αξιολογικές ή ηθικές κρίσεις του κοινωνικού συνόλου. Οι οικονομικοί παράγοντες δεν είναι πάντοτε ελεύθεροι να καταναλώσουν και να παράγουν ό,τι επιθυμούν. Για παράδειγμα, αν δεν υπήρχε νόμος για την υποχρεωτική εκπαίδευση, δεν είναι βέβαιο ότι όλοι θα ζητούσαν την ελάχιστη εκπαίδευση που επιβάλλει το κοινωνικό σύνολο διαμέσου του κράτους. Επιπλέον, η υπόθεση της τέλει πληροφόρησης των παραγωγών και των καταναλωτών δεν είναι ρεαλιστική. Από τη μια πλευρά, οι καταναλωτές επηρεάζονται σημαντικά από τη διαφήμιση, ενώ από την άλλη πλευρά, οι παραγωγοί δεν μπορούν να γνωρίζουν όλες τις τιμές των ανταγωνιστών τους, ιδιαίτερα όταν η ζήτηση ή η τεχνολογία παραγωγής ενός προϊόντος μεταβάλλεται συνεχώς. Επίσης, η τεχνολογία παραγωγής δεν είναι διαθέσιμη πάντοτε σε όλους τους παραγωγούς.

Ταυτόχρονα, η μεταβολή των καταναλωτικών προτιμήσεων, καθώς και της τεχνολογίας παραγωγής οδηγεί σε αβεβαιότητα σχετικά με τις μελλοντικές συνθήκες, η οποία μπορεί να έχει συνέπεια τη μη άριστη συμπεριφορά σήμερα. Η υπόθεση περί μη κορεσμού των καταναλωτικών προτιμήσεων δεν είναι ρεαλιστική για τα υψηλού εισοδήματος άτομα. Κατά τον ίδιο τρόπο, η υπόθεση της μεγιστοποίησης των κερδών μπορεί να μην ισχύει για όλους τους παραγωγούς (μεγιστοποίηση των πωλήσεων, κοινωνικού πλεονάσματος). Από την άλλη πλευρά, η υπό-

θεση της πλήρους κινητικότητας και απασχόλησης των παραγωγικών συντελεστών είναι επίσης μη ρεαλιστική, καθώς ο συντελεστής εργασία δεν είναι ούτε γεωγραφικά, ούτε διακλαδικά ευκίνητος. Η υπόθεση της πλήρους διαιρετότητας των αγαθών δεν ανταποκρίνεται πολλές φορές στην πραγματικότητα (π.χ. δημόσια αγαθά). Κατά τον ίδιο τρόπο, η πλήρης διαιρετότητα των παραγωγικών συντελεστών απέχει από την πραγματικότητα, με συνέπεια την αύξηση των αποδόσεων στην κλίμακα και τον περιορισμένο του αριθμού των παραγωγών (ολιγοπώλιο ή ακόμα και μονοπώλιο). Τέλος, η απουσία εξωτερικών επιδράσεων (*externalities*) στην παραγωγή και την κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών είναι ίσως η περισσότερο μη ρεαλιστική υπόθεση. Μια βασική υπόθεση των υποδειγμάτων που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο αφορά την ανυπαρξία εξωτερικών επιδράσεων. Στο παρόν κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με την αναποτελεσματικότητα των εξωτερικών επιδράσεων και τον τρόπο με τον οποίο αυτές μπορούν να εσωτερικευθούν στο πλαίσιο του ανταγωνιστικού υποδείγματος.

Εξωτερική επίδραση		Δέκτης	
		Παραγωγός	Καταναλωτής
Πηγή	Παραγωγός	Βιομηχανική και αγροτική παραγωγή	Καταστροφή του όζοντος
	Καταναλωτής	Συνωστισμός	Κάπνισμα

Πίνακας 2.1.1: Διάκριση των εξωτερικών επιδράσεων

Όταν η προσωπική ευημερία (κέρδος ή χρησιμότητα) ενός οικονομικού παράγοντα (παραγωγού ή καταναλωτή) επηρεάζεται άμεσα, θετικά ή αρνητικά (ανεξάρτητα από το αν αυτός το επιθυμεί ή όχι) από τις επιλογές που πραγματοποιούν κάποιοι άλλοι οικονομικοί παράγοντες, τότε η οικονομική διαδικασία χαρακτηρίζεται από την ύπαρξη εξωτερικών επιδράσεων. Η επίδραση αυτή θα πρέπει να είναι άμεση και όχι έμμεση, δηλαδή να μην πραγματοποιείται διαμέσου των αγορών. Στην τελευταία περίπτωση υπάρχουν χρηματικές εξωτερικές επιδράσεις (*pecuniary externalities*), τις οποίες εσωτερικεύει αυτόματα ο μηχανισμός της ανταγωνιστικής αγοράς. Η απουσία στην πραγματικότητα μιας αγοράς για τις εξωτερικές αυτές επιδράσεις προκαλεί προβλήματα στην αποτελεσματικότητα του ανταγωνιστικού υποδείγματος. Αν υπήρχε αγορά, τότε ο δέκτης των εξωτερικών επιδράσεων θα μπορούσε να αποφασίσει πόση εξωτερικότητα θα ήθελε να καταναλώσει στην τρέχουσα τιμή της αγοράς, και το πρόβλημα θα λυνόταν. Οι εξωτερικές επιδράσεις δεν είναι απλώς ένα τεχνικό φαινόμενο της αγοράς, αλλά μια σύνθετη διαδικασία, που δημιουργείται από την ύπαρξη ανταγωνιστικών αγορών συνολικά. Δυστυχώς ή ευτυχώς, οι εξωτερικότητες υπάρχουν σχεδόν σε όλες τις δραστηριότητες μιας οικονομίας.

Οι εξωτερικές επιδράσεις διακρίνονται ανάλογα με την πηγή που τις προκαλεί και το δέκτη που τις εισπράττει. Ο πιο βασικός διαχωρισμός αφορά τις εξωτερικές επιδράσεις που σχετίζονται είτε με την κατανάλωση είτε με την παραγωγή αγαθών. Η διάκριση αυτή είναι χρήσιμη, καθώς προσδιορίζει ποιες από τις κατά *Pareto* συνθήκες αριστοποίησης που είδαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο παραβιάζονται και ποιες όχι. Στον Πίνακα 2.1.1 παρουσιάζεται η διάκριση των εξωτερικών επιδράσεων, μαζί με ορισμένα ενδεικτικά παραδείγματα. Η πρώτη διάκριση των εξωτερικών επιδράσεων μεταξύ παραγωγών είναι αρκετά κοινή και αναφέρεται στις περιπτώσεις κατά τις οποίες οι επιλογές κάποιου παραγωγού επηρεάζουν αρνητικά ή θετικά τα κέρδη ή το κόστος κάποιου άλλου παραγωγού στον ίδιο ή διαφορετικό τομέα της οικονομίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η βιομηχανική παραγωγή ενός εργοστασίου. Από αυτήν τη διαδικασία δημιουργούνται απόβλητα, τα οποία επιβαρύνουν την ποιότητα του νερού που χρησιμοποιούν οι γεωργοί στις αγροτικές τους εκμεταλλεύσεις. Στην περίπτωση αυτή, η πρώτη κατά *Pareto* συνθήκη αριστοποίησης, η οποία απαιτεί εξίσωση των οριακών λόγων τεχνικής υποκατάστασης μεταξύ όλων των κλάδων μιας οικονομίας, παραβιάζεται. Αν υποθέσουμε δύο παραγωγικούς συντελεστές (κεφάλαιο  $k$  και εργασία  $\ell$ ), τότε θα ισχύει  $MRTS_x^{k,\ell} \neq MRTS_y^{k,\ell}$ , γιατί αυτός που προκαλεί την εξωτερική επίδραση και αυτός που την εισπράττει αντιμετωπίζουν διαφορετικές σχετικές τιμές μεταξύ των εισροών τις οποίες χρησιμοποιούν και της εξωτερικότητας που δημιουργείται.

Η δεύτερη, επίσης, κοινή διάκριση των εξωτερικών επιδράσεων αφορά αυτές που παρατηρούνται μεταξύ καταναλωτών, δηλαδή όταν η κατανάλωση ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας από κάποιον καταναλωτή επηρεάζει είτε αρνητικά είτε θετικά τη χρησιμότητα κάποιου άλλου καταναλωτή. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αρνητικής επίδρασης ή επιβάρυνσης αποτελεί το κάπνισμα, το οποίο δημιουργεί χρησιμότητα για τους καπνιστές και αρνητική ωφέλεια στους μη καπνιστές. Άλλο παράδειγμα αποτελεί η περίπτωση στην οποία οι επιλογές ενός καταναλωτή ή μιας ομάδας καταναλωτών επηρεάζουν ή δημιουργούν καταναλωτικά πρότυπα σε κάποιους άλλους (*rat-race effect*). Στις περιπτώσεις αυτές παραβιάζεται η τρίτη συνθήκη της κατά *Pareto* αριστοποίησης, δηλαδή οι οριακοί λόγοι υποκατάστασης μεταξύ των καταναλωτών διαφέρουν, καθώς η σχετική σημασία της εξωτερικότητας διαφέρει μεταξύ αυτού που την προκαλεί και αυτού που τη δέχεται,  $MRS_a^{x,y} \neq MRS_b^{x,y}$ . Οι άλλες δύο περιπτώσεις, που παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.1.1, αφορούν παραδείγματα μεικτών εξωτερικών επιδράσεων μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης αγαθών.

Παράδειγμα μεικτής εξωτερικής επίδρασης μεταξύ κατανάλωσης και παραγωγής αποτελεί η κυκλοφοριακή συμφόρηση στους δρόμους από τις επιλογές μετακίνησης που κάνουν οι καταναλωτές, η οποία επηρεάζει, όμως, το κόστος των επιχειρήσεων μεταφοράς, που επιβαρύνεται από την αύξηση της κυκλοφορίας στους δρόμους. Άλλο παράδειγμα μεικτής εξωτερικής επιβάρυνσης μεταξύ παραγωγής και κατανάλωσης αποτελεί η επιβάρυνση της ατμόσφαιρας με διοξει-

διο του άνθρακα από τη βιομηχανική παραγωγή, η οποία επιβαρύνει την υγεία των καταναλωτών και, επομένως, επηρεάζει αρνητικά τη χρησιμότητά τους. Και οι δύο αυτές περιπτώσεις σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα του επιλεγόμενου συνδυασμού παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών μιας οικονομίας. Στην πραγματικότητα παραβιάζεται η δεύτερη συνθήκη κατά *Pareto* αριστοποίησης. Επομένως, οι οριακοί λόγοι υποκατάστασης στην κατανάλωση δεν είναι ίσοι με τον οριακό λόγο μετασχηματισμού στην παραγωγή των αγαθών. Δηλαδή, ισχύει  $MRS_a^{x,y} = MRS_b^{x,y} \neq MRT^{y,x}$ .

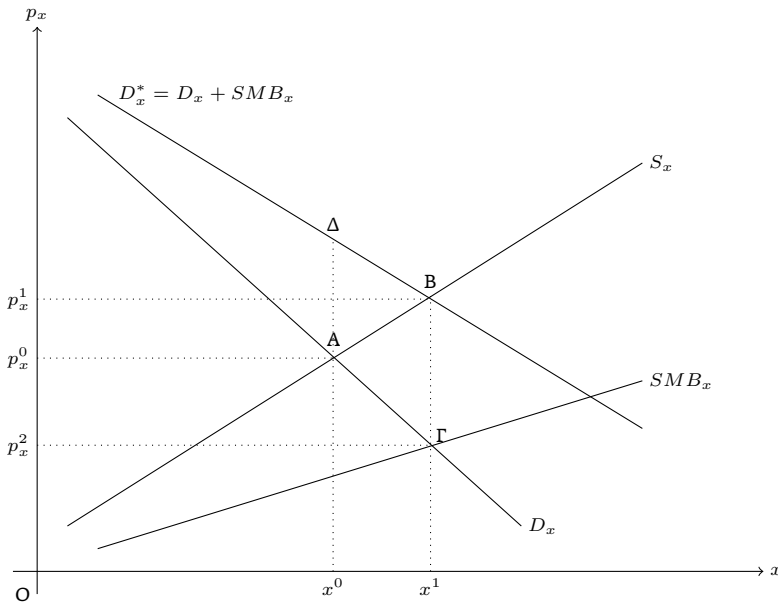
## 2.2 Αποτελεσματικότητα και εξωτερικές επιδράσεις

### 2.2.1 Εξωτερικές επιδράσεις στην κατανάλωση αγαθών

Όπως είδαμε προηγουμένως, εξωτερικές επιδράσεις στην κατανάλωση παρατηρούνται όταν το επίπεδο χρησιμότητας ενός ή περισσότερων ατόμων επηρεάζεται από τις καταναλωτικές επιλογές κάποιων άλλων καταναλωτών. Αυτή η εξάρτηση μπορεί να είναι ευνοϊκή (θετική εξωτερικότητα) ή δυσμενής (αρνητική εξωτερικότητα). Επιπλέον, θα πρέπει να συντελείται εκτός αγοράς, δηλαδή ο ωφελούμενος να μην καταβάλλει καμία τιμή για την ωφέλεια που αποκομίζει, ο δε επιβαρυνόμενος να μην αποζημιώνεται για την επιβάρυνση που υφίσταται. Δηλαδή, η απλή εξάρτηση των επιπέδων χρησιμότητας δύο ή περισσότερων ατόμων δεν αρκεί για την ύπαρξη εξωτερικών επιδράσεων στην κατανάλωση, αλλά πρέπει επιπλέον η εξάρτηση αυτή να συντελείται εκτός αγοράς. Ας ξεκινήσουμε υποθέτοντας την ύπαρξη μιας θετικής εξωτερικότητας στην κατανάλωση. Συγκεκριμένα, ας δούμε πώς επηρεάζεται η αγοραία ισορροπία ενός αγαθού του οποίου η κατανάλωση δημιουργεί θετική εξωτερική επίδραση στους μη καταναλωτές του.

Στο Σχήμα 2.2.1 παρουσιάζεται η αγοραία ισορροπία της αγοράς κήπων. Η κατανάλωση ενός όμορφου κήπου από τον ιδιοκτήτη του επηρεάζει, προφανώς, θετικά τη χρησιμότητα των γειτόνων του, οι οποίοι επίσης τον απολαμβάνουν και, επομένως, ωφελούνται από την ύπαρξή του δίπλα τους. Στον οριζόντιο άξονα του σχήματος απεικονίζονται τα τετραγωνικά μέτρα του κήπου, ενώ στον κάθετο η τιμή ανά τετραγωνικό μέτρο. Κατά τα γνωστά, η αγοραία ισορροπία θα βρεθεί στο σημείο *A*, όπου η καμπύλη ζήτησης για τα τετραγωνικά μέτρα του κήπου τέμνει την καμπύλη προσφοράς. Στο σημείο αυτό η ιδιωτική οριακή ωφέλεια των ιδιοκτητών κήπων εξισώνεται με το ιδιωτικό οριακό κόστος κατασκευής κάθε τετραγωνικού μέτρου κήπου. Η ποσότητα ισορροπίας είναι  $x^0$  τετραγωνικά μέτρα κήπου, τα οποία καταναλώνονται σε τιμή  $p_x^0$ . Ωστόσο, η ισορροπία αυτή δεν είναι κοινωνικά άριστη, δεδομένου ότι δεν λαμβάνεται υπόψη η ωφέλεια που αποκομίζουν οι γείτονες του ιδιοκτήτη του κήπου. Με άλλα λόγια, η αγοραία κα-

μπύλη ζήτησης δεν ενσωματώνει την πραγματική οριακή κοινωνική ωφέλεια από την κατανάλωση των τετραγωνικών μέτρων κήπου. Η επιπλέον οριακή ωφέλεια που δημιουργείται στην οικονομία απεικονίζεται από την καμπύλη  $SMB_x$  (social marginal benefit) στο Σχήμα 2.2.1. Η καμπύλη αυτή είναι αύξουσα, καθώς όσο αυξάνεται το μέγεθος του κήπου, τόσο αυξάνεται η έμμεση ωφέλεια που αποκομίζουν οι γείτονες του ιδιοκτήτη (αυξάνεται ο αριθμός των έμμεσα ωφελουμένων από τα τετραγωνικά μέτρα κήπου).

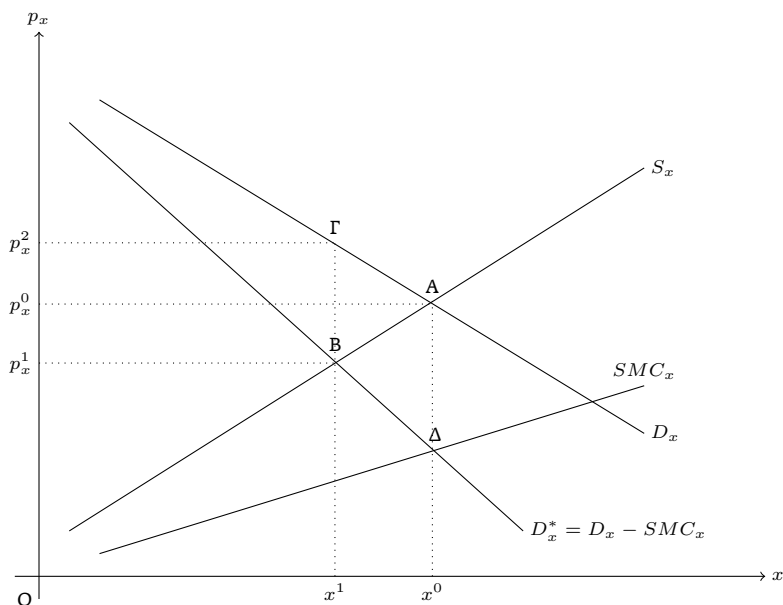


Σχήμα 2.2.1: Αγοραία ισορροπία και εξωτερικές οικονομίες στην κατανάλωση

Η αποτελεσματική αγοραία ισορροπία απαιτεί την εξίσωση του οριακού κόστους παραγωγής κάθε τετραγωνικού μέτρου κήπου με τη συνολική οριακή ωφέλεια. Η συνολική οριακή κοινωνική ωφέλεια, την οποία δημιουργεί η κατανάλωση του συγκεκριμένου αγαθού, προκύπτει από την κάθετη πρόσθεση των καμπυλών ζήτησης,  $D_x$ , και εξωτερικής οριακής ωφέλειας,  $SMB_x$ . Αν η καμπύλη  $D_x^* = D_x + SMB_x$  στο σχήμα προσδιορίζει τη συνολική οριακή ωφέλεια, τότε η κοινωνικά επιθυμητή αγοραία ισορροπία θα βρεθεί στο σημείο B, όπου τέμνεται από την καμπύλη προσφοράς. Επομένως, το κοινωνικά άριστο επίπεδο παραγωγής και κατανάλωσης τετραγωνικών μέτρων κήπου θα είναι  $x^1 > x^0$  και η τιμή ισορροπίας  $p_x^1 > p_x^0$ . Αν η αγορά μπορούσε μόνη της να εσωτερικεύσει την παραπάνω θετική εξωτερική επίδραση, θα έπρεπε οι γείτονες που ωφελούνται έμμεσα από την ύπαρξη του κήπου να καταβάλλουν στον ιδιοκτήτη του αντίτιμο ίσο με τη διαφορά μεταξύ ιδιωτικής και κοινωνικής οριακής ωφέλειας στο κοινωνικά άριστο επίπεδο ισορροπίας, δηλαδή,  $p_x^1 - p_x^2$ . Ωστόσο, κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό

και, επομένως, η αγοραία ισορροπία στην περίπτωση των θετικών εξωτερικών επιδράσεων θα είναι μικρότερη του κοινωνικά επιθυμητού επιπέδου κατανάλωσης, δημιουργώντας απώλειες για την κοινωνική ευημερία. Οι απώλειες αυτές θα είναι ίσες με την ωφέλεια που αποκομίζουν οι ιδιοκτήτες κήπων από την αύξηση της καταναλισκόμενης ποσότητας, μείον το επιπλέον κόστος παραγωγής, συν την επιπλέον εξωτερική ωφέλεια που αποκομίζουν οι γείτονες. Ειδικότερα:

$$\begin{aligned}\Delta W &= \Delta D_x - \Delta S_x + \Delta SMB_x \\ &= (x^0 A\Gamma x^1 - x^0 ABx^1) + A\Delta B\Gamma \\ &= -AB\Gamma + A\Delta B\Gamma = A\Delta B\end{aligned}$$



Σχήμα 2.2.2: Αγοραία ισορροπία και εξωτερικές επιβαρύνσεις στην κατανάλωση

Το αντίστροφο συμβαίνει στην περίπτωση των εξωτερικών επιβαρύνσεων ή αρνητικών εξωτερικών επιδράσεων. Έστω ότι στο Σχήμα 2.2.2 παρουσιάζεται η αγοραία ισορροπία στην κατανάλωση και την παραγωγή τσιγάρων. Ως γνωστόν, η κατανάλωση τσιγάρων ωφελεί τους καπνιστές, αλλά παράλληλα δημιουργεί μια έμμεση επιβάρυνση στους μη καπνιστές, μειώνοντας τα επίπεδα χρησιμότητάς τους. Η ανταγωνιστική ισορροπία, χωρίς να συνυπολογίζονται οι εξωτερικές επιβαρύνσεις, θα βρεθεί στο σημείο  $A$ , όπου η συνάρτηση ζήτησης τσιγάρων από τους καπνιστές τέμνει την καμπύλη προσφοράς τους. Η ποσότητα ισορροπίας θα είναι ίση με  $x^0$ , ενώ η τιμή κατανάλωσης θα είναι ίση με  $p_x^0$ . Την εξωτερική

επιβάρυνση, την οποία προκαλεί η κατανάλωση τσιγάρων στους μη καπνιστές, απεικονίζει η καμπύλη  $SMC_x$  (social marginal cost) στο Σχήμα 2.2.2. Όσο αυξάνεται η κατανάλωση τσιγάρων από τους καπνιστές, τόσο αυξάνεται η επιβάρυνση στους μη καπνιστές. Προκειμένου να επιτευχθεί η κοινωνικά άριστη ισορροπία στη συγκεκριμένη αγορά, θα πρέπει να συνυπολογιστεί αυτή η αρνητική εξωτερική επίδραση. Αφαιρώντας από την ιδιωτική οριακή ωφέλεια των καπνιστών  $D_x$  την οριακή επιβάρυνση που προκαλεί το κάπνισμα στους μη καπνιστές  $SMC_x$ , προκύπτει η συνολική οριακή κοινωνική ωφέλεια της αγοράς τσιγάρων  $D_x^* = D_x - SMC_x$ .

Στην περίπτωση αυτή, η αποτελεσματική αγοραία ισορροπία στη συγκεκριμένη αγορά θα παρατηρηθεί στο σημείο  $B$ , όπου η οριακή κοινωνική ωφέλεια είναι ίση με το οριακό κόστος παραγωγής των τσιγάρων. Το κοινωνικά επιθυμητό επίπεδο παραγωγής και κατανάλωσης τσιγάρων θα είναι  $x^1 < x^0$  και η τιμή ισορροπίας  $p_x^2 > p_x^0$ . Αν η αγορά μπορούσε να εσωτερικεύσει την παραπάνω αρνητική εξωτερική επίδραση, θα έπρεπε οι καπνιστές να καταβάλλουν τιμή ίση με  $p_x^1$  στους παραγωγούς τσιγάρων, για την προμήθεια του προϊόντος, και αντίτιμο ίσο με τη διαφορά  $p_x^2 - p_x^1$  στους μη καπνιστές, για την επιβάρυνση που τους προκαλούν, μειώνοντας τη χρησιμότητά τους. Κάτι τέτοιο όμως δεν είναι εφικτό από τους μηχανισμούς της αγοράς και, επομένως, η αγοραία ισορροπία θα βρεθεί στο σημείο  $A$ , δημιουργώντας απώλειες για την κοινωνική ευημερία. Οι απώλειες αυτές θα είναι ίσες με την αύξηση της χρησιμότητας των καπνιστών μείον το κόστος παραγωγής τσιγάρων και την εξωτερική επιβάρυνση που υφίστανται οι μη καπνιστές. Ειδικότερα:

$$\begin{aligned}\Delta W &= \Delta D_x - \Delta S_x - \Delta SMB_x \\ &= (x^1 \Gamma A x^0 - x^1 B A x^0) - A \Delta B \Gamma \\ &= AB \Gamma - A \Delta B \Gamma = -A \Delta B\end{aligned}$$

Ας δούμε, όμως, πώς η ύπαρξη εξωτερικών επιδράσεων (θετικών ή αρνητικών) στην κατανάλωση επηρεάζει τις κατά *Pareto* συνθήκες αριστοποίησης. Ας ξεκινήσουμε υποθέτοντας δύο καταναλωτές,  $A$  και  $B$ , με κανονικές προτιμήσεις, οι οποίοι καταναλώνουν δύο αγαθά,  $x$  και  $y$ . Ας υποθέσουμε επίσης ότι η κατανάλωση του αγαθού  $y$  από τον  $B$  επηρεάζει (θετικά ή αρνητικά) τη χρησιμότητα του καταναλωτή  $A$ . Στην περίπτωση αυτή, οι συναρτήσεις χρησιμότητας των δύο καταναλωτών θα δίνονται από τις παρακάτω σχέσεις:

$$\begin{aligned}u_a &= f_a(x_a, y_a, y_b) \\ u_b &= f_b(x_b, y_b)\end{aligned}$$

καθώς υποθέτουμε ότι το  $y_b$  (το επίπεδο κατανάλωσης του  $y$  από τον  $B$ ) επηρεάζει τη χρησιμότητα του  $A$ .

Οι συνθήκες μονοτονικότητας των συναρτήσεων χρησιμότητας επιβάλλουν όπως:

$$\frac{\partial f_a}{\partial x_a} > 0, \frac{\partial f_a}{\partial y_a} > 0, \frac{\partial^2 f_a}{\partial x_a^2} \leq 0 \text{ και } \frac{\partial^2 f_a}{\partial y_a^2} \leq 0$$

$$\frac{\partial f_b}{\partial x_b} > 0, \frac{\partial f_b}{\partial y_b} > 0, \frac{\partial^2 f_b}{\partial x_b^2} \leq 0 \text{ και } \frac{\partial^2 f_b}{\partial y_b^2} \leq 0$$

Δηλαδή, οι οριακές χρησιμότητες και των δύο αγαθών είναι θετικές και μη αύξουσες και για τους δύο καταναλωτές. Επίσης, ως προς την εξωτερική επίδραση, υποθέτουμε ότι ισχύει:

$$\frac{\partial f_a}{\partial y_b} > 0 \text{ για θετική εξωτερικότητα}$$

$$\frac{\partial f_a}{\partial y_b} < 0 \text{ για αρνητική εξωτερικότητα}$$

και

$$\frac{\partial^2 f_a}{\partial y_b^2} \geq 0$$

και για τις δύο περιπτώσεις εξωτερικής επίδρασης. Όσο αυξάνεται η κατανάλωση του αγαθού που προκαλεί την εξωτερική επίδραση, τόσο αυξάνεται ο αριθμός των καταναλωτών που ωφελούνται ή ζημιώνονται από αυτήν. Επομένως, η οριακή εξωτερική επίδραση αυξάνεται.

Επιπλέον, οι σταθερές προσφερόμενες ποσότητες και των δύο αγαθών καταναλώνονται εξ ολοκλήρου από τους δύο καταναλωτές. Δηλαδή:

$$\bar{x} = x_a + x_b \text{ και } \bar{y} = y_a + y_b$$

Όπως είδαμε στην Ενότητα 1.2.5, η αποτελεσματική διανομή των δύο αγαθών μεταξύ των  $A$  και  $B$  επιτυγχάνεται μεγιστοποιώντας το επίπεδο χρησιμότητας του ενός καταναλωτή, με δεδομένο το επίπεδο χρησιμότητας του άλλου και τις προσφερόμενες ποσότητές τους, δηλαδή λύνοντας το παρακάτω πρόβλημα αριστοποίησης:

$$\max_{x_a, y_a} u_a = f_a(x_a, y_a, y_b)$$

$$\text{s.t. } \bar{u}_b = f_b(x_b, y_b)$$

$$\bar{x} = x_a + x_b$$

$$\bar{y} = y_a + y_b$$



Η λαγκρανζιανή συνάρτηση του παραπάνω προβλήματος, ενσωματώνοντας τους δύο τελευταίους περιορισμούς στον πρώτο, έχει ως εξής:

$$\mathcal{L}(x_a, y_a, \lambda) = f_a(x_a, y_a, \bar{y} - y_a) + \lambda[\bar{u}_b - f_b(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a)]$$

Οι συνθήκες πρώτης τάξης για μέγιστο απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial x_a} = 0 &\Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial x_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial x_b} \frac{\partial x_b}{\partial x_a} = 0 \\ &\Rightarrow MU_a^x = -\lambda MU_b^x \end{aligned} \quad (2.2.1)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mathcal{L}}{\partial y_a} = 0 &\Rightarrow \frac{\partial f_a}{\partial y_a} + \frac{\partial f_a}{\partial y_b} \frac{\partial y_b}{\partial y_a} - \lambda \frac{\partial f_b}{\partial y_b} \frac{\partial y_b}{\partial y_a} = 0 \\ &\Rightarrow MU_a^y - \frac{\partial f_a}{\partial y_b} = -\lambda MU_b^y \end{aligned} \quad (2.2.2)$$

$$\frac{\partial \mathcal{L}}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow \bar{u}_b - f_b(\bar{x} - x_a, \bar{y} - y_a) = 0$$

Διαιρώντας κατά μέλη την (2.2.2) με την (2.2.1) προκύπτει:

$$\frac{MU_a^y - \partial f_a / \partial y_b}{MU_a^x} = \frac{MU_b^y}{MU_b^x} \Rightarrow MRS_a^{x,y} - \frac{\partial f_a / \partial y_b}{MU_a^x} = MRS_b^{x,y}$$

που αποτελεί και την κατά Pareto συνθήκη ισορροπίας στη διανομή των αγαθών, όταν υπάρχουν εξωτερικές επιδράσεις στην κατανάλωση. Αν η οριακή εξωτερική επίδραση είναι θετική ( $\partial f_a / \partial y_b > 0$ ), τότε ο ωφελούμενος από αυτήν καταναλωτής, ο  $A$ , θα πρέπει να μειώσει το επίπεδο κατανάλωσης του αγαθού  $y$ , προκειμένου να εξισώσει τη σχετική οριακή σημασία των δύο αγαθών με αυτήν του άλλου καταναλωτή. Αντίθετα, αν η οριακή εξωτερική επίδραση είναι αρνητική ( $\partial f_a / \partial y_b < 0$ ), τότε ο  $A$  θα πρέπει να αυξήσει την κατανάλωση του αγαθού  $y$ , προκειμένου να αντισταθμίσει τις απώλειες που υφίσταται από τον  $B$ .

## 2.2.2 Εξωτερικές επιδράσεις στην παραγωγή αγαθών

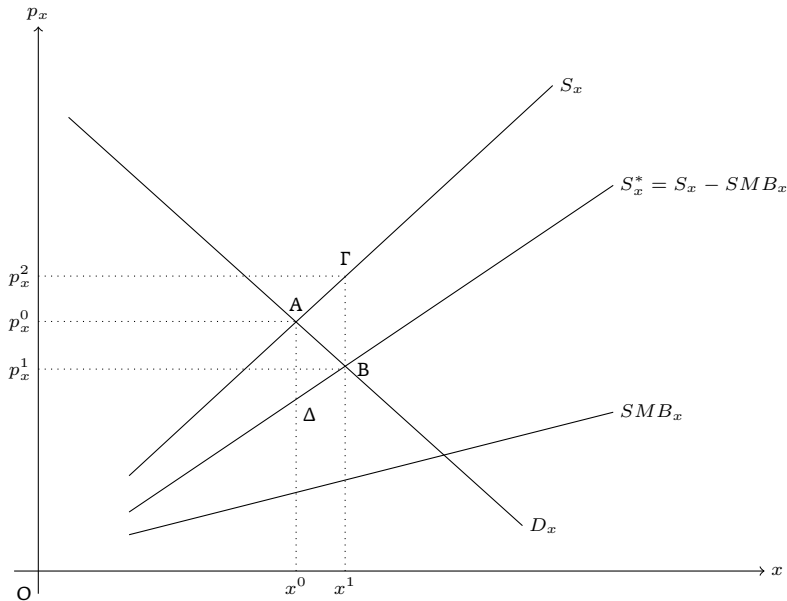
Εξωτερικές επιδράσεις στην παραγωγή δημιουργούνται όταν η παραγωγή ενός προϊόντος εξαρτάται από την παραγωγική δραστηριότητα κάποιου άλλου προϊόντος, και αυτή η εξάρτηση συντελείται εκτός αγοράς. Και σε αυτήν την περίπτωση οι εξωτερικές επιδράσεις μπορεί να είναι είτε ευνοϊκές (θετική εξωτερικότητα) είτε δυσμενείς (αρνητική εξωτερικότητα). Όταν η παραγωγή ενός προϊόντος επιβάλλει πρόσθετο κόστος σε άλλον ή σε άλλους παραγωγούς χωρίς σχετική αποζημίωση, τότε έχουμε εξωτερικές επιβαρύνσεις, ενώ, όταν αυτή συνεπάγεται ωφέλεια χωρίς την καταβολή σχετικής πληρωμής, τότε έχουμε εξωτερικές οικονομίες. Ας ξεκινήσουμε την ανάλυση υποθέτοντας την ύπαρξη μιας θετι-

κής εξωτερικής επίδρασης στην παραγωγή και ας δούμε πώς αλλάζει η αποτελεσματικότητα της αγοραίας ισορροπίας όταν η παραγωγή ενός αγαθού επηρεάζει θετικά την παραγωγική δραστηριότητα κάποιου άλλου αγαθού.

Στο Σχήμα 2.2.3 παρουσιάζεται η αγοραία ισορροπία έστω ενός βιομηχανικού προϊόντος  $x$ , του οποίου η παραγωγική διαδικασία επηρεάζει θετικά, μειώνοντας το κόστος παραγωγής ενός οποιουδήποτε άλλου αγαθού. Ας υποθέσουμε, π.χ., ότι οι παραγωγοί του  $x$  χρησιμοποιούν τα νερά της παρακείμενης λίμνης, τα οποία καθαρίζουν από τη μόλυνση, προκειμένου να παράγουν το προϊόν τους. Ωστόσο, η διαδικασία καθαρισμού των νερών ωφελεί τους παραγωγούς έστω του  $y$  προϊόντος, οι οποίοι επίσης χρησιμοποιούν τα νερά της λίμνης (το αγαθό  $y$  θα μπορούσε να είναι τα αλιεύματα από τη λίμνη). Η αγοραία ισορροπία για τους παραγωγούς του βιομηχανικού προϊόντος προσδιορίζεται στο σημείο τομής των καμπυλών ζήτησης και προσφοράς του  $x$ . Το σημείο  $A$  στο Σχήμα 2.2.3 ορίζει την ποσότητα και την τιμή ισορροπίας για το αγαθό  $x$ . Συγκεκριμένα, θα παραχθούν και θα καταναλωθούν  $x^0$  μονάδες από το βιομηχανικό αγαθό, οι οποίες θα πουληθούν σε τιμή  $p_x^0$ . Όμως, η ισορροπία στο σημείο  $A$  δεν είναι κοινωνικά άριστη, καθώς δεν υπολογίζεται η επιπλέον ωφέλεια που δημιουργείται στους παραγωγούς του  $y$  από τον καθαρισμό των νερών της λίμνης, τον οποίο πραγματοποιούν οι επιχειρήσεις που παράγουν το βιομηχανικό προϊόν.

Με άλλα λόγια, η καμπύλη προσφοράς ή οριακού κόστους των επιχειρήσεων δεν ενσωματώνει το πραγματικό οριακό κοινωνικό κόστος παραγωγής του αγαθού  $y$ . Το οριακό κοινωνικό κόστος παραγωγής του αγαθού  $x$  θα πρέπει να περιλαμβάνει και την εξωτερική ωφέλεια που δημιουργείται για τους αλιείς, οι οποίοι απολαμβάνουν καθαρότερα νερά στη λίμνη και, επομένως, μικρότερο οριακό κόστος παραγωγής για τα αλιεύματά τους. Η μείωση του οριακού κόστους παραγωγής των αλιευμάτων που προκαλεί το βιομηχανικό προϊόν απεικονίζεται με την καμπύλη  $SMB_x$  (social marginal benefit) στο Σχήμα 2.2.3. Όσο περισσότερο αυξάνεται η βιομηχανική παραγωγή, τόσο περισσότερο καθαρίζονται τα νερά της λίμνης και, επομένως, τόσο μεγαλύτερη είναι η ωφέλεια που αποκομίζουν οι αλιείς.

Η αποτελεσματική ισορροπία θα προσδιοριστεί από την εξίσωση της καμπύλης ζήτησης του βιομηχανικού προϊόντος με την καμπύλη συνολικού οριακού κόστους παραγωγής, το οποίο θα περιλαμβάνει το ιδιωτικό κόστος παραγωγής του  $x$ , μείον την οριακή εξωτερική ωφέλεια που δημιουργεί στους παραγωγούς του προϊόντος  $y$ . Αφαιρώντας από το οριακό ιδιωτικό κόστος παραγωγής του βιομηχανικού προϊόντος την οριακή εξωτερική ωφέλεια, προσδιορίζεται το συνολικό οριακό κοινωνικό κόστος από την παραγωγική δραστηριότητα του αγαθού  $x$ . Σε εκείνο το σημείο στο οποίο η νέα καμπύλη οριακού κοινωνικού κόστους  $S_x^*$  τέμνει την καμπύλη ζήτησης του βιομηχανικού προϊόντος προσδιορίζεται η αποτελεσματική ισορροπία. Αυτό συμβαίνει στο σημείο  $B$  του σχήματος, όπου η ποσότητα και η τιμή ισορροπίας είναι  $x^1 > x^0$  και  $p_x^1 < p_x^0$ , αντίστοιχα. Λόγω της ύπαρξης εξωτερικής ωφέλειας, το κοινωνικά επιθυμητό επίπεδο παραγωγής του βιομηχανικού προϊόντος είναι μεγαλύτερο από αυτό που θα πρόσφεραν οι επι-

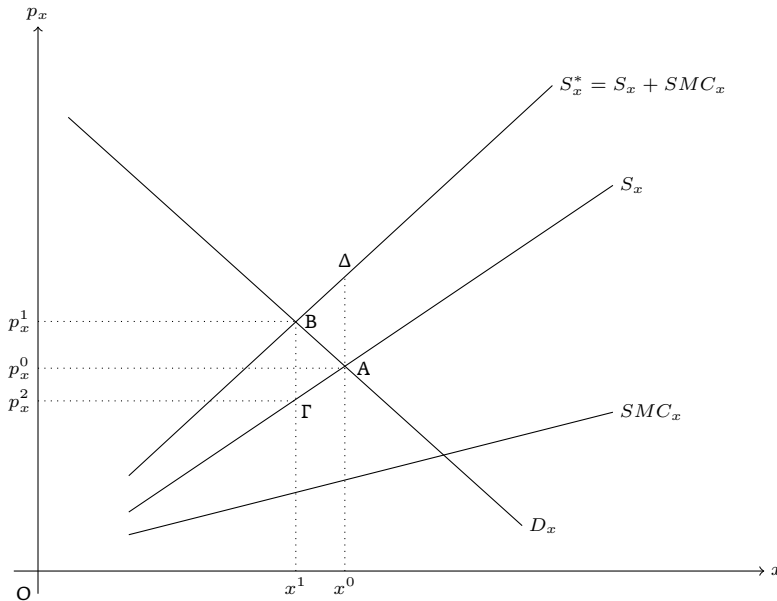


Σχήμα 2.2.3: Αγοραία ισορροπία και εξωτερικές οικονομίες στην παραγωγή

χειρήσεις παραγωγής του αγαθού  $x$ . Αν η αγορά μπορούσε να εσωτερικεύσει την εξωτερικότητα αυτή, θα έπρεπε οι καταναλωτές του βιομηχανικού προϊόντος να καταβάλουν αντίτιμο ίσο με  $p_x^1$ , προκειμένου να καταναλώσουν ποσότητα ίση με  $x^1$ , και οι αλιείς της λίμνης να καταβάλουν στους παραγωγούς του  $x$  αντίτιμο ίσο με την ωφέλεια που αποκομίζουν,  $p_x^2 - p_x^1$ , προκειμένου να μπορέσουν οι επιχειρήσεις να προσφέρουν την ποσότητα ισορροπίας  $x^1$ . Όμως, αυτό δεν μπορεί να συμβεί και η υποθετική μας οικονομία θα υποστεί απώλειες στη συνολική της ευημερία. Οι απώλειες αυτές θα είναι ίσες με την ωφέλεια που αποκομίζουν οι καταναλωτές του βιομηχανικού προϊόντος από την αύξηση της προσφερόμενης ποσότητας, μείον το επιπλέον κόστος παραγωγής του βιομηχανικού προϊόντος, συν την επιπλέον εξωτερική ωφέλεια που αποκομίζουν οι αλιείς. Ειδικότερα:

$$\begin{aligned}
 \Delta W &= \Delta D_x - \Delta S_x + \Delta SMB_x \\
 &= (x^0 ABx^1 - x^0 A\Gamma x^1) + A\Delta B\Gamma \\
 &= -AB\Gamma + A\Delta B\Gamma = A\Delta B
 \end{aligned}$$

Ας δούμε τώρα πώς θα επηρεαστεί η αποτελεσματική ισορροπία αν, αντί για θετικές εξωτερικές επιδράσεις, έχουμε εξωτερικές επιβαρύνσεις μεταξύ των παραγωγών του  $x$  και του  $y$ . Ας υποθέσουμε τώρα ότι οι επιχειρήσεις παραγωγής του



Σχήμα 2.2.4: Αγοραία ισορροπία και εξωτερικές επιβαρύνσεις στην παραγωγή

βιομηχανικού προϊόντος, αντί να καθαρίζουν τα νερά της λίμνης, τα επιβαρύνουν με μόλυνση, δημιουργώντας ένα επιπλέον κόστος για τους αλιείς. Και στην περίπτωση αυτή η αγοραία ισορροπία των επιχειρήσεων παραγωγής του  $x$  θα βρεθεί στο σημείο  $A$  του Σχήματος 2.2.4, όπου η καμπύλη ζήτησης για το βιομηχανικό προϊόν τέμνει την καμπύλη προσφοράς του. Η τιμή και η ποσότητα ισορροπίας είναι πάλι  $p_x^0$  και  $x^0$ , αντίστοιχα. Όμως, κατά την ισορροπία στο σημείο  $A$  δεν υπολογίζεται η εξωτερική επιβάρυνση που προκαλούν οι επιχειρήσεις ρυπαίνοντας τα νερά της παρακείμενης λίμνης. Επομένως, δεν υπολογίζεται η οριακή κοινωνική επιβάρυνση που προκαλείται στους αλιείς. Η οριακή αυτή επιβάρυνση στο κόστος παραγωγής των αλιευμάτων δίνεται από την καμπύλη  $SMC_x$  (social marginal cost) στο Σχήμα 2.2.4. Όσο αυξάνεται η παραγόμενη ποσότητα του βιομηχανικού προϊόντος, τόσο αυξάνεται αθροιστικά η μόλυνση στη λίμνη, άρα και η επιπλέον εξωτερική επιβάρυνση για τους αλιείς. Η αποτελεσματική ισορροπία θα προσδιοριστεί εκεί όπου το οριακό κοινωνικό κόστος παραγωγής του βιομηχανικού προϊόντος, το οποίο περιλαμβάνει και την οριακή εξωτερική επιβάρυνση, είναι ίσο με την οριακή ιδιωτική ωφέλεια από την κατανάλωση του αγαθού  $x$ . Το οριακό κοινωνικό κόστος παραγωγής του βιομηχανικού προϊόντος  $S_x^*$  προσδιορίζεται από την κάθετη άθροιση των καμπυλών  $S_x$  και  $SMC_x$ .

Σε εκείνο το σημείο στο οποίο η καμπύλη οριακού κοινωνικού κόστους παραγωγής τέμνει την καμπύλη ζήτησης του βιομηχανικού προϊόντος προσδιορίζεται η αποτελεσματική ισορροπία. Αυτό συμβαίνει στο σημείο  $B$  του σχήματος, όπου η κοινωνικά επιθυμητή ποσότητα ισορροπίας είναι μικρότερη,  $x^1 < x^0$ . Αν μπορούσε η εξωτερική επιβάρυνση να εσωτερικευθεί, τότε οι καταναλωτές του βιομηχανικού προϊόντος θα έπρεπε να καταβάλουν αντίτιμο ίσο με  $p_x^1$ . Από αυτή την τιμή, οι παραγωγοί του  $x$  θα έπρεπε να λάβουν αντίτιμο ίσο με  $p_x^2$  και να αποδώσουν τη διαφορά  $p_x^1 - p_x^2$  στους αλιείς, οι οποίοι επιβαρύνονται από τη βιομηχανική παραγωγή. Όμως, κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό από το μηχανισμό της ανταγωνιστικής αγοράς και, επομένως, η υποθετική οικονομία έχει απώλειες στην ευημερία της. Οι απώλειες αυτές θα είναι ίσες με την απώλεια χρησιμότητας για τους καταναλωτές του βιομηχανικού προϊόντος από τη μείωση της καταναλισκόμενης ποσότητας, συν τη μείωση στο κόστος παραγωγής του βιομηχανικού προϊόντος από τη μείωση της προσφερόμενης ποσότητας και τη μείωση της εξωτερικής επιβάρυνσης στους αλιείς. Ειδικότερα:

$$\begin{aligned}\Delta W &= -\Delta D_x + \Delta S_x + \Delta S M B_x \\ &= (-x^1 B A x^0 + x^1 \Gamma A x^0) + A \Delta B \Gamma \\ &= -A B \Gamma + A \Delta B \Gamma = A \Delta B\end{aligned}$$

Η ύπαρξη εξωτερικών επιδράσεων στην παραγωγή, που αναλύθηκε παραπάνω επηρεάζει την αποτελεσματική κατανομή των παραγωγικών συντελεστών και, επομένως, τις κατά *Pareto* συνθήκες αριστοποίησης. Ας υποθέσουμε ότι η οικονομία παράγει δύο αγαθά, το  $x$  και το  $y$ , χρησιμοποιώντας δύο παραγωγικούς συντελεστές, κεφάλαιο ( $k$ ) και εργασία ( $\ell$ ). Επίσης, ας υποθέσουμε ότι η χρήση της εργασίας από τους παραγωγούς του αγαθού  $y$  είναι αυτή που επηρεάζει, θετικά ή αρνητικά, το παραγωγικό αποτέλεσμα του αγαθού  $x$ . Με βάση αυτές τις υποθέσεις, οι συναρτήσεις παραγωγής των δύο αγαθών δίνονται από τις παρακάτω σχέσεις:

$$\begin{aligned}x &= f_x(k_x, \ell_x, \ell_y) \\ y &= f_y(k_y, \ell_y)\end{aligned}$$

για τις οποίες οι συνθήκες μονοτονικότητας της παραγωγικής τεχνολογίας απαιτούν όπως:

$$\begin{aligned}\frac{\partial f_x}{\partial k_x} > 0, \quad \frac{\partial f_x}{\partial \ell_x} > 0, \quad \frac{\partial^2 f_x}{\partial k_x^2} \leq 0 \quad \text{και} \quad \frac{\partial^2 f_x}{\partial \ell_x^2} \leq 0 \\ \frac{\partial f_y}{\partial k_y} > 0, \quad \frac{\partial f_y}{\partial \ell_y} > 0, \quad \frac{\partial^2 f_y}{\partial k_y^2} \leq 0 \quad \text{και} \quad \frac{\partial^2 f_y}{\partial \ell_y^2} \leq 0\end{aligned}$$

Δηλαδή, τα οριακά προϊόντα και των δύο παραγωγικών συντελεστών (κεφαλαίου και εργασίας) είναι θετικά και μη αύξοντα.