

ΜΕΤΡΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Το άριστο επίπεδο μείωσης της ρύπανσης μπορεί να εξασφαλιστεί με την επιβολή άμεσων ρυθμίσεων ή διαφόρων οικονομικών μέσων. Συγκεκριμένα οι μέθοδοι περιβαλλοντικού ελέγχου περιλαμβάνουν ενέργειες προστασίας του περιβάλλοντος με τη χρήση προτύπων, τελών, φόρων, επιδοτήσεων, παροχή ατομικών δικαιωμάτων ιδιοκτησίας και εμπορεύσιμων αδειών ρύπανσης.

Τα οικονομικά μέσα τείνουν να λειτουργούν αμεσότερα από τις διάφορες ρυθμίσεις στη μορφή προτύπων. Έτσι, η επιβολή ενός φόρου σ' αυτόν που προκαλεί τη ρύπανση αυξάνει το συνολικό κόστος παραγωγής, αφού συμπεριλαμβάνει και το πραγματικό κοινωνικό κόστος από τις επιπτώσεις της ρύπανσης. Με τον τρόπο αυτό εσωτερικεύει την αρνητική εξωτερική επιβάρυνση.

Αντιθέτως, η θέσπιση προτύπων επηρεάζει την εσωτερική έμμεσα με κάποια δεδομένη αλλαγή συμπεριφοράς εξαρτώμενη από την απαιτούμενη μείωση των εκπομπών ρυπαντών κατά ένα δεδομένο τρόπο. Η μέθοδος αυτή αποτελείται από τη δημοσίευση και την επιβολή νόμων και κανονισμών που υπαγορεύουν στόχους, πρότυπα και μηχανολογικό εξοπλισμό γι' αυτούς που ρυπαίνουν το περιβάλλον.

Ο πίνακας 7.1 παρουσιάζει συνοπτικά τα οικονομικά μέσα και τις άμεσες ρυθμίσεις για την περιβαλλοντική προστασία.

Πίνακας 7.1: Σύνοψη παρουσίαση οικονομικών μέσων και άμεσων ρυθμίσεων

Άμεσες ρυθμίσεις
<ul style="list-style-type: none"> – Επιβολή περιβαλλοντικών προτύπων – Επιβολή προτύπων επίδοσης – Επιβολή προτύπων σχεδιασμού – Διαπραγματεύσεις
Οικονομικά Μέσα
<ul style="list-style-type: none"> – Περιβαλλοντικοί φόροι επί των ρύπων και των εισροών – Περιβαλλοντικά τέλη στη χρήση, στα προϊόντα και στις εκροές – Εμπορεύσιμες άδειες – Επιδοτήσεις στις μειώσεις ρυπογόνων εκπομπών – Συστήματα κατάθεσης-χρηματικής επιστροφής – Χρηματική υπαιτιότητα

Κάποια από τα επιθυμητά κριτήρια για την επιλογή των μέσων περιβαλλοντικής πολιτικής είναι τα ακόλουθα:

- 1. Οικονομική και περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα:** Την επίτευξη της αποτελεσματικής κατανομής των πόρων με το ελάχιστο δυνατό κόστος και με το μεγαλύτερο δυνατό αποτέλεσμα στους αντικειμενικούς περιβαλλοντικούς στόχους δοθέντος του τεχνολογικού επιπέδου.
- 2. Διαχειριστική απλότητα:** Το μέτρο προς υιοθέτηση χρειάζεται να είναι εύκολο και σχετικά απλό στη διαχείρισή του.
- 3. Στατική αποτελεσματικότητα:** Η ικανότητα του εργαλείου περιβαλλοντικής πολιτικής, δοθέντος του τεχνολογικού επιπέδου, να επιτυγχάνει το στόχο στο χαμηλότερο δυνατό κόστος.
- 4. Δυναμική αποτελεσματικότητα:** Αυτό το χαρακτηριστικό αφορά κυρίως τη δημιουργία κινήτρων για διαρκή αναζήτηση καθαρότερων μεθόδων μακροχρόνια. Διαχρονικά αυτό είναι συνάρτηση του αν η δύναμη του περιβαλλοντικού μέτρου αυξάνεται, παραμένει σταθερή ή εξασθενεί.
- 5. Ευκαμψία:** Το προτεινόμενο μέτρο πρέπει να προσαρμόζεται με ευκολία στις μεταβολές των κοινωνικών και οικονομικών καταστάσεων, ώστε να μπορεί να επιτευχθεί οικονομική και περιβαλλοντική αποτελεσματικότητα.

6. **Πολιτική υπευθυνότητα και αποδοχή:** Το μέτρο της περιβαλλοντικής προστασίας χρειάζεται σχεδιασμό με τέτοιο τρόπο που τα άτομα να μπορούν να εξακριβώνουν τι πληρώνουν και έτσι το πολιτικό σύστημα να μπορεί να αντανakλά ακριβέστερα τις προτιμήσεις των ατόμων. Η πολιτική αποδοχή εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως το κόστος, την απλότητα, τη διαφάνεια και τη δημόσια συμμετοχή.
7. **Συμμόρφωση με τις Διεθνείς Συμφωνίες:** Οι περιβαλλοντικές πολιτικές θα πρέπει να ενεργούν μέσα στα πλαίσια των Διεθνών Συμφωνιών, όπως της συμφωνίας του Κγγοτο κ.ά.
8. **Δικαιοσύνη:** Απαιτείται ένα δίκαιο περιβαλλοντικό μέτρο στηριζόμενο στην ίση αντιμετώπιση των διαφόρων ατόμων χωρίς αντίστροφη προοδευτικότητα που πλήττει τους φτωχούς.
9. **Διαχειριστική απλότητα και χαμηλό διοικητικό κόστος:** Η απλότητα και το χαμηλό διοικητικό κόστος αποτελούν επιθυμητά χαρακτηριστικά κάθε μέτρου.

7.1 Άμεσες ρυθμίσεις: κανόνες και πρότυπα

Οι άμεσες ρυθμίσεις μπορούν να πάρουν τη μορφή επιβολής προτύπων, κανονισμών και ποσοτικών περιορισμών στη χρήση των πόρων. Η επιβολή προτύπων μπορεί να γίνει με χρήση περιβαλλοντικών προτύπων (environmental standards), επίδοσης (performance) ή σχεδιασμού (design ή target). Το κράτος αποφασίζει πόση ρύπανση είναι ανεκτή και πώς θα γίνει ο περιορισμός της στο επιθυμητό επίπεδο. Η θέσπιση «προτύπων» υπονοεί ομοίμορφους περιορισμούς που επιβάλλονται στην απόρριψη ρυπαντικών ουσιών στο περιβάλλον. Άλλες μορφές είναι οι περιορισμοί στη ρύπανση που επιβάλλονται ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος ή ανά μονάδα χρησιμοποιούμενου παραγωγικού συντελεστή που ρυπαίνει ή η υποχρεωτική χρησιμοποίηση μιας συγκεκριμένης τεχνολογίας καταπολέμησης της ρύπανσης.

Αναλυτικότερα, τα πρότυπα επιβάλλονται με διάφορους τρόπους, ο πιο συνηθισμένος από τους οποίους είναι οι ρυθμίσεις εντολών και ελέγχου (Command και Control, CAC approach). Η διαδικασία χρήσης των ρυθμίσεων CAC περιλαμβάνει την κυβέρνηση ή τον αρμόδιο φορέα να «διατάσσει» (command) τη μείωση των εκπομπών ρύπων και να «ελέγχει» (control) τον τρόπο επίτευξης της μείωσης. Οι ρυθμίσεις αυτές είναι συμβατές με τις *σημειακές πηγές ρύπανσης (point-source pollution)* και μπορούν να είναι αποτελεσματικές. Αντίθετα αντιμετωπίζουν δυσκολίες σε περιπτώσεις *διάχυτης μη-σημειακής πηγής ρύπανσης (diffusion non-point source)*.

Πρακτικά τα πρότυπα παίρνουν τις παρακάτω μορφές:

1) Πρότυπα περιβαλλοντικής ποιότητας (Ambient quality standards):

Στην περίπτωση αυτή προδιαγράφονται τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει το περιβάλλον μιας κοινωνίας. Ως παραδείγματα, μπορούμε να θεωρήσουμε τη μέγιστη συγκέντρωση σε νιτρικά άλατα στο πόσιμο νερό, τη μέγιστη ποσότητα διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα, το μέγιστο επιτρεπτό όριο θορύβου (ηχορύπανσης) σε κατοικημένες περιοχές, κ.ά.

Τα περιβαλλοντικά πρότυπα για την ποιότητα του αέρα προστατεύουν την ανθρώπινη υγεία ή τα οικοσυστήματα. Οι δείκτες ποιότητας ορίζονται ως τα μέγιστα επιτρεπτά όρια συγκέντρωσης για ένα συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, ενός συγκεκριμένου ρυπαντή σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Τα πρότυπα αυτά συνήθως βασίζονται σε επιστημονικές σχέσεις δόσης-αντίδρασης (dose-response), δηλαδή την αναμενόμενη αντίδραση της υγείας από μια δεδομένη δόση ενός ρυπαντή. Τα κρίσιμα (κριτικά) φορτία (critical loads) ορίζονται σαν η συγκέντρωση ρυπαντών στην ατμόσφαιρα πάνω από την οποία υπάρχουν άμεσες δυσμενείς επιδράσεις στη φύση και στους διάφορους ζωντανούς οργανισμούς και χρησιμοποιούνται σε μερικές χώρες για προβλήματα διασυνοριακής φύσης όπως αυτό της όξινης βροχής.

Διάφοροι χάρτες σχετικής ευαισθησίας των οικοσυστημάτων από την έμμεση επίδραση της απόθεσης οξέων στην Ευρώπη έχουν παραχθεί από Περιβαλλοντικά Ινστιτούτα (όπως αυτό της Στοκχόλμης) και είναι δυνατόν για κάθε χώρα να υπολογιστεί η έκταση της γης της σε μια από πέντε διαφορετικές κατηγορίες ευαισθησίας. Σε κάθε κατηγορία αντιστοιχεί ένα μέγιστο επιτρεπτό επίπεδο απόθεσης οξέων. Οι πιο ευαίσθητες (από πλευράς ρύπανσης) περιοχές είναι ικανές να ανεχθούν μέχρι 0,32 τόνους απόθεσης οξέων ανά τετρ. χιλιόμετρο ετησίως χωρίς να υποστούν σοβαρή οικολογική ζημία. Από την άλλη πλευρά η λιγότερο ευαίσθητη κατηγορία είναι ικανή να ανεχθεί 5,12 τόνους ανά τετρ. χιλ. το χρόνο. Οι τάξεις 2, 3 και 4 μπορούν να «αντέξουν» μέχρι 2,56, 1,28 και 0,64 τόνους απόθεσης οξέων ανά τετρ. χιλ. ετησίως αντίστοιχα. Όπως θα δούμε στο Κεφάλαιο 11, η επιβολή προτύπων στη μορφή των βασικών φορτίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μαθηματικά μοντέλα, τα οποία αριστοποιούν τα αποτελέσματα και εξασφαλίζουν την αναγκαία καταπολέμηση των εκπομπών ρυπαντών για την επίτευξη των επιθυμητών επιπέδων απόθεσης σε κάθε Ευρωπαϊκή χώρα.

2) Πρότυπα εκπομπών ή εκροών (Emission or discharge standards):

Αυτά ορίζουν τις μέγιστες επιτρεπόμενες εκπομπές ρυπαντών στο περιβάλλον, π.χ. ορίζουν το μέγιστο επίπεδο εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα από μια βιομηχανική μονάδα. Τα πρότυπα εκπομπών χρησιμοποιούνται σε μεγάλη κλίμακα τόσο σε προβλήματα ρύπανσης του αέρα όσο και του νερού, θέτοντας ένα μέγιστο επιτρεπτό όριο ρύπανσης από κάθε πηγή για κάθε τύπο ρυπαντή. Πηγές ρύπων σε γενικό πλαίσιο αποτελούν η βιομηχανία, τα διυλιστήρια, οι μεταφορές, οι σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, κ.ά.

Τα πρότυπα εκπομπών ή εκροών μπορούν να σχεδιαστούν είτε με βάση το τι μπορεί να επιτευχθεί με τις διαθέσιμες μεθόδους ελέγχου των ρύπων είτε βάσει των επιδράσεων των ρύπων στο περιβάλλον. Έτσι οδηγούμαστε στη θέσπιση προτύπων διαδικασίας, παραγωγής ή τεχνικών προδιαγραφών.

3) Πρότυπα διαδικασίας (Process standards):

Τα πρότυπα αυτά προκαθορίζουν τον τύπο της διαδικασίας παραγωγής ή τον εξοπλισμό ελέγχου (καταπολέμησης) της ρύπανσης που πρέπει να εγκαταστήσουν οι βιομηχανικές μονάδες ή γενικά οι πηγές των εκπομπών ρύπων. Στην περίπτωση αυτή τα πρότυπα που βασίζονται στην τεχνολογία σχετίζονται με την υποχρέωση της επιχείρησης ή της βιομηχανικής μονάδας να χρησιμοποιήσει την καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία (Best Available Technology, BAT) ή την καλύτερη πρακτικά τεχνολογία (Best Practicable Technology, BPT) ή την καλύτερη διαθέσιμη τεχνολογία που δε συνεπάγεται υπερβολικό κόστος (Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs, BATNEEC) ή να μειώσει την παραγωγή του προϊόντος.

4) Πρότυπα παραγωγής (Product standards):

Τα πρότυπα αυτά προκαθορίζουν τα χαρακτηριστικά των πιθανών προϊόντων που ρυπαίνουν το περιβάλλον, όπως λιπάσματα, απορρυπαντικά, αυτοκίνητα, κ.ά.

5) Τεχνικά πρότυπα:

Στην κατηγορία αυτή μπορούν να υπαχθούν τα πρότυπα που ρυθμίζουν τεχνικές προδιαγραφές στη λειτουργία των πηγών των εκπομπών ρύπων. Εδώ υπάγονται οι ρυθμίσεις καυστήρων ή οι τροποποιήσεις των συσκευών καύσης.

Διάφοροι τύποι ποιοτικών περιορισμών και ρυθμίσεων στη χρήση καυσίμων χρησιμοποιούνται σχεδόν σε όλες τις χώρες-μέλη του ΟΟΣΑ (OECD). Τα

πρότυπα ποικίλουν και κυμαίνονται λόγω χάριν από 0,2% σε περιεκτικότητα θείου για ελαφρά και μέσα πετρέλαια εξωτερικής καύσης (light and medium fuel oil) μέχρι 0,3% για πετρέλαιο μηχανών εσωτερικής καύσης (gas diesel oil). Ο έλεγχος στην καύση καυσίμων έχει εφαρμοστεί σαν πολιτική μείωσης της ρύπανσης του αέρα είτε σε προσωρινή, είτε σε μόνιμη βάση. Σε μερικές περιοχές, όπως η Άγκυρα, η χρήση κάρβουνου είναι απαγορευμένη κατά τη διάρκεια του χειμώνα.

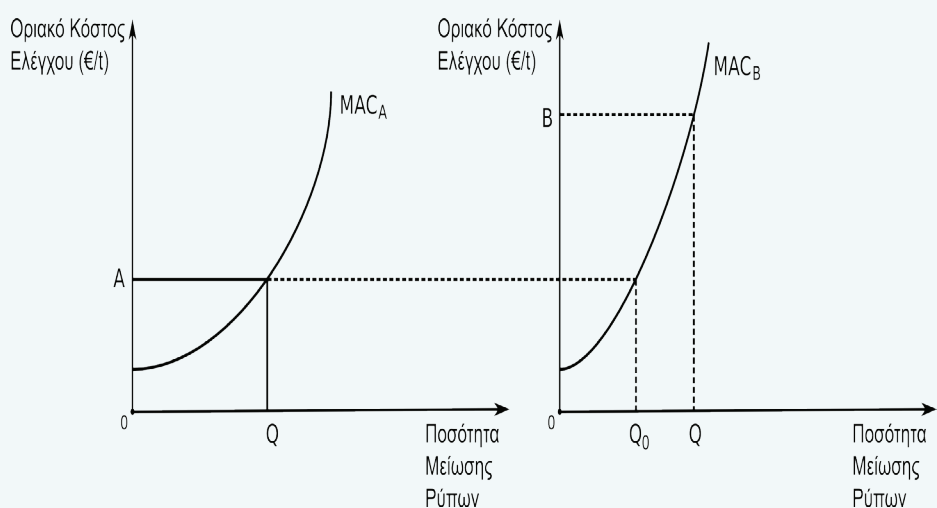
7.1.1 Η αποτελεσματικότητα των προτύπων στην επίτευξη περιβαλλοντικών στόχων

Πολλές φορές η εφαρμογή άμεσων ρυθμίσεων οδηγεί σε άνιση κατανομή του κόστους για τη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και επομένως σαν εργαλείο πολιτικής είναι αναποτελεσματικό. Αυτό συμβαίνει, γιατί πολλές φορές η εφαρμογή άμεσου ελέγχου και η επιβολή προτύπων υποχρεώνει όλες τις επιχειρήσεις να μειώσουν την ρύπανση κατά το ίδιο μέγεθος.

Σκεφτείτε ότι έχουμε δύο επιχειρήσεις την Α και τη Β με διαφορετικό οριακό κόστος ελέγχου της ρύπανσης (δηλαδή MAC_A και MAC_B αντίστοιχα). Υποθέστε ότι οι δύο επιχειρήσεις είναι υποχρεωμένες να ελαττώσουν το επίπεδο της ρύπανσης κατά το ίδιο μέγεθος $0Q$ μονάδων. Στο Σχήμα 7.1, για ποσότητα ρύπων ίση με Q το οριακό κόστος ελέγχου της ρύπανσης για την επιχείρηση Α ισούται με $€ 0A$, ενώ το οριακό κόστος της επιχείρησης Β ισούται με $€ 0B$. Μια τέτοια ρύθμιση είναι αναποτελεσματική για τους παρακάτω λόγους:

- Αν η επιχείρηση Α μειώσει τη ρύπανση που εκπέμπει κατά μία μονάδα αντιμετωπίζει κόστος ίσο με $€ 0A$.
- Αν η επιχείρηση Β αυξήσει τη ρύπανση που εκπέμπει (μειώνοντας το επίπεδο ελέγχου της ρύπανσης) κατά μία μονάδα, εξοικονομεί $€ 0B$.

Από τις παραπάνω δύο ενέργειες δεν υπάρχει κάποια μεταβολή στο συνολικό επίπεδο ρύπανσης, αλλά το συνολικό κόστος καταπολέμησης της ρύπανσης μειώνεται. Η επιχείρηση Α αντιμετωπίζει κόστος $€ 0A$, ενώ η επιχείρηση Β εξοικονομεί $€ 0B$. Στο παράδειγμά μας, το αποτελεσματικό επίπεδο μείωσης της ρύπανσης επιτυγχάνεται εάν και οι δύο επιχειρήσεις ελαττώσουν τους ρύπους που εκπέμπουν μέχρι το σημείο όπου το οριακό τους κόστος από τη μείωση της ρύπανσης είναι το ίδιο. Στο σχήμα 7.1 αυτό συμβαίνει, αν η επιχείρηση Α μειώσει την ρύπανση κατά $0Q$ και η επιχείρηση Β κατά $0Q_0$, με το συνολικό μέγεθος της μείωσης της ρύπανσης να είναι $0Q + 0Q_0$.



Σχήμα 7.1: Άμεσος έλεγχος ρύπανσης με την επιβολή προτύπων

Ο άμεσος έλεγχος και η επιβολή προτύπων για τον έλεγχο της ρύπανσης είναι συνήθως αναποτελεσματικά, καθώς δεν ελαχιστοποιούν το κόστος για δεδομένο επίπεδο μείωσης της ρύπανσης. Για την επίτευξη αποτελεσματικότητας κόστους θα πρέπει το συνολικό επίπεδο μονάδων μείωσης της ρύπανσης να κατανέμεται μεταξύ των επιχειρήσεων με τέτοιο τρόπο, ώστε το οριακό κόστος μείωσης της ρύπανσης που αντιμετωπίζουν οι διάφορες πηγές να είναι το ίδιο.

Όταν επιβάλλεται ένας ενιαίος περιορισμός με τη μορφή προτύπων, σε έναν κλάδο που αποτελείται από πολλές ανόμοιες επιχειρήσεις, τότε τα ενιαία αυτά πρότυπα έχουν διαφορετική επίδραση σε κάθε μία πηγή ρύπανσης. Η επίδραση εξαρτάται από την ένταση τόσο των εκπομπών (emissions intensity) από κάθε πηγή όσο και τη χρήση των εισροών και την κλίμακα των παραγωγικών δραστηριοτήτων.

Αν οι περιορισμοί δεν αφορούν το συνολικό επίπεδο της ρύπανσης που προκαλεί η βιομηχανία ή ο κλάδος, αλλά τη ρύπανση ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος, αυτή μπορεί είτε να περιορίσει τη συνολική ρύπανση είτε να αυξή-

σει την παραγωγή του προϊόντος, ώστε να μειωθεί ο μέσος όρος της ρύπανσης ανά μονάδα παραγωγής. Η επιβολή υποχρέωσης από το κράτος στους κλάδους (και κατ' επέκταση στις επιχειρήσεις) να αγοράσουν αντιρρυπαντικό εξοπλισμό δημιουργεί άμεσες (άμεσο κόστος εξοπλισμού για την καταπολέμηση της ρύπανσης) και έμμεσες (επίδραση στην αλλαγή της χρήσης εισροών για την παραγωγή του προϊόντος) συνέπειες.

Πρακτικά οι κυβερνήσεις μπορούν να θεσπίσουν πρότυπα (standards) και να επηρεάσουν τις παραγόμενες ποσότητες αμεσότερα σε σχέση με τη χρήση των πόρων. Κάποια πλεονεκτήματα που προκύπτουν από την επιβολή των προτύπων είναι η δίκαιη και αποτελεσματική μείωση της ρύπανσης, καθώς και η αποφυγή της μετακίνησης μιας επιχείρησης σε άλλη περιοχή που τυχόν να έχει υψηλότερα αποδεκτά όρια ρύπανσης.

Τα ποσοτικά πρότυπα μπορεί να αποτύχουν να εξισώσουν τα οριακά κόστη των διαφορετικών πηγών ρύπανσης οδηγώντας σε αναποτελεσματικότητα, όμως απαιτούν λιγότερους πόρους για την επιβολή και την παρακολούθησή τους. Ταυτόχρονα κάποια μειονεκτήματα από την επιβολή των προτύπων είναι ότι μερικά πρότυπα δε συνδέονται άμεσα με τις εκπομπές των ρύπων και έτσι μειώνεται η αποτελεσματικότητά τους. Επιπροσθέτως μία ομοιόμορφη αντιμετώπιση όλων των τύπων μηχανολογικού εξοπλισμού δεν επιτρέπει να αξιοποιηθούν συγκεκριμένα πλεονεκτήματα που έχει κάθε τεχνολογία, ενώ δεν προσφέρεται κάποιο κίνητρο για την αναζήτηση και εύρεση νέων μεθόδων ελέγχου των ρύπων ή βελτίωσης της αποτελεσματικότητας, πέρα από τα όρια που θέτει η νομοθεσία¹. Επιπλέον, η παρακολούθηση (monitoring) παρουσιάζει την αναμενόμενη σχετική δυσκολία.

7.1.2 Διαπραγματεύσεις

Τέλος, μπορούμε να έχουμε και διάφορες συμφωνίες (διαπραγματεύσεις) σχετικά με τη θέσπιση κανόνων. Αν τα εμπλεκόμενα μέρη είναι λίγα, μπορεί να έχουμε με *οικειοθελείς συμφωνίες* με άμεση συνεννόηση αυτών που εμπλέκονται και θέσπιση και αποδοχή κάποιων κανόνων συμπεριφοράς, όπου τα μέλη που θίγονται άμεσα να προσπαθούν να αναζητήσουν κοινή λύση που θα συμφέρει και τις δύο πλευρές. Μ' αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται το υψηλό διοικητικό κόστος που συνεπάγονται οι κανονισμοί, καθώς και οι ακαμψίες που δημιουργούνται. Αν όμως τα εμπλεκόμενα μέλη είναι περισσότερα, η καλύτερη λύση είναι η επέμβαση του κράτους κυρίως με οικονομικά μέσα, όπως θα δούμε παρακάτω.

¹ Πατσουράτης και Σουφλής (1995).

7.2 Οικονομικά μέσα

Τα οικονομικά μέτρα μέσω του μηχανισμού των τιμών και των αγορών αποβλέπουν στην επίτευξη συγκεκριμένων περιβαλλοντικών στόχων αλλάζοντας τη συμπεριφορά των οικονομικών μονάδων. Παρέχουν σταθερό κίνητρο για τη μείωση της ρύπανσης, ενώ παράλληλα επιτρέπουν στις οικονομικές μονάδες ανάλογα με το συμφέρον τους να επιλέξουν τον τρόπο με τον οποίο θα «πληρώσουν» για τη ρύπανση που προκαλούν. Τα κυριότερα απ' αυτά είναι οι φόροι, τα τέλη και οι εμπορεύσιμες άδειες.

7.2.1 Περιβαλλοντικοί φόροι

Οι περιβαλλοντικοί φόροι βασίζονται στην έννοια του φόρου Pigou για την αύξηση του κόστους των ρυπαντικών δραστηριοτήτων σε τέτοιο ύψος, που να αντικατοπτρίζει το πραγματικό κοινωνικό κόστος λόγω δημιουργίας περιβαλλοντικών ζημιών. Το νόημα μιας χρέωσης είναι ένας φόρος να επιβληθεί σε κάθε μονάδα εκπομπής ρύπων (έστω οξειδίων του θείου). Ένας εφικτός φόρος στην περίπτωση μας είναι πάνω στην περιεκτικότητα θείου του χρησιμοποιούμενου καυσίμου.

Ένας τέτοιος φόρος θα οδηγήσει σε αποθείωση μέχρι το σημείο στο οποίο το οριακό κόστος αποθείωσης ανά μονάδα μείωσης εκπομπών να ισούται με το φόρο. Η επιβολή φόρων συνεπάγεται έσοδα που μπορούν να συγκεντρωθούν από μία Κεντρική Αρχή με σκοπό τη δημιουργία ενός κεφαλαίου για τον έλεγχο της ρύπανσης. Η Αρχή θα μπορούσε να διανείμει κάθε φορολογικό έσοδο, για να επιδοτήσει περαιτέρω καταπολέμηση των εκπομπών.

Η επιλογή των φόρων για την προστασία του περιβάλλοντος ή και την εξοικονόμηση ενέργειας στηρίζεται στην αρχή ότι αυτός που ρυπαίνει πρέπει να πληρώνει το προκαλούμενο πρόβλημα από την εκπεμπόμενη ρύπανση. Η επιβολή περιβαλλοντικών (οικολογικών) φόρων μπορεί να πάρει διάφορες μορφές, όπως για παράδειγμα η επιβολή ενός φόρου στις εκπομπές ρύπων (π.χ. στα οξείδια του θείου, SO_x) να στηρίζεται στην εκπομπή ρύπων οξειδίων του θείου ή στη χρήση ορυκτών καυσίμων. Ομοίως, μπορούμε να έχουμε ενεργειακούς φόρους βασισμένους στο θερμικό περιεχόμενο των ενεργειακών προϊόντων ή και φόρους στις μεταφορές φορολογώντας τη βενζίνη και το πετρέλαιο.

Η επιλογή βέβαια μεταξύ των παραπάνω φόρων εξαρτάται από το στόχο της περιβαλλοντικής πολιτικής και τη φύση του προβλήματος που προσπαθούμε να λύσουμε.

7.2.1.1 Διακρίσεις φόρων

Οι φόροι ανάλογα με την περίπτωση στην οποία εφαρμόζονται αλλά και τον τρόπο με τον οποίο γίνονται αποδεκτοί από την κοινωνία διακρίνονται σε επιμέρους κατηγορίες. Αν ορίσουμε ως φορολογική συνάρτηση τη σχέση του συνολικού φόρου T (Taxes) με τη μεταβλητή Y στην οποία επιβάλλουμε το φόρο (φορολογική βάση, $Y \geq 0$), τότε ο συνολικός φόρος είναι συνάρτηση της φορολογικής βάσης, $T = f(Y)$ και ο μέσος φορολογικός συντελεστής αυτής της μεταβλητής ορίζεται ως:

$$\bar{t} = \frac{T}{Y}$$

Η μεταβλητή Y θα μπορούσε απλά να είναι το συνολικό εισόδημα ενός ατόμου και T το φορολογικό βάρος που υφίσταται το άτομο αυτό.

Ομοίως ο οριακός φορολογικός συντελεστής t' είναι η μεταβολή του φόρου ΔT προς τη μεταβολή του εισοδήματος ΔY . Δηλαδή:

$$t' = \frac{\Delta T}{\Delta Y}$$

Ο φόρος είναι προοδευτικός, αντιστρόφως προοδευτικός ή αναλογικός αν, όταν αυξάνεται η φορολογική βάση, ο μέσος φορολογικός συντελεστής αυξάνεται, μειώνεται ή παραμένει σταθερός αντίστοιχα. Στην περίπτωση της προοδευτικής, αντιστρόφως προοδευτικής ή αναλογικής φορολογίας ισχύει αντίστοιχα ότι:

$$t' > \bar{t}, \quad \bar{t} > t' \quad \text{και} \quad \bar{t} = t'.$$

Με απλά λόγια σε έναν προοδευτικό (αντίστροφα προοδευτικό) φόρο, ο μέσος φορολογικός συντελεστής είναι υψηλότερος (χαμηλότερος) για τον πλούσιο απ' ότι για το φτωχό.²

7.2.1.2 Φόροι στις εκπομπές ρύπων

Η επιβολή φόρων αποτελεί εναλλακτικό εργαλείο καταπολέμησης της ρύπανσης και λειτουργεί μέσω της εσωτερικεύσης της εξωτερικότητας. Για παράδειγμα έστω ότι επιβάλλεται ένας φόρος ϵt για κάθε μονάδα ρύπανσης. Μία επιχείρηση που μεγιστοποιεί τα κέρδη της, θα ελαττώσει το επίπεδο των εκπομπών της μέχρι το σημείο που το οριακό κόστος μείωσης της ρύπανσης να ισούται με

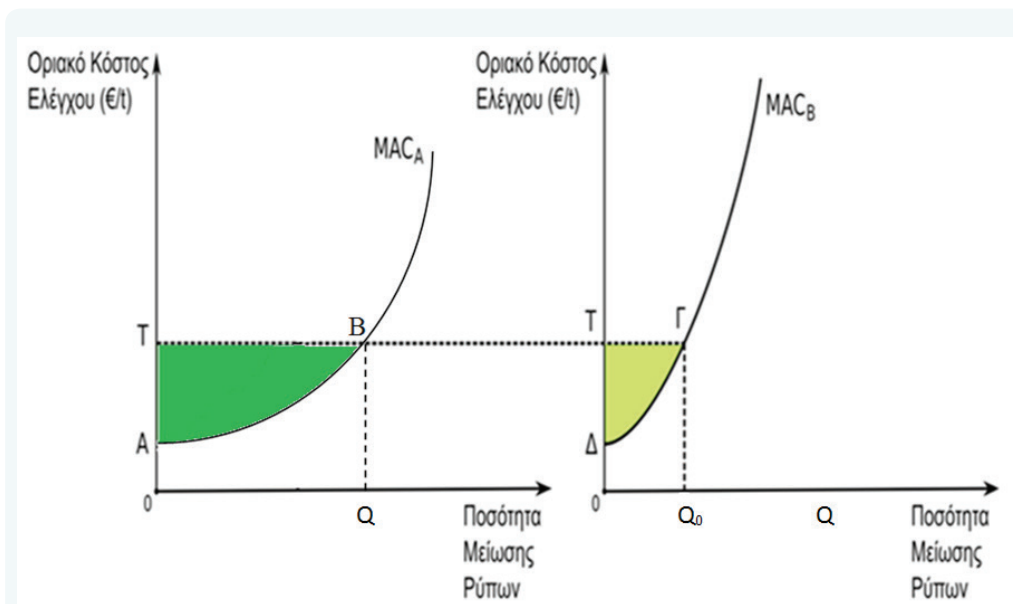
² Για περισσότερες πληροφορίες σχετικές με τις διακρίσεις των φόρων και τα φορολογικά συστήματα συστήνεται η ανάγνωση βιβλίων στη Δημόσια Οικονομική όπως Δράκος (1996).

το ύψος του φόρου. Επιπλέον, αφού κάθε επιχείρηση εξισώνει το οριακό κόστος με το ύψος του φόρου ΟΤ, το οριακό κόστος μείωσης της ρύπανσης είναι το **ίδιο** για όλες τις επιχειρήσεις. Αυτή η συμπεριφορά αποτελεί μια αποτελεσματική μέθοδο καταπολέμησης της ρύπανσης.

Ας δούμε διαγραμματικά στο σχήμα 7.2 την επιβολή φόρου για τον έλεγχο των ρυπαντικών δραστηριοτήτων. Θεωρήστε πάλι τις δύο επιχειρήσεις Α και Β που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο διάγραμμα. Επειδή το οριακό κόστος μείωσης της ρύπανσης δεν αυξάνεται τόσο γρήγορα για την Α σε σχέση με τη Β, αν επιβληθεί ένας φόρος € Τ ανά μονάδα ρύπου, η επιχείρηση Α θα μειώσει περισσότερο τις εκπομπές των ρύπων της.

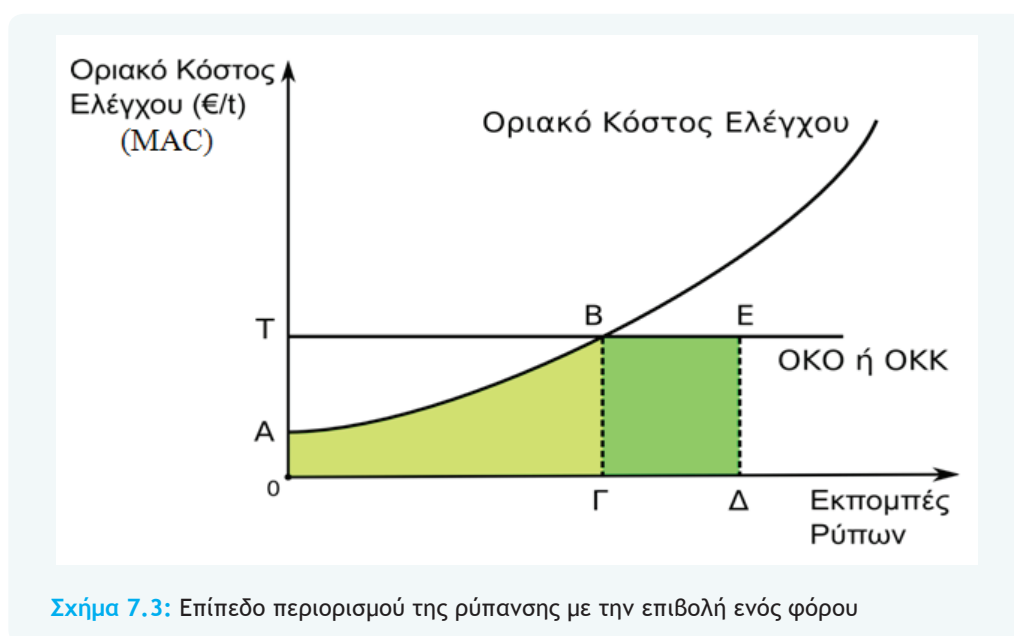
Η επιχείρηση Α μειώνει τους ρύπους κατά 0Q μονάδες και η Β κατά 0Q₀ μονάδες. Έτσι η Α καταφέρνει να αποφύγει την πληρωμή του φόρου για 0Q μονάδες και εξοικονομεί το χρηματικό ποσό που δίνεται από το εμβαδόν της περιοχής ΑΤΒ. Ομοίως η επιχείρηση Β εξοικονομεί χρηματικό ποσό ίσο με το εμβαδόν ΔΤΓ.

Δηλαδή ένας φόρος στη ρύπανση δίνει το κίνητρο στον παραγωγό της ρύπανσης να ρυθμίσει το επίπεδο παραγωγής προϊόντος ή και να χρησιμοποιήσει τεχνικές ελέγχου. Στο σχήμα 7.3 η καμπύλη οριακού κόστους ελέγχου δείχνει το κόστος καταπολέμησης μιας πρόσθετης μονάδας ρύπανσης. Έστω ότι επιβάλλεται ένας φόρος ύψους € ΟΤ, ενώ το μέγιστο όριο ρύπων είναι ΟΔ.



Σχήμα 7.2: Έλεγχος ρύπανσης με επιβολή φόρου

Μέχρι το επίπεδο ΟΓ ο φόρος είναι υψηλότερος από το οριακό κόστος ελέγχου (MAC) της ρύπανσης ($T > MAC$). Μετά το επίπεδο ΟΓ η επιχείρηση έχει όφελος να πληρώσει το φόρο παρά να μειώσει περαιτέρω τη ρύπανση. Το εμβαδόν της περιοχής (ΟΑΒΓ) αντιπροσωπεύει το εμβαδό της συνολικής δαπάνης για την καταπολέμηση της ρύπανσης με τη χρήση μεθόδων ελέγχου του ρυπαντή. Ταυτόχρονα η περιοχή (ΓΒΕΔ) αντιστοιχεί στην πληρωμή των φόρων από το επίπεδο εκπομπών ρύπων που είναι μεγαλύτερο από το επίπεδο ΟΓ και μέχρι το επίπεδο ΟΔ. Το εμβαδόν του χωρίου (ΟΑΒΕΔΓΟ) αντιπροσωπεύει το συνολικό αντιρρυπαντικό κόστος για την επιχείρηση και για τον έλεγχο των εκπομπών ρύπων ύψους ΟΔ.



Ο καθορισμός του φόρου είναι δύσκολος, καθώς χρειαζόμαστε πληροφορίες για την εκτίμηση του οριακού κόστους ελέγχου της ρύπανσης (MAC), αλλά και της οριακής ζημίας που προκαλεί η ρύπανση. Το πρόβλημα είναι πώς να βρεθεί το σωστό ύψος φόρου/επιδότησης. Η πρώτη άριστη λύση επιτυγχάνεται εξισώνοντας το φόρο με την τιμή του οριακού κόστους ελέγχου. Λόγω δυσκολίας γνώσης της καμπύλης οριακού κόστους ελέγχου της ρύπανσης (MAC) μια δεύτερη άριστη λύση είναι να θέσουμε ένα υψηλό επίπεδο φόρου.

Πρώτη Αριστη Λύση (First-best solution): **Φόρος = MAC**

Δεύτερη Αριστη Λύση (Second-best solution): **Ένα υψηλό επίπεδο φόρου**

Ο αποτελεσματικός από πλευράς κόστους φόρος ανά μονάδα ρύπων για την επίτευξη των ανώτατων ορίων εκπομπών ρύπων, ισούται με τη σκιά της τιμής του περιορισμού που αφορά τα ανώτατα επίπεδα των εκπομπών ρύπων³.

7.2.1.3 Φόροι στις εισροές

Σε πολλές περιπτώσεις υπάρχει δυσκολία μέτρησης των εκπομπών ρύπων από τις διάφορες πηγές, ενώ και το κόστος παρακολούθησης και μέτρησης των ρύπων είναι υψηλό. Για παράδειγμα για την αντιμετώπιση περιπτώσεων μη σημειακής διάχυτης ρύπανσης (diffuse non-point pollution) απαιτείται η επιβολή ανώτατων ορίων και φόρων στις χρησιμοποιούμενες εισροές που προκαλούν το περιβαλλοντικό πρόβλημα. Σε τέτοιες περιπτώσεις ο αποτελεσματικός από πλευράς κόστους φόρος για την επίτευξη των ανώτατων ορίων ισούται με την αξία του οριακού προϊόντος (Value of Marginal Product, **VMP**), δηλαδή το γινόμενο του οριακού προϊόντος της εισροής (έστω E , MP_E) επί την αγοραία τιμή του προϊόντος (P) στο οποίο χρησιμοποιούμε την εισροή μείον την τιμή της εισροής αυτής (P_E). Δηλαδή:

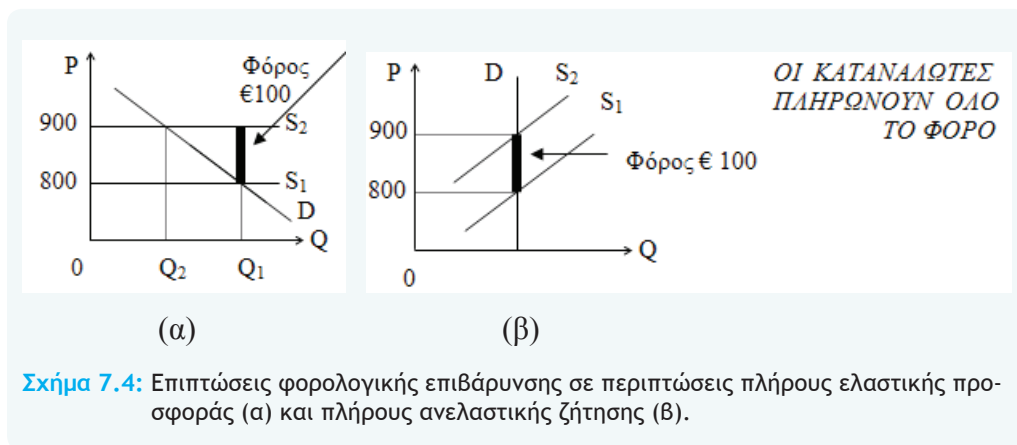
$$\text{Φόρος επί της εισροής} = (MP_E * P) - P_E = VMP_E - P_E$$

7.2.2 Επιβολή ενός φόρου και οι συνέπειες της φορολογικής επιβάρυνσης

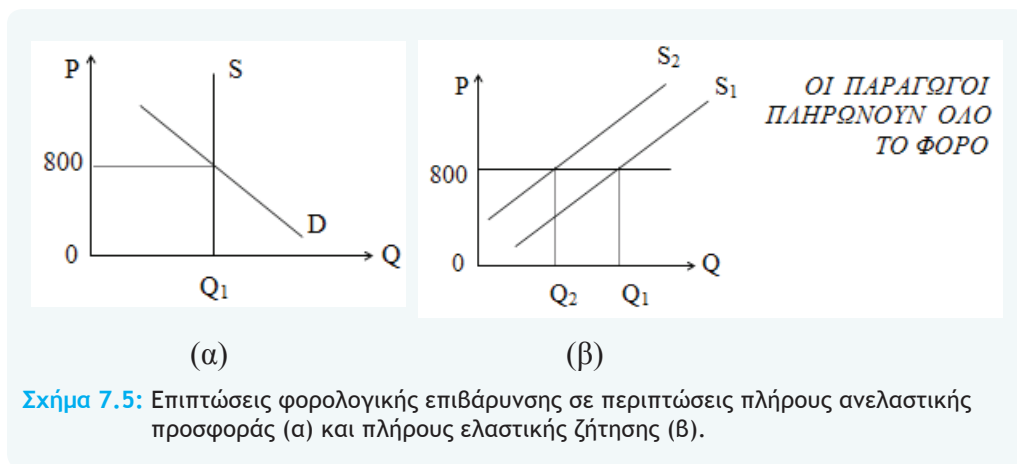
Αν η κυβέρνηση επιβάλει έναν φόρο, αυτός θα επηρεάσει την καμπύλη προσφοράς της επιχείρησης. Το ερώτημα είναι πόσο εφικτό είναι να μετακυλήσει τμήμα ή όλο το φόρο στους καταναλωτές. Αν η καμπύλη προσφοράς (S) είναι πλήρως ελαστική, τότε οι καταναλωτές πληρώνουν όλο το φόρο (σχήμα 7.4α). Ομοίως,

³ Μαθηματικά αυτό εκφράζεται με τον υπολογισμό του λαγκρασιανού πολλαπλασιαστή σε ένα πρόβλημα αριστοποίησης ενός περιβαλλοντικού προβλήματος με τον περιορισμό να αφορά τα ανώτατα επίπεδα ρύπανσης. Αναλυτική παρουσίαση υπάρχει στην ενότητα 7.4.

αν η καμπύλη ζήτησης (D) είναι πλήρως ανελαστική, τότε οι καταναλωτές πληρώνουν όλο το φόρο (σχήμα 7.4β). Άρα, οι καταναλωτές επιβαρύνονται πλήρως το φόρο στην περίπτωση είτε της πλήρους ελαστικής προσφοράς ή της πλήρους ανελαστικής ζήτησης. Και στις δύο περιπτώσεις ο υποτιθέμενος φόρος των €100 πληρώνεται πλήρως από τον καταναλωτή.



Αν η καμπύλη προσφοράς (S) είναι πλήρως ανελαστική, τότε οι παραγωγοί πληρώνουν όλο το φόρο (σχήμα 7.5α). Ομοίως αν η καμπύλη ζήτησης (D) είναι πλήρως ελαστική, τότε οι παραγωγοί πληρώνουν όλο το φόρο (σχήμα 7.5β). Άρα, οι παραγωγοί επιβαρύνονται πλήρως το φόρο στην περίπτωση είτε της πλήρους ανελαστικής προσφοράς ή της πλήρους ελαστικής ζήτησης. Και στις δύο περιπτώσεις ο υποτιθέμενος φόρος των €100 δε μετακυλείται στον καταναλωτή.



Πιο συνηθισμένες φυσικά δεν είναι οι ακραίες περιπτώσεις της πλήρους ελαστικότητας ή πλήρους ανελαστικότητας, αλλά της σχετικής ελαστικότητας και ανελαστικότητας των καμπυλών προσφοράς και ζήτησης. Σ' αυτές τις περιπτώσεις οι παραγωγοί και οι καταναλωτές επωμίζονται το φορολογικό βάρος σε διαφορετικές ποσοστάσεις (50-50, 60-40, 70-30, 80-20...) ανάλογα με το αν η ζήτηση είναι ανελαστική (ο καταναλωτής πληρώνει περισσότερο μέρος του φόρου από τον παραγωγό), ελαστική (ο καταναλωτής πληρώνει λιγότερο μέρος του φόρου από τον παραγωγό) κ.λπ.

Ας δούμε αναλυτικά μια ενδιάμεση περίπτωση ελαστικών καμπυλών ζήτησης και προσφοράς, όπως αυτές του σχήματος 7.6. Η επιβολή του φόρου δημιούργησε μια καινούργια καμπύλη προσφοράς (S_2) παραλλήλως μετακινούμενη από την αρχική καμπύλη προσφοράς (S_1) σε απόσταση ίση με το φόρο. Η τιμή αυξάνεται από P_0 σε P_1 ανά μονάδα. Οι καταναλωτές πληρώνουν P_0P_1 περισσότερα € ανά μονάδα, ενώ οι παραγωγοί λαμβάνουν P_0P_2 λιγότερα € ανά μονάδα. Δηλαδή:

Νέα τιμή στον καταναλωτή	OP_1
Νέα τιμή στον παραγωγό	OP_2
Φορολογικά έσοδα στην κυβέρνηση	P_1BP_2

Η αναλογία του φορολογικού βάρους για τον καταναλωτή (P_0P_1) προς την αναλογία του φορολογικού βάρους του παραγωγού (P_0P_2) ισούται με το λόγο των ελαστικοτήτων προσφοράς (ES) προς την ελαστικότητα τιμής ζήτησης (PED). Δηλαδή

$$\frac{\text{Φορολογικό βάρος καταναλωτή}}{\text{Φορολογικό βάρος παραγωγού}} = \frac{\text{Ελαστικότητα προσφοράς}}{\text{Ελαστικότητα τιμής ζήτησης}} = \frac{ES}{|PED|}$$