

1995-12

$\beta \ddot{y} - \frac{1}{4} \mu, \zeta' \zeta \gg \zeta^3 \pm \zeta^{10} \zeta \frac{1}{2} \zeta \frac{1}{4} 1^0 \textcircled{R} \hat{A}$
 $\beta \ddot{y} \pm \hat{A} \zeta \ddot{A}^{-\frac{1}{4}} \cdot \tilde{A} \cdot \hat{A} \ddot{A} \zeta \hat{A} \hat{A} \mu \hat{A}^{12} \neg \gg \gg \zeta \frac{1}{2} /$
 $\beta \ddot{y} \mu \mathcal{A} \pm \hat{A} \frac{1}{4} \zeta^3 \textcircled{R} \ddot{A} \cdot \hat{A} \tilde{A} \ddot{A} \zeta \tilde{A} \zeta \mu' 1 \pm \tilde{A} \frac{1}{4}$
 $\beta \ddot{y} \tilde{A} \hat{A} \tilde{A} \ddot{A} \textcircled{R} \frac{1}{4} \pm \ddot{A} \zeta \hat{A} \hat{A} \mu \hat{A}^{12} \pm \gg \gg \zeta \frac{1}{2} \ddot{A}^{10} \hat{I}$

Vlamos, Spyros

$\beta \ddot{y} \mathcal{E} \frac{1}{2} \mu \tilde{A} \frac{1}{4} \zeta \hat{A} \cdot \gg \gg \textcircled{R} \frac{1}{2} \mathcal{E} \frac{1}{2} \mu \hat{A}^1 \mathcal{A} \mu \hat{A} \mu^1 \zeta \gg \hat{I}^3 \mathcal{E} \frac{1}{2} \cdot - \mathcal{A} \hat{A} \zeta \hat{A}, \cdot \hat{A}^1, \mu \hat{A} \cdot \tilde{A} \cdot \pm \tilde{A} \hat{A}^{10} \hat{I} \frac{1}{2} 0 \pm 1$

<http://hdl.handle.net/11728/9328>

Downloaded from HEPHAESTUS Repository, Neapolis University institutional repository

**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ,
ΧΩΡΟΤΑΞΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ
ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΕΝΩΜΕΝΗΣ ΕΥΡΩΠΗΣ**

Επιστημονικό Συνέδριο

**ΤΟΜΟΣ ΙΙΙ
Πολιτικές του Περιβάλλοντος και Ανάπτυξη**

**Πάντειο Πανεπιστήμιο
Αθήνα 15-16 Δεκεμβρίου 1995**

**ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΕΛΛΗΝΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΟΛΟΓΩΝ**

**ΤΟΠΟΣ, ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΑΣΤΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ**

Μεθοδολογία Οικονομικής Αποτίμησης του Περιβάλλοντος και η Εφαρμογή της στο Σχεδιασμό ενός Συστήματος Περιβαλλοντικών Φόρων

Σ. ΒΛΙΑΜΟΣ, Χ. ΠΑΝΩΡΙΟΣ*

1. Η Σχέση της Οικονομικής Επιστήμης με το Περιβάλλον

Τα τελευταία χρόνια η σχέση της οικονομίας με το περιβάλλον γίνεται όλο και πιο προφανής τόσο στο επίπεδο της επιστημονικής έρευνας όσο και στο επίπεδο της εφαρμογής συγκεκριμένων μέτρων πολιτικής. Η επίδραση της παραγωγής και της κατανάλωσης στις περιβαλλοντικές παραμέτρους αποτελεί πλέον σύνηθες αντικείμενο μελέτης. Έτσι, η εκπομπή αποβλήτων στους διαφόρους αποδέκτες, η αισθητική αλλοίωση του φυσικού και του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και κυρίως η μεταβολή της ικανότητας του οικοσυστήματος να υποστηρίξει την ανθρώπινη επιβίωση, συγκαταλέγονται στα συνηθέστερα αντικείμενα μελέτης. Παράλληλα, η αρχή της περιβαλλοντικής προστασίας έχει ενσωματωθεί στο άνυσμα των μεταβλητών που καθορίζουν το επίπεδο της ανάπτυξης, αλλά και στους βασικούς σκοπούς της οικονομικής πολιτικής. Η σχέση οικονομικών και περιβάλλοντος έχει δύο διαστάσεις (Nicolaisen J. & Hoeller P. 1990). Η πρώτη αφορά την υιοθέτηση περιβαλλοντικών παραμέτρων στην εθνική ή περιφερειακή οικονομική πολιτική που μπορεί να αποδοθεί σε μια σειρά αλληλοσυσχετιζόμενων παραγόντων, όπως:

- τη συνειδητοποίηση των οικονομικών διαστάσεων των σύγχρονων περιβαλλοντικών προβλημάτων που θα πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη κατά τη διαμόρφωση περιβαλλοντικής πολιτικής,
- την αναγνώριση του βαθμού στον οποίο τα μέσα άσκησης οικονομικής πολιτικής μπορούν να συμβάλλουν στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

* Σπύρος Βλιάμος, Καθηγητής Περιφερειακής Πολιτικής, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Χαράλαμπος Πανώριος Οικονομολόγος-Περιφερειολόγος (M.Sc.) Υποψήφιος Διδάκτορας Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

- το διασυνοριακό χαρακτήρα πολλών περιπτώσεων ρύπανσης ή περιβαλλοντικής προστασίας που καθιστά επιτακτική την ανάγκη διακρατικής συνεργασίας για την αντιμετώπισή τους,
- τον παγκόσμιο χαρακτήρα των μεγάλων περιβαλλοντικών προβλημάτων, όπως η φθορά της στοιβάδας του όζοντος και το φαινόμενο του θερμοκηπίου.

Η δεύτερη διάσταση της σχέσης οικονομικών και περιβάλλοντος αφορά την αναγνώριση της έντονης οικονομικής διάστασης των περιβαλλοντικών προβλημάτων, που μπορεί να αποδοθεί σε δύο κυρίως λόγους:

- Την απόκλιση του ιδιωτικοοικονομικού κόστους που συνεπάγεται μια δραστηριότητα από το κοινωνικό της κόστος που παρατηρείται κατά τη χρήση πολλών φυσικών πόρων, όπως του νερού και του αέρα, και συνεπάγεται ότι η επιθυμητή ισορροπία μεταξύ της ποιότητας του περιβάλλοντος και της παραγωγής εμπορεύσιμων αγαθών δεν μπορεί να επιτευχθεί σε συνθήκες ελεύθερης αγοράς. Το φυσικό κεφάλαιο, που συνήθως διατίθεται δωρεάν, θα τείνει να χρησιμοποιείται και να αναλώνεται απεριόριστα.
- Την αλληλεξάρτηση μεταξύ της οικονομικής μεγέθυνσης και της ποιότητας του περιβάλλοντος. Αποτυχίες του συστήματος της αγοράς μπορούν να οδηγήσουν σε δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, όπως στην περίπτωση που λόγω της κυκλοφοριακής συμφόρησης, ενός είδους δηλαδή αρνητικών εξωτερικών οικονομικών που προκαλούνται από την οικονομική μεγέθυνση, αυξάνονται οι εκπομπές ρύπων από τα αυτοκίνητα.

Ένας βασικός όρος που χρησιμοποιείται στην οικονομική του περιβάλλοντος είναι η “αιφόρος ανάπτυξη” (sustainable development). Η έκθεση της επιτροπής Brundtland (World Commission on Environment and Development 1987) όρισε ως αιφόρο την “ανάπτυξη που ικανοποιεί τις παρούσες ανάγκες, χωρίς να περιορίζει την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να αντιμετωπίζουν τις δικές τους ανάγκες”. Θα μπορούσαμε να πούμε ότι η αιφόρος ανάπτυξη προϋποθέτει:

- την ανάλωση των ανανεώσιμων πόρων με ρυθμό που δεν υπερβαίνει το φυσικό ρυθμό αύξησής τους, και
- την παραγωγή αποβλήτων σε ποσότητες ανάλογες με τη δεδομένη φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος να τα αφομοιώνει.

Η επίτευξή της στηρίζεται σε μερικές πρακτικές αρχές που θα μπορούσαν να συνοψιστούν ως εξής:

1. δεδομένου ότι το απόθεμα πρώτων υλών είναι περιορισμένο, η δομή της διαδικασίας κατανάλωσης θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να διευκολύνεται η ανακύκλωση και να αποφεύγεται η σπατάλη των φυσικών πόρων,

2. η παραγωγή και η κατανάλωση της ενέργειας θα πρέπει να είναι ορθολογική,
3. συνεπώς, τα συνολικά πρότυπα κατανάλωσης και συμπεριφοράς της κοινωνίας θα πρέπει να μεταβληθούν.

Η αποδοχή της έννοιας της αειφόρου ανάπτυξης συνεπάγεται αλλαγές στην παραδοσιακή οικονομική σκέψη που επικεντρώνονται κυρίως σε τρεις τομείς (Pearce D. 1989):

1. *Σύστημα εθνικών λογαριασμών.* Ο βασικός δείκτης ευημερίας που χρησιμοποιείται σήμερα για διαχρονικές συγκρίσεις ή για συγκρίσεις μεταξύ κρατών είναι το Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν (ΑΕΠ), που αντιστοιχεί στη συνολική αξία της παραγωγής ενός δεδομένου έτους. Στο εθνικολογιστικό μέγεθος του ΑΕΠ περιλαμβάνονται όμως και δαπάνες που δεν σχετίζονται με την κοινωνική ευημερία, όπως για παράδειγμα αυτές που γίνονται για να αντιμετωπιστεί ή να αποτραπεί η περιβαλλοντική υποβάθμιση. Σ' αυτήν την περίπτωση έχουμε αύξηση του ΑΕΠ, δίχως να εμφανίζεται πουθενά ως κόστος η ζημία που επιχειρούμε να αποκαταστήσουμε. Το ΑΕΠ συλλαμβάνει και μετρά μόνον την αξία της παραγωγής που διατίθεται στην αγορά. Το γεγονός όμως ότι για τα περιβαλλοντικά αγαθά δεν υπάρχει αγορά και διαμορφωμένη τιμή, δεν συνεπάγεται ότι δεν έχουν και αξία. Συνεπώς προκύπτει η ανάγκη επανυπολογισμού των εθνικολογιστικών μεγεθών ώστε να αφαιρεθούν οι "αμυντικές" δαπάνες που αφορούν την αντιμετώπιση της ρύπανσης και το εκφρασμένο σε χρηματικούς όρους κόστος της υποβάθμισης του περιβάλλοντος.

Κατ' αναλογία, από το Καθαρό Εθνικό Προϊόν, που προκύπτει αν αφαιρέσουμε από το ΑΕΠ την αξία των αποσβέσεων του ανθρωπογενούς κεφαλαίου, θα έπρεπε να αφαιρεθεί και η απόσβεση που υφίσταται το φυσικό κεφάλαιο, λόγω π.χ. της ανάλωσης των αποθεμάτων πετρελαίου ή του περιορισμού του δασικού αποθέματος.

2. *Διόρθωση των τιμών που διαμορφώνονται στην αγορά.* Οι τιμές των φυσικών πόρων πρέπει να διορθωθούν ώστε να αντανακλούν:

- Το κόστος απόκτησης του φυσικού πόρου (όταν υπάρχει), π.χ. το κόστος άντλησης του πετρελαίου. Πρόκειται για την συνιστώσα του κόστους που διαμορφώνει συνήθως την τιμή του πόρου στην αγορά.
- Το περιβαλλοντικό κόστος, που δεν καταγράφεται από το μηχανισμό της αγοράς. Π.χ. η ξύλευση ενός δάσους προκαλεί διάβρωση του εδάφους που συνεπάγεται κόστος το οποίο κανονικά θα έπρεπε να εκτιμηθεί και να προστεθεί στο κόστος κοπής των δέντρων.
- Το κόστος ανάλωσης, που επίσης δεν καταγράφεται και που αντιστοιχεί στη μη διαθεσιμότητα του πόρου στο μέλλον, λόγω της αλόγιστης χρήσης του σήμερα και της εξάντλησής του με ρυθμούς που υπερβαίνουν το φυσικό ρυθμό ανανέωσής του.

Παράλληλα, εκτός από τις τιμές των φυσικών πόρων και οι τιμές των προϊόντων πρέπει να αναπροσαρμοστούν ώστε να συμπεριλάβουν το κόστος των περιβαλλοντικών αγαθών που απαιτήθηκαν για την παραγωγή τους ή το κοινωνικό κόστος της ρύπανσης που προκλήθηκε απ' αυτήν. Η προσαρμογή των τιμών των φυσικών πόρων και των προϊόντων μπορεί να επιτευχθεί πρακτικά με την εφαρμογή ενός συστήματος περιβαλλοντικών φόρων.

3. *Αποτίμηση του περιβάλλοντος.* Απαιτείται η εκτίμηση σε χρηματικούς όρους των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, θετικών και αρνητικών, των μεμονωμένων έργων και των ολοκληρωμένων προγραμμάτων καθώς και η διενέργεια οικονομικής αξιολόγησης για τον προσδιορισμό της αποδοτικότητας των επενδύσεων βάσει των περιβαλλοντικά διορθωμένων τιμών.

Οι δύο τελευταίοι και στενά συσχετιζόμενοι τομείς αποτελούν το κυρίως αντικείμενο αυτής της εισήγησης.

2. Η Οικονομική Αποτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων και η Ανάλυση Κόστους-Οφέλους

2.1. Γενικά

Η ανάλυση κόστους-οφέλους αποτελεί μια συνεκτική μέθοδο οργάνωσης και παρουσίασης εκφρασμένων σε χρηματικούς όρους πληροφοριών, σχετικών με το κοινωνικό κόστος και το κοινωνικό όφελος που συνεπάγεται μια συγκεκριμένη ενέργεια (Mishan E. 1977). Το κόστος και το όφελος αποτιμάται στη βάση της προθυμίας του κοινωνικού συνόλου να δαπανήσει για την απόκτηση συγκεκριμένων αγαθών, υλικών ή άυλων, ανεξάρτητα εάν για τα αγαθά αυτά υπάρχει αγορά. Η μελλοντική ροή χρηματικών ποσών, είτε δαπανών είτε εσόδων που σχετίζονται με το συγκεκριμένο επενδυτικό σχέδιο, ανάγεται σε σημερινές τιμές με τη χρήση ενός προεξοφλητικού επιτοκίου. Η διαφορά της παρούσας αξίας των μελλοντικών εσόδων από την παρούσα αξία των μελλοντικών δαπανών ονομάζεται καθαρά παρούσα αξία (net present value) του επενδυτικού σχεδίου. Τέλος, το επίπεδο προεξοφλητικού επιτοκίου για το οποίο η παρούσα αξία των ταμειακών εισροών εξισώνεται με την παρούσα αξία των ταμειακών εκροών, ονομάζεται εσωτερικό ποσοστό αποδοτικότητας (internal rate of return).

Η αναγωγή των περιβαλλοντικών ζημιών και κερδών σε χρηματικούς όρους είναι απαραίτητη για συγκεκριμένους λόγους που θα μπορούσαν να συνοψιστούν ως εξής (Pearce D., Markandya A. & Barbier B. 1991):

1. Μέσω της αναγωγής σε χρηματικούς όρους μπορούμε να εκτιμήσουμε το ποσό που ο καθένας είναι διατεθειμένος είτε να πληρώσει προκειμένου να διατηρηθεί ή να αποκατασταθεί η περιβαλλοντική ισορροπία, είτε να αποδεχτεί ως αποζημίωση για να συμβιβαστεί με την όχληση που ένα υποβαθμισμένο περιβάλλον συνεπάγεται. Έτσι,

δε διαπιστώνεται απλώς η ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης, αλλά μετράται ο βαθμός της ευαισθητοποίησης, κάτι που στη συνέχεια καθορίζει τη λήψη αποφάσεων και τη χάραξη πολιτικής συμβατής με τις προτιμήσεις του κοινού.

2. Στις περιπτώσεις που η αναγωγή καταλήξει σε μεγάλα χρηματικά ποσά που θα αντιπροσωπεύουν τα περιβαλλοντικά κόστη και οφέλη, η λήψη μέτρων, όπως η επιβολή περιβαλλοντικών φόρων ή επιδοτήσεων, διευκολύνεται γιατί δικαιολογείται κατά τεχνοκρατικό τρόπο και αποκτά οικονομική βάση. Ειδικά οι δημόσιοι φορείς θα κινητοποιηθούν πολύ περισσότερο εάν αποδειχτεί ότι η δραστηριοποίησή τους αυτή επιβάλλεται από λόγους οικονομικής σκοπιμότητας.
3. Τέλος, η αναγωγή σε χρηματικούς όρους είναι απαραίτητη γιατί αποτελεί το μόνο τρόπο υπολογισμού του κόστους ευκαιρίας των διατιθέμενων σε σχέδια περιβαλλοντικής προστασίας πόρων. Οι ίδιοι πόροι θα μπορούσαν να διατεθούν αλλού, αποφέροντας αποδόσεις που θα πρέπει να συγκριθούν με την αποδοτικότητα του περιβαλλοντικού project. Για παράδειγμα η επένδυση για την προστασία ενός υδροβιότοπου θα οδηγήσει ίσως στην απώλεια πόρων λόγω της αδυναμίας ανάπτυξης παραγωγικών δραστηριοτήτων, όπως της γεωργίας, στην περιοχή. Εάν μπορούσαμε να εκτιμήσουμε το χρηματικό όφελος από τη διατήρηση του υδροβιότοπου θα ήταν πολύ χρήσιμο να το αντιπαραβάλλουμε με το χρηματικό όφελος που θα προέκυπτε από την ανάπτυξη της γεωργικής παραγωγής, ώστε να καταλήξουμε σε συμπεράσματα για τη σχετική αποδοτικότητα των δύο εναλλακτικών τοποθετήσεων των διαθέσιμων πόρων.

Εφόσον τα περιβαλλοντικά δεδομένα αναχθούν σε χρηματικά μεγέθη, μπορούν να ενσωματωθούν στην ανάλυση κόστους-οφέλους ενός οποιουδήποτε έργου ή συμπλέγματος δραστηριοτήτων ή θεσμικών ρυθμίσεων. Σύμφωνα μ' αυτήν τη μέθοδο αξιολόγησης, η υλοποίηση ενός project κρίνεται επιθυμητή εφόσον η χρηματική αξία των θετικών του επιπτώσεων, σύμφωνα με τη γνώμη όσων ωφελούνται απ' αυτό, υπερβαίνει τη χρηματική αξία των αρνητικών του επιπτώσεων, σύμφωνα με τη γνώμη όσων ζημιώνονται. Η σύγκριση γίνεται μεταξύ της παρούσας αξίας των μελλοντικών ωφελειών ή χρηματικών εισροών και της παρούσας αξίας των μελλοντικών ζημιών ή χρηματικών εκροών.

Το σημαντικότερο εμπόδιο που περιορίζει την εφαρμογή της μεθόδου αυτής σε περιβαλλοντικά ζητήματα και την προσθήκη των περιβαλλοντικών ωφελειών και ζημιών στις αναλύσεις κόστους-οφέλους οποιουδήποτε άλλου έργου, αφορά τον υπολογισμό χρηματικών ποσών που να αντιπροσωπεύουν το περιβαλλοντικό κέρδος και κόστος. Η τιμή ενός περιβαλλοντικού αγαθού μπορεί να διαμορφωθεί κατά τρεις τρόπους (Bojo J., Maler K. & Unemo L. 1992):

- στα πλαίσια της αγοράς του αγαθού αυτού (conventional market),
- στα πλαίσια της αγοράς ενός άλλου συναφούς αγαθού (implicit market), και
- στα πλαίσια μιας τεχνητής αγοράς (artificial market).

Στη συνέχεια θα εξετάσουμε καθεμία απ' αυτές τις μεθόδους και τις υποδιαίρεσείς τους (Bojso, J., Maler, K. & Unemo, L. 1992, OECD 1989).

2.2. Αποτίμηση στα πλαίσια συμβατικής αγοράς (conventional market)

Σ' αυτήν την κατηγορία εντάσσονται τέσσερις επιμέρους μέθοδοι.

1. *Αποτίμηση των αλλαγών στον όγκο της παραγωγής (changes in production)*. Οι περιβαλλοντικές συνθήκες σε πολλές περιπτώσεις επηρεάζουν άμεσα τον όγκο της παραγωγής. Έτσι, για παράδειγμα, η μόλυνση των υδάτων προσδιορίζει την παραγωγή αλιευμάτων, πόσιμου νερού και νερού για άρδευση, η διάβρωση του εδάφους την απόδοση των καλλιεργειών κλπ. Πρόκειται για απλή σχετικά μέθοδο που εντάσσεται πλήρως στην τυπική μεθοδολογία της ανάλυσης κόστους-οφέλους, εφόσον μέσω μιας μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων εκτιμηθούν ποσοτικά οι σχέσεις που υπάρχουν μεταξύ των αλληλοεπιδρούντων στοιχείων του οικοσυστήματος.

2. *Αποτίμηση του κόστους αντικατάστασης ή αποκατάστασης (replacement cost)*. Μπορούμε να διακρίνουμε τις εξής επιμέρους περιπτώσεις:

- Φθορά υλικών λόγω της ρύπανσης. Ιδιαίτερα οι αέριοι ρύποι επηρεάζουν τις εκτεθειμένες επιφάνειες, διαβρώνοντας τα μέταλλα και επιδρώντας στα υλικά των οικοδομών. Υπάρχει σημαντική δυσκολία στον υπολογισμό της σχέσης που συνδέει την έκθεση στις συγκεντρώσεις ρύπων με τη προκαλούμενη ζημιά.
- Ανάγκη για συχνότερο καθαρισμό και ελαιοχρωματισμό των κλειστών χώρων (κατοικιών κλπ.) λόγω της ρύπανσης.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η εφαρμογή της συγκεκριμένης μεθόδου προϋποθέτει την αποδοχή της ανάγκης και της δαπάνης επισκευής ή αντικατάστασης από αυτούς που ζημιώνονται. Επίσης προϋποθέτει την τεχνική δυνατότητα επισκευής ή αντικατάστασης, που όμως σε μερικές περιπτώσεις, όπως αυτές που αναφέρονται στη φθορά ιστορικών μνημείων ή την απώλεια εδάφους λόγω διάβρωσης, μπορεί να μην υφίσταται.

3. *Αποτίμηση της προσπάθειας αποτροπής της βλάβης (preventive expenditure)*. Στην κατηγορία αυτή π.χ. περιλαμβάνονται δαπάνες που αφορούν την ηχομόνωση των κτιρίων, την εγκατάσταση φίλτρων ή την κατανάλωση εμφιαλωμένου νερού, τη χρηματοδότηση κατασκευών που θα εμποδίσουν το έδαφος να παρασυρθεί από το νερό της βροχής. Επειδή όλες αυτές οι δαπάνες προκαλούν και δευτερογενείς επιπτώσεις (θετικές και αρνητικές) απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην αποτίμησή τους.

4. *Αποτίμηση του ανθρώπινου κεφαλαίου (valuation of human capital)*. Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή εκτιμούνται οι οικονομικές επιπτώσεις του κλονισμού της υγείας των εργαζομένων λόγω των υποβαθμισμένων περιβαλλοντικών συνθηκών. Το κόστος αυτό ισούται με το άθροισμα δύο συνιστωσών:

- Απώλεια εισοδήματος λόγω της αδυναμίας για εργασία που στην ιδανική περίπτωση ισούται με το κοινωνικό κόστος από τη μείωση της παραγωγής.
- Κόστος θεραπείας. Για τον υπολογισμό του κόστους αυτού πρέπει να έχει προσδιοριστεί η ποσοτική σχέση που συνδέει το βαθμό ρύπανσης με την εκδήλωση διαφόρων ασθενειών. Συνήθως εκτιμάται με τη χρήση παλινδρόμησης η σχέση που συνδέει τις συγκεντρώσεις κάποιων ρυπαντών με την εκδήλωση συγκεκριμένης νόσου (νοσηρότητα) ή τον αριθμό των θανάτων (θνησιμότητα).

Η μέθοδος αυτή απλοποιεί σε ενοχλητικό βαθμό γεγονότα που χαρακτηρίζονται από έντονη συναισθηματική φόρτιση και έχει υποστεί γι' αυτόν το λόγο έντονη κριτική. Εξάλλου δεν αποτιμά το ψυχολογικό κόστος που συνεπάγεται η κλονισμένη υγεία ή ο πρόωρος θάνατος.

2.3. Αποτίμηση στα πλαίσια της αγοράς άλλου αγαθού (*implicit market*)

Βασική αρχή της μεθόδου αυτής είναι η αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών για τα οποία δεν υπάρχει αγορά με την αναγωγή σε άλλα συναφή αγαθά που είναι ενταγμένα στο μηχανισμό της αγοράς και συνεπώς αποτιμημένα. Αναλυτικότερα οι τεχνικές που εμπίπτουν σ' αυτήν την κατηγορία είναι:

1. *Αποτίμηση των αποδοχών που ανταμείβουν την ανάληψη κινδύνου (wage risk)*. Πρόκειται ουσιαστικά για την εκτίμηση της αξίας της ανθρώπινης ζωής με αναφορά στο ποσό που θα ήταν κάποιος διατεθειμένος να καταβάλλει προκειμένου να αυξήσει τις πιθανότητες επιβίωσής του ή του ποσού που θα ήταν διατεθειμένος να δεχτεί ως αντάλλαγμα για μια μείωση των πιθανοτήτων αυτών. Για παράδειγμα, *ceteris paribus*, οι διαφορές στους μισθούς και τα ημερομίσθια μπορούν, με βάση αυτή τη λογική, να αποδοθούν στο διαφορετικό ποσοστό κινδύνου που συνεπάγεται η κάθε απασχόληση.

2. *Αποτίμηση του κόστους μετακίνησης (travel cost)*. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την αποτίμηση της αξίας χώρων αναψυχής, όπως φυσικά πάρκα, λίμνες κλπ. Η εφαρμογή της απαιτεί την καταγραφή δεδομένων που αναφέρονται κυρίως στον αριθμό των επισκεπτών, την προέλευσή τους και το κόστος και τη διάρκεια του ταξιδιού που απαιτείται για να φθάσουν στη συγκεκριμένη περιοχή. Τα στοιχεία αυτά προσδιορίζουν έμμεσα το μέγεθος της ζήτησης για τις υπηρεσίες αναψυχής που προσφέρει στους επισκέπτες η τοποθεσία που μας ενδιαφέρει και συνεπώς την αξία της. Εάν συγκρίνουμε την αξία αυτή με τα πιθανά έσοδα από διαφορετική χρήση, όπως π.χ. καλλιέργεια ή

υλοτομία, καταλήγουμε σε συμπεράσματα σχετικά με το σχετικό κόστος διατήρησης των φυσικών χαρακτηριστικών της περιοχής.

3. *Ηδονικές τιμές (hedonic prices)*. Η μέθοδος αυτή αναφέρεται, κατά κύριο λόγο, στη διαδικασία διαμόρφωσης της αγοραίας τιμής της ακίνητης περιουσίας. Γίνεται δεκτό ότι η θέση του ακινήτου είναι καθοριστική, καθώς απ' αυτήν προσδιορίζεται η απόσταση από τον τόπο εργασίας, η πρόσβαση σε διάφορες εξυπηρετήσεις και σε χώρους όπως πάρκα κλπ. και τέλος οι επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες. Έτσι, η "ηδονική" τιμή μιας κατοικίας προσδιορίζεται από παράγοντες που έχουν σχέση με:

- τα χαρακτηριστικά της ίδιας της κατασκευής,
- τα χαρακτηριστικά της γειτονιάς,
- τις δυνατότητες πρόσβασης που προσφέρει (αποστάσεις και απαιτούμενοι χρόνοι),
- τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος.

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες μπορούν να αποτιμηθούν έμμεσα εάν είναι γνωστές οι ηδονικές τιμές για έναν αριθμό ιδιοκτησιών και εκτιμηθεί το ποσοστό της μεταξύ τους απόκλισης που αποδίδεται στη διαφοροποίηση των περιβαλλοντικών συνθηκών.

2.4. Αποτίμηση στα πλαίσια τεχνητής αγοράς (artificial market)

Συχνά, όταν δεν είναι δυνατή η εφαρμογή των μεθόδων που προαναφέρθηκαν, υπάρχει η ανάγκη δημιουργίας τεχνητών αγορών όπου θα διαμορφωθούν οι τιμές των περιβαλλοντικών αγαθών. Η προσέγγιση αυτή είναι γνωστή ως "Μέθοδος της Τυχαίας Αποτίμησης" (Contingent Valuation Method, CVM). Το βασικό πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου είναι ότι μπορεί να εφαρμοστεί εκεί όπου η έλλειψη στοιχείων καθιστά αδύνατη την εφαρμογή οποιασδήποτε άλλης. Η μέθοδος στηρίζεται στην απευθείας αξιολόγηση του περιβαλλοντικού αγαθού από τους ίδιους τους ενδιαφερόμενους, που καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήσεις των ερευνητών (Cummings R., Brookshire D. & Schulze W. 1986). Συγκεκριμένα:

- αρχικά γίνεται σε όσους δεχτούν να απαντήσουν στο ερωτηματολόγιο πλήρης ενημέρωση για το πρόβλημα και τις πιθανές πολιτικές αντιμετώπισής του,
- στη συνέχεια προσφέρεται εικονικά ένα ποσό ή ζητείται η πληρωμή ενός άλλου, ανάλογα εάν το συγκεκριμένο άτομο υφίσταται ζημία ή έχει όφελος από την αξιολογούμενη επέμβαση, προκειμένου να αντισταθμιστεί αυτή η ζημία ή το όφελος,
- ανάλογα με την αντίδραση, το αρχικά προσφερόμενο ή ζητούμενο ποσό μπορεί να αυξηθεί ή να ελαττωθεί, ώστε τελικά να καταγραφεί η χρηματική αξία που αποδίδει το συγκεκριμένο άτομο στο περιβαλλοντικό κόστος ή όφελος,

- υπολογίζεται ο αριθμητικός μέσος του ζητούμενου ή του προσφερόμενου ποσού του δείγματος και γίνεται η στατιστική αναγωγή του στον πληθυσμό,
- πολλές φορές επιδιώκεται ο προσδιορισμός της σχέσης που υπάρχει ανάμεσα στο ποσό αυτό και σε ερμηνευτικούς παράγοντες, όπως το φύλο, η ηλικία, το εισόδημα, το μορφωτικό επίπεδο κλπ.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί η μέθοδος “Δελφοί”, κατά την οποία τα σχετικά ερωτήματα απευθύνονται σε μια ομάδα ειδικών που κρίνεται ότι είναι σωστά ενημερωμένοι για όλες τις παραμέτρους του προβλήματος και όχι σε δείγμα του πληθυσμού που επηρεάζεται από το αξιολογούμενο project.

2.5. Συμπληρωματικές και εναλλακτικές μέθοδοι αξιολόγησης

2.5.1. Εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων

Η μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων αποτελεί ουσιαστικό προαπαιτούμενο της μελέτης κόστους-οφέλους, δεδομένου ότι μέσω της πρώτης καθορίζονται σε φυσικούς όρους εκείνες οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που στη συνέχεια μέσω της δεύτερης ανάγονται σε χρηματικούς όρους και αξιολογούνται. Έτσι λοιπόν η μέθοδος αυτή δεν υποκαθιστά την ανάλυση κόστους-οφέλους, αλλά αποτελεί συστατικό στοιχείο της.

Η έννοια της εκτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων ορίστηκε για πρώτη φορά το 1969 στις Η.Π.Α., οπότε διά νόμου (National Environmental Policy Act) έγινε υποχρεωτική για κάθε δράση της Ομοσπονδιακής Κυβέρνησης που κρίνεται ότι επιδρά ουσιαστικά στο περιβάλλον η σύνταξη μελέτης που θα περιλαμβάνει:

1. την πρόβλεψη των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της προτεινόμενης δράσης,
2. την καταγραφή όλων των αρνητικών επιπτώσεων της δράσης που δεν είναι δυνατόν να αποτραπούν,
3. τη διατύπωση εναλλακτικών λύσεων με ευνοϊκότερες επιπτώσεις απ’ ότι η υπό εξέταση δράση,
4. τον εντοπισμό των σχέσεων ανάμεσα στη βραχυχρόνια χρήση των περιβαλλοντικών πόρων και τη μακροχρόνια παραγωγικότητά τους, και
5. τον καθορισμό των πόρων που θα χρειαστεί να δεσμευτούν οριστικά.

2.5.2. Άλλες μέθοδοι

Εκτός της μεθόδου κόστους-οφέλους, υπάρχουν αρκετές εναλλακτικές μέθοδοι αξιολόγησης. Άλλες απ’ αυτές χαρακτηρίζονται από μειωμένη, σε σχέση με τη μέθοδο κόστους-οφέλους, επιστημονική αυστηρότητα, αλλά και μικρότερες ανάγκες πληροφοριών σε ποσοτική μορφή. Άλλες είναι έτσι

διαμορφωμένες ώστε να εφαρμόζονται σε ειδικές περιπτώσεις. Ενδεικτικά θα μπορούσαμε να αναφέρουμε τις εξής (Bojo J., Maler K. & Unemo L. 1992, OECD 1989):

Ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας (cost-effectiveness analysis). Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται όταν η χρηματική αποτίμηση των ωφελειών είναι αδύνατη ή περιττή. Αντίθετα, επειδή η εκτίμηση του κόστους είναι συνήθως σχετικά εύκολη, κατά την εφαρμογή της μεθόδου τα σχετικά με το κόστος ποσοτικά στοιχεία είναι διαθέσιμα.

Πολυκριτήρια ανάλυση (multi-criteria analysis). Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται όταν οι ωφέλειες είναι πολλές και κάθε μια εκφράζεται σε διαφορετική μονάδα μέτρησης. Σ' αυτήν την περίπτωση η άθροισή τους ώστε να υπολογιστεί το συνολικό όφελος είναι αδύνατη. Το πρόβλημα αυτό ξεπερνιέται με τη χρήση ενός συστήματος συντελεστών βάρους που αποδίδονται στα οφέλη ανάλογα με την υποκειμενική αξιολόγηση της σημασίας τους. Τα σταθμισμένα οφέλη που προκύπτουν κατ' αυτόν τον τρόπο μπορούν να αθροιστούν.

Ανάλυση κινδύνου-οφέλους (risk-benefit analysis). Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται σε περιπτώσεις που η αξιολόγηση αφορά μια παρέμβαση με στόχο την μείωση ή την εξάλειψη ενός πιθανού κινδύνου για το περιβάλλον, την ανθρώπινη υγεία κ.ο.κ. Τα μεγέθη που μετρούνται είναι το κόστος και το όφελος που θα προέκυπταν από τη μη ανάληψη δράσης για την αντιμετώπιση του κινδύνου. Τότε, ένα μέτρο του κόστους δίνεται από το μέγεθος της πιθανής ζημίας που δε θα απειρέπετο και μια προσέγγιση του οφέλους από το κεφάλαιο που δεν θα επενδυόταν για την αποτροπή του κινδύνου.

Ανάλυση υπό συνθήκες αβεβαιότητας (decision analysis). Η μέθοδος αυτή βασίζεται στην παραδοχή ότι τα πιθανά κόστη και οφέλη δεν μπορούν να προσδιοριστούν ντετερμινιστικά και στην προσπάθεια αντιστοίχισης επιπέδων πιθανότητας επελεύσεως στις διάφορες τιμές τους. Έτσι, ουσιαστικά από το αρχικό επενδυτικό σχέδιο παράγονται άλλα, που περιλαμβάνουν διάφορους συνδυασμούς μεγεθών και ποσοστών πιθανότητας.

2.6. Η εφαρμογή της μεθόδου στην πράξη

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η καταγραφή της δραστηριότητας που αναπτύσσεται στον τομέα της χρηματικής αποτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε διάφορες χώρες που έγινε σχετικά πρόσφατα από τον ΟΟΣΑ και παρουσιάστηκε σε σχετική έκδοσή του (OECD 1992).

Το πρώτο ερώτημα που απαντήθηκε από τις αρχές των κρατών που συμμετείχαν στην έρευνα αφορούσε τους στόχους της αποτίμησης των

περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Οι περισσότερες απαντήσεις αφορούσαν τη χρήση της μεθοδολογίας αυτής για τη στήριξη αποφάσεων που έχουν σχέση με το περιβάλλον. Σχετικά μεγάλη σημασία αποδίδεται και στη χρήση της τεχνικής για την ευαισθητοποίηση του κοινού και των αρχών σε περιβαλλοντικά θέματα, καθώς και στην αξιολόγηση των σχετικών θεσμικών ρυθμίσεων. Αντίθετα, η χρησιμότητα της μεθόδου για τη σύνδεση με τους στόχους της ευρύτερης μακροοικονομικής πολιτικής και για τον προσδιορισμό χρηματικών αποζημιώσεων, κρίνεται περιορισμένη. Οι απαντήσεις των Ελληνικών αρχών στο ερωτηματολόγιο αποδεικνύουν το περιορισμένο πεδίο εφαρμογής της μεθόδου στη χώρα μας: αποδίδεται σχετική μόνο σημασία στη χρήση της με σκοπό την ευαισθητοποίηση και μικρή σημασία στη χρήση της για τη στήριξη αποφάσεων, την αξιολόγηση του θεσμικού πλαισίου και τη σύνδεση με τους γενικούς μακροοικονομικούς στόχους.

Συνολικά, και σύμφωνα με εκτιμήσεις των κρατικών αρχών, η χρήση της μεθόδου είναι διαδεδομένη μόνο στη Γερμανία και τις ΗΠΑ και σχετικά διαδεδομένη στην Ολλανδία, τη Νορβηγία, την Αγγλία και την Ιταλία. Στη χώρα μας, όπως και σε αρκετές άλλες περισσότερο προηγμένες χώρες, η χρήση της μεθόδου είναι περιορισμένη. Τέλος, υπάρχει μόνον μια χώρα, η Τουρκία, που αναφέρει μηδενική εφαρμογή.

Το είδος των επιπτώσεων που ποσοτικοποιούνται είναι ένα άλλο σημείο που απασχόλησε την έρευνα του ΟΟΣΑ. Η Ελλάδα υστερεί έντονα σε σχέση με τις άλλες χώρες, δεδομένου ότι χρησιμοποιείται μόνον η μέθοδος των τιμών αγοράς και των σκιωδών τιμών.

Στην ερώτηση που αναφέρεται στους παράγοντες που εμποδίζουν την ευρύτερη διάδοση και εφαρμογή της τεχνικής, οι Ελληνικές αρχές απαντούν αναφέροντας τα εξής εμπόδια:

- πολυπλοκότητα της μεθόδου,
- απαιτούμενος χρόνος για την ολοκλήρωση της ανάλυσης,
- αδυναμία εφαρμογής της μεθόδου για την αποτίμηση της φύσης,
- έλλειψη των ικανοτήτων που χρειάζονται για την εφαρμογή της μεθόδου,
- έλλειψη των ικανοτήτων που χρειάζονται για την κατανόηση της μεθόδου, και
- έλλειψη του σχετικού θεσμικού πλαισίου.

Είναι ενδιαφέρον ότι οι πιο προηγμένες χώρες αναφέρουν την ύπαρξη περισσότερων εμποδίων από τις λιγότερο προηγμένες, ως αποτέλεσμα ίσως της ήδη υπάρχουσας εμπειρίας τους στην εφαρμογή της μεθόδου. Είναι χαρακτηριστική η απάντηση της Τουρκίας στο σχετικό ερώτημα: εντοπίζονται δύο μόνον, αλλά πολύ βασικά, εμπόδια που αφορούν την αδυναμία κατανόησης και εφαρμογής της μεθόδου.

Στην Ελλάδα οι μόνες θεσμοθετημένες μελέτες που έχουν σχέση με την εκτίμηση επιπτώσεων είναι οι Μελέτες Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων (ΜΠΕ)

(Αγγελίδης Μ. 1993, ΤΕΕ 1993). Ήδη από το 1981, σύμφωνα με το Π.Δ. 1180, ορισμένες κατηγορίες βιομηχανικών μονάδων υποχρεούνταν να υποβάλλουν ΜΠΕ ως απαραίτητη προϋπόθεση για τη χορήγηση άδειας εγκατάστασης και λειτουργίας. Η σχετική νομοθεσία εκσυγχρονίστηκε, κυρίως λόγω της ανάγκης εναρμόνισης με το Κοινοτικό Δίκαιο, με την ψήφιση του νόμου 1650/86, που όμως δεν εφαρμόστηκε μέχρι το 1990. Το έτος αυτό εκδόθηκε η Κοινή Υπουργική Απόφαση 69269, που μεταξύ άλλων καθόρισε το περιεχόμενο της ΜΠΕ.

Οι ΜΠΕ στη που εκπονούνται στη χώρα μας δεν μπορεί να θεωρηθεί ότι αποτελούν εκτιμήσεις περιβαλλοντικών ζημιών και ωφελειών γιατί:

- Δεν απαιτείται κατά την εκπόνησή τους ο ποσοτικός προσδιορισμός σε φυσικούς όρους -πόσο μάλλον σε χρηματικούς- ούτε καν όλων των πρωτογενών επιπτώσεων, με αποτέλεσμα να υποβάλλονται ποιοτικές αξιολογήσεις στις οποίες κυριαρχεί η υποκειμενική γνώμη του συντάκτη.
- Ομοίως δεν απαιτείται η ποσοτική εκτίμηση της αποτελεσματικότητας των προτεινόμενων μέτρων, οπότε δεν μπορεί να τεκμηριωθεί κατά τρόπο αντικειμενικό η αναγκαιότητά τους.

Εκτός από τις ΜΠΕ, όπως προαναφέραμε, δεν υπάρχει άλλη θεσμοθετημένη διαδικασία αξιολόγησης και εκτίμησης επιπτώσεων. Οι μελέτες κόστους-οφέλους δεν επιβάλλονται θεσμικά. Βέβαια πολλοί φορείς που αναλαμβάνουν επενδύσεις σε δημόσια έργα εκπονούν ή χρηματοδοτούν τη εκπόνηση τέτοιων μελετών. Όμως στις περιπτώσεις αυτές το ζήτημα της οικονομικής αποτίμησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σπάνια θίγεται και βέβαια ακόμα πιο σπάνια αντιμετωπίζεται αποτελεσματικά.

3. Διόρθωση των Τιμών της Αγοράς μέσω ενός Συστήματος Περιβαλλοντικών Φόρων

Ένα από τα οικονομικά εργαλεία που έχουν προταθεί για τον περιορισμό της ρύπανσης του περιβάλλοντος, είναι το σύστημα επιβολής τελών στους ρυπαίνοντες, μέσω του οποίου θα ενσωματώνονται στην τιμή του παραγόμενου προϊόντος οι αρνητικές οικονομίες με τη μορφή της επιβάρυνσης του περιβάλλοντος που προκαλούνται κατά την παραγωγή του (Βλιάμος Σ. 1993).

Στα πλαίσια της οικονομικής ανάλυσης το πρόβλημα της ρύπανσης μπορεί να αποδοθεί στην ύπαρξη αρνητικών εξωτερικών οικονομιών, υπό την έννοια ότι συνιστά κάποιο στοιχείο κόστους που επιβαρύνει μέλη της κοινωνίας και προέρχεται από τις οικονομικές δραστηριότητες κάποιων άλλων μελών της. Σε συνθήκες ελεύθερης αγοράς, δεν υποχρεώνεται κανείς να πληρώσει το κόστος αυτό. Σύμφωνα με τον ορισμό των Baumol & Oates' (1988) για την εμφάνιση εξωτερικών οικονομιών (θετικών ή αρνητικών) υπάρχουν δύο προϋποθέσεις:

1. Να περιλαμβάνονται στη συνάρτηση χρησιμότητας των επηρεαζόμενων ατόμων μεταβλητές, οι τιμές των οποίων καθορίζονται εξωγενώς από άλλα άτομα, εταιρείες ή κρατικούς φορείς, δίχως να λαμβάνονται υπόψη οι επιπτώσεις στο επίπεδο ευημερίας τους.
2. Να μην υπάρχει σύστημα καταβολής αντιτίμου για τις προκαλούμενες θετικές ή αρνητικές επιδράσεις προς ή από τα άτομα ή τους φορείς που να αντισταθμίζει τις προκαλούμενες θετικές ή αρνητικές επιδράσεις στην ευημερία των άλλων.

Η κατανομή και η έκταση τέτοιων εξωτερικών οικονομιών θα είναι ανάλογη αφενός με την κατανομή των δικαιωμάτων χρήσης των φυσικών πόρων και αφετέρου με την κατανομή της διαπραγματευτικής δύναμης που διαθέτουν τα ενδιαφερόμενα και “αντίπαλα” μέρη, ώστε να μπορούν να αμυνθούν διασφαλίζοντας τα συμφέροντά τους.

Η “εσωτερικοποίηση” των εξωτερικών οικονομιών μέσω της διόρθωσης του συστήματος των τιμών, έτσι ώστε να καταλογίζεται και το περιβαλλοντικό κόστος ή όφελος, είναι αναγκαία για την προστασία του περιβάλλοντος. Είναι όμως σαφές ότι οι διαπραγματεύσεις των μερών δεν είναι δυνατόν να περιορίσουν αυτό το είδος των εξωτερικών οικονομιών μέσα από τους μηχανισμούς που διέπουν τη λειτουργία των αγορών σήμερα. Έτσι, σύμφωνα με το άρθρο 16 της διάσκεψης του Ρίο (UN 1992) είναι έργο των κυβερνήσεων να μεριμνήσουν για τη “χρέωση” του περιβαλλοντικού κόστους, υιοθετώντας τη βασική αρχή ότι ο ρυπαίνων πρέπει να πληρώνει για τη ρύπανση που προκαλεί και λαμβάνοντας υπόψη το δημόσιο συμφέρον.

Η καθιέρωση ενός συστήματος τελών για τη ρύπανση, το μέγεθος των οποίων να ποικίλει ανάλογα με την έκταση των προκαλούμενων από την υποβάθμιση του περιβάλλοντος αρνητικών εξωτερικών οικονομιών, θα μπορούσε να “εσωτερικοποιήσει” αυτές τις επιπτώσεις. Έτσι, αν ο ρυπαίνων υποχρεώνεται να καλύπτει το οριακό κοινωνικό κόστος που προκαλεί η δραστηριότητά του, τότε θα προκύψει αυτόματα ένα “άριστο” επίπεδο ρύπανσης, δίχως να υπάρχει η ανάγκη κανονιστικών ρυθμίσεων ή ελέγχου των πηγών και ποσοτήτων της ρύπανσης από την πλευρά της Δημόσιας Διοίκησης.

Δεδομένου ότι το μέγεθος της φορολογικής επιβάρυνσης θα είναι ανάλογο της προκαλούμενης βλάβης, ο προσδιορισμός του επιδιωκόμενου “άριστου” επιπέδου ρύπανσης και συνεπώς ο σχεδιασμός του συστήματος περιβαλλοντικών φόρων προϋποθέτει τη γνώση της συνάρτησης των προκαλούμενων από τη ρύπανση ζημιών. Μέσω της συνάρτησης αυτής προσδιορίζεται η σχέση ανάμεσα στην εκπομπή ή τη συγκέντρωση του ρυπαντού και στη συνεπαγόμενη ζημία (Field 1994). Η ζημία είναι συχνά σύνθετη λόγω της πολλαπλότητας τόσο των πηγών της ρύπανσης όσο και των αποδεκτών. Σχηματικά, η εκτίμηση των επιπτώσεων θα μπορούσε να βασίζεται σ’ έναν πίνακα διπλής εισόδου όπως ο επόμενος (Dasgupta, Mody, Roy & Wheeler 1995):

Πίνακας 1: Αποδέκτες

ΠΗΓΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	Αέρας	Νερό	Έδαφος	Ζωντανοί οργανισμοί
Αγροτικός τομέας				
Μεταποίηση				
Ενέργεια				
Μεταφορές				
Αστική ρύπανση				

Η αναγωγή των επιπτώσεων σε χρηματικά μεγέθη, βάσει της μεθοδολογίας που αναπτύχθηκε στην προηγούμενη ενότητα, διευκολύνει τη συνολική τους θεώρηση και την ανεξάρτητα από το είδος τους ενιαία αντιμετώπιση.

Το μοντέλο συμπληρώνεται με την εκτίμηση της συνάρτησης κόστους αντιμετώπισης της ρύπανσης, που συνδέει διάφορα επίπεδα δαπανών προστασίας ή αποκατάστασης του περιβάλλοντος με αντίστοιχα επίπεδα εκπομπών ή συγκεντρώσεων ρύπων.

Είναι προφανές ότι η συνάρτηση επιπτώσεων έχει θετική κλίση, ενώ η συνάρτηση κόστους αντιμετώπισης της ρύπανσης αρνητική. Ενδιαφέρον παρουσιάζει το σημείο όπου το οριακό κόστος της ρύπανσης ισούται με το οριακό κόστος της αντιμετώπισης ή της αποτροπής της. Η μεν ποσότητα ή συγκέντρωση ρυπαντών που αντιστοιχεί στο σημείο αυτό είναι η “άριστη” από οικονομική άποψη, ενώ η τιμή σε χρηματικές μονάδες θα αντιπροσωπεύει την “άριστη” αξία της ρύπανσης και συνεπώς τον αποτελεσματικό περιβαλλοντικό φόρο.

Η εφαρμογή αυτής της γενικής αρχής προϋποθέτει την ύπαρξη των γνωστών από την οικονομική θεωρία αρχών του τέλει ανταγωνισμού, ενώ κάθε απόκλιση απ’ αυτές τις αρχές σημαίνει ότι η επιβολή φορολογίας εντείνει την αναποτελεσματική κατανομή των πόρων. Έτσι π.χ. η φορολόγηση ενός ρυπαντή που ασκεί μονοπωλιακό έλεγχο στην αγορά και παράγει ήδη ποσότητα προϊόντος μικρότερη της “άριστης”, έχει ως αποτέλεσμα, λόγω της αύξησης του κόστους, την περαιτέρω μείωση της παραγόμενης ποσότητας και την μεγαλύτερη επιβάρυνση των χρηστών του προϊόντος.

Συχνά, η πολυπλοκότητα των μεθόδων αποτίμησης δεν επιτρέπει τον ακριβή καθορισμό της μαθηματικής μορφής ή των παραμέτρων των δύο συναρτήσεων. Σ’ αυτήν την περίπτωση δεν είναι γνωστή η σχέση “ανταλλαγής” ανάμεσα στο κόστος της ρύπανσης και στο κόστος απορρύπανσης, οπότε για τον προσδιορισμό της “άριστης” φορολογικής επιβάρυνσης εφαρμόζεται μια επαναλαμβανόμενη διαδικασία διαδοχικών προσεγγίσεων (iterative procedure).

Βιβλιογραφία

- Αγγελίδης, Μ. (1993): "Ποιος φοβάται τις Περιβαλλοντικές Μελέτες", *Οικονομικός Ταχυδρόμος*, 18 Νοεμβρίου.
- Baumol, W. J. & Oates, W. E. (1988): *The Theory of Environmental Policy*, 2nd edition. New York: Cambridge University Press.
- Βλιάμος, Σ. (1993): "Το Σύστημα Τελών για τη Ρύπανση: Πόσο Αποτελεσματικό Μπορεί να είναι για τη Δημόσια Διοίκηση, Δημόσια Πολιτική για το Περιβάλλον", Πρακτικά Συνεδρίου, ΕΚΔΔ & ΙΔΕ.
- Bojo, J., Maler, K. & Unemo, L. (1992): *Environment and Development: An Economic Approach*. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands.
- Cummings, R., Brookshire, D. & Schulze, W. (eds.) (1986): *Valuing Environmental Goods: An Assessment of the Contingent Valuation Method*. USA: Rowman & Littlefield.
- Dasgupta, S., Mody, A., Roy, S. & Wheeler, D. (1995): "Environmental regulation and Development: A Cross-Country empirical Analysis", *The World Bank, Policy Research, Working Paper* 1448.
- Field, B.C. (1994): *Environmental Economics: An Introduction*, McGraw - Hill.
- Mishan, E. (1977): *Cost-Benefit Analysis: An Informal Introduction*. London: George Allen & Unwin Ltd.
- Nicolaisen, J. & Hoeller, P. (1990): "Economics and Environment: A Survey of Issues and Policy Options", Working Paper No 82, Dpt of *Economics and Statistics*, OECD, Paris.
- OECD (1989): *Environmental Policy Benefits: Monetary Valuation*, Paris.
- OECD (1992): *Benefits Estimates and Environmental Decision - Making*, Paris.
- Pearce, D. (1989): *Sustainable Development: An economic Perspective*. London: London Environmental Economic Centre (LEEC).
- Pearce, D., Markandya, A. & Barbier, B. (1991): *Blueprint for a Green Economy*. London: Earthscan Publications.
- ΤΕΕ (1993): *Εκτίμηση Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων: Προτάσεις για Ουσιαστική Εφαρμογή*, Αθήνα.
- U.N. Conference on Environment and Development (1992): *Earth Summit '92*, Rio de Janeiro.
- World Commission on Environment and Development (1987): *Our Common Future*, United Nations.