

MSc LEEM AUEB – Energy Economics

Σημειώσεις 6ης διάλεξης – Hotelling rule

Ο κανόνας του Hotelling, σχετικά με τη μεταβολή της τιμής στο χρόνο ενός μη ανανεώσιμου πόρου, προκύπτει εξαιτίας της ανεπάρκειας / έλλειψης / πεπερασμένου χαρακτήρα (scarcity) του, και ως μία συνθήκη no-arbitrage, δηλαδή μια συνθήκη που μας λέει πως δε θα έπρεπε να έχουμε προτίμηση μεταξύ δύο επενδυτικών επιλογών εάν προσφέρουν το ίδιο όφελος.

Σκεφτείτε την απλούστερη περίπτωση: i) χωρίς κόστος εξόρυξης, ii) τέλειος ανταγωνισμός. Εάν συμβολίσουμε με t την παρούσα χρονική στιγμή και με $t+1$ την επόμενη (πχ μετά ένα χρόνο), ως ιδιοκτήτες ενός μη ανανεώσιμου κοιτάσματος έχουμε δύο επενδυτικές επιλογές για την εξόρυξη μιας ποσότητας του κοιτάσματος Q . Τις επιλογές αυτές αξιολογούμε ως προς το όφελος στο μέλλον:

1. Η μία επιλογή είναι να εξορύξουμε και να πουλήσουμε τώρα στην τωρινή τιμή της αγοράς $p(t)$ και να επενδύσουμε τα χρήματα από την πώληση του ορυκτού για το μέλλον σε κάποιο επενδυτικό όχημα με καθαρή και ασφαλή απόδοση r (το τρέχον επιτόκιο). Το όφελος σε ένα χρόνο θα είναι:

$$p(t)Q \text{ (αρχικό επενδυμένο κέρδος)} + rp(t)Q \text{ (απόδοση στο επενδυμένο κέρδος)} = (1+r)p(t)Q$$

2. Η άλλη είναι να περιμένουμε και να εξορύξουμε την ίδια ποσότητα Q στο μέλλον και να πουλήσουμε στη μελλοντική τιμή $p(t+1)$. Το όφελος τότε θα είναι:

$$p(t+1)Q$$

Ο κανόνας του Hotelling μας λέει πως για να μην έχουμε προτίμηση (δείτε παρακάτω γιατί αυτό είναι κανόνας ισορροπίας στην αγορά – no arbitrage), θα πρέπει να περιμένουμε και οι δύο επιλογές να μας δίνουν το ίδιο όφελος στο μέλλον, δηλ:

$$p(t+1)Q = (1+r)p(t)Q \rightarrow p(t+1) = (1+r)p(t).$$

Οπότε για να μην έχουμε προτίμηση μεταξύ των δύο επενδυτικών επιλογών θα πρέπει ο ρυθμός αύξησης της τιμής να ισούται με το επιτόκιο r , δηλαδή $\Delta p(t+1)/p(t) = (p(t+1)-p(t))/p(t) = r$. Αυτός είναι ο κανόνας του Hotelling στην απλούστερή του μορφή. Λαμβάνοντας υπόψιν το κόστος εξόρυξης, και εάν ακολουθηθεί η ίδια διαδικασία, προκύπτει ο κανόνας του Hotelling στη γενική του μορφή που λέει πως ο ρυθμός αύξησης του οριακού κέρδους (όχι μόνο των τιμών) μεταξύ δύο χρονικών περιόδων πρέπει να ακολουθεί το ισχίον επιτόκιο μεταξύ των δύο χρονικών τιμών.

Να σημειωθεί πως εδώ το «επιτόκιο» είναι ένας πιο γενικός όρος που συμβολίζει την απόδοση μιας ασφαλούς επένδυσης. Ρεαλιστικά μία τέτοια θα ήταν απλά η κατάθεση στην τράπεζα ή ένα πολύ ασφαλές ομόλογο όπως το 3μηνο ομόλογο αμερικανικού δημοσίου. Τα διάφορα επιτόκια της αγοράς είναι βέβαια αλληλοεξαρτώμενα οπότε για τις ανάγκες του μαθήματος μιλάμε απλά για «επιτόκια».

Για να καταλάβουμε τη συνθήκη ισορροπίας no-arbitrage σκεφτείτε τι θα συμβεί εάν αυξηθούν τα επιτόκια. Εμείς σαν παραγωγοί που θέλουμε να μεγιστοποιήσουμε το κέρδος τώρα αλλά και στο μέλλον θα πρέπει να ανταποκριθούμε στις οποιεσδήποτε μεταβολές παραμέτρων που επηρεάζουν την αγορά. Εάν για παράδειγμα ξαφνικά αυξηθούν τα επιτόκια τότε θα γίνει πιο δελεαστικό να εξορύξουμε τώρα και να «επενδύσουμε» τα κέρδη. Αν το κάνουν όλοι όμως αυτό θα υπάρξει υπερπροσφορά στην αγορά που θα ρίξει τις τιμές του ορυκτού βραχυπρόθεσμα και θα ξαναέρθει ισορροπία (θα σταματήσει να είναι δελεαστικό να εξορύξουμε τώρα γιατί θα μειωθεί το κέρδος λόγω των πιο χαμηλών τιμών της αγοράς). Οι τιμές λοιπόν θα πεσουν βραχυπρόθεσμα (σοκ προς τα κάτω) όμως μετά θα ακολουθούν και πάλι τον κανόνα του Hotelling απλά με υψηλότερο επιτόκιο.