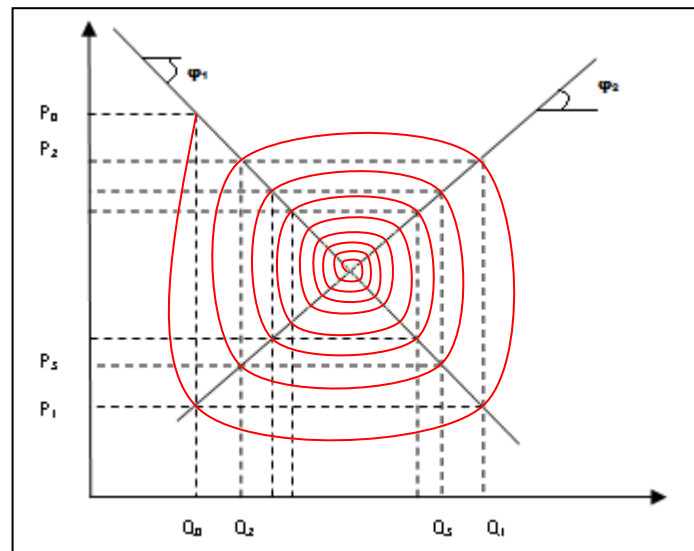


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ  
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική Εργασία

**ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ  
ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ & ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ  
ΤΟΥ ΠΛΗΡΟΥΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ  
ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ**



ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΟΥΣΑΔΗΣ

ΒΟΛΟΣ, 2015

## (Εγκρίθηκε) από τα Μέλη της Τριμελούς Επιτροπής

Πρώτος Εξεταστής: **Δρ. Βασίλειος Κανακούδης (Επιβλέπων)**

Αναπληρωτής Καθηγητής, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Δεύτερος Εξεταστής: **Δρ. Σταυρούλα Τσιτσιφλή**

Συμβασιούχος Διδάσκουσα  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας & Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο

Τρίτος Εξεταστής: **Δρ. Ευάγγελος Κεραμάρης**

Λέκτορας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών  
Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας

Στους γονείς μου

## Ευχαριστίες

Με το πέρας της διπλωματικής αυτής εργασίας και ταυτόχρονα των προπτυχιακών σπουδών μου θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες,

στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κ. Κανακούδη Βασίλη, στον οποίο εκφράζω τις πιο θερμές μου ευχαριστίες για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε και για την ουσιαστική και ανεκτίμητη συμβολή του στην υλοποίηση αυτής της διπλωματικής εργασίας και ειδικότερα για την αμέριστη βοήθεια, υποστήριξη και καθοδήγηση σε οποιοδήποτε πρόβλημα αντιμετώπισα κατά τη διάρκεια υλοποίησης της, καθώς επίσης και για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο αντικείμενο διευρύνοντας τους ορίζοντές μου στην οικονομική επιστήμη της διαχείρισης των φυσικών πόρων. Το εύρος των γνώσεων και η ειλικρινής διάθεση του να βοηθήσει σε όποιο πρόβλημα προέκυπτε ήταν καθοριστικά στοιχεία για την επίτευξη των στόχων της εργασίας.

στην καθηγήτριά μου κα Τσιτσιφλή Σταυρούλα, στην οποία εκφράζω τις πιο θερμές μου ευχαριστίες για την ουσιαστική και ανεκτίμητη συμβολή της στην υλοποίηση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Το εύρος των γνώσεων και η ειλικρινής διάθεσή της να βοηθήσει παρεμβαίνοντας άμεσα σε όποιο πρόβλημα – αίτημά μου προέκυπτε, ήταν καθοριστικά στοιχεία για την επίτευξη των στόχων της εργασίας.

στην οικογένεια μου, και συγκεκριμένα στον πατέρα μου Γεώργιο Μουσάδη, στη μητέρα μου Αδαμαντία Κοτσάμπαση, και στον αδελφό μου Μιχαήλ για την ουσιαστική υποστήριξή τους και την αμέριστη αγάπη τους.

## Περίληψη

Στην παρούσα εργασία αξιολογείται, βάσει της οικονομικής θεωρίας, ο τρόπος υπολογισμού και οι μέθοδοι ανάκτησης του πλήρους κόστους νερού, εντός του πλαισίου της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για το νερό (2000/60/ΕΚ). Ακόμα γίνεται μια συγκριτική αξιολόγηση των μέτρων εφαρμογής που έλαβαν τα Κράτη Μέλη της ΕΕ στην προσπάθειά να εναρμονίσουν τους στην υπόψη ΟΠΥ. Έτσι, αρχικά διαπραγματεύονται εντός του πλαισίου της οικονομικής επιστήμης κάποιες μέθοδοι αποτίμησης του πλήρους κόστους του νερού σε χρηματικές μονάδες, ενώ στη συνέχεια γίνεται μια όσο το δυνατόν πληρέστερη αναφορά στις μεθόδους ανάκτησης του πλήρους κόστους του νερού σε χρηματικές μονάδες με όσο το δυνατόν περισσότερα παραδείγματα και τρόπους εφαρμογής από τις χώρες της ΕΕ. Η συσχέτιση όλων των παραπάνω με την Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα είναι σαφής δεδομένου ότι αναφερόμαστε μόνο στα ευρωπαϊκά ύδατα. Τέλος γίνεται μια ανάλυση κόστους – οφέλους προκειμένου να αναδειχτεί ο καλύτερος συνδυασμός μέτρων στην προσπάθεια των Κρατών μελών της ΕΕ να εναρμονιστούν με το πλαίσιο της ΟΠΥ.

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>5</b>
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2</b>	<b>ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΛΗΡΟΥΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ</b>	<b>9</b>
2.1	Αποτίμηση του πλήρους κόστους του νερού	10
2.2	Το χρηματοοικονομικό κόστος υπηρεσιών ύδρευσης	12
2.2.1	Κόστος κεφαλαίου	12
2.2.2	Κόστος λειτουργίας & συντήρησης δικτύου	22
2.2.3	Διοικητικό κόστος (administrative costs) ή γενικά έξοδα (overheads)	30
2.2.4	Νέες επενδύσεις & λοιπά έξοδα	39
2.2.5	Επιδότησεις	48
2.3	Κόστος φυσικού πόρου	51
2.3.1	Υπολογισμός του κόστους φυσικού πόρου του νερού σύμφωνα με το κόστος ευκαιρίας ανάμεσα στις εναλλακτικές παρούσες χρήσεις του	57
2.3.2	Υπολογισμός του κόστους φυσικού πόρου του νερού σύμφωνα με το κόστος ευκαιρίας ανάμεσα στις παρούσες και σε μελλοντικές χρήσεις του	59
2.4	Οικονομική αποτίμηση στοιχείων του περιβάλλοντος	61
2.4.1	Η μέθοδος του ταξιδιωτικού κόστους (travel cost method)	63
2.4.2	Η μέθοδος του κόστους παραγωγής (production function method)	64
2.4.3	Η μέθοδος της έμμεσης τιμολόγησης (hedonic pricing method)	67
2.4.4	Η μέθοδος της υποθετικής αγοράς (contingent valuation method)	68
2.4.5	Η μέθοδος της διαμόρφωσης επιλογών (choice modeling)	70
2.4.6	Η μέθοδος της μείωσης της θνησιμότητας & νοσηρότητας	72
2.4.7	Η εκτίμηση του κόστους ελέγχου της ρύπανσης	74
2.4.8	Το ζήτημα της μη κυρτότητας	79
2.4.9	Προσφυγή σε αναλύσεις ελάχιστου κόστους και αναλύσεις επιπτώσεων	81
2.5	Περιβαλλοντικό κόστος	81
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3</b>	<b>ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΝΕΡΟΥ</b>	<b>85</b>
3.1	Ανάκτηση του πλήρους κόστους του νερού για τις υπηρεσίες ύδατος	85
3.2	Τιμολογιακή πολιτική	89
3.3	Μέτρα περιβαλλοντικής πολιτικής	99
3.3.1	Η ελεύθερη λειτουργία της αγοράς & η επίτευξη του άριστου επιπέδου περιβαλλοντικής χρήσης ή προστασίας μέσω της λειτουργίας της αγοράς	101
3.3.2	Τα αμιγώς οικονομικά μέτρα	110
3.3.3	Διοικητικά μέτρα. Το σύστημα των προδιαγραφών (standards)-απαγορεύσεων	120
3.3.4	Η σύγκριση των μέτρων περιβαλλοντικής πολιτικής	123
3.3.5	Αντιμετώπιση της αβεβαιότητας για τις μελλοντικές εξελίξεις των οικονομικών και τεχνολογικών δεδομένων	130
3.3.6	Οικονομική αξιολόγηση των πιθανών μέτρων για την επίτευξη συγκεκριμένα του στόχου της «Καλής Κατάστασης του Ύδατος»	131
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4</b>	<b>ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ</b>	<b>138</b>
4.1	Πλαίσιο	142
4.2	Αποτιμώντας το κόστος και το όφελος της ΟΠΥ στο πλαίσιο του σχεδίου Πέσεων και Μέτρων της ΕΕ	143
4.2.1	Οι Στόχοι της αξιολόγησης	143

4.2.2	Τα Βήματα για την αποτίμηση .....	144
4.2.3	Οι στόχοι της έκθεσης.....	149
4.3	Διερεύνηση των διαθέσιμων γνώσεων σχετικά με το κόστος της ΟΠΥ: τα πρώτα αποτελέσματα .....	150
4.3.1	Διαθεσιμότητα των πληροφοριών κόστους .....	150
4.3.2	Κύριες διαφορές μεταξύ των πληροφοριών που παρέχονται από τα ΚΜ .....	151
4.3.3	Είναι δυνατή η σύγκριση και την ομαδοποίηση των στοιχείων κόστους; Ανάλυση διαθέσιμων πληροφοριών κόστους .....	154
4.4	Η διερεύνηση των διαθέσιμων γνώσεων σχετικά με τα οφέλη της ΟΠΥ: τα πρώτα Αποτελέσματα .....	157
4.4.1	Διαθεσιμότητα των πληροφοριών για τα οφέλη .....	157
4.4.2	Κύριες διαφορές των διαθέσιμων πληροφοριών οφέλους .....	162
4.4.3	Είναι η σύγκριση και η ομαδοποίηση των στοιχείων οφέλους δυνατή; Μία ανάλυση των διαθέσιμων πληροφοριών για τα οφέλη .....	163
4.5	Επεκτείνοντας τις υπάρχουσες πληροφορίες ΛΑΠ / ΚΜ για την αξιολόγηση του κόστους & του οφέλους σε επίπεδο ΕΕ.....	169
4.5.1	Το κόστος της ΟΠΥ σε επίπεδο ΕΕ: προκαταρκτικές εκτιμήσεις. ....	169
4.5.2	Τα οφέλη της ΟΠΥ σε επίπεδο ΕΕ: προκαταρκτικές εκτιμήσεις.....	174
4.6	Προτεινόμενα πρωτόκολλα για την εκτίμηση του κόστους και του οφέλους σε κλίμακα ΛΑΠ .....	179
4.6.1	Αντιμετωπίζοντας το πλαίσιο σύμφωνα με την πληροφοριακή πραγματικότητα .....	179
4.6.2	Ένα πρωτόκολλο για τη μεταφορά πληροφοριών κόστους .....	180
4.6.3	Ένα πρωτόκολλο για την αποτίμηση πληροφοριών οφέλους. ....	188
4.7	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	191
4.7.1	Παράρτημα Ι: Οι τύποι πληροφοριών κόστους που παρουσιάστηκαν .....	191
4.7.2	Παράρτημα ΙΙ-Τύπος διαθέσιμων πληροφοριών οφέλους ανά χώρα .....	194
4.7.3	Παράρτημα ΙΙΙ-Ελάχιστες και μέγιστες τιμές ετήσιου οφέλους ανά άτομο σε κάθε χώρα της ΕΕ που μελετήθηκε .....	196
4.7.4	Παράρτημα ΙV-Ελάχιστες και μέγιστες τιμές συνολικού ετήσιου οφέλους σε κάθε χώρα της ΕΕ που μελετήθηκε .....	197
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	198
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....	204

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γενικά, ο κοινωνικός παράγοντας είναι σημαντικός για κάθε εταιρία ως συνιστώσα του κοινωνικού ιστού. Πολύ περισσότερο, μια εταιρία κοινής ωφέλειας λαμβάνει υπόψη της την κοινή γνώμη για τη λήψη αποφάσεων. Η αξία μιας τέτοιας έρευνας είναι τόσο μεγάλη που στην πλειονότητα των περιπτώσεων υποκαθιστά, τις περισσότερες φορές, τις απαραίτητες για τη λήψη αποφάσεων μελέτες, όπως είναι οι μελέτες κόστους-οφέλους και αποδοτικότητας-κόστους. Για παράδειγμα, ερωτώμενοι οι κάτοικοι στην πόλη των Χανίων υποστήριξαν πως είναι ευαισθητοποιημένοι οικολογικά και για προβλήματα νερού, χωρίς να αναφέρονται στην πόλη τους διότι η πεποίθηση των «ανεξάντλητων» υδατικών αποθεμάτων, τους δίνει τη βεβαιότητα ότι αν και στην Ελλάδα στο μέλλον θα υπάρξουν προβλήματα νερού τα Χανιά δε θα αντιμετωπίσουν σοβαρά προβλήματα. Σε αυτό το πλαίσιο δικαιολογείται η σπατάλη, η απάρνηση της ιδέας της εξοικονόμησης νερού και η υποκατάσταση της πρακτικής της «διαχείρισης της ζήτησης» από την μονόπλευρη και κοντόφθαλμη «διαχείριση της προσφοράς». Η μονόπλευρη διαχείριση της προσφοράς του νερού, που αποτελούσε και αποτελεί ακόμη και σήμερα τη συνήθη πρακτική διαχείρισης νερού και σε συνάρτηση με την ακόρεστη ικανοποίηση των αναγκών ανεξάρτητα από τη φυσική προσφορά του πόρου οδήγησε σε συνεχώς αυξανόμενα κόστη νέων επενδύσεων, σε ελλείμματα κεφαλαίου, σε οικονομικούς περιορισμούς και πολύ περισσότερο σε σημαντική ελάττωση ή και σε εξάντληση των αποθεμάτων νερού, καθώς και σε υποβάθμιση του περιβάλλοντος.

Από το παρελθόν, με προεκτάσεις μέχρι και σήμερα κυριαρχούν αντιλήψεις σύμφωνα με τις οποίες ο άνθρωπος νιώθει κυρίαρχος στη διαχείριση και εκμετάλλευση πόρων. Το γλυκό νερό είναι ένας φυσικός πόρος που όμως μέχρι και σήμερα κατασπαταλιέται. Βέβαια, το πρόβλημα δεν βρίσκεται τόσο στην ανικανότητα του ανθρώπου να εφεύρει τα κατάλληλα μοντέλα διαχείρισης, όσο στο ότι προσπαθούσε να το κάνει συνολικά για τον πόρο. Η όποια συνολική ή καθολική αντιμετώπιση απέτυχε διότι το νερό είναι ένας πόρος που αν και ουσιαστικά παραμένει το ίδιο φυσικό αγαθό (σε όποια από τις εκφάνσεις του) στην πραγματικότητα παρουσιάζει διαφορετικά χαρακτηριστικά ανάλογα με τον τρόπο που σχετίζεται με τη ζωή, την κοινωνία και τις καθημερινές ανάγκες, τον τρόπο και τον τόπο υδροληψίας ή υδροσυλλογής του αλλά και την χρήση ή τον τρόπο χρήσης του. Έτσι άλλες φορές βλέπουμε το νερό ως βιολογικό αγαθό για τις χρήσεις που έχουν άμεση σχέση με την ζωή γενικά (π.χ. πόση, υγιεινή, επάρκεια ποιοτική και ποσοτική για τα οικοσυστήματα), ως κοινωνικό αγαθό καθώς η χρησιμοποίησή του και ίσως η υπέρ-χρησιμοποίησή του είναι δείγμα πολιτισμού (π.χ. πλυντήριο πιάτων/ρούχων, πισίνες, σιντριβάνια), ως ανανεώσιμος πόρος (π.χ. επιφανειακά ύδατα, λίμνες, ποτάμια), ως εξαντλήσιμος πόρος (π.χ. ορυκτό νερό), ως αναπληρώσιμος πόρος όταν εμφανίζει έναν αξιόλογο βαθμό αναπλήρωσης (π.χ.



υπόγειο υδροφόρο στρώμα με αξιόλογο βαθμό κατεΐσδυσης), ως ελεύθερο αγαθό όταν συναντάται στη φύση, ως δημόσιο αγαθό εξαιτίας των χαρακτηριστικών της αδιαιρετότητας και του μη αποκλεισμού, ως εμπορεύσιμο αγαθό είτε άμεσα, π.χ. εμφιαλωμένο, είτε έμμεσα στο υδατικό αποτύπωμα, κ.α., ανάλογα με τον τρόπο που θέλουμε να δούμε το θέμα κάθε φορά.

Αν και η μεγαλύτερη δυσκολία βρίσκεται στο γεγονός ότι το νερό παρουσιάζει διαφορετικά χαρακτηριστικά κάθε φορά και η όποια ολιστική και καθολική αντιμετώπισή του αποτύγχανε, φαίνεται πλέον ότι γίνονται σημαντικές προσπάθειες να υπερκεραστεί το υπόψη πρόβλημα. Για παράδειγμα, ένα υδατικό απόθεμα προερχόμενο από επιφανειακό υδροφορέα θεωρείται ανανεώσιμος πόρος, ενώ αυτό που προέρχεται από αφαλάτωση είναι βιομηχανικό προϊόν. Όμως, το κυριότερο και πιο σύγχρονο όπλο είναι η αντιμετώπιση της συνολικής αξίας του νερού (ή πλήρες κόστος νερού) ως τρίπτυχο χρηματοοικονομικού κόστους, περιβαλλοντικού κόστους, κόστους φυσικού πόρου ξεχωριστά για κάθε λεκάνη απορροής ποταμού ή για κάθε περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού και δείχνει να είναι η βέλτιστη αναγκαία και ικανή λύση που θα επιδιορθώσει πολλά από τα κακώς κείμενα του παρελθόντος. Συνεπώς, αν θέλουμε να κάνουμε ένα μακροχρόνιο και βιώσιμο σχεδιασμό για διαχείριση και εκμετάλλευση του νερού στο πλαίσιο της νεοδιατυπωθείσας ιδέας της «αξιοβίωτης ανάπτυξης», θα πρέπει να εγκαταλειφθούν οι ολιστικές και καθολικές αντιμετώπισεις και να εστιάσουμε σε κάθε λεκάνη ή περιοχή λεκάνης απορροής ποταμού ξεχωριστά, λαμβάνοντας πάντα τα απαραίτητα μέτρα και για την κάθε μία ξεχωριστή χρήση, δηλαδή με λίγα λόγια πλέον πρέπει να αποφασίζουμε κατά περίπτωση.

Σύγχρονη πρόκληση αποτελεί για τις εταιρίες ύδρευσης η υιοθέτηση μιας μακροχρόνιας και βιώσιμης πολιτικής ανάπτυξης για το νερό προκειμένου να ανταποκριθούν στις ανάγκες που δημιουργήθηκαν, δηλαδή εύρεσης νέων πηγών νερού, και αυτό γιατί υπάρχουν τα εξής προβλήματα:

- (α) στη διαχείριση της προσφοράς γλυκού νερού, λόγω ανομβρίας, εξάντλησης (ποσοτική υποβάθμιση), κακής κατανομής των υπαρχόντων αποθεμάτων στις επιμέρους χρήσεις, ρύπανσης (ποιοτική υποβάθμιση), μεγάλης περιόδου συνεχούς ξηρασίας. Εξίσου όμως προβλήματα στην προσφορά γλυκού νερού δημιουργούνται από το φαινόμενο του θερμοκηπίου καθώς επίσης και από τις εσφαλμένες πολιτικές αντιμετώπισης της λειψυδρίας.
- (β) στη διαχείριση της ζήτησης γλυκού νερού, λόγω της περιρρέουσας ψευδαίσθησης περί αφθονίας των υδατικών πόρων, της κακής κατανομής του πόρου σε ανταγωνιστικές χρήσεις, της χρήσης νερού άριστης ποιότητας για κάθε

επιμέρους ανάγκη και της δυσκολίας ποσοτικής και ποιοτικής αναπλήρωσης του υπάρχοντος αποθέματος.

Στην εποχή μας, δεδομένου ότι ήδη τα «κοιτάσματα φιλέτα» έχουν σχεδόν παντού αξιοποιηθεί και δεν βρίσκονται εύκολα οικονομικοί πόροι για επανεπενδύσεις και έργα μεγάλης κλίμακας και υψηλού ρίσκου, η «εύκολη» λύση τείνει να δίνεται από τη μεριά της «διαχείρισης της ζήτησης». Έτσι, η βιώσιμη διαχείριση του αστικού νερού συνδέεται στενά με τη χρήση πρακτικών διαχείρισης της ζήτησης του νερού, ώστε να επιτευχθεί η κατάλληλη ισορροπία μεταξύ της επέκτασης των δυνατοτήτων παροχής νερού και της εξοικονόμησής του. Η επιτυχημένη διαχείριση της ζήτησης περιλαμβάνει όλα τα ακόλουθα μέτρα:

- (α) Φειδωλή (στάγδην) άρδευση σε συνδυασμό με συστήματα υπολογισμού της απαραίτητης ποσότητας νερού και διαλυμένου λιπάσματος.
- (β) Εξοικονόμηση της κατανάλωσης στα αστικά κέντρα
- (γ) Βιομηχανική ανακύκλωση
- (δ) Επαναχρησιμοποίηση του νερού (χωρίς καθόλου ή με ελάχιστη επεξεργασία) και άρα χρησιμοποίηση νερού διαφόρων ποιοτήτων ανάλογα τη χρήση του
- (ε) Ενεργό έλεγχο για τη μείωση των απωλειών και κάθε είδους σπατάλης νερού στο δίκτυο
- (στ) Ενεργητική διαχείριση δικτύου και σωλήνων για την ελαχιστοποίηση της πίεσης λειτουργίας
- (ζ) Ορθή τιμολόγηση σύμφωνα με το υπολογιζόμενο πλήρες κόστος του νερού
- (η) Επαναδιαμόρφωση του κώδικα ηθικής των καταναλωτών περί κατανάλωσης και εξοικονόμησης, ώστε να αναγνωρίζουν:
  - (i) Ποια είναι συνολική αξία του νερού που χρησιμοποιούν;
  - (ii) Τι σημαίνει ακριβό νερό;
  - (iii) Πόσο γρήγορα η τιμή του νερού θα φτάσει στο επίπεδο του θεωρούμενου ακριβού νερού αν δεν συμμορφωθούν με τις επιταγές του κώδικα;

Όταν, δηλαδή, η κοινωνία παρουσιάζεται παραπλανημένη σε θέματα περιβάλλοντος και προβλημάτων νερού από την καλή στάθμη υπηρεσιών που προσφέρουν οι εταιρίες παροχής νερού και υπηρεσιών νερού, όπως έχει ήδη προταθεί για την αντιμετώπιση τέτοιων φαινομένων (Χ. Φαφούτης και άλλοι, 2010), θα πρέπει:

- (α) να ενημερώνονται, οι πολίτες, για το πλήρες κόστος του νερού και να κατανοούν την έννοια του πλήρους κόστους του νερού, ακόμα και εάν τελικά με τον λογαριασμό τους ξεπληρώνουν ένα μέρος του, έτσι ώστε να έχουν γνώση της πραγματικής αξίας του νερού που καταναλώνουν
- (β) να γνωστοποιούνται, στους καταναλωτές, οι συνολικές τιμές του νερού που προσφέρονται σε άλλες άμεσα συγκρίσιμες Ευρωπαϊκές πόλεις καθώς και οι

τιμές αφαλατωμένου νερού έτσι ώστε να υπάρχει μέτρο σύγκρισης και να γνωρίζουν οι καταναλωτές ανά πάσα στιγμή τι σημαίνει ακριβό νερό και ενδεχόμενα για ποιο λόγο θα πρέπει να επισπευτεί ή να παραταθεί η κατασκευή μιας νέας μεγάλης επένδυσης στον τομέα του νερού και της υδροδότησης.

- (γ) να γνωρίζουν, οι καταναλωτές, την ποιότητα και την ποσότητα του πόρου και να κατανοούν το πόσο κοντά ή μακριά βρίσκεται χρονικά το σημείο όπου το νερό που θα καταναλώνουν στο δίκτυο δεν θα είναι ο φυσικός ελεύθερος πόρος αλλά το «βιομηχανικό προϊόν» αφαλατωμένο νερό.
- (δ) να ενημερώνεται, η εταιρία ύδρευσης, για τις διαδικασίες και τις μεθόδους που χρησιμοποιούν οι υπόλοιπες εταιρίες υπηρεσιών νερού που δρουν κάτω από το ίδιο πλαίσιο λειτουργίας ώστε να μπορεί να συγκρίνεται και να γνωρίζει αν είναι φτηνές ή ακριβές οι υπηρεσίες που παρέχει στην ποιότητα που τις παρέχει.

Γενικά, το τιμολόγιο του νερού για την Ελλάδα από την πλειοψηφία θεωρείται λογικό, ενώ ένα σημαντικό μέρος του πληθυσμού θεωρεί ότι είναι ακριβό. Παράλληλα, ενώ σχεδόν κανένας δεν είναι διατεθειμένος να συμμετάσχει σε προγράμματα εξοικονόμησης, ταυτόχρονα όλοι δηλώνουν ευαισθητοποιημένοι σε προβλήματα νερού και ότι είναι φυσιολογικοί όσον αφορά την κατανάλωση. Όμως η συνολική ανάκτηση από τις χρεώσεις στους χρήστες του πόρου δεν καλύπτει το σύνολο του κόστους της άντλησης και παροχής ύδατος και σε πολλά υδατικά διαμερίσματα η συνολική ανάκτηση δεν καλύπτει ούτε το χρηματοοικονομικό κόστος λειτουργίας των επιχειρήσεων, οι οποίες εμφανίζονται ζημιογόνες.

Άρα είναι υπαρκτής και κρίσιμης σημασίας η εκπόνηση της παρούσας εργασίας καθώς σκοπός της είναι να αξιολογήσει με βάση την οικονομική θεωρία, τον τρόπο υπολογισμού και τις μεθόδους ανάκτησης του πλήρους κόστους νερού, εντός του πλαισίου της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για το νερό (2000/60/ΕΚ). Ακόμα γίνεται μια συγκριτική αξιολόγηση με τη μέθοδο κόστους – οφέλους των μέτρων εφαρμογής που έλαβαν τα Κράτη Μέλη της ΕΕ στην προσπάθεια εναρμόνισής τους στην υπόψη ΟΠΥ.

Η παρούσα εργασία χωρίζεται σε τρία κύρια μέρη. Το πρώτο διαπραγματεύεται εντός του πλαισίου της οικονομικής επιστήμης, μεθόδους αποτίμησης του πλήρους κόστους του νερού σε χρηματικές μονάδες, ενώ στο δεύτερο μέρος γίνεται μια όσο το δυνατόν πληρέστερη αναφορά στις μεθόδους ανάκτησης του πλήρους κόστους του νερού σε χρηματικές μονάδες με παραδείγματα και τρόπους εφαρμογής από τις χώρες της ΕΕ. Η συσχέτιση όλων των παραπάνω με την Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα είναι σαφής δεδομένου ότι αναφερόμαστε μόνο στα ευρωπαϊκά ύδατα. Τέλος στο τρίτο μέρος της παρουσιάζεται μια δημοσιευμένη το 2012 συγκριτική μελέτη αξιολόγησης της εφαρμογής της ΟΠΥ, με τη μέθοδο κόστους οφέλους για κάποιες χώρες της ΕΕ.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2** *ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΤΟΥ ΠΛΗΡΟΥΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΗΣ ΟΔΗΓΙΑΣ 2000/60/ΕΚ ΓΙΑ ΤΟ ΝΕΡΟ*

Η οδηγία πλαίσιο για τα ύδατα θεσπίζει ένα νομικό πλαίσιο για την προστασία και αποκατάσταση των καθαρών υδάτων σε ολόκληρη την Ευρώπη προσπαθώντας να εξασφαλίσει τη μακροπρόθεσμη και βιώσιμη χρήση τους. Η οδηγία υιοθετεί μια καινοτόμο προσέγγιση για τη διαχείριση των υδάτων με βάση τις λεκάνες απορροής ποταμών και τις φυσικές γεωγραφικές και υδρολογικές μονάδες και καθορίζει συγκεκριμένες προθεσμίες για τα κράτη μέλη, προκειμένου να εξασφαλίσουν την προστασία των υδατικών οικοσυστημάτων. Η οδηγία αφορά τα εσωτερικά επιφανειακά, τα μεταβατικά, τα παράκτια και τα υπόγεια ύδατα και διατυπώνει καινοτόμες αρχές για τη διαχείριση των υδάτων όπως την ανάκτηση του κόστους για τις υπηρεσίες ύδατος.

Στην πραγματικότητα πρόκειται για μια νομοθετική πράξη της ΕΕ περί υδάτων που ενσωματώνει ρητά την οικονομική πτυχή των μέτρων. Η οδηγία εισάγει τρεις σημαντικές οικονομικές αρχές. Πρώτον, καλεί τους χρήστες νερού να καταβάλουν το κόστος για τις υπηρεσίες υδάτων που απολαμβάνουν, δηλαδή την αρχή «ο χρήστης πληρώνει». Δεύτερον, καλεί τους χρήστες να καταβάλλουν επίσης το περιβαλλοντικό και το κόστος φυσικών πόρων, το οποίο αποτελεί σημαντικό βήμα προς την εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει». Τρίτο και τελευταίο καλεί τα κράτη μέλη να χρησιμοποιήσουν την οικονομική ανάλυση όταν αξιολογούν τους υδατικούς πόρους και να συνεκτιμούν το πλήρες κόστος του νερού τόσο σε μελέτες οικονομικής αποτελεσματικότητας όσο και σε μελέτες κόστους-οφέλους των εναλλακτικών επιλογών όταν λαμβάνουν σημαντικές αποφάσεις, δηλαδή θέτει ως προαπαιτούμενο την αρχή «της ανάκτησης του συνολικού κόστους».

Ειδικότερα όσον αφορά τις μεθόδους εκτίμησης και ανάκτησης του πλήρους κόστους του νερού:

- (α) Το άρθρο 5 αναφέρεται στην οικονομική ανάλυση για τη χρήση του νερού ενώ στο παράρτημα ΙΙΙ απαριθμούνται τα στοιχεία τα οποία το κράτος μέλος πρέπει να συμπεριλάβει στην εν λόγω ανάλυση. Οι υποχρεώσεις αναφοράς συνοψίζονται ως εξής:
  - (i) Χαρακτηρισμός των υδατικών διαμερισμάτων σε σχέση με την κοινωνικοοικονομική σημασία των χρήσεων νερού.
  - (ii) Εκτίμηση του βαθμού ανάκτησης κόστους για τους φορείς παροχής υπηρεσιών νερού για ύδρευση, άρδευση και επεξεργασία λυμάτων.

- (iii) Παρουσίαση της μεθοδολογίας που ακολουθήθηκε για τον υπολογισμό του βαθμού ανάκτησης κόστους καθώς και προτάσεις για το πώς η μεθοδολογία θα μπορούσε να βελτιωθεί στο μέλλον.
  - (iv) Ανάπτυξη του βασικού σεναρίου που θα αποτυπώνει την παρούσα κατάσταση καθώς και εισηγήσεις για πολιτικές με στόχο τη βελτίωση της ικανότητας εναρμόνισης της χώρας με την κοινοτική οδηγία.
- (β) Το άρθρο 9 της οδηγίας προβλέπει την ανάκτηση του κόστους παροχής υπηρεσιών ύδατος. Το 2000, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εξέδωσε ανακοίνωση με τίτλο Πολιτικές τιμολόγησης για την ενίσχυση της αειφορίας των υδατικών πόρων στην οποία καθορίζει το πρόγραμμα εφαρμογής του υπόψη άρθρου.

## **2.1 Αποτίμηση του πλήρους κόστους του νερού**

Προκειμένου να υπολογιστεί το πλήρες κόστος του νερού θα πρέπει:

- (α) Να εκτιμηθεί το συνολικό κόστος υπηρεσιών νερού που προσφέρονται για διάφορες χρήσεις
- (β) Να αποσαφηνιστεί τους χρήστες των υπηρεσιών αυτών οι οποίοι θα πρέπει να αποδώσουν και το αντίστοιχο χρηματικό αντίτιμο.
- (γ) Να προταθούν τα κατάλληλα εργαλεία οικονομικής πολιτικής για την προώθηση της βιώσιμης χρήσης του νερού, στη βάση της μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων.

Ο ακριβής υπολογισμός του πραγματικού οικονομικού κόστους των υπηρεσιών νερού προϋποθέτει ότι το κόστος δεν πρέπει να υπολογίζεται μόνο με βάση τις πραγματικές δαπάνες που απαιτούνται για την προμήθεια ενός όγκου νερού, αλλά πρέπει να περιλαμβάνει και το «κόστος ευκαιρίας», δηλαδή την αξία που χάνεται από το γεγονός ότι ένας πόρος χρησιμοποιείται με τον συγκεκριμένο τρόπο αντί κάποιου άλλου εναλλακτικού. Επιπρόσθετα, το κόστος πρέπει να συνυπολογίζει τη μείωση της κοινωνικής ευημερίας που προκαλείται από την υποβάθμιση της περιβαλλοντικής ποιότητας που δεν ενσωματώνεται στις τιμές.

Σύμφωνα με την οδηγία, το συνολικό κόστος που συνδέεται με την παροχή υπηρεσιών παροχής νερού αποτελείται από τα εξής:

- (α) Χρηματοοικονομικό κόστος το οποίο περιγράφεται σε όρους κόστος κεφαλαίου, κόστος λειτουργίας & συντήρησης δικτύου και, διοικητικό κόστος για τις επιχειρήσεις παροχής υδρευτικού και αρδευτικού ύδατος.
- (β) Κόστος φυσικών πόρων, που σχετίζεται με τη μείωση της διαθέσιμης ποσότητας του πόρου λόγω υπερεκμετάλλευσης.

- (γ) Περιβαλλοντικό κόστος, που αντανακλά τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και την κοινωνική ευημερία λόγω μείωσης της περιβαλλοντικής ποιότητας.

Για την εκτίμηση της παρούσας κατάστασης σε σχέση με το βαθμό στον οποίο ανακτάται το συνολικό κόστος υπηρεσιών νερού σε κάθε υδατικό διαμέρισμα απαιτούνται τα ακόλουθα βήματα:

- (α) Αποτίμηση της κατάστασης στους τομείς των βασικών υπηρεσιών νερού (καθορισμός των φορέων παροχής υπηρεσιών νερού), των χρηστών και των ρυπαντών).
- (β) Εκτίμηση του συνολικού κόστους των υπηρεσιών νερού (χρηματοοικονομικό κόστος, κόστος φυσικών πόρων και περιβαλλοντικό κόστος).
- (γ) Ανάλυση του θεσμικού πλαισίου που ορίζει το μηχανισμό ανάκτησης κόστους και κατανομής του στους χρήστες (υφιστάμενο σύστημα τιμών, τελών και φόρων, που χρεώνονται στους χρήστες των υπηρεσιών νερού αλλά και επιδοτήσεων σε χαμηλού εισοδήματος νοικοκυριά ή σε επιχειρήσεις για την επένδυση σε νέες τεχνολογίες ύδρευσης).
- (δ) Εκτίμηση του βαθμού ανάκτησης κόστους.

Στο διάγραμμα του Σχήματος 2.1 απεικονίζεται συνοπτικά το διάγραμμα πυρήνα για την ανάκτηση του συνολικού κόστους του νερού.

		ΧΡΗΜΑΤΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ					ΚΟΣΤΟΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΟΡΟΥ	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΝΕΡΟΥ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΥΚΤΙΟΥ		ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ	ΚΟΣΤΟΣ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ	ΕΠΙΠΛΟΥΡΓΕΣ & ΑΛΛΑ ΚΟΣΤΗ	ΚΟΣΤΟΣ ΝΕΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ	ΚΟΣΤΟΣ ΕΥΚΑΙΡΙΑΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΧΡΗΣΕΩΝ (ΠΑΡΟΥΣΕΣ/ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ)	ΑΜΕΣΟ & ΕΜΜΕΣΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
	ΧΡΕΩΣΗ ΣΤΟΥΣ ΧΡΗΣΤΕΣ	ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΑ ΥΔΑΤΙΚΟ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΧΡΗΣΗ: 1. ΥΔΡΕΥΣΗ (ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΟΥ ΤΟΥ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ) 2. ΑΡΔΕΥΣΗ 3. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ							

**Σχήμα 2.1:** Το διάγραμμα πυρήνα για την ανάκτηση του συνολικού κόστους νερού

## 2.2 Το χρηματοοικονομικό κόστος υπηρεσιών ύδρευσης.

Αυτή η κατηγορία κόστους αφορά το άμεσο κόστος που αντιμετωπίζουν οι εταιρίες υδατοπρομήθειας κατά την καθημερινή λειτουργία τους. Συγκεκριμένα εδώ εντάσσονται οι δαπάνες των επιχειρήσεων για τις εξής κατηγορίες:

- (α) Κόστος κεφαλαίου και αποσβέσεις (αφού αφαιρεθεί το αποσβεσθέν τμήμα του)
- (β) Κόστος λειτουργίας και συντήρησης δικτύου
- (γ) Διοικητικό κόστος
- (δ) Νέες επενδύσεις
- (ε) Άλλο Οικονομικό κόστος π.χ. λόγω εφαρμογής κάποιου οικονομικού μέτρου

### 2.2.1 Κόστος κεφαλαίου.

Γενικά ο όρος «κεφάλαιο» δεν περιορίζεται μόνο στη χρηματική του έννοια, αλλά περιλαμβάνει όλους τους διαθέσιμους πόρους που μπορούν να χρησιμοποιηθούν παραγωγικά και είναι άμεσα μετατρέψιμοι σε χρηματικές μονάδες. Οι διαθέσιμοι πόροι μπορεί να μετατραπούν σε παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών που ικανοποιούν τις ανθρώπινες ανάγκες. Φυσικό επακόλουθο των παραπάνω είναι ότι η αξία του χρηματικού κεφαλαίου δεν είναι σταθερή στο χρόνο\*.

Η σχέση μεταξύ του επιτοκίου και του χρόνου καθορίζει την έννοια της αξίας του χρήματος με το χρόνο (time value of money). Έτσι, κάθε επιχειρηματίας που επενδύει σήμερα ένα χρηματικό ποσό στην επιχείρησή του, προσδοκά ότι η επένδυσή του θα πραγματοποιήσει κέρδος τουλάχιστον οριακά μεγαλύτερο της απόδοσης που θα έχει το ίδιο ποσό, όταν θα κατατεθεί σε ένα χρηματοπιστωτικό οργανισμό πχ. σε μια Τράπεζα για το ίδιο χρονικό διάστημα.

Η ιδιότητα του χρήματος να αποφέρει κέρδος (earning power of money) αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο των τεχνικοοικονομικών αναλύσεων. Γενικά, το **ευκαιριακό κόστος** του χρήματος, το οποίο στη χειρότερη περίπτωση είναι ο τόκος του αποταμιευτικού ταμειυτηρίου τη στιγμή που υλοποιείται το έξοδο, εκφράζει την αξία του χρήματος για τον ιδιοκτήτη του, σε μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Η ιδιότητα του χρήματος να αποφέρει κέρδος, δεν πρέπει να συγχέεται με την αγοραστική αξία του χρήματος (purchasing power of money). Οι τιμές των αγαθών αυξομειώνονται με το χρόνο, ως αποτέλεσμα πολλών παραγόντων. Οι μειώσεις είναι συνήθως αποτέλεσμα της αύξησης της παραγωγικότητας και της τεχνολογικής προόδου, ενώ οι αυξήσεις είναι

---

\* Μεταβλητή είναι και η διαχρονική αξία κάθε παραγωγικού πόρου, η οποία εξαρτάται από τη διακύμανση των δυνατοτήτων και των αναγκών χρήσης του πόρου σε παραγωγικές δραστηριότητες, πράγμα με το οποίο θα ασχοληθούμε εκτενέστερα σε επόμενο κεφάλαιο περί του κόστους φυσικού πόρου, επιπλέον το κόστος των ανθρωπίνων πόρων εξετάζεται αναλυτικά στην παράγραφο 2.1.1.3 περί του διοικητικού κόστους.

αποτέλεσμα μεταβολών στη ζήτηση και την προσφορά των αγαθών. Οι αυξήσεις (και σπανιότερα οι μειώσεις) της τιμής των αγαθών έχουν ως αποτέλεσμα τη μεταβολή της αγοραστικής αξίας του χρήματος. Αν και η ιδιότητα του χρήματος να αποφέρει κέρδος είναι ανεξάρτητη της αγοραστικής αξίας του χρήματος, εντούτοις θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην τεχνικοοικονομική ανάλυση.

Κατόπιν των παραπάνω αναγνωρίζεται η ανάγκη κάθε εταιρίας ύδρευσης και παροχής υπηρεσιών νερού να διασφαλίζει μέσω της λειτουργίας της την αξία του συνολικού χρηματικού κεφαλαίου που διαχειρίζεται (και αποτελεί «περιουσία» της) διαχρονικά σταθερή καθώς και το ότι μέρος των χρημάτων που εισπράττει χρησιμοποιείται για την εξόφληση των δανείων που έχει πάρει και των συναφών τόκων τους.

Γενικές οικονομικές έννοιες αποτελούν:

- (α) το επιτόκιο  $r'$  (interest rate), το οποίο κατά κανόνα εκφράζεται ως ποσοστό (%) ανά έτος όμως χάριν απλούστευσης των διαφόρων σχέσεων και υπολογισμών πολλές φορές παρουσιάζεται ως δεκαδικός αριθμός και παρίσταται με το σύμβολο  $r$ , όπου:

$$r = \frac{r'}{100}$$

- (β) ο χρόνος  $t$  (time), ο οποίος εκφράζεται ως αριθμός συγκεκριμένων χρονικών περιόδων και, εάν γενικά δεν ορίζεται διαφορετικά, θεωρείται ότι εκφράζεται σε έτη
- (γ) το κεφάλαιο  $C$  (capital), εάν δεν ορίζεται διαφορετικά θα εκφράζεται σε χρηματικές μονάδες σε ευρώ (€).
- (δ) ο τόκος  $T$  (interest), εάν δεν ορίζεται διαφορετικά θα εκφράζεται σε χρηματικές μονάδες σε ευρώ (€).

Βασική παραδοχή, για την χρηματοοικονομική ανάλυση που θα ακολουθήσει, αποτελεί το γεγονός ότι το χρηματικό κεφάλαιο θεωρείται ως συντελεστής παραγωγής και ο τόκος που αποδίδει αποτελεί την αμοιβή του για τη συμβολή του στην παραγωγική διαδικασία. Η παραδοχή αυτή δικαιολογείται από την ύπαρξη χρηματοπιστωτικών αγορών, όπου τα διατιθέμενα σήμερα χρηματικά κεφάλαια μπορούν να ανταλλαγούν με μεγαλύτερα χρηματικά κεφάλαια, τα οποία όμως θα αποδοθούν στο μέλλον. Έτσι, μια επιχείρηση παροχής νερού μπορεί να καταθέσει σήμερα σε μια τράπεζα ένα χρηματικό ποσό για μια συγκεκριμένη χρονική περίοδο, και με τη λήξη της περιόδου αυτής να κάνει ανάληψη μεγαλύτερου ποσού, ίσου με το άθροισμα του αρχικού κεφαλαίου και του τόκου. Εάν  $C_0$  είναι το αρχικό κεφάλαιο το οποίο κατατίθεται τη χρονική στιγμή  $t=0$  στην Τράπεζα και  $C_n$  είναι το κεφάλαιο το οποίο θα αναληφθεί από την Τράπεζα τη χρονική στιγμή  $t=n$ , η διαφορά  $T=C_n-C_0$  είναι ο τόκος που απέδωσε το αρχικό κεφάλαιο.



Ο τόκος  $T$ , τον οποίο αποδίδει ένα σταθερό κεφάλαιο  $C$  για  $t$  χρονικές περιόδους με επιτόκιο  $r$ , υπολογίζεται από τη σχέση:

$$T = Crt$$

Για παράδειγμα, όταν η περίοδος τοκισμού είναι ένα έτος, τότε ο τόκος θα ισούται με  $T = Cr$  και το επιτόκιο, δηλαδή η αμοιβή του κεφαλαίου επί του κεφαλαίου για την «απασχόληση» του επί ένα έτος, θα υπολογίζεται από τη σχέση:  $r = \frac{T}{C}$ , όμως η ποσότητα αυτή προστίθεται στο κεφάλαιο  $C$  και μετά ανατοκίζεται άρα η θεώρηση του σταθερού κεφαλαίου δεν είναι σωστή για τον συνολικό υπολογισμό των τόκων, μπορούμε να υπολογίσουμε τους τόκους για μία χρονική περίοδο ή τους τόκους αν δεν θεωρήσουμε ανατοκισμό, δηλαδή την χρονική στιγμή που το κεφάλαιο τοκίζεται ο τόκος αποταμιεύεται σαν ξεχωριστό χρηματικό κεφάλαιο.

Η διαδικασία ενσωμάτωσης του τόκου, που προήλθε από ένα κεφάλαιο, στο κεφάλαιο που το παρήγαγε, ονομάζεται κεφαλαιοποίηση. Η κεφαλαιοποίηση μπορεί να είναι:

- (α) Απλή, όταν ο τόκος που παράγεται σε μια περίοδο δεν κεφαλαιοποιείται, και επομένως δεν είναι τοκοφόρος την επόμενη χρονική περίοδο. Ο τόκος που παράγεται ονομάζεται «απλός τόκος», ενώ η απλή κεφαλαιοποίηση εφαρμόζεται σε οικονομικές πράξεις με διάρκεια μικρότερη του ενός έτους. Οι πράξεις αυτές ονομάζονται βραχυπρόθεσμες οικονομικές πράξεις. Εάν οι οικονομικές πράξεις είναι διάρκειας από ένα έως πέντε έτη, ονομάζονται μεσοπρόθεσμες, ενώ εάν είναι μεγαλύτερες των πέντε ετών ονομάζονται μακροπρόθεσμες.
- (β) Σύνθετη (ή ανατοκισμός), όταν ο τόκος που παράγεται στο τέλος καθεμιάς των ίσων χρονικών περιόδων, ενσωματώνεται στο κεφάλαιο και είναι τοκοφόρος την επόμενη χρονική περίοδο. Επομένως, το κεφάλαιο κάθε χρονικής περιόδου είναι ίσο προς το κεφάλαιο της προηγούμενης περιόδου αυξημένο κατά τον τόκο του. Ο τόκος που παράγεται ονομάζεται σύνθετος τόκος, ενώ η σύνθετη κεφαλαιοποίηση εφαρμόζεται στις μακροπρόθεσμες οικονομικές πράξεις. Είναι η κυριότερη μορφή κεφαλαιοποίησης που εφαρμόζεται στην πράξη, και με αυτή θα ασχοληθούμε κατά κύριο λόγο στη συνέχεια.
- (γ) Συνεχής, όταν το χρονικό διάστημα κατά το οποίο ένα κεφάλαιο είναι παραγωγικό, είναι διαιρεμένο σε απειροστές χρονικές περιόδους, και η κεφαλαιοποίηση γίνεται στο τέλος κάθε απειροστής χρονικής περιόδου. Δηλαδή η κεφαλαιοποίηση γίνεται ανά πάσα χρονική στιγμή. Ο τόκος που παράγεται ονομάζεται συνεχής τόκος, ενώ οι πρακτικές εφαρμογές της συνεχούς κεφαλαιοποίησης είναι περιορισμένες και η σημασία της είναι κυρίως θεωρητική.

Η σύνθετη κεφαλαιοποίηση ή αλλιώς ο ανατοκισμός επιδρά σύμφωνα με το παρακάτω υπόδειγμα. Αυτό που ουσιαστικά πρέπει να γνωρίζουμε από την παρακάτω διαδικασία είναι:

- (α) ο τρόπος υπολογισμού της τελικής αξίας του κεφαλαίου
- (β) ο τρόπος υπολογισμού της παρούσας αξίας του κεφαλαίου
- (γ) πότε δύο κεφάλαια διαφορετικών χρονικών περιόδων είναι ισοδύναμα
- (δ) ο υπολογισμός του χρηματικού κεφαλαίου σε μία χρονική στιγμή αξιολόγησης
- (ε) ο υπολογισμός του ύψους των δόσεων στην περίπτωση αποπληρωμής δανείου ή του ύψους του ποσού αποταμίευσης στην περίπτωση ανάκτησης του αρχικού χρηματικού κεφαλαίου

Έστω ότι η εταιρία δανείζεται ή εκταμιεύει κάποιο ποσό  $C_0$  (αρχικό κεφάλαιο) για χρόνο  $t$  έτη, με ετήσιο επιτόκιο  $r$ , προκειμένου να χρηματοδοτήσει την κατασκευή ενός έργου π.χ. την ανανέωση του δικτύου ύδρευσης. Από τα παραπάνω προκύπτουν για διάφορα χρονικά στάδια τα εξής συμπεράσματα:

- (α) Στο τέλος του 1<sup>ου</sup> έτους, το άθροισμα του αρχικού ποσού και του τόκου θα ισούται με:

$$C_1 = C_0 + C_0 r = C_0(1 + r)$$

- (β) Στο τέλος του 2<sup>ου</sup> έτους θα έχει συγκεντρωθεί ποσό:

$$C_2 = C_1 + C_1 r = C_1(1 + r) = C_0(1 + r)^2$$

- (γ) Στο τέλος του 3<sup>ου</sup> έτους θα έχει συγκεντρωθεί ποσό:

$$C_3 = C_0(1 + r)^3$$

Συνεχίζοντας την υπολογιστική διαδικασία, συμπεραίνουμε ότι στο τέλος του  $n$ -στου έτους θα έχει συγκεντρωθεί ποσό:

$$C_n = C_{n-1} + C_{n-1} r = \dots = C_0(1 + r)^n$$

Άρα η τελική αξία του χρηματικού κεφαλαίου  $C_0$  στο τέλος των  $t$  περιόδων  $t = 1, 2, 3, \dots, n$ , ονομάζεται τελική αξία του  $C_0$ , συμβολίζεται με  $C_t$  και ισούται με:

$$C_t = C_0(1 + r)^t, t = 1, 2, 3, \dots, n$$

Στην εξίσωση η οποία ονομάζεται εξίσωση της σύνθετης κεφαλαιοποίησης ή ανατοκισμού, ενώ ο συντελεστής  $(1+r)^t$  ονομάζεται συντελεστής ανατοκισμού, οι μεταβλητές  $t$  και  $r$  αναφέρονται στην ίδια βασική χρονική περίοδο (π.χ. έτος, εξάμηνο,

τρίμηνο κλπ). Εάν, αντίθετα προς το παραπάνω πρόβλημα, ζητείται ο υπολογισμός του αρχικού ποσού  $C_0$  το οποίο ανατοκίζεται επί  $t = n$  έτη, με επιτόκιο  $r$ , ώστε να δώσει το γνωστό τελικό ποσό  $C_n$ , επιλύουμε την εξίσωση ως προς  $C_0$  και λαμβάνουμε:

$$C_0 = \frac{C_t}{(1+r)^t}, t = 1, 2, 3, \dots, n$$

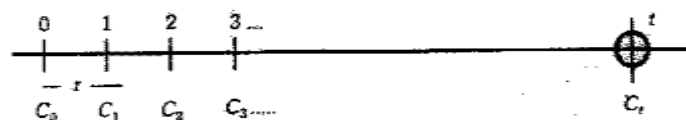
Οι προηγούμενοι υπολογισμοί έγιναν με την υπόθεση ότι ο αριθμός των χρονικών περιόδων είναι ακέραιος, αφού εκ του ορισμού της συνθέτης κεφαλαιοποίησης θα πρέπει να διανυθεί το χρονικό διάστημα που έχουμε λάβει ως βάση της κεφαλαιοποίησης, ώστε ο τόκος να προστεθεί στο κεφάλαιο που τον παρήγαγε. Υπάρχει η δυνατότητα υπολογισμού της τελικής αξίας ενός αρχικού κεφαλαίου, όταν ο χρόνος  $t$  δεν αναφέρεται σε ακέραιο, αλλά σε δεκαδικό αριθμό περιόδων κεφαλαιοποίησης. Έτσι, έστω ότι το αρχικό κεφάλαιο  $C_0$  τοκίζεται για χρονικό διάστημα  $t' = n + \kappa/\lambda$ , όπου  $n$  είναι ακέραιος αριθμός περιόδων και  $\kappa/\lambda$  ένα κλάσμα μιας περιόδου δηλαδή ( $0 < \kappa/\lambda < 1$ ). Η τελική αξία αρχικού κεφαλαίου ισούται με:

$$C_{t'} = C_0(1+r)^{t'} = C_0(1+r)^{n+\frac{\kappa}{\lambda}}, t = 1, 2, 3, \dots, n$$

Ο όρος  $(1+r)^{\kappa/\lambda}$  στην εξίσωση παριστά το συντελεστή ανατοκισμού  $\kappa$  κλασματικών μονάδων περιόδων  $1/\lambda$ . Σημειώνεται ότι, για τον υπολογισμό της τελικής αξίας του κεφαλαίου  $C_0$  όταν ο χρόνος ισούται με δεκαδικό αριθμό περιόδων ( $t = n + \kappa/\lambda$ ), υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής της μικτής κεφαλαιοποίησης, σύμφωνα με την οποία υπολογίζεται σύνθετος τόκος για τη διάρκεια των  $n$  ακέραιων περιόδων και απλός τόκος για τη διάρκεια των  $\kappa/\lambda$  κλασματικών περιόδων.

Όπως προαναφέρθηκε η αξία του χρηματικού κεφαλαίου δεν είναι σταθερή στο χρόνο. Πάραυτα κάθε εξίσωση που περιλαμβάνει το επιτόκιο είναι εξίσωση αξίας κεφαλαίου, γιατί απεικονίζει την ισοδυναμία μεταξύ δυο χρηματικών ποσών σε μια κοινή ημερομηνία, η οποία ονομάζεται ημερομηνία αξιολόγησης. Για την απεικόνιση της ισοδυναμίας μεταξύ των χρηματικών ποσών μέχρι την ημερομηνία αξιολόγησης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το χρονικό διάγραμμα δαπανών-εισπράξεων, ο οποίος είναι μια ευθεία γραμμή, επί της οποίας σημειώνουμε τις χρονικές περιόδους ανατοκισμού. Στον παρακάτω άξονα, σημειώνονται το αρχικό κεφάλαιο  $C_0$ , η τελική αξία  $C_t$ , τα χρονικά διαστήματα  $t$  και το επιτόκιο  $r$ .

$$C_t = C_0(1+r)^t, t = 1, 2, 3, \dots, n$$



Η ημερομηνία αξιολόγησης σημειώνεται με κύκλο επί του άξονα, ενώ επιλύοντας την εξίσωση ως προς  $C_0$  λαμβάνουμε:

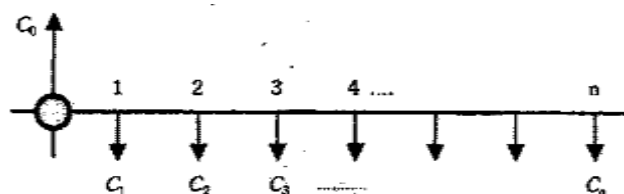
$$C_0 = C_t(1+r)^{-t}$$

Η παραπάνω εξίσωση απεικονίζεται στον παρακάτω άξονα του χρόνου.

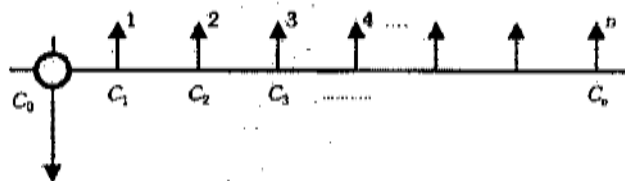


Οι δύο άξονες διαφέρουν μεταξύ τους μόνο ως προς την ημερομηνία αξιολόγησης. Το χρηματικό κεφάλαιο  $C_0$  ονομάζεται προεξοφλητέα, ή παρούσα, ή ανηγμένη αξία, του  $C_t$ . Ο όρος  $(1+r)^{-t}$  ονομάζεται συντελεστής προεξόφλησης ή αναγωγής σε παρούσα αξία και το επιτόκιο  $r$ , επιτόκιο προεξόφλησης ή αναγωγής.

Υπάρχει η δυνατότητα η απεικόνιση των χρηματικών ροών στον άξονα του χρόνου να γίνει με πιο εποπτικό τρόπο. Συγκεκριμένα, οι θετικές ροές (εισροές ή έσοδα) μιας επιχείρησης να σημειωθούν με βέλος, του οποίου η αιχμή είναι «προς τα πάνω», ενώ οι αρνητικές ροές (εκροές ή έξοδα) μιας επιχείρησης να σημειωθούν με βέλος, του οποίου η αιχμή είναι «προς τα κάτω». Μια τέτοια απεικόνιση των χρηματοροών εμφανίζεται στο επόμενο σχήμα, όπου εμφανίζονται οι θετικές ροές  $C_0$  που έχει μια επιχείρηση από τη λήψη ενός δανείου και οι δόσεις (αρνητικές ροές) που απαιτούνται ( $C_1, C_2, \dots, C_n$ ) για την αποπληρωμή του.

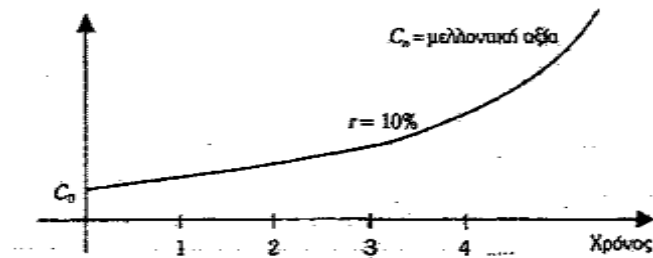


Η απεικόνιση αυτή γίνεται «από την πλευρά της επιχείρησης ή του δανειζόμενου», Ο άξονας του χρόνου «από την πλευρά της Τράπεζας ή του δανειστή» θα έχει την αντίστροφη μορφή, αφού οι εισροές του δανειζόμενου αποτελούν εκροές για το δανειστή, και το αντίθετο.

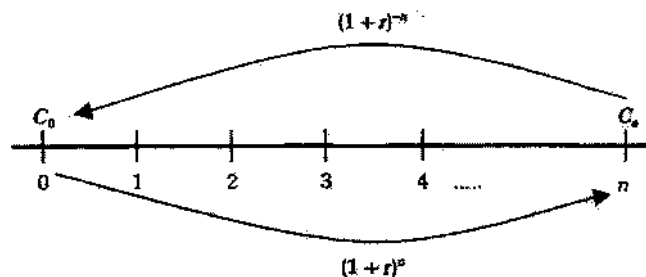


Η παρούσα (ή πραγματική) αξία ενός ποσού είναι διαφορετική από την αξία του ποσού σε οποιαδήποτε μελλοντική περίοδο. Η σχέση της παρούσας με τη μελλοντική

αξία ενός ποσού εξαρτάται από το επιτόκιο  $r$ , ή το συντελεστή ανατοκισμού, και απεικονίζεται διαγραμματικά στο επόμενο σχήμα.



Γενικά, για τη μεταφορά ενός ποσού στο μέλλον, το πολλαπλασιάζουμε με το συντελεστή ανατοκισμού  $(1+r)^n$ , ενώ για τη μεταφορά ενός ποσού στο παρελθόν, το πολλαπλασιάζουμε επί το συντελεστή  $\frac{1}{(1+r)^n}$ . Η μεταφορά αυτή του ποσού μπορεί διαγραμματικά να απεικονιστεί ως εξής:



Εάν ως ημερομηνία αξιολόγησης ληφθεί η ενδιάμεση στιγμή  $m$  της χρονικής στιγμής  $0$  και της χρονικής στιγμής  $n$ , τότε ο αντίστοιχος άξονας του χρόνου θα είναι ο επόμενος:



Η αξία  $C_m$ , η οποία μπορεί να είναι είτε η παρούσα αξία είτε η αξία σε μια οποιαδήποτε χρονική στιγμή πάνω στον άξονα των χρόνων, θα ισούται με την αξία  $C_n$  προεξοφλημένη κατά  $(n-m)$  περιόδους. Επομένως θα είναι:

$$C_m = C_n (1 + r)^{-(n-m)}$$

Επίσης η αξία  $C_m$  εάν υποτεθεί ότι είναι η τελική αξία του αρχικού κεφαλαίου  $C_0$ , τότε θα ισχύει:

$$C_m = C_0 (1 + r)^m$$

Για τον προσδιορισμό του χρόνου λαμβάνουμε τους λογαρίθμους των δυο μελών της γενικής εξίσωσης ανατοκισμού και θα έχουμε:

$$\ln C_t = \ln C_0 + t \ln(1+r) \Leftrightarrow t = \frac{\ln C_t - \ln C_0}{\ln(1+r)}$$

και για τον προσδιορισμό του επιτοκίου από τη γενική εξίσωση έχουμε:

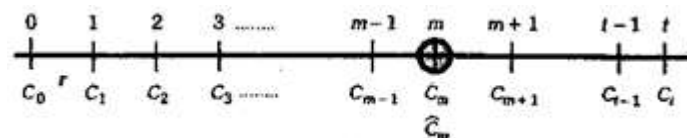
$$\ln C_t = \ln C_0 + t \ln(1+r) \Leftrightarrow \ln(1+r) = \frac{\ln C_t - \ln C_0}{t} \Leftrightarrow r = e^{\frac{\ln C_t}{t}} - 1$$

Όπως εύκολα καταλαβαίνει κανείς, όλα τα  $C_t$ , για οποιοδήποτε  $t=1, 2, \dots, n$  που προέρχονται από το ίδιο αρχικό κεφάλαιο  $C_0$  είναι ισοδύναμα χρηματικά κεφάλαια. Το ερώτημα βέβαια που γεννιέται είναι ποια είναι η παρούσα αξία του συνολικού κεφαλαίου σε μια χρονική στιγμή όταν το χρηματικό κεφάλαιο είναι καταναμημένο στα ποσά  $C_{0,1,2,\dots,n}$  σε όλο το μήκος του άξονα του χρόνου. Χρησιμοποιώντας ως βάση τον παρακάτω άξονα του χρόνου, θα έχουμε:



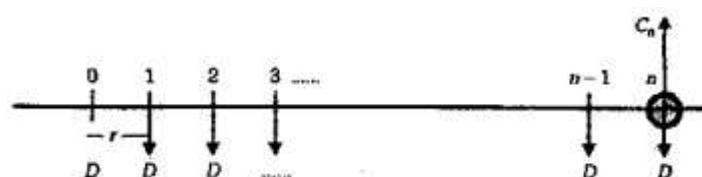
$$C_0 = C_1(1+r)^{-1} + C_2(1+r)^{-2} + \dots + C_n(1+r)^{-n} \Leftrightarrow C_0 = \sum_{t=1}^n C_t(1+r)^{-t}$$

Το παραπάνω πρόβλημα γενικεύεται, όταν ζητείται να προσδιοριστεί το ισοδύναμο χρηματικό κεφάλαιο στην χρονική στιγμή  $m$ , ή ημερομηνία αξιολόγησης  $m$ . Βοηθούμενοι από τον άξονα του χρόνου, θα έχουμε:



$$C_m = C_1(1+r)^{m-1} + \dots + C_m + \dots + C_n(1+r)^{m-n} \Leftrightarrow C_m = \sum_{t=1}^n C_t(1+r)^{m-t}$$

Για να υπολογίσουμε το ύψος ή των «δόσεων» ή των αποταμιεύσεων για την ανάκτηση του αρχικού κεφαλαίου, υπό τον περιορισμό ότι θα κατατίθενται ίσες χρηματικές ποσότητες ύψους  $D$ , μία φορά στο τέλος κάθε περιόδου  $t=1,2,3,\dots,n$  με επιτόκιο  $r$  ανά περίοδο, χρησιμοποιούμε το παρακάτω σχήμα.



Από τον άξονα του χρόνου προκύπτει ότι η 1η κατάθεση μαζί με τους τόκους της, τους οποίους θα παράγει κατά τις  $n-1$  χρονικές περιόδους, θα εξοφλήσει/ανακτήσει κεφάλαιο ίσο με  $D(1+r)^{n-1}$ . Ομοίως, η 2η κατάθεση μαζί με τους τόκους της θα ανακτήσει κεφάλαιο ίσο με  $D(1+r)^{n-2}$ , κλπ. Το συνολικό κεφάλαιο που θα ανακτηθεί με την καταβολή των «δόσεων» θα ισούται με:

$$C_n = D(1+r)^{n-1} + D(1+r)^{n-2} + \dots + D \Leftrightarrow C_n = D \left[ \sum_{t=1}^n (1+r)^{n-t} \right]$$

Το περιεχόμενο της αγκύλης είναι άθροισμα όρων φθίνουσας γεωμετρικής προόδου, με πρώτο όρο τη μονάδα και λόγο το άθροισμα  $(1+r)$ . Το άθροισμα των  $n$  όρων ισούται με:

$$\frac{(1+r)^{n-1}(1+r) - 1}{(1+r) - 1} = \frac{(1+r)^n - 1}{r}$$

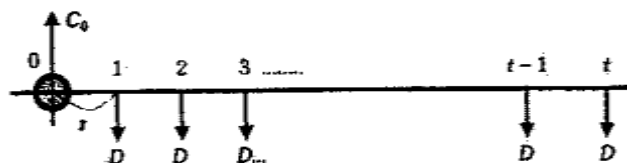
$$\text{Συνεπώς } C_n = D \frac{(1+r)^n - 1}{r} \text{ και } D = C_n \frac{r}{(1+r)^n - 1}$$

**Στην παρούσα εργασία προτείνεται η εξής άποψη:** Επειδή συνήθως ο ανατοκισμός υπολογίζεται ανά έτος και οι τόκοι  $T$  που παράγονται σταδιακά, προστιθέμενοι ανά έτος στο αρχικό κεφάλαιο  $C_0$  στο τέλος του  $n$ -οστού έτους θα έχουμε κεφάλαιο ύψους  $C_n = C_0(1+r)^n$ . Κατά συνέπεια οι τόκοι ως σύνολο ανέρχονται στο ύψος  $T = C_n - C_0 = C_0[(1+r)^n - 1]$ .

Ως άθροισμα, το νέο κεφάλαιο  $C_n = C_{n-1}(1+r)$ , αποτελεί το παραγωγικό κεφάλαιο της νέας περιόδου. Έτσι, στο τέλος του  $t=n$  έτους το χρέος ή το αποθεματικό της εταιρείας θα έχει διαμορφωθεί στο ύψος  $C_n = C_0 + T$ . Το αρχικό κεφάλαιο ναί μεν θα πρέπει, είτε για την περίπτωση του δανείου να αποπληρωθεί, είτε για την περίπτωση που προερχόταν από το αποθεματικό της εταιρείας να αναπληρωθεί για μελλοντικές επενδύσεις. αλλά μετά την υλοποίηση των επενδύσεων δεν έχει εξαφανιστεί, απλά άλλαξε μορφή παραγωγικού συντελεστή: από χρηματικό κεφάλαιο, μετατράπηκε σε κάποιο πάγιο περιουσιακό στοιχείο (π.χ. ένα αντλιοστάσιο). Επιπλέον, η εταιρία θα πρέπει στο τέλος του  $n$ -οστού έτους, να έχει αποπληρώσει ή ανακτήσει τους τόκους ύψους  $T$ . Άρα η εταιρία ουσιαστικά κατέχει ακόμα την ποσότητα του κεφαλαίου  $C_0$  και αυτό που απομένει είναι να εισπράξει ποσό οριακά μεγαλύτερο του  $T$ . Συνέπεια των παραπάνω καταλαβαίνουμε πως η εταιρία υποχρεώνεται να ανακτήσει σταδιακά την ποσότητα κεφαλαίου  $C_0$  από τα λοιπά χρηματοοικονομικά κόστη της, δηλαδή εντάσσοντάς το ως κόστος απόσβεσης παγίων περιουσιακών στοιχείων στα διοικητικά κόστη και, να εντάξει την ποσότητα  $T$  ως κόστος κεφαλαίου.

Σε αυτήν την περίπτωση τους τόκους  $T$ , δηλαδή το κόστος κεφαλαίου το αποδίδει ο χρηματοπιστωτικός οργανισμός (πχ τράπεζα) όπου κατατίθενται οι «δόσεις». Άρα το ποσό της δόσης  $D$  αποτελεί μέρος του διοικητικού κόστους με βάση τον διαχωρισμό που προτείναμε.

Μια διαφορετική περίπτωση της προηγούμενης απεικονίζεται στον παρακάτω άξονα του χρόνου. Συγκεκριμένα ζητείται να προσδιοριστεί το ύψος της δόσης όταν το κεφάλαιο που πρέπει να εξοφληθεί αναφέρεται σε δανεισμό που έγινε στο χρόνο μηδέν.



Η παρούσα αξία της δόσης στο χρόνο 1 θα ισούται με  $D(1+r)^{-1}$ , στο χρόνο 2 θα ισούται με  $D(1+r)^{-2}$ , στο χρόνο 3 θα ισούται με  $D(1+r)^{-3}$ , στο χρόνο  $n$  θα ισούται με  $D(1+r)^{-n}$ , άρα:

$$C_0 = D(1+r)^{-1} + \dots + D(1+r)^{-n} \Leftrightarrow C_0 = D \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r}$$

$$\text{και } D = C_0 \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}}$$

Ο τρόπος αυτός απόδοσης του δανείου ονομάζεται τοκοχρεολυτική απόδοση, ενώ το ποσό της δόσης  $D$  ονομάζεται τοκοχρεολύσιο.

$$\begin{aligned} T = C_n - C_0 &= C_0(1+r)^n - C_0 = D \frac{1 - (1+r)^{-n}}{r} [(1+r)^n - 1] \\ &= D \frac{[(1+r)^n - 1]^2}{(1+r)r} \end{aligned}$$

Σε αυτήν την περίπτωση τους τόκους  $T$  τους αποδίδουν οι καταναλωτές μέσω του κόστους κεφαλαίου. Άρα το ποσό της δόσης  $D$  αποτελείται από δύο μέρη το μέρος που πηγαίνει για την αποπληρωμή των τόκων, δηλαδή το κόστος κεφαλαίου και το μέρος που πηγαίνει για την αποπληρωμή του αρχικού ποσού του δανείου, δηλαδή το μέρος του διοικητικού κόστους με βάση το διαχωρισμό που προτάθηκε παραπάνω.

Τέλος εάν εξισώσουμε τις τελικές σχέσεις που δίνουν το ύψος των δόσεων  $D$  των δύο περιπτώσεων, θα έχουμε:

$$C_0 \frac{r}{1 - (1+r)^{-n}} = C_n \frac{r}{(1+r)^n - 1} \xleftrightarrow{1 - \frac{1 - (1+r)^{-n}}{(1+r)^n} = \frac{(1+r)^n - 1}{(1+r)^n}} C_n = C_0(1+r)^n$$



που επαληθεύει τα όσα αποδείξαμε παραπάνω.

## 2.2.2 Κόστος λειτουργίας & συντήρησης δικτύου

Είναι όλα αυτά τα καθημερινά κόστη που αντιμετωπίζει η εταιρία προκειμένου το δίκτυο παροχής νερού να παραμένει σε μία σχετικά καλή κατάσταση ώστε να καλύπτει τουλάχιστον μία ορισμένη στάθμη ποιότητας υπηρεσιών (Quality of Service) που θεωρεί ως σημαντική και έχει (ίσως) δεσμευτεί για αυτό.

Το δίκτυο ύδρευσης παρουσιάζει δύο βασικά χαρακτηριστικά τα οποία ουσιαστικά προκρίνουν το μοντέλο που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την ορθή κατανομή του κόστους λειτουργίας & συντήρησης του δικτύου και αυτά είναι:

- (α) η Αδιαιρετότητα, δηλαδή ότι η κατανάλωση ενός ατόμου δεν μειώνει το ποσό που είναι διαθέσιμο στους άλλους χρήστες του δικτύου, αν εξαιρέσουμε την περίπτωση συμφόρησης.
- (β) η Αδυναμία Αποκλεισμού κάποιου καταναλωτή από το δίκτυο, δηλαδή ότι από τη στιγμή που το δίκτυο επεκταθεί σε μία περιοχή και προσφέρει νερό για ένα συγκεκριμένο αριθμό ατόμων, ταυτοχρόνως παρέχεται η δυνατότητα να διατεθεί και σε ένα τουλάχιστον επιπλέον καταναλωτή πλησίον αυτής της περιοχής, καθώς το οριακό κόστος προσφοράς του νερού σε αυτόν είναι μηδενικό.

Τα αγαθά που εμφανίζουν τα παραπάνω χαρακτηριστικά μελετώνται ως δημόσια αγαθά. Εναλλακτικά, το δημόσιο αγαθό θα μπορούσε να θεωρηθεί σαν μια ακραία περίπτωση εξωτερικών οικονομιών\* και αυτό γιατί το όφελος ενός δημόσιου αγαθού προσφέρεται σε όλους και όχι μόνο σε εκείνον που το ζήτησε και το απέκτησε πρώτος.

Συνεπώς, η χρήση του δικτύου διάθεσης υδατικών πόρων στους διάφορους χρήστες αφότου προσφέρεται για ένα άτομο είναι αυτόματα διαθέσιμο για κάθε άλλο άτομο στην ευρύτερη περιοχή. Επιπλέον, η διάθεση κάποιας ποσότητας ορισμένης ποιότητας/καθαρότητας του νερού μέσα στο δίκτυο είναι δημόσιο αγαθό, δηλαδή με άλλα λόγια οι υπηρεσίες που προσφέρει το δίκτυο και η παροχетеυτική του ικανότητα είναι δημόσιο αγαθό.

Στο παρακάτω παράδειγμα φαίνεται η διαφορά του δημόσιου αγαθού από τα απλά ιδιωτικά αγαθά (Ανδριάνα Βλάχου, 2001).

Έστω ότι υπάρχουν δύο καταναλωτές (A, B) στην οικονομία και δύο αγαθά (1, 2), εκ των οποίων το αγαθό 1 είναι απλό αγαθό π.χ. διάθεση/πώληση εμφιαλωμένου νερού,

---

\* Το μοντέλο των εξωτερικών οικονομιών παρουσιάζεται παρακάτω στο κεφάλαιο για το περιβαλλοντικό κόστος.

ενώ το αγαθό 2 είναι δημόσιο αγαθό π.χ. η διάθεση καθαρού νερού μέσω του δικτύου ύδρευσης και  $q_1$  και  $q_2$  είναι οι ποσότητες των αγαθών 1 και 2 που παράγονται ή καταναλώνονται.

Οι συναρτήσεις χρησιμότητας των καταναλωτών είναι:

$$U_A = U_A(q_{1A}, q_2)$$

$$U_B = U_B(q_{1B}, q_2)$$

όπου  $q_{1A}$ ,  $q_{1B}$  και  $q_2$  είναι οι ποσότητες των αγαθών 1 και 2 που καταναλώνουν οι καταναλωτές A και B αντίστοιχα. Επίσης,

$$q_{1A} + q_{1B} = q_1$$

$$q_{2A} + q_{2B} = q_2$$

δηλαδή, οι ποσότητες των αγαθών που καταναλώνονται ισούνται με την ποσότητα που παράγεται.

Η συνάρτηση παραγωγικών δυνατοτήτων της οικονομίας είναι της μορφής:

$$F(q_1, q_2) = 0$$

Για να εξάγουμε τις συνθήκες για μια άριστη κατανομή κατά Pareto (σύμφωνα με το κεφάλαιο δύο, Ανδριάννα Βλάχου, 2001), μεγιστοποιούμε τη συνάρτηση χρησιμότητας του καταναλωτή A, με δεδομένο το επίπεδο χρησιμότητας του καταναλωτή A, με δεδομένο το επίπεδο του B, δηλαδή  $U_B = \bar{U}_B$ , και λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμό που θέτει η καμπύλη παραγωγικών δυνατοτήτων. Η συνάρτηση του Lagrange είναι:

$$L = U_A(q_{1A}, q_2) - \lambda[U_B(q_{1B}, q_2) - \bar{U}_B] - \mu F(q_1, q_2),$$

όπου  $\lambda$  και  $\mu$  είναι οι πολλαπλασιαστές του Lagrange. Οι συνθήκες πρώτης τάξης είναι:

$$\frac{\partial L}{\partial q_{1A}} = \frac{\partial U_A}{\partial q_{1A}} - \mu \frac{\partial F}{\partial q_1} \frac{dq_1}{dq_{1A}} = \frac{\partial U_A}{\partial q_{1A}} - \mu \frac{\partial F}{\partial q_1} = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_2} = \frac{\partial U_A}{\partial q_2} - \lambda \frac{\partial U_B}{\partial q_2} - \mu \frac{\partial F}{\partial q_2} = \frac{\partial U_A}{\partial q_2} - \lambda \frac{\partial U_B}{\partial q_2} - \mu \frac{\partial F}{\partial q_2} = 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial L}{\partial q_{1B}} = -\lambda \frac{\partial U_B}{\partial q_{1B}} - \mu \frac{\partial F}{\partial q_1} = 0 \quad (3)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = 0, \frac{\partial L}{\partial \mu} = 0 \quad (4)$$

Από την ( 1 ) παρατηρούμε ότι:

$$\mu = \frac{\partial U_A / \partial q_{1A}}{\partial F / \partial q_1} \quad (1')$$

Ενώ από την ( 3 ) έχουμε:

$$\lambda = -\mu \frac{\partial F / \partial q_1}{\partial U_B / \partial q_{1B}} = -\frac{\partial U_A / \partial q_{1A}}{\partial U_B / \partial q_{1B}} \quad (3')$$

Αντικαθιστώντας τις ( 1' ) και ( 3' ) στην ( 2 ) λαμβάνουμε:

$$\frac{\partial U_A}{\partial q_2} + \left[ \frac{\partial U_A / \partial q_{1A}}{\partial U_B / \partial q_{1B}} \right] \frac{\partial U_B}{\partial q_2} - \left[ \frac{\partial U_A / \partial q_{1A}}{\partial F / \partial q_1} \right] \frac{\partial F}{\partial q_2} = 0 \quad (2')$$

Διαιρώντας δια  $\partial U_A / \partial q_{1A}$  όλους τους όρους της ( 2' ) λαμβάνουμε:

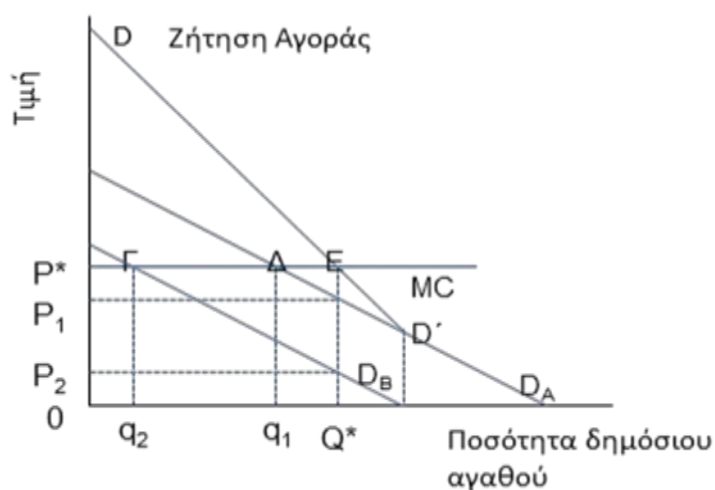
$$\frac{\partial U_A / \partial q_2}{\partial U_A / \partial q_{1A}} + \frac{\partial U_B / \partial q_2}{\partial U_B / \partial q_{1B}} = \frac{\partial F / \partial q_2}{\partial F / \partial q_1} \quad (5)$$

Το άθροισμα των οριακών λόγων υποκατάστασης του δημόσιου αγαθού από το απλό για όλους τους καταναλωτές πρέπει να ισούται με τον οριακό λόγο μετασχηματισμού των αγαθών στην παραγωγή, δηλαδή την αναλογία των τιμών των προϊόντων. Η σχέση (5) σαφώς διαφέρει από τις αντίστοιχες εξισώσεις για απλά/ιδιωτικά αγαθά οπότε, ο οριακός λόγος υποκατάστασης των αγαθών για κάθε καταναλωτή ξεχωριστά πρέπει να ισούται με τον οριακό λόγο μετασχηματισμού των αγαθών στην παραγωγή και σε συνθήκες πλήρους ανταγωνισμού, όπου η αναλογία είναι σταθερή γιατί οι τιμές είναι σταθερές. Με λίγα λόγια, αν και ο κάθε καταναλωτής αποφασίζει ατομικά το ποσοστό υποκατάστασης του δημόσιου με το απλό αγαθό, τελικά ο βαθμός που η κοινωνία συνολικά αποφασίζει να υποκαταστήσει το δημόσιο με το απλό αγαθό επηρεάζει επί τις ουσίας την αναλογία των τιμών τους ή ανάποδα η αναλογία των τιμών δημόσιου-απλού αγαθού επηρεάζει το ποσοστό υποκατάστασης των δύο αγαθών όλων των καταναλωτών αλλά για κάθε καταναλωτή ξεχωριστά.

Σύμφωνα με το κριτήριο κατά Pareto έχουμε άριστη κατανομή όταν μεγιστοποιείται το καθαρό όφελος δηλαδή στο σημείο τομής της συνολικής καμπύλης ζήτησης με την καμπύλη οριακού κόστους παραγωγής, δηλαδή το σημείο  $E(Q^*, P^*)$ . Στο Σχήμα 2.2 παρουσιάζεται διαγραμματικά το πότε η ποσότητα του δημόσιου αγαθού που προσφέρεται και καταναλώνεται είναι άριστη (Tom Tietenberg, 1997). Ειδικότερα, στο υπόψη διάγραμμα:

- (α) Παρουσιάζονται οι καμπύλες ζήτησης ( $D_A$  και  $D_B$ ) δυο καταναλωτών (A και B). Ο καταναλωτής A προτιμά περισσότερο από τον καταναλωτή B το δημόσιο αγαθό δηλαδή το νερό.

- (β) Υποθέτουμε, για απλοποίηση, ότι το οριακό κόστος παραγωγής του δημόσιου αγαθού είναι σταθερό και παρουσιάζεται με την καμπύλη MC. Η παραδοχή αυτή δεν απέχει και πολύ από την πραγματικότητα καθώς η εταιρία πάροχος αντιμετωπίζει τα έξοδα συντήρησης και λειτουργίας ως πάγια (σταθερά) έξοδα, με οριακή τιμή ανηγμένη στην συνολική ποσότητα παροχής του δημόσιου αγαθού, δηλαδή το δίκτυο παροχής νερού.
- (γ) Υπολογίζεται η συνολική καμπύλη ζήτησης δείχνει το όφελος. Στην περίπτωση του δημόσιου αγαθού δεν μπορούμε να αθροίσουμε οριζόντια τις ατομικές καμπύλες ζήτησης για να εξάγουμε τη συνολική καμπύλη ζήτησης, διότι κάθε καταναλωτής καταναλώνει όλη την ποσότητα που προσφέρεται, δηλαδή όταν ένας καταναλωτής καταναλώνει νερό του δικτύου εισάγει μία φόρτιση στο σύνολο του δικτύου. Όμως μπορούμε να εξάγουμε το οριακό όφελος αθροίζοντας κάθετα τις ατομικές καμπύλες ζήτησης, δηλαδή την καμπύλη  $DD'D_A$ .



**Σχήμα 2.2:** Διάγραμμα Δημόσιου Αγαθού (το δίκτυο & η παροχεταιυτική του ικανότητα)

Ο ιδιωτικός τομέας δεν είναι σε θέση να παράγει τα δημόσια αγαθά σε ποσότητες που είναι κοινωνικά άριστες, γιατί το άριστο επίπεδο δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί στο πλαίσιο της αγοράς πλήρους ανταγωνισμού και αυτό γιατί χαρακτηριστικό του συστήματος πλήρους ανταγωνισμού είναι οι σταθερές τιμές μονάδος για όλους. Επιπλέον στον ιδιωτικό τομέα οποιοδήποτε είδους ζημιά δεν είναι επιτρεπτή ακόμα κι αν τελικά είναι προς το συμφέρον του κοινωνικού συνόλου διότι θα πρέπει να καλυφθεί με κάποιου είδους δανεισμό αν θέλει να συνεχίσει την λειτουργία της ενώ μια εταιρία κοινής ωφέλειας με το Δημόσιο ως κύριο μέτοχο, στηρίζεται εν μέρει στις επιχορηγήσεις από τον κρατικό προϋπολογισμό για να ισοσκελίσει τις ζημιές.

Ο λόγος που αυτό είναι αδύνατον φαίνεται εύκολα από το παρακάτω παράδειγμα:

- (α) Έστω ότι ο καταναλωτής B εμφανίζεται πρώτος και μεγιστοποιώντας το πλεόνασμα χρησιμότητάς του αγοράζει την ποσότητα  $Oq_2$  και πληρώνει  $OP^*$  τιμή ανά μονάδα. Με λίγα λόγια ο B ζητάει από την εταιρία ύδρευσης να επεκτείνει για κάποιο λόγο το δίκτυο, π.χ. ζητάει να συνδεθεί το σπίτι του με το δίκτυο όταν το δίκτυο δεν έχει φτάσει ακόμα στην περιοχή και πληρώνει προκειμένου η εταιρία να κάνει τις απαραίτητες τροποποιήσεις στο δίκτυο προκειμένου να έχει νερό στο σπίτι του.
- (β) Ο καταναλωτής A εμφανίζεται και μεγιστοποιώντας το πλεόνασμα χρησιμότητάς του θέλει να προμηθευτεί την ποσότητα  $Oq_1$ , οπότε αγοράζει την ποσότητα  $q_2q_1$  που του λείπει. Ο καταναλωτής A καταναλώνει δωρεάν την ποσότητα  $Oq_2$  (free rider problem) για την οποία έχει πληρώσει ο καταναλωτής B, λόγω των ιδιοτήτων της αδιαιρετότητας και της αδυναμίας αποκλεισμού που χαρακτηρίζουν τα δημόσια αγαθά. Με λίγα λόγια κοντά στον καταναλωτή B βρίσκεται ένας άλλος καταναλωτής ο A, ο οποίος εκμεταλλεύεται την επέκταση του δικτύου που έγινε λόγω του B και πληρώνει λιγότερα προκειμένου να συνδεθεί στο δίκτυο από ότι θα πλήρωνε αν ο B δεν είχε συνδεθεί στο δίκτυο.

Σε αυτό το πλαίσιο η εταιρία σκεπτόμενη το περί δικαίου αίσθημα, δηλαδή τα περί ίσης αντιμετώπισης των καταναλωτών από μέρους της, θα πρέπει να θεσπίζει σταθερές οριακές τιμές μονάδος. Όμως η εταιρία εδώ έκανε ένα μεγάλο λάθος διότι χρέωσε και τους δύο καταναλωτές με την ίδια τιμή  $P^*$ , και αυτό γιατί επέκτεινε το δίκτυο από το επίπεδο O στο άριστο επίπεδο  $OQ^*$  αλλά αντί τα συνολικά έσοδα να είναι  $OP^*EQ^*$  έχει εισπράξει το εμβαδό  $OP^*\Delta q_1$  το οποίο είναι σαφώς μικρότερο, με αποτέλεσμα η εταιρία τελικά να έχει ζημιωθεί απρογραμματίστα, και δυνητικά να πρέπει να δανειστεί προκειμένου να καλύψει την ζημιά. Το όποιο απρογραμματίστο κόστος δημιουργεί μεγαλύτερη αβεβαιότητα ως προς τον προσδιορισμό του συνολικού κόστους με αποτέλεσμα η εταιρία για μελλοντικές της ενέργειες να υπερεκτιμά το κόστος απροβλέπτων (συνιστώσα του χρηματοοικονομικού/διοικητικού κόστους) πράγμα το οποίο τελικά μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα κατά την αξιολόγηση νέων επενδύσεων. Το άριστο επίπεδο  $OQ^*$  είναι δυνατό να παραχθεί με διαφορετική τιμολόγηση για τον κάθε καταναλωτή. Θα πρέπει δηλαδή:

- (α) Ο καταναλωτής A να επιβαρυνθεί με τιμή  $OP_1$ .
- (β) Ο καταναλωτής B να επιβαρυνθεί με τιμή  $OP_2$ .

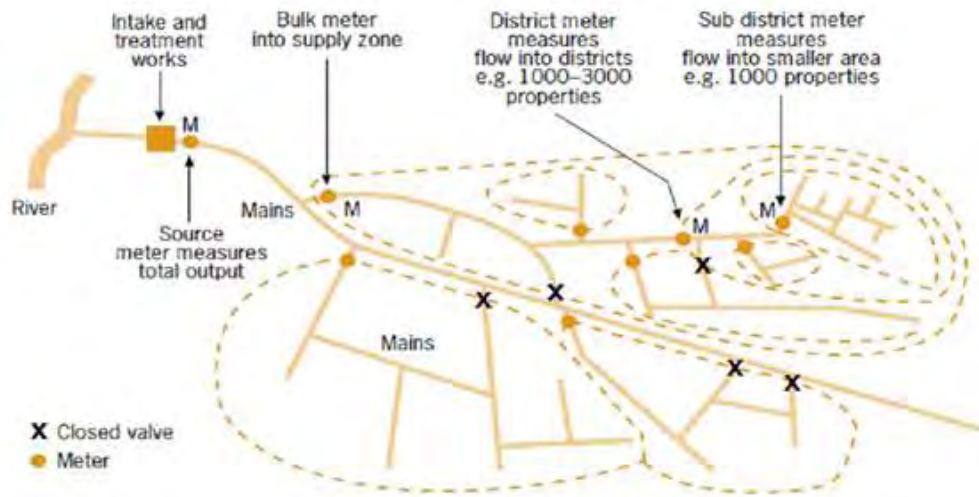
Άρα τα έσοδα πλέον καλύπτουν το κόστος παραγωγής της ποσότητας  $OQ^*$  και είναι:

$$OP_1 \bullet OQ^* + OP_2 \bullet OQ^* = OQ^* \bullet (OP_1 + OP_2) = OQ^* \bullet OP^* = OQ^* \bullet MC$$

Σημειώνεται ότι η διαγοροποίηση της τιμής είναι δυνατός όταν οι ατομικές καμπύλες ζήτησης είναι γνωστές και όλοι οι καταναλωτές έχουν αποφασίσει να αγοράσουν τον πόρο (στην προκειμένη περίπτωση να συνδεθούν με το δίκτυο). Εφόσον όμως δεν υπάρχει η δυνατότητα αποκλεισμού, οι καταναλωτές έχουν κίνητρο να μην αποκαλύψουν τις πραγματικές τους προτιμήσεις με αποτέλεσμα, επειδή η εταιρία χρησιμοποιεί λάθος ατομικές καμπύλες ζήτησης (θα αναφερθούμε αργότερα στον τρόπο κατασκευής ατομικών καμπυλών ζήτησης), να προσπαθήσουν να εκμεταλλευθούν την αδυναμία της εταιρίας να διαφορίζει σωστά το κόστος είτε με το να μην εκδηλώνουν εξαρχής προτίμηση, είτε επικαλούμενοι άνιση μεταχείριση από μέρους της εταιρίας και να καταναλώνουν δωρεάν τον πόρο π.χ. παράνομες συνδέσεις.

Προτείνεται από μέρους μας πριν από την όποια επέκταση, ανακατασκευή δικτύου ή ακόμα και την όποια βελτίωση της παροχρητευτικής του ικανότητας, να γίνονται προσεκτικές μελέτες όχι μόνο για την εύρεση της συνολικής καμπύλης ζήτησης αλλά και των επιμέρους ατομικών καμπυλών. Επιπλέον, καλό θα ήταν να τονιστεί ότι επειδή δεν είναι διαπραγματεύσιμο, εφόσον κάποιος ζητήσει να συνδεθεί στο δίκτυο, το αίτημά του, λόγω του μη αποκλεισμού, δεν γίνεται να παραληφθεί ή/και να διαγραφεί. Επιπλέον, η εταιρία δεν έχει την πολυτέλεια να περιμένει συλλογικές προτάσεις για σύνδεση, ούτε να κάνει μελέτες κόστους-οφέλους και αποδοτικότητας-κόστους και αν την συμφέρει να προχωρήσει στο έργο. Άρα, η εταιρία θα πρέπει να παρακολουθεί την οικιστική, βιομηχανική και αγροτική ανάπτυξη περίξ του πεδίου ευθύνης της και να προβαίνει συνεχώς σε μελέτες για την εύρεση των ατομικών καμπυλών ζήτησης σε τομείς του πεδίου ευθύνης που δεν έχει φτάσει το δίκτυο ώστε να είναι σε θέση να πάρει άμεσα τις απαραίτητες αποφάσεις όταν γίνουν οι απαραίτητες αιτήσεις για σύνδεση στο δίκτυο. Βεβαίως κατόπιν των παραπάνω εύκολα καταλαβαίνουμε ότι όλα τα τρέχοντα έξοδα συντήρησης για τη λειτουργία του δικτύου πρέπει να επιμερίζονται στο σύνολο των χρηστών και να χρεώνεται αυτό το ποσό στον λογαριασμό τους.

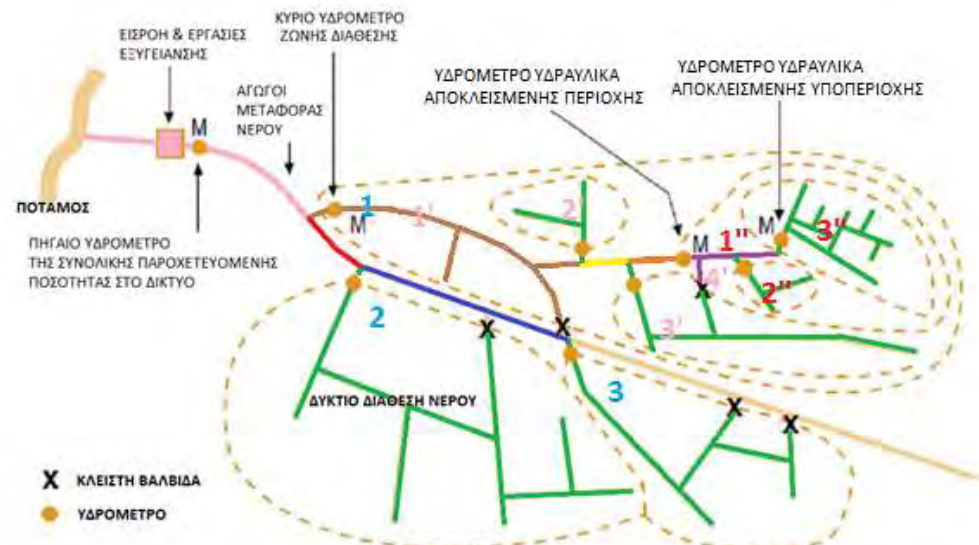
Στη συνέχεια αναλύεται ένα υπόδειγμα σύμφωνα με το οποίο θα πρέπει να κατανέμονται τα έξοδα συντήρησης. Έστω το δίκτυο που φαίνεται στο Σχήμα 2.3(α) ([http://www.sswm.info/sites/default/files/toolbox/FARLEY%202001%20District%20Metering%20Areas%20Design\\_0.png](http://www.sswm.info/sites/default/files/toolbox/FARLEY%202001%20District%20Metering%20Areas%20Design_0.png))



(α)



(β)



(γ)

**Σχήμα 2.3:** Υπόδειγμα μελέτης κατανομής εξόδων συντήρησης δικτύου

Σύμφωνα με την εικόνα που φαίνεται στο το Σχήμα 2.3(β), το δίκτυο χωρίζεται σε τρεις κύριες υδραυλικά αποκλεισμένες ζώνες διάθεσης (Bulk Supply Zones) (μπλε) και η πάνω ζώνη χωρίζεται σε τέσσερις υδραυλικά αποκλεισμένες περιοχές (District Metered Areas ή αλλιώς DMAs) (ροζ), ενώ η πάνω δεξιά υδραυλικά αποκλεισμένη περιοχή χωρίζεται σε τρεις υποπεριοχές (sub-DMAs) (κόκκινο). Εφόσον ο έλεγχος γίνεται σε επίπεδο ζωνών, περιοχών και υποπεριοχών, καταλαβαίνουμε πως και τα κόστη συντήρησης θα πρέπει να καταναλώνονται με βάση τη διαμόρφωση του δικτύου.

Ειδικότερα, όπως φαίνεται στο το Σχήμα 2.3(γ), καταλαβαίνουμε ότι:

- (α) όλες οι ζώνες πρέπει να πληρώνουν για τη συντήρηση του ροζ τμήματος του δικτύου
- (β) οι ζώνες 2 και 3 πρέπει να πληρώνουν και για το κόκκινο τμήμα του δικτύου
- (γ) η ζώνη 3 πρέπει να πληρώνει και για το μπλε τμήμα του δικτύου

Επίσης για τη ζώνη 1 ισχύουν τα εξής:

- (α) για το καφέ τμήμα του 1' θα πρέπει να πληρώνουν όλοι όσοι μένουν στην ζώνη 1
- (β) για το κίτρινο τμήμα θα πρέπει να πληρώνουν όλοι όσοι μένουν στην 3', 4'
- (γ) για το πορτοκαλί τμήμα θα πρέπει να πληρώνουν μόνο όσοι μένουν στην 4'
- (δ) για το μοβ τμήμα θα πρέπει να πληρώνουν μόνο όσοι μένουν στη 2'' και 3''

Γενικότερα για τα πράσινα τμήματα του δικτύου θα πρέπει να πληρώνουν μόνο όσοι βρίσκονται εντός του εκάστοτε ορίου υδραυλικού αποκλεισμού.

Σύμφωνα με τα παραπάνω καταλαβαίνουμε πως το κόστος συντήρησης μπορεί να εκτιμηθεί σε χρηματικές μονάδες ανά χρονική περίοδο (€/χρονικό διάστημα) ως συνάρτηση της μέσης πίεσης δικτύου, των συνδέσεων, των μετρητών, των βαλβίδων, και, όποιας άλλης συσκευής (π.χ. αντλία) βρίσκεται κατά μήκος των αγωγών μέχρι την είσοδο της ζώνης, της περιοχής ή της υποπεριοχής που μελετάμε καθώς και του ίδιου του μήκους των αγωγών μέχρι την είσοδο της ζώνης, της περιοχής ή της υποπεριοχής και στη συνέχεια να αθροιστεί για το σύνολο του δικτύου. Διαφορετικά, μπορούμε να εκτιμήσουμε το κόστος συντήρησης σε μία περιοχή για μια χρονική περίοδο σε σχέση με το πλήθος των παραπάνω παραγόντων και της μέσης πίεσης, και να εξάγουμε μια εξίσωση την οποία θα την θεωρήσουμε αντιπροσωπευτική για όλο το δίκτυο και τα χαρακτηριστικά του ακόμα και την επέκταση της χρονικής περιόδου.

Λόγω των παραπάνω, μία παρέμβαση στο δίκτυο πρέπει να σχεδιάζεται με πολύ μεγάλη προσοχή καθώς δύναται να επηρεάσει το κόστος λειτουργίας & συντήρησης της υποδομής για μεγάλο μέρος των χρηστών καθώς και τον τρόπο που αυτό καταναλώνεται στους χρήστες. Έτσι, ενώ κατά το σχεδιασμό θεωρούμε σταθερό το



οριακό κόστος MC, παρόλαυτα, για κάθε περιοχή του δικτύου το MC είναι διαφορετικό.

### **2.2.3 Διοικητικό κόστος (administrative costs) ή γενικά έξοδα (overheads):**

Πρόκειται για εκείνο το κόστος που συνδέεται με την εκτέλεση διοικητικών και συντονιστικών δραστηριοτήτων. Παραδείγματα τέτοιου κόστους είναι: αγορές ειδών γραφείου (π.χ. χαρτί εκτύπωσης, φάκελοι, ετικέτες κλπ.), ταχυδρομικά έξοδα ή έξοδα παραδόσεων, δαπάνες χρήσης παροχών Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (π.χ. ηλεκτρικό ρεύμα, νερό, τηλεπικοινωνίες), αμοιβές διοικητικού, βοηθητικού προσωπικού, νομικών συμβούλων κλπ ανθρώπινου δυναμικού (πχ μισθοί, επιβραβεύσεις απόδοσης, κόστη ταξιδιού και έξοδα ασφάλισης), συνδρομές σε τεχνικούς και επαγγελματικούς οργανισμούς καθώς και οι αποσβέσεις των παγίων περιουσιακών στοιχείων.

Το διοικητικό κόστος ή τα γενικά έξοδα (εγκαταστάσεις και διοίκηση, μισθώματα, ηλεκτρικό ρεύμα, αποσβέσεις, τηλέφωνο κλπ.) αποτελούν έμμεσο κόστος που σε πολλές περιπτώσεις δεν είναι δυνατόν να εκτιμηθεί με μεγάλη ακρίβεια (για μία συγκεκριμένη συνιστώσα του ή για μία συγκεκριμένη λειτουργία της εταιρίας) χωρίς η εταιρία να έχει ξεκινήσει τη λειτουργία της, καθώς σε πολλές περιπτώσεις κατά τη λειτουργία της εταιρίας εμφανίζονται διάφορα προβλήματα και δαπάνες που είναι αδύνατον να προβλεφθούν. Ωστόσο ακόμα και αν μία συνιστώσα που πρέπει να λάβουμε υπόψη μας είναι η τύχη, πρόκειται για πραγματικό έξοδο που θα αναλάβει η εταιρία παροχής νερού και υπηρεσιών νερού εφόσον θα λειτουργεί. Συνήθως προσδιορίζεται ως ποσοστό επί των μισθών και των λοιπών αμοιβών, ή ως ποσοστό του συνολικού άμεσου κόστους. Οι μέθοδοι εκτίμησης του διοικητικού κόστους είναι οι εξής:

- (α) Για την εκτίμηση των γενικών εξόδων διαιρούμε το ετήσιο άθροισμα κάθε στοιχείου διοικητικού κόστους με το ετήσιο άθροισμα του «παραγωγικού χρόνου» των εργαζομένων της εταιρίας. Με τον τρόπο αυτό υπολογίζουμε μία τιμή διοικητικού κόστους (€/ώρα ή €/ημέρα), ειδικά για τη λειτουργία που μελετάμε. Την τιμή αυτή στη συνέχεια την πολλαπλασιάζουμε με το συνολικό χρόνο απασχόλησης του ανθρώπινου δυναμικού (ώρες ή ημέρες), για τη συγκεκριμένη λειτουργία της εταιρίας, ώστε να υπολογιστεί το συνολικό διοικητικό κόστος της εταιρίας.
- (β) Για ακριβέστερα αποτελέσματα αλλά με πολλές δυσκολίες κατά την εφαρμογή, γίνεται εκτίμηση του διοικητικού κόστους που αναμένεται να προκύψει κατά την μία περίοδο λειτουργίας της εταιρίας και στη συνέχεια η κατανομή του κόστους στην εταιρία λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό εργαζομένων και το πλήθος των εγκαταστάσεων που θα συμμετέχουν.

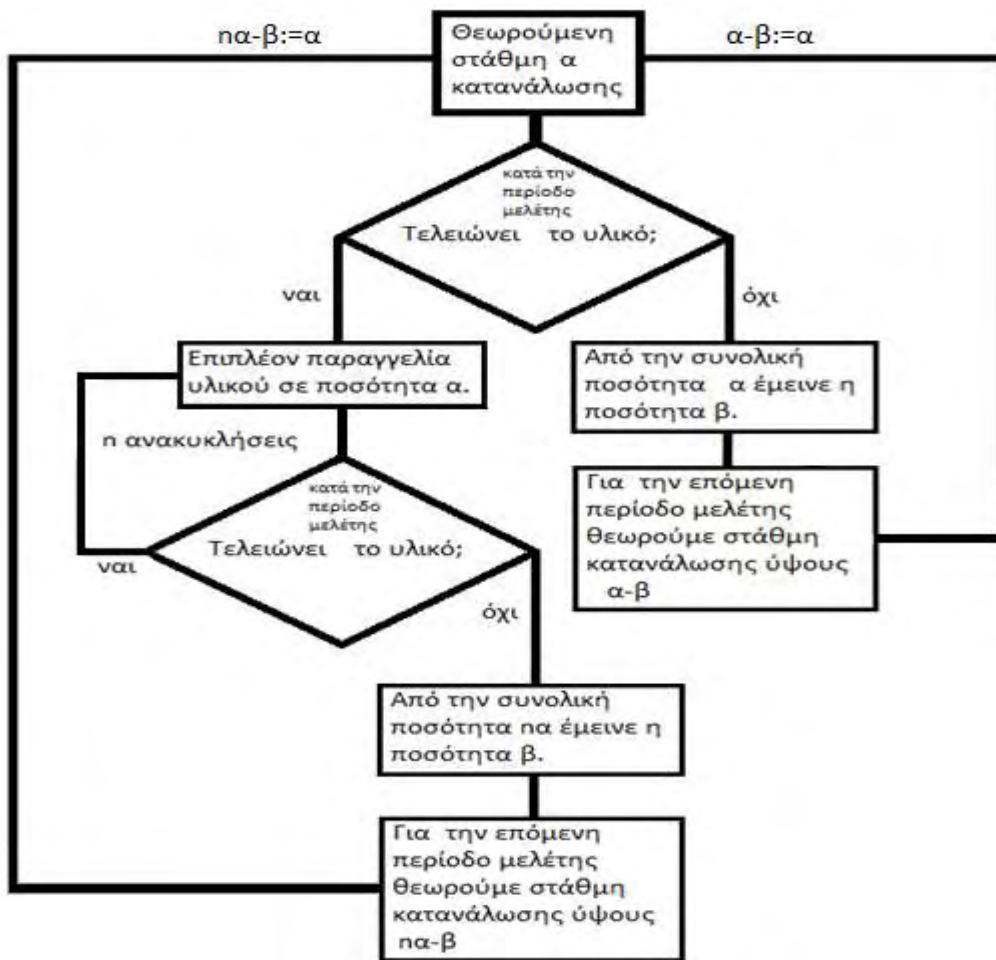
Για τον ακριβέστερο υπολογισμό, αλλά με μεγάλη αβεβαιότητα για την ποιότητα των εκτιμήσεων, θα πρέπει να εκτιμηθούν όλα τα επιμέρους διοικητικά κόστη ή τουλάχιστον τα κυριότερα από αυτά. Προτείνεται η εξής κατηγοριοποίηση:

- (α) Απόσβεση πάγιων περιουσιακών στοιχείων: Πρόκειται για την σταδιακή ή άμεση απόσβεση του αρχικού κεφαλαίου  $C_0$  το οποίο χρησιμοποιήθηκε για μια επένδυση σε κάποιο περιουσιακό στοιχείο της εταιρίας.
- (β) Κόστος υλικών: Πρόκειται για το κόστος που συνδέεται με την αγορά ή χρήση αναλώσιμων υλικών. Μοιάζει με την προηγούμενη κατηγορία αλλά αναφέρεται στην προμήθεια όλων των αναλώσιμων υλικών για τη γενικότερη λειτουργία της εταιρίας (π.χ. είδη γραφείου, χαρτικά, αναλώσιμα και μικροανταλλακτικά που δεν προβλέπονται στον κύκλο συντήρησης εξοπλισμού & μηχανημάτων, και άλλα χαμηλής αξίας (τιμής) αγαθά).
- (γ) Κόστος ταξιδίων: Πρόκειται για κόστος μετακινήσεων προσωπικού που ενδεχομένως απαιτούνται στα πλαίσια της εργασίας. Περιλαμβάνει δαπάνες μετακίνησης (π.χ. αεροπορικά εισιτήρια, έξοδα μετακίνησης με ταξί, καύσιμα αυτοκινήτων, τέλη στάθμευσης κλπ.), δαπάνες διαμονής (π.χ. δωμάτια ξενοδοχείων, διαμερίσματα κλπ.) και τυχόν ημερήσιες αποζημιώσεις (π.χ. διατροφής, ψυχαγωγίας).
- (δ) Κόστος απροβλέπτων (contingency costs): Πρόκειται για κόστος που, με βάση την προηγούμενη εμπειρία, είναι γνωστό ότι απαντάται τακτικά, ωστόσο είναι δύσκολο ή αδύνατο να εκτιμηθεί κατά το χρόνο κατάρτισης του Προγράμματος Κόστους. Το κόστος αυτό μπορεί να προκύψει ως αποτέλεσμα ατελούς σχεδιασμού, έκτακτων και απρόβλεπτων συνθηκών, καθώς και κινδύνων ή αβεβαιοτήτων σε σχέση με τον εκάστοτε καθορισμένο αντικειμενικό σκοπό. Ο λόγος για τον οποίο περιλαμβάνεται στο διοικητικό κόστος είναι για να περιοριστεί ο κίνδυνος υπέρβασης του προϋπολογισμού. Το κόστος απροβλέπτων μπορεί είτε να ενσωματωθεί ξεχωριστά σε κάθε μία επιμέρους κατηγορία κόστους, είτε να παρατεθεί ως ξεχωριστή κατηγορία διοικητικού κόστους, είτε να παρατεθεί σαν ανεξάρτητο χρηματοοικονομικό κόστος.
- (ε) Κόστος ανθρώπινων πόρων: Πρόκειται για κόστος που συνδέεται με τους ανθρώπινους πόρους. Περιλαμβάνει μισθούς, αμοιβές και οποιοδήποτε άλλο είδος αποζημίωσης που παρέχεται στα άτομα στα οποία ανατίθεται η εκτέλεση μίας ή περισσότερων δραστηριοτήτων για την εταιρία.

Όσον αφορά τρόπους και μεθόδους για τον υπολογισμό των παραπάνω κατηγοριών παραθέτουμε τους εξής:

- (α) Για την απόσβεση των πάγιων περιουσιακών στοιχείων έχουμε ήδη αναφερθεί και προτείνει μια μεθοδολογία υπολογισμού στην παράγραφο 2.1.1.1 για το χρηματοοικονομικό κόστος.

- (β) Για το κόστος υλικών βασική είναι η τιμή αγοράς τους και οι διάφορες άλλες δαπάνες σχετικά με τον ορθολογικό τρόπο χρήσης τους καθώς και ο ρυθμός κατανάλωσής τους. Η όποια τέτοια προμήθεια πρέπει να προηγείται της εμφάνισης έλλειψης σε κάποιο υλικό. Αν θέλουμε να εκτιμήσουμε το κόστος υλικών πρέπει πρώτα να εκτιμήσουμε την ποσότητα των βασικών υλικών. Σε αυτό το πλαίσιο μπορούμε:
- (i) να διαμορφώσουμε ένα ερωτηματολόγιο που θα απαντηθεί από όλους τους εργαζομένους και θα δηλώνουν τις ανάγκες τους σε υλικά πχ πόσο χαρτί καταναλώνουν ανά μήνα. Ανάλογα με το πόσο χρόνο έχουμε στην διάθεσή μας μπορούμε να σταματήσουμε εδώ είτε να διεξάγουμε το ίδιο ερωτηματολόγιο και σε άλλες όμοιες εταιρίες και να συσχετίσουμε τα δείγματα μεταξύ τους και με τον κύκλο εργασιών, την παραγωγικότητα και το πλήθος των εργαζομένων της καθεμιάς εταιρίας.
  - (ii) αρχικά να θεωρήσουμε μία στάθμη κατανάλωσης ανά μονάδα χρόνου (πχ από ερωτηματολόγια). Με βάση αυτό προκύπτει ένα σταθερό έξοδο ανά μονάδα χρόνου, πχ προμήθεια α ποσότητας χαρτί εκτύπωσης ανά μήνα συν τα αναλώσιμα των μηχανημάτων προκειμένου να είναι σε θέση οι εργαζόμενοι να το χρησιμοποιήσουν. Στη συνέχεια παρακολουθούμε την κατανάλωση του υλικού απολογιστικά, σύμφωνα με το παρακάτω λογικό διάγραμμα ροής για ένα μικρό χρονικό διάστημα. Επαναλαμβάνουμε την όλη διαδικασία αρκετές φορές μέσα σε μία χρονιά ώστε να εξαλείψουμε τυχόν εποχιακές διακυμάνσεις και παίρνουμε ως τελικό κόστος υλικού το μέσο όρο των παρατηρήσεων γενικεύοντας τις παρατηρήσεις για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Στη συνέχεια μπορούμε να συσχετίσουμε τις παρατηρήσεις με τον κύκλο εργασιών, την παραγωγικότητα και το πλήθος των εργαζομένων της καθεμιάς εταιρίας και να γενικεύσουμε τις εκτιμήσεις μας και για το μέλλον.
- (γ) Γνωρίζουμε ότι το κόστος ταξιδίων αποτελείται από ένα σταθερό μέρος (έξοδα μετακίνησης) και ένα μεταβλητό μέρος (κόστος ημερήσιων αποζημιώσεων, δηλαδή διαμονή, διατροφή κλπ.). Έτσι, για να εκτιμήσουμε το συνολικό κόστος ενός ταξιδιού, πρέπει να γνωρίζουμε τον ακριβή προορισμό (ώστε να εκτιμήσουμε τα έξοδα μετακίνησης) και τη διάρκεια του ταξιδιού (ώστε να εκτιμήσουμε το κόστος ημερήσιων αποζημιώσεων (per-diem costs)). Η εκτίμηση του κόστους ταξιδίων δεν είναι πάντα εύκολη και απαιτείται εμπειρία ώστε να είναι κανείς σε θέση να προκαθορίσει τον αριθμό και τη διάρκεια των ταξιδίων που θα είναι αναγκαία στα πλαίσια του αντικειμενικού σκοπού του ταξιδιού. Για το λόγο αυτό, θα πρέπει πάντοτε να τηρείται ένα ποσό στο κόστος απροβλέπτων, προκειμένου να καλύπτονται μη προγραμματισμένα ταξίδια.



**Σχήμα 2.4:** Το διάγραμμα ροής απολογιστικού υπολογισμού της κατανάλωσης υλικού

- (δ) Για το κόστος απροβλέπτων:
- η παραδοσιακή μέθοδος εκτίμησης του κόστους απροβλέπτων είναι η θεώρησή του ως ποσοστό (%) του συνολικού κόστους με βάση την εμπειρία και δεδομένα του παρελθόντος.
  - μία άλλη μέθοδος, που είναι πιο λογική και αξιόπιστη, είναι ο προσδιορισμός του κόστους απροβλέπτων ως άθροισμα εναλλακτικών/διαφορετικών δαπανών. Σύμφωνα με την αντίληψη ότι κάθε στοιχείο χαρακτηρίζεται από τη δική του αβεβαιότητα, πολλαπλασιάζουμε κάθε κύριο (χρηματοοικονομικό, φυσικού πόρου, περιβαλλοντικό) ή επιμέρους στοιχείο κόστους με μία βαρύτητα που εκφράζεται σε επί τοις εκατό ποσοστό (%) με βάση την αντίληψη περί αβεβαιότητα που χαρακτηρίζει το κάθε στοιχείο.

Αυτές οι ντετερμινιστικές μέθοδοι είναι αποτελεσματικές για τη λειτουργία εταιριών σε σταθερές συνθήκες. Για πολύπλοκότερα έργα όπου οι αβεβαιότητες είναι μεγαλύτερης κλίμακας, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πιο προχωρημένες

μέθοδοι υπολογισμού, όπως ποσοτική ανάλυση κινδύνων, μέθοδος ροπών (method of moments), Προσομοίωση Μόντε Κάρλο, κλπ.

- (ε) Για το κόστος ανθρώπινων πόρων, ή κόστος ανθρώπινου δυναμικού, βασικό είναι το ύψος των αμοιβών των εργαζομένων. Οι αμοιβές συνιστούν «πηγή υποκίνησης» για την αποδοτική εργασία και αποτελούν εργαλείο στα χέρια του manager για την αύξηση της παραγωγικότητας. Παλαιότερα, οι επιχειρήσεις αντιμετώπιζαν το θέμα των αμοιβών κατά ένα τυχαίο τρόπο. Μετά τον 2ο Παγκόσμιο Πόλεμο, και ιδιαίτερα μετά το 1950, υιοθετήθηκαν γενικά ορισμένες αρχές για τον καθορισμό των αμοιβών των εργαζομένων.

Η αμοιβή της εργασίας στον επιχειρησιακό χώρο είναι ένα ιδιαίτερο πρόβλημα και αφορά την διαφορετική οπτική των δύο συμβαλλόμενων ομάδων, δηλαδή των εργοδοτών και των εργαζομένων. Αν αντιμετωπίσουμε το θέμα θεωρώντας ορθολογικές τις δυο πλευρές τότε καθεμία από τις ομάδες εκτιμά το πρόβλημα των αμοιβών μονόπλευρα και με ιδιοτέλεια. Το γεγονός της έλλειψης αντικειμενικότητας είναι απόρροια της θέσης κάθε ομάδας και της υποκειμενικής θεώρησης που έχει για την έννοια της δικαιοσύνης, η οποία θα πρέπει να χαρακτηρίζει το ύψος των προβλεπόμενων αμοιβών. Το σκεπτικό της καθεμιάς ομάδας είναι το εξής:

- (i) Οι εργαζόμενοι ενδιαφέρονται για την εξασφάλιση επαρκούς μισθού για την ικανοποίηση των αναγκών τους σύμφωνα με την ιδέα ότι η αμοιβή τους πρέπει να σχετίζεται και να είναι:
- (1) ίση με την αμοιβή εργαζομένων που εκτελούν την ίδια εργασία μέσα στην επιχείρηση ή σε άλλες ομοειδείς επιχειρήσεις της περιοχής τους
  - (2) μεγαλύτερη απότι εκείνων που εκτελούν εργασία που απαιτεί λιγότερη προσπάθεια, πείρα, μόρφωση και δεξιότητες
- (ii) Οι εργοδότες προσπαθούν να συνδυάσουν την ικανοποίηση των εργαζομένων, δηλαδή την ανταμοιβή για την εργασία τους, με την εξασφάλιση της ανταγωνιστικότητας και της κερδοφορίας της επιχείρησης. Κάθε αναπροσαρμογή των αμοιβών των εργαζομένων στην επιχείρηση συσχετίζεται με την αύξηση του συνολικού κόστους, για το λόγο αυτό, οι αμοιβές θεωρούνται:
- (1) στη γενική περίπτωση των επιχειρήσεων εντάσεως κεφαλαίου, ως χρηματοοικονομικό διοικητικό κόστος της επιχείρησης
  - (2) στην ειδική περίπτωση των επιχειρήσεων εντάσεως εργασίας, ως η κύρια συνιστώσα του τελικού κόστους παραγωγής, κρισιμότερη άλλων δαπανών όπως πρώτες ύλες, καύσιμα, μηχανήματα κλπ

Η ένταση της διάστασης των απόψεων των δύο ομάδων αυξομειώνεται ανάλογα με τις υφιστάμενες κοινωνικοοικονομικές συνθήκες, αλλά και την πορεία κάθε

επιχείρησης στον επιχειρηματικό χώρο. Συνοπτικά, οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν τη διαμόρφωση του επιπέδου αμοιβών, είναι οι εξής:

- (i) Οι παρούσες αμοιβές, που επικρατούν στην αγορά εργασίας και διαμορφώνονται από το καθεστώς της ελεύθερης οικονομίας, όπου επιδρά ο νομός της προσφοράς και ζήτησης.
- (ii) Η ικανότητα αποπληρωμής του αναδόχου, η οποία καθορίζεται από τη «θέση» της εταιρείας, δηλαδή από το σύνολο των πραγματοποιούμενων κερδών και τον ισολογισμό. Οι επιχειρήσεις που εμφανίζουν μικρή κερδοφορία, συμπίεζουν το επίπεδο των αμοιβών και των γενικότερων παροχών προς τους εργαζομένους, ή με άλλα λόγια, αναθέτουν περισσότερες αρμοδιότητες για την ίδια στάθμη παροχών προς τους εργαζόμενους.
- (iii) Το κόστος ζωής, το οποίο οι επιχειρήσεις προτιμούν να αγνοούν και να καθορίζουν τις αμοιβές με βάση τη συμβολή των εργαζομένων στην εργασία παρά τις ανάγκες τους. Εντούτοις έμμεσα πιέζονται από τις συνδικαλιστικές οργανώσεις και τα αρμόδια υπουργεία & κρατικούς φορείς που διαμορφώνουν τα ελάχιστα επίπεδα αμοιβών με τις συλλογικές συμβάσεις εργασίας.
- (iv) Το επίπεδο της παραγωγικότητας των επιχειρήσεων, που επηρεάζει καθοριστικά το ύψος των χορηγούμενων μισθών. Η παραγωγικότητα οφείλεται:
  - (1) στην οργάνωση, τη διοίκηση και τον έλεγχο του παραγόμενου προϊόντος
  - (2) στο επίπεδο της τεχνολογίας που «ενσωματώνεται» στην παραγωγή
  - (3) στις μεθόδους, τις δεξιότητες των εργαζομένων, κ.λπ.
  - (4) στην εργατικότητα των εργαζομένων.Η αύξηση της παραγωγικότητας θα επηρεάσει θετικά την κερδοφορία της επιχείρησης. Αρχικά το κέρδος θα παρακρατηθεί από την επιχείρηση (ως αύξηση μετοχικού κεφαλαίου ή θα αποδοθεί ως μέρισμα στους μετόχους), αλλά, με το χρόνο ένα μέρος θα μεταφερθεί στους εργαζομένους (με τη μορφή παροχών) και στους καταναλωτές (με τη μορφή καλύτερης ποιότητας υπηρεσιών σε χαμηλότερη τιμή).
- (v) Η διαπραγματευτική δύναμη των εργατικών σωματείων και ενώσεων, οι οποίες πιέζουν για την αύξηση των μισθών των εργαζομένων.
- (vi) Οι απαιτήσεις της θέσης εργασίας, σύμφωνα με τις οποίες καθορίζεται η αξία της.

Οι προαναφερθέντες παράγοντες δεν επηρεάζουν μεμονωμένα ο καθένας

τη διαμόρφωση του επιπέδου των αμοιβών, αλλά ταυτόχρονα και σε συνδυασμό μεταξύ τους. Πάντως γενικά, προκειμένου να υπάρξει ταύτιση της θεώρησης του εργαζόμενου και του εργοδότη πρέπει ο αριθμός των εργαζομένων με πλήρως ανεπτυγμένες δεξιότητες να είναι μικρότερος στην αγορά εργασίας από τον αριθμό των εργαζομένων με δεξιότητες λιγότερο ανεπτυγμένες και σύμφωνα με τον νόμο προσφοράς και ζήτησης οι εργοδότες για υπηρεσίες που απαιτούν πλήρως ανεπτυγμένες δεξιότητες, πληρώνουν περισσότερο απότι για εκείνες που απαιτούν δεξιότητες λιγότερο ανεπτυγμένες.

Οι λόγοι που οδηγούν τα άτομα στην εργασία, έχουν μεγάλη σημασία για την επιχείρηση, αφού αυτή εκμεταλλευόμενη την υποκινητική τους δύναμη μπορεί να επιτύχει ευκολότερα τους στόχους της, δηλαδή να αυξήσει την αποδοτικότητα των εργαζομένων χωρίς συνακόλουθη αύξηση των αμοιβών τους. Οι συνθήκες, κάτω από τις οποίες εργάζεται ένα άτομο, είναι οι μακροοικονομικές (προσφορά και ζήτηση εργασίας) και οι υποκινητικές. Οι υποκινητικές συνθήκες αφορούν τους λόγους για τους οποίους το άτομο προτιμά είτε να εργάζεται, είτε να μην εργάζεται, κατανέμοντας έτσι το χρόνο και τη δυναμικότητα του και σε δραστηριότητες πέραν της εργασίας.

Στη συνέχεια αναφέρουμε συνοπτικά τους λόγους που οδηγούν ένα άτομο στην εργασία.

- (i) Η αποκόμιση οικονομικής αμοιβής ή οι οικονομικές απολαβές (financial remuneration) είναι το βασικότερο από τα κίνητρα αφού μέσω αυτών μπορούν οι εργαζόμενοι να ικανοποιήσουν τις περισσότερες των αναγκών τους. Παρόλαυτά έρευνες έχουν δείξει ότι πολλά άτομα εργάζονται ακόμη και όταν έχουν εξασφαλίσει τα προς το ζην.
- (ii) Η διοχέτευση της ενεργητικότητας (expenditure of energy), δηλαδή της φυσικής και πνευματικής ενέργειας κάθε ατόμου που εργάζεται, είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ψυχική και σωματική υγεία του εργαζομένου.
- (iii) Η συμβολή στην παραγωγή (social interaction), δηλαδή την ικανοποίηση που αντλεί το άτομο από τη συμβολή του στο παραγωγικό έργο ή από τη συμμετοχή του στην αναπτυξιακή προσπάθεια της κοινωνίας ή από την προσφορά της βοήθειάς του στην ανάπτυξη του κοινωνικού συνόλου της περιοχής.
- (iv) Η δυνατότητα δημιουργίας κοινωνικών σχέσεων (social status) κατά την εργασία, εφόσον η εργασία παρέχει τη δυνατότητα στα άτομα να ζήσουν σε ένα ευρύτερο κοινωνικό χώρο από αυτό της οικογένειας. Οι έρευνες έχουν δείξει ότι ποσοστό 30% των εργαζομένων θα παρέμεναν στο επιχειρησιακό περιβάλλον τους ακόμη και μετά από μείωση στον μισθό

τους προκειμένου είτε να μη χάσουν τις κοινωνικές επαφές που έχουν δημιουργήσει στο πλαίσιο της εργασίας τους, είτε να μην χάσουν τη δυνατότητα των κοινωνικών επαφών στο πλαίσιο της εργασίας.

- (v) Η κοινωνική καταξίωση (social status), διότι η εργασία ως προσπάθεια (δεξιότητες, γνώσεις, ωράριο εργασίας κλπ) καθώς και ως αντικείμενο (μηχανικός, δικηγόρος, εργάτης κλπ) παρέχει κάποιο κύρος στα άτομα μέσω της αναγνώρισης της καλής ποιότητας υπηρεσιών ή/και της γενικότερης αντίληψης της κοινωνίας για κάποιες εργασίες. Συνεπώς, η εργασία επηρεάζει καθοριστικά την αποδοχή του ατόμου στην κοινωνία καθώς και την θέση του στην κοινωνική πυραμίδα και την κοινωνική ιεραρχία αλλά ακόμα και για τις εργασίες που θεωρούνται «μειωτικές», δηλαδή τα άτομα προσπαθούν να τις αποφύγουν κατά την επιλογή εργασίας, οι εργαζόμενοι προσπαθούν μέσω της ποιοτικής δουλειάς τους να αναγνωριστούν.

Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτει ότι κάθε άτομο ωθείται στο χώρο της εργασίας από διάφορα κίνητρα, και πάντοτε στο πλαίσιο της προσπάθειας για την ικανοποίηση κάποιας ανάγκης. Η γνώση από πλευράς της επιχείρησης των λόγων που ωθούν ένα άτομο στην εργασία και τις γενικότερες επιδιώξεις του, δίνει τη δυνατότητα για χρήση των κατάλληλων υποκινητικών μεθόδων, έτσι ώστε να συνδυάζεται επιτυχώς η επίτευξη των επιχειρησιακών στόχων και η ικανοποίηση των εργαζομένων στις δυνατών χαμηλότερες αμοιβές. Αν η επιχείρηση γνωρίζει τι περιμένει να αποκομίσει από την εργασία του ο εργαζόμενος, επιδιώκει να ικανοποιεί, αφενός, τους επιχειρησιακούς στόχους, και αφετέρου, την ανάγκη του εργαζομένου και το αίσθημα της ολοκλήρωσης εντός του χώρου της εργασίας.

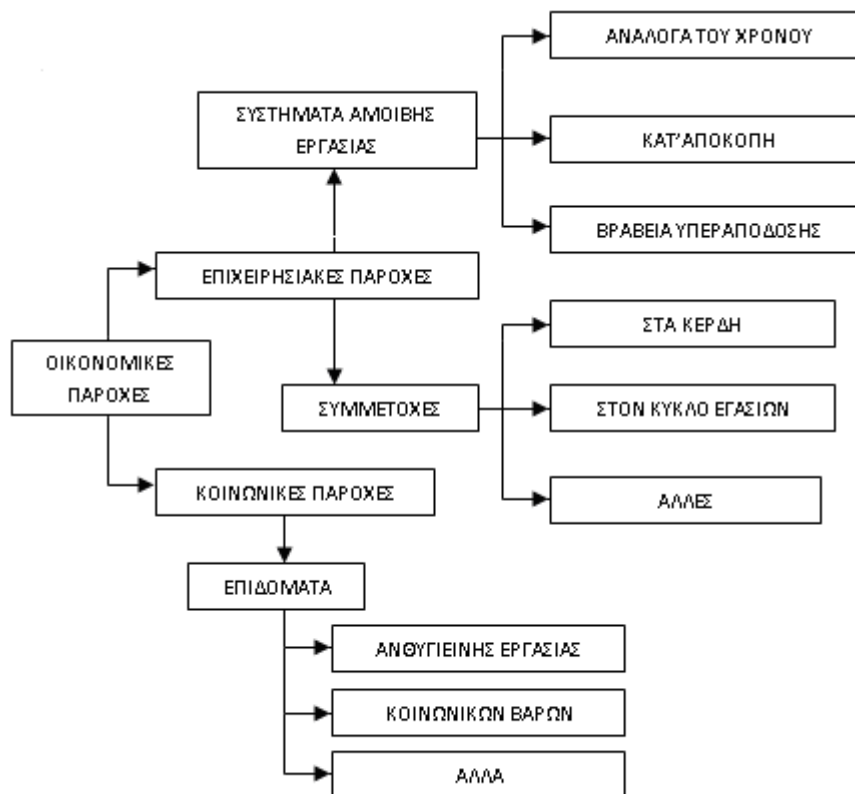
Οι παροχές εμφανίζονται στον επιχειρησιακό χώρο με διάφορες μορφές, όπως μισθός, υπερωρία, bonus, επίδομα, δικαίωμα χρήσης οικίας ή αυτοκινήτου, κλπ. Η ποικιλία αυτή των μορφών επιτρέπει την εφαρμογή τους σε ένα μεγάλο αριθμό περιπτώσεων, ανάλογα με το αποτέλεσμα (υποκίνηση) που επιδιώκεται μέσω αυτών.

Η σημασία των οικονομικών παροχών έγκειται στο ότι αποτελούν τη βάση για την ικανοποίηση όλων των αναγκών του ατόμου, με την έννοια της ικανοποίησης των κατώτερων αναγκών της πυραμίδας του Maslow. Η υποκινητική τους δύναμη είναι συνάρτηση του βαθμού ικανοποίησης των συγκεκριμένων αναγκών. Ενώ στα κατώτερα ή μεσαία στρώματα της διοικητικής ιεραρχίας οι παροχές παίζουν σπουδαίο ρόλο ως μέσο υποκίνησης, χάνουν τη δύναμη τους ενώ ανεβαίνουμε στα ανώτερα στρώματα, αφού οι



ανάγκες των ατόμων που βρίσκονται εκεί δύσκολα ικανοποιούνται με τις οικονομικές παροχές.

Μια ταξινόμηση των διάφορων οικονομικών παροχών στον επιχειρησιακό χώρο φαίνεται στο Σχήμα 2.5. Οι επιχειρησιακές αμοιβές αφορούν τις πραγματικά και ουσιαστικά πρόσφατες υπηρεσίες των εργαζομένων στην επιχείρηση. Δίνονται είτε με βάση ένα σύστημα αμοιβής της εργασίας, είτε ως συμμετοχές, και ο υπολογισμός τους γίνεται με βάση το χρόνο απασχόλησης του εργαζομένου, τη συμβολή του στην παραγωγική διαδικασία και τη συμμετοχή του στο παραγωγικό αποτέλεσμα της επιχείρησης.



**Σχήμα 2.5 : Η ταξινόμηση των οικονομικών παροχών**

Γενικότερα, θα πρέπει να επισημανθεί ότι η εξέταση της υποκινητικής δύναμης των αμοιβών έχει ιδιαίτερη σημασία για την αποτελεσματικότητα της επιχείρησης. Συγχρόνως, θα πρέπει να διερευνάται κατά πόσο οι αμοιβές ικανοποιούν τους εργαζομένους και το «περί δικαίου» αίσθημα. Το ιδανικότερο ύψος αμοιβών είναι εκείνο που συνδυάζει, αφενός, τη μεγαλύτερη δυνατότητα υποκίνησης και, αφετέρου, τη μεγαλύτερη ικανοποίηση προς τους εργαζομένους. Τα κριτήρια παροχής των κοινωνικών παροχών είναι διαφορετικά από τα αντίστοιχα των επιχειρησιακών. Δεν υπολογίζεται η ουσιαστική συμμετοχή στην παραγωγική διαδικασία, αλλά ο χρόνος προϋπηρεσίας, η ηλικία, η οικογενειακή κατάσταση κλπ. Η υποκινητική σημασία των κοινωνικών αμοιβών είναι

περιορισμένη έως μηδενική, αφού ο βασικός τους σκοπός είναι η άμβλυση των διαφορών μεταξύ των εργαζομένων και των ατομικών τους χαρακτηριστικών.

Ύστερα από όσα προαναφέρθηκαν, διαπιστώνεται ότι η αμοιβή της εργασίας αποτελεί «εργαλείο» στα χέρια κάθε επιχείρησης, με το οποίο μπορεί να επηρεάσει τη συμπεριφορά των εργαζομένων, να αυξήσει την απόδοση τους στην εκτέλεση της εργασίας και να επιτύχει την ικανοποίηση των επιχειρηματικών στόχων. Το ερώτημα όμως που προκύπτει, αφορά το μέγεθος της επιρροής που έχει η χρηματική αμοιβή στη συμπεριφορά των εργαζομένων ή, διαφορετικά, ποια είναι η υποκινητική της σημασία. Και τούτο γιατί διαπιστώνεται ότι η χρηματική αμοιβή είναι ανίσχυρη σε πολλές περιπτώσεις να ωθήσει τους εργαζομένους να εργαστούν περισσότερο.

Υπάρχουν όμως άλλοι παράγοντες, οι οποίοι επιδρούν σε συνδυασμό με τη χρηματική αμοιβή στην αποδοτική συμπεριφορά των εργαζομένων και τους οποίους μπορεί να χρησιμοποιήσει με ευχέρεια μία επιχείρηση. Οι παράγοντες αυτοί μπορούν να διακριθούν σε ενδοεπιχειρησιακούς και εξωεπιχειρησιακούς. Στους ενδοεπιχειρησιακούς παράγοντες συγκαταλέγονται: η θέση του εργαζομένου στην κλίμακα της ιεραρχίας της επιχείρησης, οι προοπτικές εξέλιξης του, το κλίμα εργασίας εντός της επιχείρησης, τα διάφορα οικονομικά μέσα που μπορεί να χρησιμοποιήσει η επιχείρηση, κλπ. Στους εξωεπιχειρησιακούς παράγοντες συγκαταλέγονται όσα συνδέονται με τον εργαζόμενο ως άτομο, και συγκεκριμένα: οι προσωπικές ανάγκες του ατόμου, οι προσωπικοί του στόχοι, η πολιτική σταθερότητα, η οικογενειακή κατάσταση, κ.λπ.

Η αμοιβή κάθε εργαζομένου πρέπει να συσχετίζεται απαραίτητα με τις αμοιβές των υπόλοιπων εργαζομένων εντός της ίδιας επιχείρησης, αλλά και με τους μισθούς που δίνονται σε εργαζομένους ίδιων προσόντων σε άλλες επιχειρήσεις. Το εργαλείο πάντως που συχνά χρησιμοποιείται για τη διάρθρωση των αμοιβών, είναι η αξιολόγηση του έργου και η δημιουργία κατηγοριών αμοιβών για κάθε κατηγορία θέσεων.

Είναι σημαντικό, κάθε επιχείρηση να έχει επαναπληροφόρηση από τους εργαζομένους σχετικά με την αποτελεσματικότητα του συστήματος αμοιβών. Έτσι, είναι σημαντική η δημιουργία άποψης, από πλευράς της διεύθυνσης, για το βαθμό ικανοποίησης των εργαζομένων από τις αμοιβές και τον επαναπροσδιορισμό τους στις περιπτώσεις έντονων διαφωνιών.

#### **2.2.4 Νέες επενδύσεις & λοιπά έξοδα:**

Εδώ εντάσσονται όλα τα άλλα χρηματοοικονομικά έξοδα που μπορεί να έχει μία εταιρία σε επενδύσεις της. Το κόστος επένδυσης μπορεί να είναι:

- (α) Κόστος εξοπλισμού/μηχανημάτων: Πρόκειται για κόστος που συνδέεται με την αγορά, μίσθωση ή χρηματοδοτική μίσθωση εξοπλισμού/μηχανημάτων, καθώς και με τη λειτουργία/χρήση και συντήρηση του εξοπλισμού/των μηχανημάτων (λειτουργικό κόστος). Σε περίπτωση που οι πόροι εξοπλισμού/μηχανημάτων είναι εσωτερικοί, δεν υπάρχει κόστος προμήθειας, αλλά μόνο λειτουργικό κόστος και κόστος συντήρησης. Αυτό το κατούσιαν λειτουργικό κόστος διαχωρίζεται από το κόστος λειτουργίας και συντήρησης δικτύου διότι αυτή η κατηγορία δεν αναφέρεται στην παροχή νερού και τη διάθεσή του μέσω του δικτύου, καθώς και από το κόστος υλικών, διότι το κόστος εξοπλισμού/μηχανημάτων αναφέρεται σε κάθε κόστος απόκτησης ειδικών μηχανημάτων, εργαλείων και εξοπλισμού που χρειάζονται για τη γενικότερη λειτουργία της εταιρίας. Συνήθως σε αυτήν την κατηγορία εντάσσονται μηχανήματα που για την απόκτησή τους πρέπει να εκταμιευτούν σημαντικές ποσότητες χρηματικού κεφαλαίου, καθώς όσο μεγαλύτερη είναι η επένδυση τόσο μεγαλύτερο είναι το ρίσκο της μη ανάκτησης του χρηματικού κεφαλαίου. Άρα για την προμήθεια των ακριβότερων μηχανημάτων πρέπει να γίνει μία γενικότερη χρηματοοικονομική μελέτη προκειμένου να εκτιμηθούν τα κόστη συντήρησης, καθώς και να παρθούν αποφάσεις σχετικά με το πότε πρέπει να αντικατασταθούν από καινούρια ή μεταχειρισμένα, και το πώς, τον τρόπο απόσυρσης ή μεταπώλησης του μηχανήματος, ενώ για την προμήθεια χαμηλότερου κόστους μηχανημάτων (πχ οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές, κινητά τηλέφωνα κλπ) όπου η προμήθειά τους είναι ευκολότερη (πχ λόγω εγχώριας αγοράς) και, οι τιμές και η αποτελεσματικότητά τους είναι καθορισμένα και αδιαμφισβήτητα θα μπορούσαν κατεξάριση να ενταχθούν στα κόστη υλικού της εταιρίας.
- (β) Κόστος νέων έργων: Πρόκειται για έργα που η εταιρία αναθέτει την εκπόνησή τους σε άλλες. Τότε αυτό το έξοδο εντάσσεται στον προϋπολογισμό μιας νέας επένδυσης. Μια ειδική περίπτωση θα ήταν για παράδειγμα η προκήρυξη ενός προϋπολογισμού για την προμήθεια είτε υλικού είτε κάποιου ειδικού εξοπλισμού ή μηχανήματος τα οποία όμως όπως προαναφέραμε δεν εντάσσονται σε αυτήν την κατηγορία.

Η σωστή επιλογή ενός επενδυτικού προγράμματος βασίζεται στα εξής βήματα:

- (α) Καταγραφή εναλλακτικών προγραμμάτων (συνδυασμών έργων)
- (β) Προσδιορισμός των τιμών και του προεξοφλητικού επιτοκίου για τις αναλύσεις κόστους-οφέλους των εναλλακτικών προγραμμάτων (συνδυασμών έργων)
- Οι αξιολογήσεις των έργων περιβάλλοντος και φυσικών πόρων που μας ενδιαφέρουν είναι οικονομικές αξιολογήσεις οι οποίες αφορούν τις επιπτώσεις των έργων στην κοινωνική ευημερία και ποσοτικοποιούνται σε χρηματικές

μονάδες. Οι οικονομικές αξιολογήσεις διαφέρουν από τις χρηματοοικονομικές αξιολογήσεις που πραγματοποιούν οι ιδιωτικές επιχειρήσεις. Οικονομικά μεγέθη, τα οποία η επιχείρηση παρουσιάζει ως κόστος ή όφελος του έργου, δεν θεωρούνται κατ' ανάγκην ως τέτοιου είδους από τη σκοπιά της οικονομικής αξιολόγησης έργου. Ειδικότερα, τα προϊόντα και οι παραγωγικοί συντελεστές κατά την οικονομική αξιολόγηση αποτιμώνται σε όρους εναλλακτικού κόστους σε επίπεδο εθνικής οικονομίας (James, 1986, Θεοφανίδης, 1985).

Κατά την οικονομική αξιολόγηση ενός έργου, οι τιμές των προϊόντων και των παραγωγικών συντελεστών που χρησιμοποιούνται στο έργο πρέπει να είναι οι αποτελεσματικές τιμές που ταυτίζονται με τις τιμές της αγοράς σε συνθήκες πλήρους ανταγωνισμού και διασφαλίζουν την άριστη κατά Pareto κατανομή των πόρων. Στις εκτιμήσεις του οφέλους και του κόστους χρησιμοποιούνται οι διεθνείς τιμές για αγαθά που είναι αντικείμενο διεθνούς εμπορίου, διότι οι διεθνείς αγορές θεωρούνται περισσότερο ανταγωνιστικές από τις εθνικές αγορές (εκλείπουν ολιγοπωλιακές στρεβλώσεις & κρατικές παρεμβάσεις). Για τη μετατροπή των διεθνών τιμών σε εγχώριες απαιτείται η αποτελεσματική τιμή του συναλλάγματος. Η αποτελεσματική τιμή του συναλλάγματος μπορεί να διαφέρει από την επίσημη τιμή που καθορίζεται από την κρατική παρέμβαση, οπότε απαιτείται προσαρμογή. Για υπηρεσίες και προϊόντα τα οποία δεν αποτελούν αντικείμενα διεθνούς εμπορίου (π.χ. κατασκευές, εσωτερικές μεταφορές, κ.λπ.), η χρήση των εγχώριων τιμών απαιτεί προσαρμογή για την προσέγγιση των αποτελεσματικών τιμών στις περιπτώσεις ατελειών της αγοράς, φόρων, επιδοτήσεων και άλλων κρατικών παρεμβάσεων. Για τα προϊόντα και τις υπηρεσίες που δεν υπάρχουν αγορές, χρησιμοποιούνται μέθοδοι που θα αναφερθούν εκτενέστερα στο κεφάλαιο 2.1.2, για τον υπολογισμό του κόστους φυσικού πόρου του νερού και βασίζονται στο κόστος ευκαιρίας\*. Οι τιμές των προϊόντων και υπηρεσιών των οποίων η παραγωγή και προσφορά συμπαράγει ρύπανση, θα πρέπει να συμπεριλάβουν και την οριακή κοινωνική ζημία που δημιουργεί η ρύπανση (εκτενέστερη αναφορά θα γίνει στο κεφάλαιο 2.1.3, για το περιβαλλοντικό κόστος του νερού).

Οι οικονομικές αναλύσεις διεξάγονται με σταθερές τιμές (συνήθως του έτους έναρξης του έργου, διότι μας ενδιαφέρει το πραγματικό κόστος και η παρούσα αξία του οφέλους του έργου). Βέβαια, μεταβολές στις πραγματικές τιμές (επομένως και στις σχετικές τιμές) των αγαθών και των υπηρεσιών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Κατ' αυτήν την έννοια, στις εκτιμήσεις λαμβάνεται υπόψη

---

\* Σημειώνεται ότι αποτίμηση παραγωγικών συντελεστών με βάση το κόστος ευκαιρίας σημαίνει ότι η χρήση στο έργο πόρων που δεν απασχολούνται σε εναλλακτική χρήση έχει μηδενικό κόστος, σε συνθήκες πλήρους ανταγωνισμού. Στις περιπτώσεις εξαντλήσιμων πόρων, οι αποτελεσματικές τιμές, που πρέπει να χρησιμοποιούνται, περιλαμβάνουν και την πρόσοδο στενότητας για την εξάντληση των πόρων.

ο διαφορικός πληθωρισμός που τυχόν αναμένεται για συγκεκριμένα στοιχεία του κόστους ή του οφέλους.

Το επιτόκιο, όπως είναι γνωστό, αποτελεί σύμφωνα με τη νεοκλασική θεωρία το κοινωνικό κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου. Σε συνθήκες πλήρους ανταγωνισμού, ισούται με την αξία του οριακού προϊόντος του κεφαλαίου. Από την πλευρά της κατανάλωσης, το επιτόκιο αντανακλά την προτίμηση της κοινωνίας για σημερινή κατανάλωση έναντι μελλοντικής κατανάλωσης<sup>\*\*</sup>.

Το ύψος του επιτοκίου επηρεάζει την παρούσα αξία των οφελών και του κόστους και, επομένως, και τα προγράμματα που προκρίνονται. Όταν ο δημόσιος τομέας, παραδείγματος χάριν, χρησιμοποιεί χαμηλότερο επιτόκιο από τον ιδιωτικό τομέα, αναλαμβάνονται περισσότερα έργα και μάλιστα έργα με μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

Το επιτόκιο των μακροχρόνιων ομολογιών του κράτους χρησιμοποιείται συνήθως ως μέτρο του κοινωνικού κόστους ευκαιρίας του κεφαλαίου. Με την προσθήκη κάποιου ασφαλιστρού για κίνδυνο, διαμορφώνεται το επιτόκιο που χρησιμοποιείται για την προεξόφληση των καθαρών οφελών για την οικονομική αξιολόγηση εναλλακτικών επενδύσεων. Το επιτόκιο αυτό είναι μικρότερο του επιτοκίου που χρησιμοποιεί συνήθως ο ιδιωτικός τομέας.

Ένας αριθμός οικονομολόγων υποστηρίζει ότι το επιτόκιο που χρησιμοποιεί ο ιδιωτικός τομέας πρέπει να χρησιμοποιείται και για τα έργα του δημόσιου τομέα. Το κύριο επιχείρημα της άποψης αυτής είναι ότι τα κεφάλαια τα οποία αντλεί το κράτος για δημόσιες επενδύσεις μπορούν να επενδυθούν στον ιδιωτικό τομέα με υψηλότερο επιτόκιο εσωτερικής αποδοτικότητας. Η αντίθετη άποψη υποστηρίζει ότι οι δημόσιες επενδύσεις αντιμετωπίζουν μικρότερους κινδύνους, ενώ παράλληλα πολλά από τα οφέλη που αποφέρουν δεν μπορούν να ποσοτικοποιηθούν. Ως εκ τούτου, υπάρχει μια υποεκτίμηση του οφέλους και, επομένως, και της αποδοτικότητας των έργων αυτών. Γι' αυτούς τους λόγους, προτείνεται τα επιτόκια του δημόσιου τομέα να είναι χαμηλότερα ώστε να γίνονται αποδεκτά έργα μεγάλης κοινωνικής σημασίας, τα οποία έχουν και μεγάλη διάρκεια ζωής.

- (γ) Προσδιορισμός και ποσοτικοποίηση του κινδύνου και της αβεβαιότητας κάθε εναλλακτικού προγράμματος (έργου).

Ο κίνδυνος και η αβεβαιότητα χαρακτηρίζουν πολλά έργα περιβάλλοντος και φυσικών πόρων. Πηγάζουν τόσο από την αβεβαιότητα των φυσικών συνθηκών και φαινομένων, όσο και από μεταβολές στις οικονομικές και κοινωνικές μεταβλητές (προτιμήσεις καταναλωτών, τεχνολογικές μεταβολές, διεθνείς

---

<sup>\*\*</sup> Σε συνθήκες κινδύνου και αβεβαιότητας, όταν λειτουργούν ατελείς μελλοντικές αγορές, το επιτόκιο μπορεί να περιλαμβάνει και ένα ασφαλιστρο για κίνδυνο και αβεβαιότητα.

κρίσεις, κ.λπ.). Ένας τρόπος για να αντιμετωπιστεί ο κίνδυνος και η αβεβαιότητα στις αναλύσεις κόστους-οφέλους επενδυτικών έργων είναι η προσθήκη ενός ασφαλιστρου στο προεξοφλητικό επιτόκιο. Ένας άλλος τρόπος είναι η μέθοδος της προσδοκώμενης καθαρής παρούσας αξίας.

Για να χρησιμοποιήσουμε τη μέθοδο της προσδοκώμενης καθαρής παρούσας αξίας (ENPV), προσδιορίζουμε κατ' αρχήν τις σημαντικότερες αβεβαιότητες και υπολογίζουμε την πιθανότητα να συμβεί το συμβάν. Η πιθανότητα είναι πολλές φορές ένα μέτρο της ενημερωμένης γνώμης που έχει ένας αναλυτής για το ενδεχόμενο πραγματοποίησης ενός συμβάντος. Στη συνέχεια, προσδιορίζουμε τα βασικά μεγέθη του σχεδίου επένδυσης που επηρεάζονται από τα ενδεχόμενα συμβάντα και καταγράφουμε τις διάφορες πιθανές αξίες ή τιμές τους. Σε κάθε πιθανή αξία του μεγέθους δίνουμε μια πιθανότητα που αντιστοιχεί με την πιθανότητα του ενδεχομένου να πραγματοποιηθεί. Η προσδοκώμενη αξία του μεγέθους υπολογίζεται, αν πολλαπλασιάσουμε την πιθανότητα επί την αντίστοιχη αξία του μεγέθους που μας ενδιαφέρει. Ας υποθέσουμε, παραδείγματος χάριν, ότι υπάρχουν πέντε ενδεχόμενα συμβάντα που μπορούν να επηρεάσουν την καθαρή παρούσα αξία ενός έργου περιβάλλοντος και να διαμορφώσουν πέντε διαφορετικά μεγέθη της καθαρής παρούσας αξίας του έργου. Η προσδοκώμενη καθαρή παρούσα αξία της επένδυσης είναι ένας σταθμικός μέσος όρος των πέντε διαφορετικών μεγεθών της καθαρής παρούσας αξίας, ο οποίος χρησιμοποιεί ως σταθμίσεις τις πιθανότητες πραγματοποίησης κάθε ενδεχομένου συμβάντος. Μεταξύ πολλών έργων περιβάλλοντος, επιλέγουμε εκείνο το οποίο αποδίδει την υψηλότερη προσδοκώμενη καθαρή παρούσα αξία.

(δ) Αξιολόγηση εναλλακτικών προγραμμάτων (έργων)

Πολλές φορές η σωστή επιλογή του κατάλληλου μηχανήματος ή του κατάλληλου έργου δεν είναι εύκολη λόγω της ύπαρξης πολλών εναλλακτικών λύσεων. Σε αυτό το πλαίσιο χρησιμοποιούμε κάποιες βασικές μεθόδους αξιολόγησης επενδυτικών έργων, εργαλεία όπως οι αναλύσεις κόστους-οφέλους. Οι μέθοδοι αξιολόγησης επενδυτικών προγραμμάτων έχουν ως σκοπό να βοηθήσουν στην ανάληψη των πιο αποτελεσματικών οικονομικών δραστηριοτήτων. Οι μέθοδοι αξιολόγησης οδηγούν στην επιλογή του καλύτερου προγράμματος μεταξύ εναλλακτικών προγραμμάτων επίτευξης ενός στόχου, στηριζόμενες στον ποσοτικό προσδιορισμό των καθαρών ωφελειών,. Οι αναλύσεις κόστους-οφέλους\* χρησιμοποιούνται ειδικότερα για τη μελέτη

---

\* Οι αναλύσεις κόστους-οφέλους χρησιμοποιούνται επίσης και για την αξιολόγηση έργων που αφορούν συγκεκριμένα στο περιβάλλον και στους φυσικούς πόρους. Επενδυτικά έργα για την αποκατάσταση της ποιότητας του περιβάλλοντος τα οποία αναλαμβάνονται από το κράτος, καθώς και έργα για την εκμετάλλευση φυσικών πόρων στα πλαίσια δημόσιων επιχειρήσεων

προγραμμάτων που αναλαμβάνονται από το κράτος και έχουν ως σκοπό την παραγωγή ή παροχή δημόσιων αγαθών και υπηρεσιών. Όταν η πληροφόρηση για τα οφέλη και το κόστος είναι τόσο ελλιπής ώστε να μην μπορούμε να πραγματοποιήσουμε αναλύσεις κόστους-οφέλους οι αναλυτές καταφεύγουν σε αναλύσεις επιπτώσεων\*\* (impact analysis) τόσο των φυσικών/περιβαλλοντικών επιπτώσεων όσο και των οικονομικών επιπτώσεων.

Οι αξιολογήσεις επενδυτικών έργων βασίζονται καταρχήν στο σαφή ποσοτικό προσδιορισμό του κόστους και των ωφελειών ενός έργου. Οι πληροφορίες για το κόστος και τα οφέλη μπορούν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό βασικών εναλλακτικών κριτηρίων, τα οποία βοηθούν στην επιλογή του πλέον αποδοτικού προγράμματος. Ας υποθέσουμε ότι υπάρχει ένα επενδυτικό έργο, του οποίου η οικονομική ζωή διαρκεί από 0, ..., n χρόνια και το οποίο απαιτεί μια αρχική επένδυση  $K=C_0$  στο χρόνο  $t=0$ . Έστω, επίσης, ότι η λειτουργία του έργου αυτού απαιτεί κόστος  $C_t$  στο χρόνο  $t$ , ενώ το όφελος που αποδίδει στο χρόνο  $t$  είναι  $B_t$ . Ας υποθέσουμε, επιπλέον, ότι το ετήσιο προεξοφλητικό επιτόκιο είναι  $r$ .

Τα κριτήρια αυτά είναι:

- (i) ο λόγος οφέλους/κόστους (B/C) του έργου ορίζεται ως εξής:

$$\frac{B}{C} = \frac{\sum_{t=0}^{t=n} [B_t / (1+r)^t]}{\sum_{t=0}^{t=n} [C_t / (1+r)^t]}$$

είναι, δηλαδή, ο λόγος της παρούσας αξίας της διαχρονικής ροής ωφελειών προς την παρούσα αξία της διαχρονικής ροής του κόστους. Όταν ο λόγος αυτός είναι μεγαλύτερος της μονάδας, το έργο είναι κερδοφόρο. Μεταξύ εναλλακτικών προγραμμάτων επιλέγονται εκείνα που παρέχουν τους μεγαλύτερους λόγους οφέλους-κόστους (B/C), οι οποίοι πρέπει, επιπλέον, να είναι και μεγαλύτεροι της μονάδας.

- (ii) η παρούσα αξία των καθαρών οφελών (NPV) του έργου ορίζεται ως εξής:

$$NPV = \sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

είναι, δηλαδή, η παρούσα αξία των διαχρονικών ωφελειών μείον την παρούσα αξία της διαχρονικής ροής του κόστους. Είναι φανερό ότι όταν η καθαρή παρούσα αξία είναι θετική, η επένδυση είναι επικερδής. Επιπλέον, μεταξύ εναλλακτικών έργων προκρίνονται εκείνα που δίνουν τη μέγιστη

---

στηρίζονται συνήθως σε κοινωνικοοικονομικές αναλύσεις οφέλους-κόστους, οι οποίες αποδεικνύουν τη βιωσιμότητα των έργων αυτών.

\*\* Οι αναλύσεις επιπτώσεων ή συνηθέστερα αναλύσεις περιβαλλοντικών επιπτώσεων δεν ακολουθούν απαραίτητα κάποια διαδικασία αριστοποίησης ούτε γίνεται κάποια ποσοτικοποίηση σε χρηματικούς όρους των επιπτώσεων.

καθαρή παρούσα αξία. Η καθαρή παρούσα αξία εξαρτάται από το προεξοφλητικό επιτόκιο. Όσο μεγαλύτερο είναι το επιτόκιο προεξοφλησης, τόσο μικρότερη είναι η καθαρή παρούσα αξία.

- (iii) ο δείκτης αποδοτικότητας αρχικής επένδυσης (NPV/Αρχική επένδυση) ο οποίος στηρίζεται στην καθαρή παρούσα αξία αλλά λαμβάνει υπόψη και τη σχέση καθαρού οφέλους και αρχικού κεφαλαίου. Στην περίπτωση περιορισμένου προϋπολογισμού και άνισων αρχικών επενδύσεων, θα πρέπει να επιλέγονται τα έργα που έχουν μεγαλύτερη καθαρή παρούσα αξία ανά μονάδα επενδυμένου κεφαλαίου μέχρις ότου εξαντληθεί ο προϋπολογισμός.
- (iv) το επιτόκιο εσωτερικής αποδοτικότητας (i) (ή προεξοφλησης απόδοσης) του έργου είναι το επιτόκιο το οποίο καθιστά την παρούσα αξία των ωφελειών ίση με την παρούσα αξία του κόστους, δηλαδή είναι το επιτόκιο που καθιστά την καθαρή παρούσα αξία ίση με το μηδέν:

$$\sum_{t=0}^{t=n} \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} = 0$$

Το επιτόκιο εσωτερικής αποδοτικότητας συγκρίνεται προς το επιτόκιο της αγοράς, το οποίο αποτελεί την απόδοση των εναλλακτικών τοποθετήσεων ή εναλλακτικά το κόστος ευκαιρίας του κεφαλαίου. Αν το επιτόκιο εσωτερικής αποδοτικότητας είναι μεγαλύτερο από το επιτόκιο της αγοράς, τότε το συγκεκριμένο έργο είναι πιο επικερδές από τις εναλλακτικές τοποθετήσεις και άρα αναλαμβάνεται. Μεταξύ εναλλακτικών έργων, προκρίνονται εκείνα που δίνουν τα μεγαλύτερα  $i$ , εφόσον, βέβαια,  $i > r$ .

Για την αξιολόγηση επενδυτικών έργων, χρησιμοποιείται μερικές φορές και το κριτήριο της περιόδου επανάκτησης του κεφαλαίου. Η περίοδος επανάκτησης του κεφαλαίου ορίζεται ως ο αριθμός των ετών που απαιτούνται για την επανάκτηση του αρχικού κεφαλαίου. Είναι, δηλαδή, ο αριθμός των ετών για τα οποία το άθροισμα των καθαρών οφελών ισούται με το αρχικό κόστος της επένδυσης. Το κριτήριο αυτό συνήθως χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που προβλέπονται προβλήματα ρευστότητας και όπου υπάρχει μεγάλος κίνδυνος ως προς την πραγματοποίηση των καθαρών οφελών. Το κριτήριο αυτό θεωρείται ατελές διότι, καταρχήν, όταν δεν χρησιμοποιεί την προεξοφληση, αγνοεί τη διαχρονική αξία του χρήματος. Το μειονέκτημα αυτό μπορεί να διορθωθεί εάν χρησιμοποιηθεί η παρούσα αξία των καθαρών οφελών. Το σοβαρότερο μειονέκτημα του κριτηρίου αυτού είναι ότι αγνοεί τελείως τα



καθαρά οφέλη, τα οποία προκύπτουν μετά το χρόνο επανάκτησης του αρχικού κεφαλαίου.

(ε) Επιλογή του αποδοτικότερου προγράμματος έργων

Η αξιολόγηση επενδυτικών έργων, η οποία στηρίζεται στα κριτήρια του λόγου οφέλους/κόστους, της καθαρής παρούσας αξίας και του επιτοκίου εσωτερικής αποδοτικότητας είναι δυνατόν να καταλήγει σε διαφορετικές επιλογές έργων, ανάλογα με το κριτήριο που χρησιμοποιείται. Τα κριτήρια δεν είναι ισοδύναμα μεταξύ τους και δημιουργούνται προβλήματα, επειδή συνήθως το μέγεθος των επενδυμένων κεφαλαίων διαφέρει μεταξύ των έργων ή επειδή υπάρχει αλλαγή πρόσημων στα καθαρά οφέλη που προκύπτουν διαχρονικά από τα έργα. Επίσης, προβλήματα δημιουργούνται όταν οι υποθέσεις, ως προς το επιτόκιο επανεπένδυσης των διαχρονικών καθαρών οφελών που προκύπτουν από το έργο διαφέρουν ανάλογα με το κριτήριο αξιολόγησης που χρησιμοποιείται, ή όταν υπάρχει περιορισμός στα διαθέσιμα προς επένδυση κεφάλαια.

Το κριτήριο της αποτελεσματικότητας, το οποίο στηρίζεται στην άριστη κατά Pareto κατανομή των πόρων, αποτελεί το βασικό κριτήριο για τη λήψη αποφάσεων σχετικών με το περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους, διότι στηρίζεται στη λογική ότι αν κάποιος χρησιμοποιεί σήμερα κάποιο φυσικό πόρο δεν πρέπει να μειώνει την ικανότητα κάποιου άλλου που θα θέλει στο μέλλον να τον χρησιμοποιήσει, έτσι ώστε η συνολική χρησιμότητα που προέρχεται από την κατανάλωση του πόρου να παραμένει διαχρονικά σταθερή. Παράλληλα το κριτήριο της δυναμικής αποτελεσματικότητας απαιτεί τη μεγιστοποίηση της παρούσας αξίας των καθαρών οφελών. (Η αριστοποίηση κατά Pareto και το κριτήριο δυναμικής αποτελεσματικότητας θα αναπτυχθούν εκτενέστερα στο κεφάλαιο 2.1.2.) Είναι φανερό, λοιπόν, ότι η επιλογή των προγραμμάτων βάσει της καθαρής παρούσας αξίας θα εξασφαλίσει μια άριστη κατά Pareto κατανομή. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται δύο παραδείγματα για την ευκολότερη σύγκριση των κριτηρίων αξιολόγησης.

Ακολουθεί μια σύγκριση του λόγου οφέλους/κόστους και της καθαρής παρούσας αξίας. Στο παράδειγμα υποθέτουμε ότι:

- (i) υπάρχουν επτά εναλλακτικά προγράμματα με διάρκεια ζωής δύο χρονικές περιόδους ( $t=0,1$ ) και αρχική επένδυση που πραγματοποιείται στο χρόνο  $t=0$ .
- (ii) τα διαθέσιμα κεφάλαια προς επένδυση είναι 500 εκατομμύρια €
- (iii) το επιτόκιο ( $r$ ) της αγοράς είναι 5%

Τα αποτελέσματα της σύγκρισης είναι:

- (i) Με βάση το κριτήριο του λόγου οφέλους/κόστους (B/C) προκρίνονται τα έργα με τη σειρά Γ, Β ή Ε ή Η, Δ ή Ζ, Α από τον υψηλότερο λόγο B/C προς τον χαμηλότερο.
- (ii) Με βάση το κριτήριο της μέγιστης καθαρής παρούσας αξίας (NPV) προκρίνονται τα έργα με τη σειρά Α, Γ, Β ή Ε ή Η, Δ ή Ζ από το υψηλότερο NPV προς τον χαμηλότερο.
- (iii) Με βάση το κριτήριο του δείκτη αποδοτικότητας (NPV/Αρχική επένδυση) προκρίνονται τα έργα με την ίδια σειρά όπως με το κριτήριο του λόγου οφέλους/κόστους.

**Πίνακας 2.1: Παράδειγμα σύγκρισης του λόγου οφέλους/κόστους και της καθαρής παρούσας αξίας. (τα ποσά αναφέρονται σε εκατ.€)**

Προγράμματα	Αρχική Επένδυση	Οφέλη $B_i$	Λειτουργικό κόστος $C_i$	B/C	NPV	NPV/(Αρχική Επένδυση)
A	500	1050	0	1	500	1
B	100	315	0	3	200	2
Γ	100	420	0	4	300	3
Δ	100	263	0	2,5	150	1,5
Ε	100	315	0	3	200	2
Ζ	100	263	0	2,5	150	1,5
Η	100	315	0	3	200	2

Το παραπάνω πρόβλημα διαφοροποίησης των αποτελεσμάτων των δεικτών παρουσιάζεται γιατί το κριτήριο της NPV επιλέγει τα προγράμματα με τη μέγιστη παρούσα αξία, χωρίς να μπορεί να λάβει υπόψη τη σχέση μεταξύ επενδυμένου κεφαλαίου και καθαρών ωφελειών. Ως εκ τούτου, μεροληπτεί υπέρ προγραμμάτων που έχουν μεγάλο μέγεθος, τα οποία, όμως, μπορεί να μην εξασφαλίζουν και τη μέγιστη αποδοτικότητα. Θα είχαμε αξιόπιστα αποτελέσματα από τη χρήση του κριτηρίου της NPV, εάν συγκρίναμε προγράμματα με την ίδια αρχική επένδυση. Έτσι αν, παραδείγματος χάριν, το πρόγραμμα Α εξαιρεθεί από τις επιλογές, τα κριτήρια του λόγου B/C και της NPV δίνουν τα ίδια αποτελέσματα. Σε αυτήν την περίπτωση λόγω άνισων αρχικών επενδύσεων, θα πρέπει να επιλέγονται τα έργα που έχουν μεγαλύτερο δείκτη αποδοτικότητας (καθαρή παρούσα αξία ανά μονάδα επενδυμένου κεφαλαίου) μέχρις ότου εξαντληθεί ο προϋπολογισμός, ή του B/C που είναι εξίσου αποτελεσματικός.

Ακολουθεί μια σύγκριση του επιτοκίου εσωτερικής αποδοτικότητας και της καθαρής παρούσας αξίας. Στο παράδειγμα γίνεται η υπόθεση ότι:

- (i) ο συνολικός προϋπολογισμός είναι 1 δισ. €
- (ii) το επιτόκιο  $r$  της αγοράς είναι 3%

**Πίνακας 2.2: Παράδειγμα σύγκρισης του επιτοκίου εσωτερικής αποδοτικότητας και της καθαρής παρούσας αξίας. (τα ποσά σε εκατ.€)**

Προγράμματα	Καθαρά οφέλη ( $B_t - C_t$ )			Επιτόκιο εσωτερικής αποδοτικότητας ( $i$ )	NPV (σε εκατ. €, $r=3\%$ )
	t=0	t=1	t=2		
A				10%	1
B				7%	8
Γ				6%	3
Δ				4%	0,5
E				2%	-2

Από τα αποτελέσματα της σύγκρισης μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι και τα δύο κριτήρια επιλέγουν τα ίδια προγράμματα, δηλαδή τα A, B, Γ, Δ, E και εξαντλούν 360 εκατ. € από τον προϋπολογισμό. Αν υποθέσουμε ότι ο συνολικός προϋπολογισμός είναι 100 εκατ. €, τότε το κριτήριο της εσωτερικής αποδοτικότητας επιλέγει το πρόγραμμα A, ενώ το κριτήριο της NPV επιλέγει το πρόγραμμα B, το οποίο μεγιστοποιεί και την παρούσα αξία των καθαρών οφελών και, άρα, αποτελεί την άριστη κατά Pareto επιλογή.

Η διαφορά στις επιλογές των δύο κριτηρίων έγκειται στο ότι το επιτόκιο εσωτερικής αποδοτικότητας υποθέτει πως τα καθαρά οφέλη από το έργο μπορούν να επανεπενδυθούν με απόδοση ίση με επιτόκιο εσωτερικής αποδοτικότητας της κάθε επένδυσης. Πράγμα το οποίο δεν αληθεύει, όπως μπορεί να παρατηρηθεί από τον πίνακα, αφού τα καθαρά οφέλη του έργου A δεν μπορούν να επανεπενδυθούν με απόδοση ίση με το επιτόκιο εσωτερικής αποδοτικότητας του έργου A (10%). Από την άλλη πλευρά, η καθαρή παρούσα αξία υποθέτει ότι τα καθαρά οφέλη μπορούν να επανεπενδυθούν με επιτόκιο ίσο με 3%, απόδοση που είναι εφικτή στο συγκεκριμένο παράδειγμα.

Σε περιπτώσεις μη συμβατικών επενδύσεων, κατά τις οποίες η ροή του καθαρού οφέλους αλλάζει πρόσημο περισσότερο από μία φορά, το κριτήριο του επιτοκίου εσωτερικής αποδοτικότητας είναι δυνατόν να έχει πολλαπλές τιμές ως λύσεις, οπότε δημιουργείται πρόβλημα στην αξιολόγηση. Το κριτήριο της καθαρής παρούσας αξίας ενδείκνυται σ' αυτές τις περιπτώσεις ως το πλέον αξιόπιστο.

Γενικά, μπορούμε να πούμε ότι το κριτήριο της μέγιστης καθαρής παρούσας αξίας είναι η μέθοδος που συνάδει με τη δυναμική αποτελεσματικότητα. Λόγοι οφέλους/κόστους μεγαλύτεροι της μονάδας ή επιτόκια εσωτερικής αποδοτικότητας μεγαλύτερα των επιτοκίων της αγοράς εξασφαλίζουν μεγαλύτερα οφέλη από κόστη, αλλά δεν εξασφαλίζουν τη δυναμική αποτελεσματικότητα.

## 2.2.5 Επιδοτήσεις

Οι επιδοτήσεις ως μέτρο, είναι η προσφορά κάποιου ορισμένου χρηματικού ποσού στους χρήστες του νερού έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η άριστη κατανομή του ανάμεσα στην περιβαλλοντική προστασία του και την ασύδοτη χρήση του. Οι επιδοτήσεις είναι ένα αμιγώς οικονομικό μέτρο, παρεμβατικό ως προς την ελεύθερη λειτουργία της αγοράς και αποτελεί έξοδο για τον φορέα που δίνει τις επιδοτήσεις γιατί το λόγο κρίνεται απαραίτητο να ενσωματωθεί και στο πλήρες κόστος του νερού.

Η λογική των επιδοτήσεων βασίζεται στο ότι πολλές φορές δημιουργούνται προβλήματα στην ελεύθερη λειτουργία της αγοράς νερού και αυτό είναι συνυφασμένο με το αίτημα για κάποιου είδους θεσμική παρέμβαση, με τη διαμόρφωση κάποιας περιβαλλοντικής πολιτικής, που θα οδηγήσει στο άριστο επίπεδο κατανομής του φυσικού περιβάλλοντος μεταξύ προστασίας και όχλησης (πχ χρήσης του αρδευτικού δικτύου ως πηγή αρδευτικού νερού και όχι παράνομες γεωτρήσεις) και θα μας επιτρέψει να ανακτήσουμε σε μεγαλύτερο ποσοστό ένα φυσικό πόρο (νερό) σε χρηματικές πάντα μονάδες.

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου δεν είναι να αναπτύξουμε τις όποιου είδους παρεμβάσεις καθώς η μόνη που αποτελεί έξοδο για τον φορέα που παρεμβαίνει είναι οι επιδοτήσεις, βέβαια στην περίπτωση όπου τα κεφάλαια των επιδοτήσεων δεν προέρχονται από την επιχείρηση παροχής νερού και υπηρεσιών νερού τότε αυτή με τη σειρά της οφείλει να το αφαιρέσει από το χρηματοοικονομικό κόστος.

Οι επιδοτήσεις ενδείκνυνται ως μέτρο σε περιπτώσεις όπου οι θεσμικοί φορείς δεν έχουν αναπτύξει πλήρως την δράση τους και όποιο άλλο μέτρο περιβαλλοντικής πολιτικής κι αν εφαρμόσουν δεν θα λειτουργήσει ομαλά και αποτελεσματικά. Στο σύστημα των επιδοτήσεων η οχλούσα δραστηριότητα λαμβάνει επιδότηση για κάθε μονάδα όχλησης (ή χρήσης) που περιορίζει. Γενικά το σύστημα των επιδοτήσεων προκειμένου να αποβεί αποτελεσματικό για τον περιορισμό της ρύπανσης πρέπει να συνοδεύεται από έλεγχο της εισόδου νέων δικαιούχων στην επιδότηση της οχλούσας δραστηριότητας διότι σε κάθε άλλη περίπτωση το μέτρο ενώ θα μειώσει την οχλούσα δραστηριότητα σε επίπεδο χρήστη, συνολικά αναμένεται να προσελκύσει και άλλους προκειμένου να εισπράξουν τις επιδοτήσεις, με αποτέλεσμα η συνολική όχληση να αυξάνεται\* (πχ οι επιδοτήσεις που δίνονται για τη χρήση του νερού από το αρδευτικό δίκτυο για τους αγρότες ενώ ο κάθε αγρότης δεν θα έχει λόγο πλέον να κατέχει μία παράνομη γεώτρηση, δηλαδή θα μειώσει τη μη μετρούμενη και ανεξέλεγκτη εκμετάλλευση του πόρου, ταυτόχρονα η προοπτική της σταθερής εισπράξης της

---

\* Κρίνεται σκόπιμο να μην αναφερθούμε περεταίρω στη διαδικασία μέσω της οποίας θα επιτευχτεί το άριστο επίπεδο προστασίας μέσω των επιδοτήσεων στο παρόν κεφάλαιο. Περισσότερα για μέθοδο των επιδοτήσεων θα παρουσιαστούν μαζί με τα υπόλοιπα οικονομικά & μη οικονομικά εργαλεία ανάκτησης του πλήρους κόστους του νερού.

επιδότησης θα δημιουργήσει ενδιαφέρον και σε άλλους πολίτες που θέλουν να στραφούν στην καλλιέργεια και έτσι συνολικά θα έχουμε μεγαλύτερη κατανάλωση νερού).

Πιο συγκεκριμένα στον τομέα της άρδευσης για τον υπολογισμό του συνολικού κόστους παροχής νερού σημαντικό είναι να συμπεριληφθούν στην ανάλυση οι επιδοτήσεις όπως αυτές διαμορφώνονται στο πλαίσιο της Νέας Κοινής Αγροτικής Πολιτικής καθώς αποτελούν ένα γενικότερο έξοδο. Η Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης και απορροφά πάνω από το 40% του κοινοτικού προϋπολογισμού (ενδεικτικά η Ελλάδα εισπράττει για την στήριξη των βασικών αγροτικών της προϊόντων (ελαιόλαδο, καπνός, βαμβάκι) περίπου 1.650 εκατομμύρια ευρώ ετησίως) και συνεπώς οι επιδοτήσεις κρίθηκε απαραίτητο να συνυπολογιστούν στο κόστος παροχής νερού και του επιμερισμού του κόστους αυτού στους χρήστες του πόρου.

Η αναθεώρηση της ΚΑΠ θέτει το νέο πλαίσιο υλοποίησης των κοινοτικών ενισχύσεων. Κυρίαρχο στοιχείο αυτής της αναθεώρησης είναι η αποδέσμευση των ενισχύσεων από την παραγωγή. Έτσι η ΕΕ δεν ενισχύει πλέον την παραγωγή αλλά τον παραγωγό, δηλαδή την γεωργική εκμετάλλευση μέσω της Ενιαίας Αποδεδευσμένης Ενίσχυσης (ΕΑΕ). Η νέα αυτή ενίσχυση θα αντικαταστήσει τις μέχρι τώρα χορηγούμενες ενισχύσεις, με στόχο την διασφάλιση ενός ελάχιστου εγγυημένου εισοδήματος στον παραγωγό.

Το ύψος των επιδοτήσεων διαφέρει ανάλογα με το στόχο περιβαλλοντικής πολιτικής που έχει τεθεί. Επιπλέον δεν γνωρίζουμε πόσο είναι αυτοί που δελεάστηκαν από τις επιδοτήσεις και πρέπει να πληρωθούν και αυτοί. Έτσι, ουσιαστικά δεν ξέρουμε πόσο θα είναι το συνολικό ποσό των επιδοτήσεων. Ο υπολογισμός του ύψους των συνολικών επιδοτήσεων για τη χρήση γης σε κάθε υδατικό διαμέρισμα στηρίζεται κατά κύριο λόγο σε στατιστικά δεδομένα, στα οποία παρατίθενται οι καλλιεργούμενες εκτάσεις κατά κατηγορία και ανά διοικητική ενότητα. Στη συνέχεια, η συνολική επιδότηση (για τα σημαντικότερα γεωργικά προϊόντα) της διοικητικής ενότητας (πχ νομού) επιμερίζεται σταθμισμένη με το ποσό συμμετοχής στις περιοχές λεκανών ή τις λεκάνες απορροής ποταμού (υδατικά διαμερίσματα) που συμμετέχει. Στο κόστος παροχής υπηρεσιών νερού συνυπολογίστηκε μόνο το ποσοστό επιδότησης που αφορά στη χρήση νερού. Οι συνολικές επιδοτήσεις σταθμίζονται με βάση την ελαστικότητα παραγωγής κάθε καλλιέργειας σε νερό. Αρχικά οι καλλιέργειες κατατάσσονται σε λιγότερο και περισσότερο υδροβόρες με βάση τον φυτικό συντελεστή  $K$  ο οποίος καθορίζει και τα όρια για τη χρήση του αρδευτικού νερού ανά καλλιέργεια ( $m^3/στρέμμα/μήνα$ ) και στη συνέχεια χρησιμοποιούνται εκτιμήσεις συναρτήσεων

παραγωγής από τη βιβλιογραφία για να προσδιοριστούν τα ποσά συμμετοχής του νερού σε κάθε παραγωγή. (πχ για την Ελλάδα οι επιδοτήσεις για κάθε καλλιεργούμενο είδος σταθμίστηκαν τελικά με τις ακόλουθες ελαστικότητες ως προς τον παραγωγικό συντελεστή νερό (Moore and Negri, 1992) (Kondouri et all, 2008): σιτηρά 0,1 όσπρια 0,1 βιομηχανικά φυτά 0,36 ελιές 0,2.

### **2.3 Κόστος φυσικού πόρου.**

Σύμφωνα με τον ορισμό του κατευθυντήριου κειμένου WATECO για τα οικονομικά της ΟΠΥ, το κόστος φυσικού πόρου ορίζεται ως το κόστος ευκαιρίας για άλλες εναλλακτικές χρήσεις του νερού εξαιτίας της εξάντλησης του πόρου πέρα από το φυσικό του ρυθμό ανανέωσης ή υποβάθμισής του (ρύπανση) πέρα από το φυσικό ρυθμό αποκατάστασης. Όταν η ζήτηση του νερού για όλες τις χρήσεις καλύπτεται πλήρως, τότε το κόστος φυσικού πόρου είναι μηδενικό ενώ το κόστος αυτό μπορεί να είναι σημαντικό όταν υπάρχει έλλειψη νερού λόγω των αποθεμάτων του πόρου.

Με βάση τον παραπάνω ορισμό οι εταιρίες αρχικά θα πρέπει να εξετάσουν το υδρολογικό ισοζύγιο του υδατικού διαμερίσματος, στο οποίο ανήκουν, σύμφωνα με τα στοιχεία του σχεδίου διαχείρισης το οποίο κατατάσσει τα υδατικά διαμερίσματα σε πλεονασματικά, οριακά ελλειμματικά και ελλειμματικά. Για τις πρώτες κατηγορίες το κόστος φυσικών πόρων είναι μηδενικό. Για τα ελλειμματικά υδατικά διαμερίσματα το κόστος υπολογίζεται, γενικά, με βάση το κόστος της πιθανότερης εναλλακτικής για την κάλυψη της υπερβάλλουσας ζήτησης.

Ουσιαστικά το κόστος φυσικών πόρων αντανακλά το κόστος που συνεπάγεται η κάλυψη της υπερβάλλουσας ζήτησης για το νερό από εναλλακτικές πηγές (πχ αφαλάτωση, ανακύκλωση, εκτροπές ποταμών κλπ έργα) λόγω εξάντλησης των φυσικών αποθεμάτων. Ο υπολογισμός του κόστους φυσικών πόρων στηρίζεται στο έλλειμμα μεταξύ προσφοράς και ζήτησης κατά τη διάρκεια ενός έτους. Στη συνέχεια πολλαπλασιάζουμε το κόστος, που εκφράζεται σε €/m<sup>3</sup>, που δημιουργήθηκε με βάση τη λύση που επιλέχτηκε με το έλλειμμα.

Η αντιμετώπιση βέβαια αυτή φαίνεται λίγο βιαστική διότι η κοστολόγηση του φυσικού πόρου νερού πρέπει να γίνεται με βάση το κόστος ευκαιρίας τόσο μεταξύ παρουσών εναλλακτικών χρήσεων όσο και μεταξύ παρουσών και μελλοντικών χρήσεων. Κατόπιν των παραπάνω θα ακολουθήσουμε αυτόν τον διαχωρισμό και θα παρουσιάσουμε τα οικονομικά μοντέλα σύμφωνα με τα οποία μπορεί να γίνει η κοστολόγηση του νερού ως φυσικός πόρος, με βάση τα οποία αποδεικνύονται κιόλας τα όσα αναφέρθηκαν.

Προϋπόθεση για την κατανόηση της ανάλυσης που ακολουθεί είναι οι βασικές έννοιες της στατικής & δυναμικής αποτελεσματικότητας που ακολουθούν.

Για την σωστή κατανομή ενός πόρου μεταξύ των χρήσεών του όταν ο χρόνος δεν παίζει ρόλο κατανέμουμε τον πόρο με βάση την στατική αποτελεσματικότητά του και το κριτήριο αριστοποίησης κατά Pareto. Το κριτήριο αριστοποίησης κατά Pareto υποστηρίζει πως σε κάθε αποτελεσματική κατανομή πόρων, μεγιστοποιείται το καθαρό όφελος, θεωρώντας ότι ισχύουν και οι εξής παραδοχές:

- (α) Δεν υπάρχει κορεσμός στη ζήτηση του πόρου από μέρους των καταναλωτών, πράγμα που ισχύει διότι το νερό είναι βιολογικό αγαθό και δεν μπορούμε να επιβιώσουμε χωρίς τη χρήση του.
- (β) Δεν υπάρχουν εξωτερικές οικονομίες στην παραγωγή ή την κατανάλωση. Από τη στιγμή όμως που εμείς εξετάζουμε ξεχωριστά το κόστος φυσικού πόρου και ξεχωριστά το περιβαλλοντικό κόστος οι εξωτερικότερες δεν πρέπει να μας απασχολούν στο παρόν κεφάλαιο.
- (γ) Οι συναρτήσεις χρησιμότητας και παραγωγής είναι συνεχείς διπλά παραγωγίσιμες και κοίλες.
- (δ) Η κλίση της καμπύλης προσφοράς είναι μεγαλύτερη της καμπύλης ζήτησης σε απόλυτες τιμές. Πράγμα το οποίο δε θα μας απασχολήσει για την ώρα. Το φαινόμενο της μη κυρτότητας θα μας απασχολήσει κατά την ανάλυση στο κεφάλαιο 2.4.7.

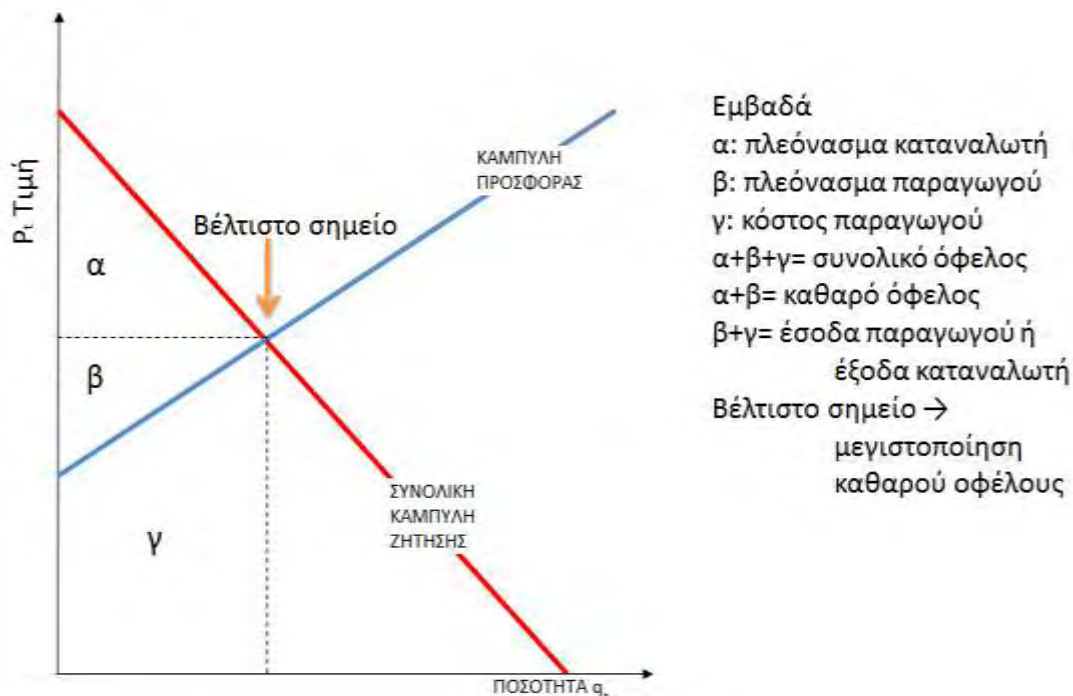
Μια δεδομένη κατανομή πόρου, θεωρείται άριστη κατά Pareto, όταν καμία διαφοροποίηση στην υπόψη κατανομή δεν δύναται να προκαλέσει κάποια βελτίωση στη θέση ενός ή περισσότερων ατόμων χωρίς να δυσχεράνει τη θέση άλλων. Οι αποτελεσματικές κατανομές πόρων θεωρούνται άριστες κατά Pareto.

Με βάση το κριτήριο κατά Pareto έχουμε δύο είδη ισορροπίας τη μερική και τη γενική. Η μερική ισορροπία περιγράφεται από το παραπάνω σχήμα και επιτυγχάνεται στο σημείο βελτιστοποίησης όπως προκύπτει με βάση το κριτήριο, ενώ η γενική ισορροπία επιτυγχάνεται όταν:

- (α) Στην ανταλλαγή προϊόντων όταν:  
Για τους καταναλωτές: Ο Οριακός Λόγος Υποκατάστασης Αγαθών είναι σταθερός για όλους τους καταναλωτές, δηλαδή στον πλήρη ανταγωνισμό με αναλογία τιμών σταθερή.
- (β) Στην παραγωγή όταν:  
Για τους παραγωγούς: Ο Οριακός Λόγος Τεχνικής Υποκατάστασης είναι σταθερός για όλους τους παραγωγούς, δηλαδή στον πλήρη ανταγωνισμό με σταθερή αναλογία τιμών συντελεστών παραγωγής.

(γ) Στο σύνολο της οικονομίας όταν:

Για την οικονομία: Ο Οριακός Λόγος Υποκατάστασης Αγαθών για κάθε καταναλωτή ισούται με τον Οριακό Λόγο Μετασχηματισμού των Αγαθών στην Παραγωγή, δηλαδή στον πλήρη ανταγωνισμό με σταθερή αναλογία τιμών.



**Σχήμα 2.6: Διάγραμμα στατικής κατανομής αγαθού**

Για τη σωστή κατανομή της κατανάλωσης ενός πόρου διαχρονικά, όταν δηλαδή ο χρόνος παίζει σημαντικό ρόλο, κατανέμουμε τον πόρο με βάση τη δυναμική αποτελεσματικότητά του και το κριτήριο μέγιστης παρούσας αξίας καθαρών οφελών (με παρόμοιο τρόπο όπως χρησιμοποιήθηκε παραπάνω). Για την καλύτερη κατανόηση του προβλήματος ακολουθούμε μία συλλογιστική πορεία παραθέτοντας τρία υποδείγματα από το απλό στο σύνθετο.

(α) Η περίπτωση των N-περιόδων με σταθερό κόστος παραγωγής που φαίνεται στο Σχήμα 2.7.

Η δυσκολία στην επίλυση του συστήματος, που περιγράφεται από το Σχήμα 2.7, έγκειται στον προσδιορισμό του άγνωστου πλήθους των N περιόδων, δηλαδή του άγνωστου πλήθους των N+1 εξισώσεων του συστήματος.

Μεθοδολογία επίλυσης:

- (i) Δίνουμε αρχική τιμή στην παράμετρο  $\lambda$
- (ii) Χρησιμοποιούμε την εξίσωση (1) (του Σχήματος 2.7) για να υπολογίσουμε τα  $q_i$  για κάθε μια περίοδο.
- (iii) Αν το άθροισμα των  $q_i$  είναι μεγαλύτερο του Q (εξίσωση (2) του Σχήματος 2.7), τότε αυξάνουμε την τιμή του  $\lambda$ , αλλιώς την μειώνουμε και



επαναλαμβάνουμε την διαδικασία (η προσέγγιση είναι δυνατή με αριθμητική μέθοδο τύπου πρόβλεψης διόρθωσης).

- (iv) Όταν επαληθευτεί η εξίσωση (2) (του Σχήματος 2.7), δηλαδή το άθροισμα των  $q_i$  προσεγγίζει ικανοποιητικά το  $Q$ , τότε σταματάμε τους υπολογισμούς.

Παραδοχές:

- Καμπύλη ζήτησης:  $P_\zeta = a - bq$
- Καμπύλη παραγωγής:  $P_\pi = c$
- Διαθέσιμη ποσότητα πόρου  $Q$ :  $\sum_i q_i \leq Q$
- Επιτόκιο:  $r$
- Παρούσα αξία:  $PVN = \sum_{i=1}^N \frac{B_i - C_i}{(1-r)^{i-1}}$

και

- Συνολικό όφελος καταναλωτή για χρόνο  $t$ :  $B_t = \int_0^{q_t} (a - bq) dt = aq_t - \frac{b}{2} q_t^2$
- Συνολικό όφελος παραγωγού για χρόνο  $t$ :  $C_t = \int_0^{q_t} c dq = cq_t$

Πρόβλημα μεγιστοποίησης:

$$\max q_i = \sum_{i=1}^N \frac{B_i - C_i}{(1-r)^{i-1}} + \lambda(Q - \sum_{i=1}^N q_i)$$

Άγνωστοι:  $q_{i=1, \dots, N}, \lambda$

Άρα θα πρέπει να έχω  $N+1$  εξισώσεις:

$$\frac{\partial \max q_i}{\partial q_i} = 0 \Rightarrow \frac{a - bq_i - c}{(1+r)^{i-1}} - \lambda = 0, i = 1, \dots, N \quad (1) \quad \frac{\partial \max q_i}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow Q - \sum_{i=1}^N q_i = 0 \quad (2)$$

**Σχήμα 2.7:** Οι παραδοχές και εξισώσεις της περίπτωσης των  $N$ -περιόδων με σταθερό κόστος παραγωγής

- (β) Η περίπτωση των  $N$ -περιόδων με σταθερό κόστος παραγωγής & ύπαρξη άλλου υποκατάστατου (συνήθως ανανεώσιμου), που φαίνεται στο Σχήμα 2.8.

Και πάλι η δυσκολία στην επίλυση του συστήματος έγκειται στον προσδιορισμό του άγνωστου πλήθους των  $N$  περιόδων, δηλαδή του άγνωστου πλήθους των  $N+2$  εξισώσεων του συστήματος.

Μια προτεινόμενη μεθοδολογία επίλυσης από μέρους μας θα μπορούσε να είναι η εξής:

- (i) Δίνουμε αρχική τιμή στην παράμετρο  $\lambda$
- (ii) Θέτοντας όπου  $q_{st}=0$ , χρησιμοποιούμε την εξίσωση (2) (του Σχήματος 2.8) για να υπολογίσουμε τα  $q_i$  για καθεμιά από τις  $N$  περιόδους.
- (iii) Αν το άθροισμα των  $q_i$  είναι μεγαλύτερο του  $Q$ , αυτό λόγω της εξίσωσης (1) (του Σχήματος 2.8) θεωρείται ως μη αποδεκτό και αυξάνουμε την τιμή του  $\lambda$ , αλλιώς την μειώνουμε και επαναλαμβάνουμε την διαδικασία (δηλ.,

για την προσέγγιση του  $\lambda$  θα χρησιμοποιηθεί μια αριθμητική μέθοδος τύπου πρόβλεψης διόρθωσης).

Παραδοχές:

- Έστω  $q, q_{st}$  οι ποσότητες και  $c, d$  τα οριακά κόστη εξαντλήσιμου και ανανεώσιμου υποκατάστατου αντίστοιχα.
- Καμπύλη ζήτησης:  $P_c = a - bq$
- Καμπύλη παραγωγής:  $P_{π, c εξαντλήσιμου} = c$   $P_{π, ανανεώσιμου} = d$
- Διαθέσιμη ποσότητα πόρου  $Q: \sum_i q_i \leq Q$
- Επιτόκιο:  $r$
- Παρούσα αξία:  $PVN = \sum_{t=1}^N \frac{B_t - C_t}{(1+r)^{t-1}}$

και

- Συνολικό όφελος καταναλωτή για χρόνο  $t$ :  $B_t = \int_0^{q_t + q_{st}} (a - bq) dt = a(q_t + q_{st}) - \frac{b}{2}(q_t + q_{st})^2$
- Συνολικό όφελος παραγωγού για χρόνο  $t$ :  $C_t = \int_0^{q_t} cdq + \int_0^{q_{st}} ddq = cq_t + dq_{st}$

Πρόβλημα μεγιστοποίησης:  $\max q_t = \sum_{t=1}^N \frac{B_t - C_t}{(1+r)^{t-1}} + \lambda(Q - \sum_{t=1}^N q_t)$

Άγνωστοι:  $q_{t=1, \dots, N}, q_{st}, \lambda$

Αρα θα πρέπει να έχω  $N+2$  εξισώσεις:

$$\frac{\partial \max q_t}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow Q - \sum_{i=1}^N q_i = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial \max q_t}{\partial q_t} = 0 \Rightarrow \frac{a - b(q_t + q_{st}) - c}{(1+r)^{t-1}} - \lambda = 0, \quad i = 1, \dots, N, q_i > 0 \quad (2)$$

$$\frac{\partial \max q_t}{\partial q_{st}} = 0 \Rightarrow a - b(q_t + q_{st}) - d = 0, \quad i > N, q_{st} > 0 \quad (3)$$

**Σχήμα 2.8:** Οι παραδοχές και εξισώσεις της περίπτωσης των  $N$ -περιόδων με σταθερό κόστος παραγωγής & ύπαρξη άλλου υποκατάστατου.

- (iv) Όταν επαληθευτεί η εξίσωση (1) (του Σχήματος 2.8), δηλαδή όταν το άθροισμα των  $q$  προσεγγίζει ικανοποιητικά το  $Q$ , τότε σταματάμε τους υπολογισμούς των  $q_t$ .
- (v) Επιλύουμε την εξίσωση (3) (του Σχήματος 2.8) για  $q_t=0$  και βρίσκουμε μια τιμή για το  $q_{st}$ .

Αρα για:

- (i)  $t < N$  θα έχουμε τα  $q_t$  όπως τα υπολογίσαμε και  $q_{st}=0$ .
- (ii)  $t = N$  θα έχουμε την  $q_N$  όπως την υπολογίσαμε και την  $q_{st}$  όπως βγαίνει από τις εξισώσεις (2) ή (3) (του Σχήματος 2.8).
- (iii)  $t > N$  θα έχω  $q_{st}$  όπως το υπολογίσαμε στο 5<sup>ο</sup> βήμα και  $q_t=0$ .

(γ) Η περίπτωση των N-περιόδων με αυξανόμενο οριακό κόστος παραγωγής & ύπαρξη άλλου υποκατάστατου (συνήθως ανανεώσιμου), που φαίνεται στο Σχήμα 2.9.

Η δυσκολία έγκειται στο ότι είναι άγνωστο το πλήθος N των περιόδων και ότι το λ είναι μια εξαρτημένη μεταβλητή των  $q_t$ , που αυξάνει την πολυπλοκότητα των υπολογισμών.

a) Τώρα το οριακό κόστος του πόρου από σταθερό (c), αυξάνεται με ρυθμό f και είναι ανάλογο της ποσότητας του πόρου που έχει καταναλωθεί.

$$c + f \cdot \left( \sum_{i=1}^t q_i \right)$$

b) Το λ πλέον δεν είναι σταθερό αλλά ίσο με την «παρούσα αξία» της «αύξησης της τιμής» του πόρου. Άρα:

$$\lambda = \sum_{i=t+1}^N \frac{f q_i}{(1+r)^{i-1}}$$

c) Η (1) και η (3) δεν αλλάζουν, αφού δεν επηρεάζονται από την αλλαγή, όμως η (1) πλέον έχει ενσωματωθεί στη (2).

Άρα θα έχω:

$$\frac{a - b(q_t + q_{st}) - (c + f \cdot \sum_{i=1}^t q_i)}{(1+r)^{t-1}} - \sum_{i=t+1}^N \frac{f q_i}{(1+r)^{i-1}} = 0, t=1, \dots, N, q_t > 0 \quad (2)$$

$$a - b(q_t + q_{st}) - d = 0, i > N, q_{st} > 0 \quad (3)$$

Οι (2) και (3) προσδιορίζονται από τους άγνωστους  $q_{1, \dots, N}, q_{st}$  (N+1 πλήθος)

**Σχήμα 2.9:** Οι παραδοχές και εξισώσεις της περίπτωσης των N-περιόδων με αυξανόμενο οριακό κόστος παραγωγής & ύπαρξη άλλου υποκατάστατου.

Ένας προτεινόμενος από μέρος μας αλγόριθμος επίλυσης θα μπορούσε να είναι ο εξής:

- (i) Επιλύουμε την εξίσωση (3) (του Σχήματος 2.9), για  $q_t=0$  και βρίσκουμε μια τιμή  $q_{st}$  για χρόνους μεγαλύτερους του N.
- (ii) Δίνουμε αρχική τιμή στην παράμετρο  $q_1 = \dots = q_N = q_{st}$ .
- (iii) Χρησιμοποιούμε την εξίσωση (2) (του Σχήματος 2.9), διορθώνοντας τα  $q_t$  για όλες τις περιόδους θέτοντας όπου  $q_{st}=0$  με βάση τα εξής:
  - (1)  $q_N < \dots < q_1$
  - (2)  $q_1 + \dots + q_N = Q$
  - (3) Όταν για κάποιο t η εξίσωση (2) παίρνει αρνητική τιμή, αυτό σημαίνει ότι καταναλώνουμε περισσότερη ποσότητα στην συγκεκριμένη περίοδο από την αποτελεσματικότερη, ενώ για τιμές θετικές λιγότερη.
  - (4) Πρώτα κάνουμε όλες τις εξισώσεις να έχουν αρνητικό ή θετικό αποτέλεσμα.

- (5) Διορθώνουμε τις τιμές των  $q_t$  με χρονική σειρά από τα μικρά  $t$  στα μεγαλύτερα.
- (iv) Όταν επαληθευτεί η εξίσωση (2), δηλαδή για όλους τους χρόνους  $t < N$  η εξίσωση (2) τείνει στο 0 και  $q_n \leq q_{st}$ , τότε σταματάμε τους υπολογισμούς των  $q_t$ .

Αρα για:

- (i)  $t < N$  θα έχουμε τα  $q_t$  όπως τα υπολογίσαμε και  $q_{st}=0$ .
- (ii)  $t=N$  θα έχουμε την  $q_N$  όπως την υπολογίσαμε και την  $q_{sN}$  ( $q_{st,t=N}$ ) όπως βγαίνει από την εξίσωση (3) (του Σχήματος 2.9).
- (iii)  $t > N$  θα έχω  $q_{st}$  όπως το υπολογίσαμε και  $q_t=0$ .

### **2.3.1 Υπολογισμός του κόστους φυσικού πόρου του νερού σύμφωνα με το κόστος ευκαιρίας ανάμεσα στις εναλλακτικές παρούσες χρήσεις του.**

Γενικά το νερό ως φυσικός πόρος θεωρείται ελεύθερο αγαθό με βάση τον ορισμό του ελεύθερου αγαθού. Ελεύθερα αγαθά είναι αυτά που παρέχονται από τη φύση σε σταθερή ποσότητα.

Κύριο χαρακτηριστικό των ελεύθερων αγαθών είναι ότι όταν παρέχονται σε αφθονία σε σχέση με τη ζήτησή τους, δεν διαμορφώνουν θετική τιμή ως κόστος φυσικού πόρου κι αυτό γιατί θεωρούμε την καμπύλη προσφοράς  $q_p=c$ , δηλαδή παρέχεται από τη φύση σε σταθερή ποσότητα.

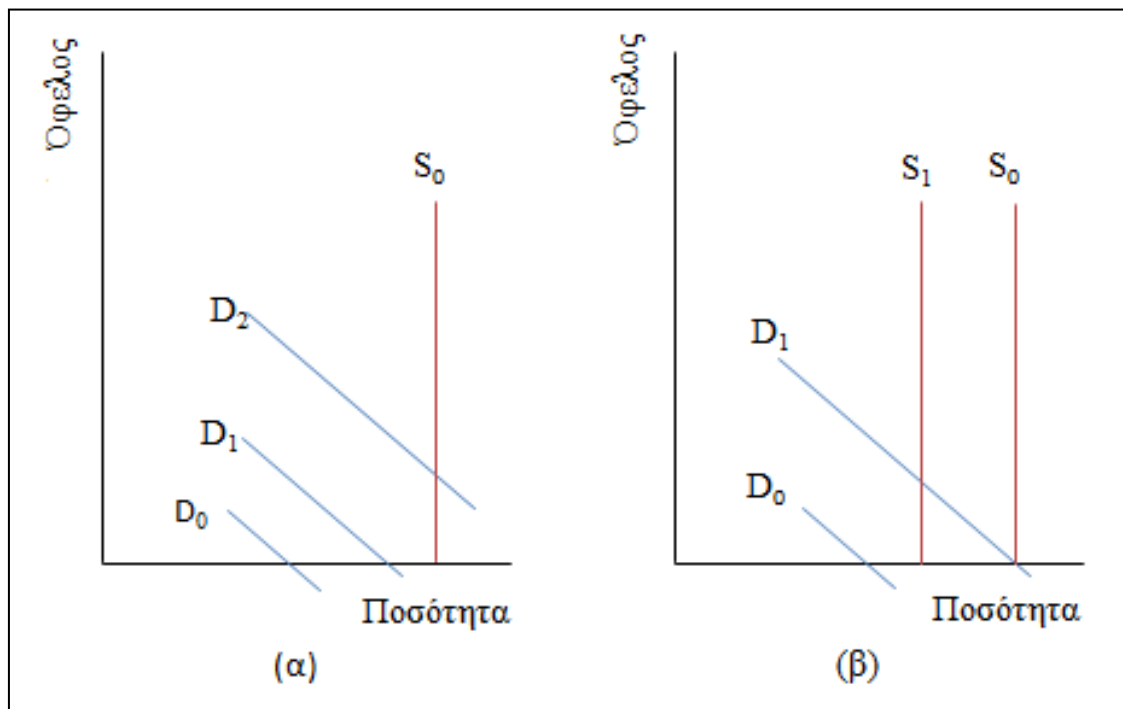
Το γλυκό νερό παύει να συναντάται σε αφθονία όταν αυξάνεται η ζήτησή του (λόγω πχ αύξησης πληθυσμού) ή μειώνεται η προσφορά του (λόγω πχ ανομβρίας).

- (α) Στο διάγραμμα α η προσφορά είναι σταθερή στο επίπεδο  $S_0$ . Όταν η συνολική ζήτηση από  $D_0$  ή  $D_1$  (ελεύθερο αγαθό: μηδενική τιμή του) μετατοπιστεί στη θέση  $D_2$ , η τομή των καμπυλών ζήτησης και προσφοράς διαμορφώνει μια θετική τιμή για το αγαθό αυτό.
- (β) Στο διάγραμμα β η καμπύλη της προσφοράς από σταθερή  $S_0$  με την πάροδο του χρόνου μετατοπίζεται στη θέση  $S_1$  ενώ η καμπύλη της ζήτησης παραμένει σταθερή στη θέση  $D_1$ . Η τομή των καμπυλών ζήτησης και προσφοράς διαμορφώνει μια θετική τιμή (πρόσοδος στενότητας/σπανιότητας) για το αγαθό.

Αν ο μηχανισμός της αγοράς δεν λειτουργήσει διότι αυτή η δημιουργούμενη στενότητα δεν έγινε αντιληπτή τότε το φυσικά διατιθέμενο αγαθό (το νερό) συνεχίζει να θεωρείται ως ελεύθερο αγαθό και, γίνεται αναποτελεσματική κατανομή του πόρου, με αποτέλεσμα την αύξηση του κινδύνου της υπερβολικής χρήσης του.

Μια αποτελεσματική (άριστη) κατανομή ελεύθερου αγαθού, φαίνεται στο Σχήμα 2.11 και οφείλει:

- (α) Να εξισορροπεί τις ανάγκες πολυάριθμων ανταγωνιστικών χρηστών.
- (β) Να προσφέρει έναν αποδεκτό τρόπο χειρισμού των διατοπικών και διαχρονικών μεταβολών που παρατηρούνται.



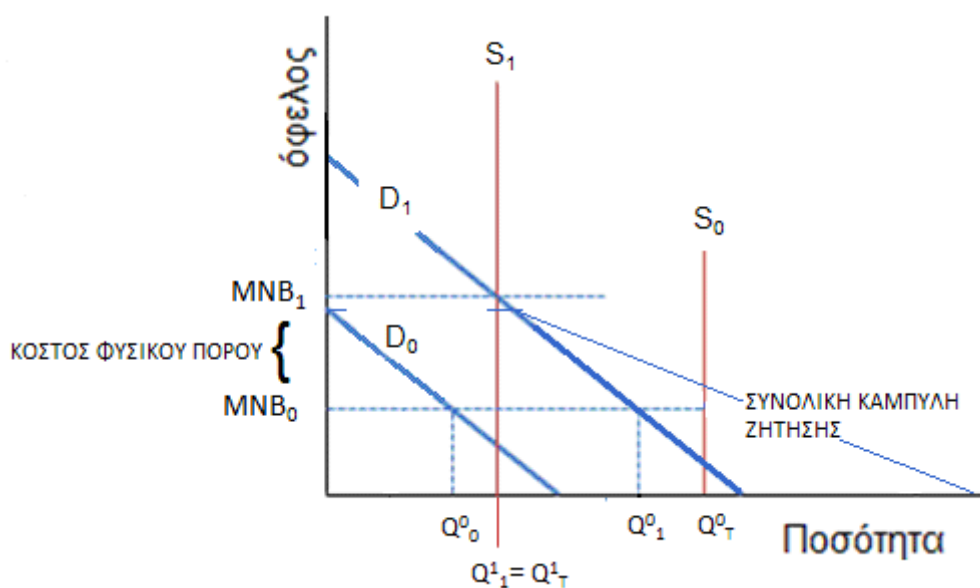
**Σχήμα 2.10: Κατανομή του πόρου ως ελεύθερο αγαθό.**

Ο πόρος πρέπει να κατανεμηθεί έτσι ώστε να εξισώνει το οριακό καθαρό όφελος όλων των δυνατών χρήσεων. Ως οριακό καθαρό όφελος ορίζεται η κάθετη απόσταση της καμπύλης ζήτησης από τον οριζόντιο άξονα (καθαρό όφελος = ζήτηση - προσφορά). Θα ήταν πάντοτε δυνατό να αυξήσουμε τα καθαρά οφέλη με το να μεταφέρουμε ποσότητες πόρου από χρήσεις με χαμηλό καθαρό οριακό όφελος σε χρήσεις με μεγαλύτερο καθαρό οριακό όφελος. Όμως όταν τα καθαρά οριακά οφέλη είναι ίσα μεταξύ τους η όποια περαιτέρω μεταφορά συνεπάγεται μείωση των καθαρών οφελών.

Αν οι καμπύλες καθαρού οφέλους δυο ατόμων είναι  $D_0$  και  $D_1$  και η προσφορά είναι  $S_0$ , άρα η διαθέσιμη ποσότητα είναι  $Q^0_T$ . Σε μια αποτελεσματική κατανομή, στη χρήση  $D_0$  θα διατεθεί  $Q^0_0$  και στη χρήση  $D_1$   $Q^0_1$ . Επειδή  $Q^0_0 + Q^0_1 = Q^0_T$  η στάθμη του καθαρού οριακού οφέλους και των δυο χρηστών  $MNB_0$  είναι το ίδιο.

Τα διαφορετικά επίπεδα προσφοράς ενδέχεται να συνεπάγονται εντελώς διαφορετικές κατανομές του πόρου στους διάφορους χρήστες. Στο Σχήμα 2.11, στο επίπεδο προσφοράς  $S_1$ , έχουμε περιορισμένη συνολικά προσφορά γιατί από οικονομικής πλευράς τουλάχιστον ολόκληρη η ποσότητα κατανέμεται στο χρήστη  $D_1$ , ενώ στο χρήστη  $D_0$  τίποτα και αυτό διότι καθώς μειώνεται η προσφερόμενη ποσότητα, το διαφεύγον καθαρό όφελος είναι πολύ μεγαλύτερο για τον  $D_1$  από ότι για τον  $D_0$ .

Βέβαια μεγάλης προσοχής χρήζει το γεγονός ότι σε μια αποτελεσματική κατανομή, όταν μειώνεται η προσφορά του πόρου, οι χρήστες που μπορούν ευκολότερα να βρουν υποκατάστατα ή να κάνουν εξοικονόμηση του πόρου δέχονται αναλογικά μικρότερες ποσότητες από εκείνες που κατανέμονται στους χρήστες που έχουν λιγότερες εναλλακτικές ή είναι απλά πιο σπάταλοι. Άρα για να ελαχιστοποιηθεί το κόστος αυτό για το νερό θα πρέπει εκτός από του να κατηγοριοποιηθούν οι χρήσεις του, στη συνέχεια θα πρέπει να οριστεί για κάθε χρήση ένα επίπεδο ως βασική κρίσιμη ποσότητα προκειμένου να υφίσταται η εν λόγω χρήση, με απώτερο σκοπό την κάλυψη όσο το δυνατόν περισσότερων αναγκών της κοινωνίας. Πρακτικά και σύμφωνα με τις ιδέες που προαναφέραμε για το συγκεκριμένο παράδειγμα, η συνολική ποσότητα του νερού κατανέμεται σε μεγαλύτερο ποσοστό στο χρήστη  $D_0$  από ό,τι στον  $D_1$ , στον οποίο θα παρέχεται μια ορισμένη κρίσιμη-βασική ποσότητα, έτσι ώστε να μην ζημιώνεται ο ίδιος εξαιτίας της εξοικονόμησης που κάνει, αλλά ούτε και η εταιρία από υπερβολικά πολλά διαφυγόντα κέρδη εξαιτίας του ότι επί της ουσίας επιδοτεί την κατανάλωση του  $D_1$ .



*Σχήμα 2.11: Η αποτελεσματική κατανομή του πόρου ως ελεύθερο αγαθό και απεικόνιση του κόστους αυτού.*

### 2.3.2 Υπολογισμός του κόστους φυσικού πόρου του νερού σύμφωνα με το κόστος ευκαιρίας ανάμεσα στις παρούσες και σε μελλοντικές χρήσεις του.

Για αυτήν την περίπτωση κρίνεται αναγκαίος ένας διαχωρισμός του φυσικού πόρου, ανάλογα με τον υδροφορέα από τον οποίο προέρχεται, δηλαδή από επιφανειακό ή από

υπόγειο υδροφορέα.

Τα χαρακτηριστικά του νερού που προέρχεται από επιφανειακό υδροφορέα είναι τα εξής:

- (α) Μη αποθεματοποιήσιμος πόρος
- (β) Θεωρείται ανανεώσιμος πόρος
- (γ) Υπάρχει ανταγωνισμός μεταξύ των χρηστών
- (δ) Η μελλοντική προσφορά του πόρου:
  - (i) Εξαρτάται από τα φυσικά φαινόμενα
  - (ii) Δεν εξαρτάται από τις σημερινές πρακτικές εκμετάλλευσης του πόρουΑρα η σημερινή υδροληψία δεν έχει επιπτώσεις στην ποσότητα του νερού που θα είναι διαθέσιμη στις επόμενες γενιές.
- (ε) Η κατανομή του πρέπει να γίνεται αποκλειστικά με βάση την στατική αποτελεσματικότητα και σύμφωνα με την άριστη κατανομή ελεύθερου αγαθού (κεφάλαιο 2.3.1)

Τα χαρακτηριστικά του νερού που προέρχεται από υπόγειο υδροφορέα είναι τα εξής:

- (α) Αποθεματοποιήσιμος πόρος
- (β) Θεωρείται εξαντλήσιμος πόρος όταν από τον υπόγειο υδροφορέα αντλείται μεγαλύτερη ποσότητα από αυτήν που φυσικά αναπληρώνεται και γίνεται αντικείμενο εκμετάλλευσης μέχρις ότου:
  - (i) Να εξαντληθεί ο υδροφορέας
  - (ii) Το οριακό κόστος της άντλησης ποσοτήτων γίνει μεγαλύτερο από:
    - (1) το οριακό όφελος του νερού
    - (2) Οριακό κόστος προμήθειας του νερού από κάποια άλλη πηγή προέλευσης

Κατανομή πόρου ως εξαρτημένου χρόνου με βάση το κριτήριο δυναμικής αποτελεσματικότητας (με βάση το υπόδειγμα αυξανόμενου κόστους παραγωγής με/χωρίς την ύπαρξη εναλλακτικής πηγής νερού), διότι η άντληση υπογείων υδάτων συνεπάγεται κάποιο οριακό κόστος χρήστη, το οποίο αντανάκλα το κόστος ευκαιρίας που συνδέεται με το γεγονός ότι κάθε μονάδα νερού που αντλείται σήμερα από το υπέδαφος δεν θα είναι διαθέσιμη για τις μελλοντικές γενιές.

- (γ) Ύπαρξη ανταγωνισμού μεταξύ χρηστών.
- (δ) Η μελλοντική προσφορά του πόρου εξαρτάται από:
  - (i) Τα φυσικά φαινόμενα (βροχοπτώσεις, κατείσδυση).
  - (ii) Από τις σημερινές πρακτικές εκμετάλλευσης του πόρου.
  - (iii) Από την αποτελεσματικότητα της κατανομής που έχουμε επιλέξει διαχρονικά να ακολουθήσουμε.

Άρα η σημερινή άντληση νερού έχει επιπτώσεις στην ποσότητα του νερού που θα είναι διαθέσιμη στις επόμενες γενιές.

## 2.4 Οικονομική αποτίμηση στοιχείων του περιβάλλοντος.

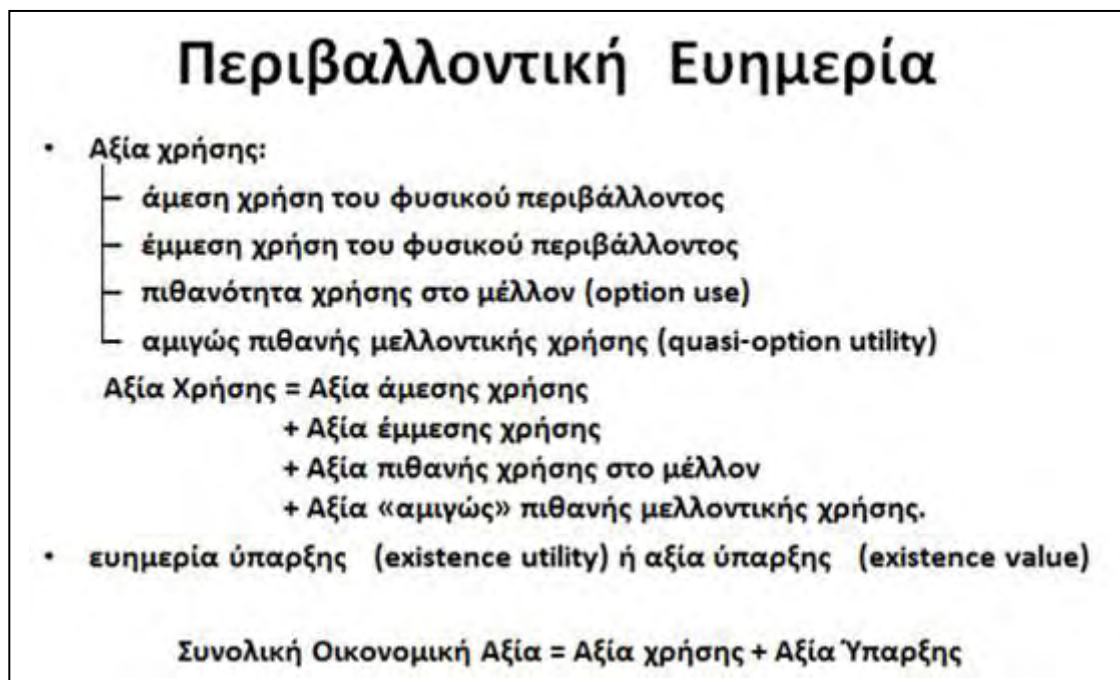
Πριν προχωρήσουμε στην ανάλυση του περιβαλλοντικού κόστους κρίνεται απαραίτητο να αναλύσουμε τις μεθοδολογίες με βάση τις οποίες γίνεται η οικονομική αποτίμηση των στοιχείων του περιβάλλοντος. Οικονομική αποτίμηση των στοιχείων του περιβάλλοντος είναι η αντιστοίχιση/ποσοτικοποίηση της αξίας των στοιχείων του περιβάλλοντος σε χρηματικές μονάδες. Η οικονομική αποτίμηση είναι ουσιαστικά μια διαδικασία με την οποία συλλέγουμε στοιχεία (πχ μέσω ερωτηματολογίων) με σκοπό να δημιουργήσουμε ατομικές ή συνολικές καμπύλες ζήτησης και να παρακολουθήσουμε τον τρόπο με τον οποίο αυτές μεταβάλλονται διαχρονικά και διατοπικά.

Ο λόγος που κάνει τις καμπύλες ζήτησης σημαντικές δεν ότι μέσω αυτών μπορούμε να κάνουμε μια άριστη κατανομή φυσικών πόρων και να εξάγουμε το κόστος φυσικού πόρου, αλλά ότι οι ατομικές καμπύλες ζήτησης αποτελούν μέτρο της ατομικής ευημερίας και, ότι οι συνολικές καμπύλες ζήτησης είναι το μέτρο της κοινωνικής ευημερίας. Οι συνολικές καμπύλες ζήτησης **κατά σύμβαση** συνίστανται στο άθροισμα των ατομικών ευημεριών των πολιτών μιας κοινωνίας, ή, με άλλα λόγια, συνίστανται στον οριζόντιο άθροισμα των ατομικών καμπυλών ζήτησης όλων των ατόμων της κοινωνίας.

Σίγουρα όφελος προκύπτει από τη χρήση του φυσικού περιβάλλοντος, δηλαδή μέσω των καταναλωτικών & παραγωγικών δραστηριοτήτων και της αλληλεπίδρασης παραγωγών-καταναλωτών, όμως μπορεί να υπάρχει και όφελος από τη μη χρήση της φύσης. Τα άτομα μπορεί να απολαμβάνουν ευημερίας όταν γνωρίζουν ότι ένα στοιχείο της φύσης θα είναι διαθέσιμο για μελλοντική χρήση, δηλαδή ότι έχουν τη δυνατότητα στο μέλλον να απολαμβάνουν τη χρησιμότητα του αγαθού. Αυτή η χρησιμότητα δεν μπορεί να προσδιοριστεί στο παρόν με βεβαιότητα για οποιοδήποτε αγαθό γιατί το όφελος αυτό προέρχεται από την αξία της διατήρησης της επιλογής (option value) να μπορώ να το χρησιμοποιήσω ή όχι. Επίσης, τα άτομα απολαμβάνουν όφελος απλά και από τη γνώση ότι ένας φυσικός πόρος θα υπάρχει και στο μέλλον. Το όφελος αυτό χαρακτηρίζεται ως αξία διατήρησης ή ύπαρξης (existence value). Τα οφέλη αυτά μπορούν να προσδιοριστούν μόνο μέσω ερωτηματολογίων ή παιγνίων που εκμαιεύουν τη διάθεση των ατόμων για πληρωμή. Για τον προσδιορισμό του καθαρού οφέλους, απαιτείται και η γνώση του κόστους μείωσης της ρύπανσης. Ωστόσο, το πιθανότερο είναι να χρειαστούν νέες επενδύσεις και κάποια κριτήρια λήψης απόφασης ωστόσο οι



νέες επενδύσεις είναι συνιστώσα του χρηματοοικονομικού κόστους και αναλύθηκε στο κεφάλαιο 2.2.4 ανωτέρω.



**Σχήμα 2.12:** Η οικονομική αξία της περιβαλλοντικής ευημερίας λογίζεται ως το άθροισμα των αξιών χρήσης και ύπαρξης.

Ο προσδιορισμός του άριστου επιπέδου μείωσης της ρύπανσης βασίζεται στη μεγιστοποίηση του καθαρού οφέλους που προκύπτει από τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Οι ζημίες που αποφεύγονται λόγω της μείωσης της ρύπανσης συνιστούν το όφελος των περιβαλλοντικών ρυθμίσεων εκ μέρους της Πολιτείας. Εναλλακτικά, εφόσον τα οικονομούντα άτομα έχουν επίγνωση των αποτελεσμάτων της ρύπανσης και θεωρώντας πως πάντα φέρονται με ορθολογικό τρόπο, τα οφέλη σε χρηματικούς όρους από τη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος μπορούν να προσδιοριστούν από τη διάθεση των ατόμων για πληρωμή για μια συγκεκριμένη βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος ή, εναλλακτικά, από τη διάθεση των ατόμων να δεχθούν αποζημίωση για μια συγκεκριμένη χειροτέρευση της ποιότητας του περιβάλλοντος. Η καμπύλη ζήτησης παρουσιάζει τη διάθεση του ατόμου για πληρωμή για την ποσότητα ενός αγαθού που καταναλώνει ή για την αποδοχή αποζημίωσης προκειμένου να διατηρήσει τη χρησιμότητα που αντλεί από την χρήση του αγαθού σταθερή όταν η τιμή του αγαθού αυξάνεται, ή όταν η ποσότητα του αγαθού μειώνεται.

Η ποιότητα του περιβάλλοντος παρουσιάζει πολλά χαρακτηριστικά δημόσιου αγαθού ελεύθερης πρόσβασης, ώστε να μη λειτουργούν αγορές για την καλή ποιότητα και καθαρότητα πχ των υδάτινων πόρων. Υπάρχει, ως εκ τούτου, πρόβλημα μέτρησης της

διάθεσης των ατόμων για πληρωμή ή για αποζημίωση. Έχουν εντούτοις αναπτυχθεί αξιολογες μέθοδοι προσδιορισμού της ζήτησης μη εμπορεύσιμων αγαθών, όπως είναι η ποιότητα του περιβάλλοντος. Μια μεγάλη κατηγορία αυτών των τεχνικών βασίζεται σε πληροφορίες που παρέχουν οι αγορές άλλων αγαθών ή παραγωγικών συντελεστών, οι οποίες επηρεάζονται από την ποιότητα του περιβάλλοντος. Η βελτίωση της ποιότητας του περιβάλλοντος μπορεί, επίσης, να οδηγήσει τα άτομα να μεταβάλλουν τη ζήτησή τους για αγαθά για τα οποία η ποιότητα του περιβάλλοντος είναι συμπληρωματικό ή υποκατάστατο αγαθό. Όμως, για τη διατήρηση πχ της φυσικής ομορφιάς ενός τοπίου (υγρότοπου), δεν μπορούν να αντληθούν πληροφορίες άμεσα ή έμμεσα από την αγορά. Έτσι εδώ ακολουθείται η μέθοδος της εκμείωσης της διάθεσης των ατόμων για πληρωμή, ή αποζημίωση για υποθετικές αλλαγές της ποιότητας του περιβάλλοντος μέσω ερωτηματολογίων ή παιγνίων.

- *Η μέθοδος των ταξιδιωτικού κόστους (travel cost method)*
- *Η μέθοδος του κόστους παραγωγής (production function method)*
  - *Η μέθοδος του κόστους αποφυγής (averting behavior)*
  - *Η μέθοδος αιτίου-αποτελέσματος (dose-response)*
- *Η μέθοδος της έμμεσης τιμολόγησης (hedonic pricing method)*
- *Η μέθοδος της υποθετικής αγοράς (contingent valuation method)*
  - *πρόθεση πληρωμής (willingness to pay)*
  - *πρόθεση αποδοχής αποζημίωσης (willingness to accept compensation)*
- *Η μέθοδος της Διαμόρφωσης Επιλογών (choice modeling method)*
  - *Πειράματα Επιλογών (Choice Experiments)*
  - *Υποθετική Ταξινόμηση (Contingent Ranking)*
  - *Υποθετική Αποτίμηση (Contingent Rating)*
  - *Συγκρίσεις ζευγών (Paired Comparisons)*
- *Η μέθοδος αποτίμησης μέσω της μείωσης της θνησιμότητας και νοσηρότητας*

**Σχήμα 2.13:** Οι κατηγορίες των μεθόδων αποτίμησης της οικονομικής αξίας του περιβάλλοντος.

Στη συνέχεια ακολουθεί μια κατηγοριοποίηση των μεθόδων αποτίμησης της οικονομικής αξίας του περιβάλλοντος, που συνοπτικά παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.13.

#### **2.4.1 Η μέθοδος του ταξιδιωτικού κόστους (travel cost method).**

Η μέθοδος αυτή εκτιμά την αξία των περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών (καμπύλη ζήτησης) μέσω του αντίτιμου (κόστους) που πληρώνουν οι πολίτες, προκειμένου να επισκεφτούν το φυσικό περιβάλλον, γιατί υποτίθεται ότι ο λόγος επίσκεψης είναι η απόλαυση του φυσικού περιβάλλοντος και επομένως η αντίστοιχη αποκόμιση ευημερίας από αυτό. (πχ ψαράδες επισκέπτονται μία λίμνη με σκοπό το ψάρεμα)

Η μέθοδος του κόστους ταξιδιού συνιστά μια έμμεση μέθοδο εκτίμησης της οικονομικής αξίας του περιβάλλοντος (καμπύλες ζήτησης), καθότι αξιοποιεί την υπάρχουσα αγορά των περιβαλλοντικών αγαθών, την αγορά αναψυχής σε οποιαδήποτε μορφή και συνθήκες αυτή υφίσταται. Άμεση αγορά εντοπίζεται όταν καταβάλλεται κόστος άμεσα συνδεδεμένο με την επίσκεψη στο περιβάλλον. Τέτοια κόστη μπορεί να είναι το εισιτήριο εισόδου (αν είναι οριοθετημένη περιοχή), οι συνδρομές συμμετοχής σε οικολογικές ομάδες (για την προστασία της εν λόγω περιοχής) ή συλλόγους (πχ ψαρέματος), κλπ. Έμμεση αγορά προκύπτει από το αναπόφευκτο κόστος που καταβάλλει ο πολίτης προκειμένου να επισκεφτεί ένα περιβαλλοντικό στοιχείο. Τέτοια κόστη μπορεί να είναι οι δαπάνες για τη μεταφορά, σίτιση, διαμονή, με σκοπό την αναψυχή στην περιοχή, κλπ.

Η μέθοδος δύναται να εκτιμήσει την οικονομική αξία της ευημερίας που προκύπτει από την μεταβολή του περιβάλλοντος (περιβαλλοντική αξία). Αρχικά πραγματοποιούμε την εκτίμηση της τρέχουσας οικονομικής αξίας (καμπύλες ζήτησης) του εξεταζόμενου περιβαλλοντικού αγαθού το οποίο πρόκειται να βελτιωθεί ή να υποβαθμιστεί. Προφανώς δεν μπορούμε να εκτιμήσουμε άμεσα την νέα καμπύλη ζήτησης μετά την  $i$  μεταβολή. Το εξεταζόμενο αγαθό έχει κάποιες ιδιότητες και χαρακτηριστικά, τα οποία θα έχουν αλλάξει μετά τη μεταβολή (πχ στάθμη, περιεκτικότητα σε  $O_2$ , κλπ της λίμνης που αναφέραμε παραπάνω). Είναι πολύ πιθανό να υπάρχουν άλλα περιβαλλοντικά αγαθά παρόμοια με αυτό που εξετάζουμε, δηλαδή είχαν κάποια στιγμή στο παρελθόν τις ίδιες ιδιότητες & χαρακτηριστικά και έχουν ήδη υποστεί τη μεταβολή  $i$  που μελετάμε (πχ ταπείνωση της στάθμης, μείωση της περιεκτικότητας σε  $O_2$  των νερών). Έτσι, εάν εκτιμήσουμε την καμπύλη ζήτησης για αυτά τα αγαθά (με την ίδια μέθοδο) και με μια προσαρμογή/συσχέτιση των δεδομένων από τη μία περιοχή στην άλλη, ουσιαστικά εκτιμάμε τη ζήτηση για το αγαθό όταν αυτό θα έχει υποστεί τις αντίστοιχες μεταβολές (μελλοντικές καμπύλες ζήτησης).

#### **2.4.2 Η μέθοδος του κόστους παραγωγής (production function method).**

Η μέθοδος αυτή εκτιμά την αξία του περιβάλλοντος και ειδικότερα των περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών (καμπύλη ζήτησης) μέσα από τη συνεισφορά τους στην παραγωγική διαδικασία ενός άλλου αγαθού του οποίου η αξία ανακτάται σε χρηματικές μονάδες στις αγορές μέσω της τιμής πώλησής του. Η μέθοδος βασίζεται στην αξιοποίηση των υπάρχουσών αγορών καταναλωτικών προϊόντων. Το κόστος παραγωγής μπορεί να εκτιμηθεί μέσω της μεταβολής της αξίας του παραγόμενου προϊόντος, που προκαλείται από μια μεταβολή των περιβαλλοντικών αγαθών που είναι συντελεστές παραγωγής. (πχ, η παραγωγή ελαιολάδου απαιτεί την ύπαρξη εδάφους, λιπασμάτων, νερού, εργασίας και μηχανολογικού εξοπλισμού. Έστω ότι το έδαφος και

το νερό αποτελούν τα περιβαλλοντικά αγαθά, την αξία των οποίων θέλουμε να εκτιμήσουμε. Η παραγωγή ελαιολάδου περιγράφεται από την αντίστοιχη συνάρτηση παραγωγής  $Q$  όπου συμπεριλαμβάνονται όλοι οι συντελεστές που απαιτούνται για την υλοποίησή της Έδαφος ( $E_d$ ), Νερό ( $N_r$ ), Εργασία ( $E_p$ ) Μηχανολογικός εξοπλισμός ( $M_{\mu}$ ). Εάν κάνουμε την υπόθεση ότι  $dQ/dE_d$  και  $dQ/dN_r$  είναι θετικά, τότε μια μεταβολή των περιβαλλοντικών συντελεστών εδάφους και νερού οδηγεί σε μεταβολή του παραγόμενου προϊόντος και επομένως της αξίας αυτού.)

Η μέθοδος προσφέρεται για την εκτίμηση της αξίας μεταβολών του περιβάλλοντος και όχι της συνολικής αξίας αυτού, δεν αποτελεί πρόσφορη μέθοδος για την εκτίμηση της αξίας του συνόλου των περιβαλλοντικών αγαθών. (πχ Με την παραγωγή ελαιολάδου μία υποβάθμιση στην ποιότητα του νερού η οποία εκτιμάται σε μεταβολή κατά 20% της παραμέτρου  $N_r$  θα επιφέρει κάποια μεταβολή στο παραγόμενο προϊόν. Η μεταβολή της αξίας του παραγόμενου προϊόντος αποτελεί εκτίμηση της αξίας της υποβάθμισης του εδάφους, με δεδομένο ότι όλοι οι άλλοι συντελεστές και οι συνθήκες παραγωγής έχουν μείνει αμετάβλητοι.)

Κάτω από ειδικές συνθήκες μπορούμε να εκτιμήσουμε την συνολική αξία ενός περιβαλλοντικού στοιχείου, όμως θα πρέπει να βρούμε περιπτώσεις όπου έχουμε δραστική μεταβολή του περιβαλλοντικού στοιχείου, (πχ Μια υποβάθμιση που εκτιμάται σε 90% μεταβολή της μεταβλητής της τιμής του περιβαλλοντικού στοιχείου του νερού.) όμως τέτοιες παρατηρήσεις είναι δύσκολο να υπάρξουν. Μιλάμε για περιπτώσεις μεγάλων οικολογικών & περιβαλλοντικών καταστροφών και συνήθως σε αυτές τις περιπτώσεις η παραγωγική διαδικασία διακόπτεται, η συνάρτηση  $Q$  πλέον δεν υφίσταται και δεν υπάρχει τελικό προϊόν για να παρατηρήσουμε την τιμή του στην αγορά. Ακόμα και σε περιπτώσεις όπου η παραγωγική διαδικασία συνεχιστεί το προϊόν δεν θα είναι ανταγωνιστικό των υποκατάστατων του και πολλές φορές είναι ακατάλληλο για χρήση. (πχ Η ρύπανση του νερού με μεγάλες ποσότητες διοξινών και πετρελαιοειδών δεν καταστρέφει την παραγωγική διαδικασία του ελαιολάδου αλλά οι διοξίνες περνούν στο τελικό προϊόν καθιστώντας το ακατάλληλο.)

Η μέθοδος μπορεί να εφαρμοστεί σε επίπεδο ατόμων ή νοικοκυριών αξιοποιώντας τις αντίστοιχες συναρτήσεις ευημερίας  $E$ . Η ποιότητα του περιβάλλοντος μπορεί να θεωρηθεί ως υποκατάστατο αγαθών τα οποία χρησιμοποιούν τα άτομα για να προστατευθούν από τη ρύπανση. Τα άτομα και τα νοικοκυριά προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν την χρησιμότητα που απολαμβάνουν από την αγορά ενός συνόλου απλών αγαθών και περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών. Έστω, ότι η σχέση  $E$  είναι μια συνάρτηση ευημερίας για ένα νοικοκυριό που αγοράζει  $X_{1, 2, \dots, n}$  αγαθά από την αγορά και ταυτοχρόνως απολαμβάνει το περιβαλλοντικό αγαθό  $\Pi_1$ . Η εκτίμηση

της οικονομικής αξίας μιας μεταβολής του  $\Pi_1$  μπορεί να γίνει εάν εκτιμηθεί η επίπτωση της μεταβολής στην αξία  $E$ . (πχ ένα νοικοκυριό το οποίο είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο παροχής νερού προτιμάει αντί να μην πίνει νερό από την βρύση να αγοράζει εμφιαλωμένο νερό)

Η μέθοδος του κόστους παραγωγής αντιμετωπίζεται με δύο τεχνικές:

(α) Τη μέθοδο του κόστους αποφυγής (averting behavior)

Η μέθοδος του κόστους αποφυγής δηλαδή το ύψος της δαπάνης που καταβάλλει ο καταναλωτής-χρήστης του περιβαλλοντικού στοιχείου για να προστατευθεί από τη μείωση της ποιότητάς του. Γενικά, το κόστος αποφυγής των συνεπειών μιας δεδομένης περιβαλλοντικής υποβάθμισης αποτελεί εκτίμηση της οικονομικής αξίας της υποβάθμισης του αντίστοιχου περιβαλλοντικού αγαθού ή υπηρεσίας. (πχ σε περιοχές όπου οι καταναλωτές δεν εμπιστεύονται το νερό της εταιρίας ύδρευσης ως άριστης ποιότητας για τη χρήση του στα νοικοκυριά τους κάποιοι αγοράζουν και χρησιμοποιούν ειδικές συσκευές και φίλτρα για τον καλύτερο καθαρισμό και εξυγίανση του νερού ή/και χρησιμοποιούν εμφιαλωμένο. Επιπλέον σε περιοχές όπου το νερό είναι προς άρδευση, όπως για το παραπάνω παράδειγμα, και είναι για παράδειγμα υφάλμυρο κάποιοι χρησιμοποιούν διατάξεις αφαλάτωσης που στόχο έχει να διατηρηθεί η παραγωγή στο ίδιο επίπεδο, παρά την περιβαλλοντική υποβάθμιση. Τα κόστη αυτά συνιστούν εκτίμηση της οικονομικής αξίας της μεταβολής στην ποιότητα του νερού.)

Εάν το περιβαλλοντικό αγαθό και τα μέσα (υλικά, τεχνολογία κλπ.) που χρησιμοποιούνται προς υποκατάσταση του δεν είναι πλήρως υποκατάστατα, τότε το κόστος αποφυγής δύναται να αποτελεί υποεκτίμηση ή υπερεκτίμηση της αξίας της περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Εάν τα μέσα αποφυγής αποτελούν αιτία για τη δημιουργία επιπρόσθετων ωφελειών, τότε το κόστος αποφυγής συνιστά υπερεκτίμηση της υποβάθμισης (πχ, εάν κατά την επεξεργασία του νερού προς άρδευση για την παραγωγή ελαιολάδου προσθέτουμε περισσότερα, απόσα είχε πριν την επεξεργασία, θρεπτικά συστατικά για την ανάπτυξη των ελαιοδέντρων, τότε το κόστος επεξεργασίας αποτελεί υπερεκτίμηση της υποβάθμισης της ποιότητάς του). Αντιθέτως, εάν τα μέσα αποφυγής κατ' ουσία αντιμετωπίζουν μόνο ορισμένες από τις επιπτώσεις της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, τότε το κόστος αποφυγής συνιστά υποεκτίμηση της υποβάθμισης (πχ, εάν η συστηματική χρήση διαλυμένων στο νερό θρεπτικών συστατικών παρότι διατηρεί την παραγωγή σταθερή δεν μπορεί να αντιμετωπίσει άλλα προβλήματα που επιφέρει η υποβάθμιση του νερού, όπως είναι η διαδικασία της υφαλμύρησης, τότε το κόστος μόνο των διαλυμένων λιπασμάτων αποτελεί υποεκτίμηση της αξίας της περιβαλλοντικής υποβάθμισης).

(β) Τη μέθοδο του αιτίου - αποτελέσματος (dose-response)

Η μέθοδος αιτίου-αποτελέσματος συνίσταται στο να καθοριστεί η σαφής σχέση μεταξύ της υποβάθμισης του περιβάλλοντος και της μείωσης στην ποσότητα ενός παραγόμενου αγαθού, δηλαδή πως η υποβάθμιση οδηγεί στη μείωση της παραγωγής. Ιδανική περίπτωση είναι η διατύπωση της συναρτησιακής σχέσης που συνδέει την περιβαλλοντική μεταβολή με την επίπτωση στην παραγωγή. Μία απλή προσέγγιση για να εκτιμηθεί η αξία στη μεταβολή της παραγωγής αποτελεί η υιοθέτηση της τρέχουσας τιμής του προϊόντος στην αγορά. Η προσέγγιση αυτή είναι ικανοποιητική, όμως συνιστά υπεραπλούστευση σε περιπτώσεις όπου οι τιμές των προϊόντων δύναται να επηρεαστούν από τις μεταβολές στην παραγωγή που επέφερε η περιβαλλοντική υποβάθμιση. Τότε πρέπει να χρησιμοποιηθούν άλλες τεχνικές, όπως υποδείγματα αριστοποίησης ή οικονομετρικά υποδείγματα. Οι τεχνικές αυτές επιτρέπουν τη συνεκτίμηση της επίδρασης της μεταβολής της παραγόμενης ποσότητας στην τιμή του προϊόντος και ως εκ τούτου οδηγούν σε αξιόπιστες εκτιμήσεις της αξίας της περιβαλλοντικής μεταβολής.

#### **2.4.3 Η μέθοδος της έμμεσης τιμολόγησης (hedonic pricing method).**

Η μέθοδος εκτιμά την αξία των περιβαλλοντικών αγαθών μέσω της τιμής (αξία) κάποιων αγαθών που διαπραγματεύονται στην αγορά, αξιοποιώντας έτσι την υπάρχουσα σχέση μεταξύ των περιβαλλοντικών αγαθών και των αγοραίων αγαθών. Η σχέση αυτή υπάρχει διότι η παρουσία των περιβαλλοντικών αγαθών προσδίδει ειδικά χαρακτηριστικά στα συγκεκριμένα αγοραία αγαθά και έτσι τα περιβαλλοντικά αγαθά συνκαθορίζουν την τιμή (αξία) των αγαθών της αγοράς.

Το παραπάνω γενικό πλαίσιο θα μπορούσε να εφαρμοσθεί σε πολλές περιπτώσεις. Η συνήθης εφαρμογή της μεθόδου περιορίζεται στην αξιοποίηση των τιμών των κατοικιών που επικρατούν στις σχετικές αγορές, προκειμένου να καθορισθεί η αξία των περιβαλλοντικών αγαθών που διαμορφώνουν την ποιότητα των κατοικιών. Η κατοικία αποτελεί ένα σύνθετο αγαθό του οποίου η αξία καθορίζεται από διάφορα χαρακτηριστικά όπως: έκταση, πρόσβαση σε συγκοινωνία, απόσταση από συγκεκριμένα αστικά κέντρα και την περιοχή εργασίας, ποιότητα περιβάλλοντος. Η ποιότητα περιβάλλοντος μπορεί να αποδοθεί από ένα σύνολο επιμέρους περιβαλλοντικών χαρακτηριστικών, όμως χάριν της απλούστευσης μπορούμε να δεχτούμε κάθε φορά ότι καθορίζεται αποκλειστικά από ένα χαρακτηριστικό (πχ την ποιότητα της ατμόσφαιρας) του οποίου την οικονομική αξία θα εκτιμήσει η μέθοδος. Η έμμεση τιμή της ποιότητας του περιβάλλοντος (ατμόσφαιρας) δίνεται από την μεταβολή στην τιμή κατοικίας που προκαλείται από μία οριακή μεταβολή στην

ποιότητα του περιβάλλοντος (ατμόσφαιρας). Η έμμεση τιμή αποτελεί μια αξιόπιστη εκτίμηση της αξίας της οριακής μεταβολής στην ποιότητα της ατμόσφαιρας.

Πρακτικά δεν χρησιμοποιείται για να εκτιμηθεί η συνολική αξία ενός περιβαλλοντικού αγαθού, αλλά για να εντοπισθούν τα ποσοστά μεταβολής της αξίας του σε δεδομένες μεταβολές του περιβαλλοντικού αγαθού. (πχ εκτιμάται ότι μία μεταβολή της ποιότητας της ατμόσφαιρας κατά 5% οδηγεί σε μείωση της τιμής της κατοικίας κατά 30%. Έτσι, γνωρίζοντας τις τιμές κατοικίας σε μία δεδομένη περιοχή μπορούμε να εκτιμήσουμε την οικονομική αξία μιας μεταβολής στην ποιότητα της ατμόσφαιρας.)

Προβλήματα της μεθόδου:

- (α) Παράληψη ενός σημαντικού παράγοντα οδηγεί σε προβληματική εκτίμηση της έμμεσης τιμής του εξεταζόμενου περιβαλλοντικού αγαθού
- (β) Η εισαγωγή πολλών μεταβλητών πολλές φορές οδηγεί στο στατιστικό πρόβλημα της πολυσυγγραμμικότητας με αποτέλεσμα την κακή εκτίμηση της σχέσης αξίας περιβάλλοντος-τιμής αγοραίου αγαθού.
- (γ) Η ύπαρξη πολλών παραγόντων που δεν έχουν να κάνουν με το αγαθό και τα χαρακτηριστικά του καθώς και το γεγονός ότι η αγορά αυτού του αγαθού μπορεί να μην είναι ενιαία. (πχ αγορά κατοικίας στην Αθήνα)
- (δ) Η κακή λειτουργία της αγοράς του αγοραίου αγαθού καθώς και η μη σύνδεση του με το εξεταζόμενο περιβαλλοντικό αγαθό

#### **2.4.4 Η μέθοδος της υποθετικής αγοράς (contingent valuation method).**

Η μέθοδος εκμαιεύει την οικονομική αξία που αποδίδουν στα περιβαλλοντικά αγαθά τα άτομα και την οποία θα εξέφραζαν εάν τα αγαθά διαπραγματεύονταν στην αγορά, μέσω της δημιουργίας συνθηκών υποθετικής αγοράς για τα εξεταζόμενα περιβαλλοντικά αγαθά. Είναι σαφές ότι τα χαρακτηριστικά της μεθόδου της υποτιθέμενης αγοράς της δίνουν τη δυνατότητα να εφαρμοστεί στην πλειονότητα των περιβαλλοντικών αγαθών για τα οποία δεν υπάρχει πραγματική αγορά. Μπορούμε στην πλειονότητα των περιπτώσεων να δημιουργήσουμε συνθήκες υποθετικής αγοράς και να εφαρμόσουμε τη μέθοδο τη στιγμή που η εφαρμογή των άλλων προαναφερθέντων μεθόδων θα κρίνεται αδύνατη. Ένα σημαντικό χαρακτηριστικό της μεθόδου είναι ότι επιτρέπει την εκτίμηση των αξιών «μη χρήσης» διότι η αξία που εκφράζει ένας πολίτης αποτελεί το σύνολο των αξιών χρήσης και μη χρήσης που αυτός αποδίδει στο αγαθό. Έτσι, με κατάλληλα σχεδιασμένα ερωτηματολόγια και κατάλληλη δειγματοληψία μπορεί να εκτιμηθεί τόσο το μέγεθος της αξίας χρήσης όσο και της αξίας ύπαρξης.

Η μέθοδος της υποθετικής αγοράς αντιμετωπίζεται με δύο τεχνικές:

(α) Πρόθεση πληρωμής (willingness to pay)

Τα άτομα δηλώνουν το ποσό που προτίθενται να πληρώσουν για να αποκτήσουν τα εξεταζόμενα περιβαλλοντικά αγαθά ή υπηρεσίες εάν υπήρχε αντίστοιχη αγορά. Η πρόθεση πληρωμής για ένα αγαθό δίνει την ατομική καμπύλη ζήτησης του πολίτη για να αποκτήσει διαφορετικά επίπεδα του αγαθού. Δημιουργούνται έτσι οι συνθήκες μιας υποθετικής αγοράς που δεν υπάρχει στην πραγματικότητα μέσω ενός ερωτηματολογίου και οι πολίτες καλούνται να δράσουν μέσα σε αυτήν και να προσπαθήσουν να αγοράσουν ένα αγαθό σε διαφορετικά επίπεδα ποσότητας ή ποιότητας του αγαθού (σαν τους χρηματιστές που αγοράζουν μετοχές σε ένα χρηματιστήριο). Το ερωτηματολόγιο δίνει πληροφορίες για τα χαρακτηριστικά του περιβαλλοντικού αγαθού, την κατάσταση του, τις επικείμενες μεταβολές κλπ. Επίσης, το ερωτηματολόγιο ορίζει τον τρόπο που θα γινόταν η πληρωμή για το αγαθό. Ιδιαίτερη σημασία έχει η μεταβλητή  $A$  που εκφράζει επίπεδο-ποιότητα του περιβαλλοντικού αγαθού. Παραγωγίζοντας ως προς το επίπεδο του περιβαλλοντικού αγαθού  $A$  την συνάρτηση πρόθεσης πληρωμής, αποκτούμε ουσιαστικά τη συνάρτηση ζήτησης για το περιβαλλοντικό αγαθό. Κάνοντας μερικές εύλογες υποθέσεις μπορούμε να ισχυριστούμε ότι η μεταβολή  $d\Pi_i/dA_1$  εξαρτάται μόνο από το επίπεδο του περιβαλλοντικού αγαθού και γράφεται κατά τη σχέση  $d\Pi_i/dA_1=f(A_1)$ , δηλαδή τη συνάρτηση ζήτησης του περιβαλλοντικού αγαθού, καθώς δείχνει την οριακή πρόθεση πληρωμής για οριακές μεταβολές του περιβαλλοντικού αγαθού.

(β) Πρόθεση αποδοχής αποζημίωσης (willingness to accept)

Εδώ ο ερωτώμενος καλείται να δηλώσει το ποσό που θα δεχόταν ως αποζημίωση για να απολέσει το περιβαλλοντικό αγαθό και επομένως και την ευημερία που προσπορίζεται από αυτό. Αναμένεται ότι το ποσό που θα δεχόταν σαν αποζημίωση (ΠΑΑ) προσεγγίζει την οικονομική αξία της εν δυνάμει απολεσθείσας ευημερίας.

Η οικονομική θεωρία προσδοκά ότι το ποσό της πρόθεσης πληρωμής (ΠΠ) θα είναι περίπου ίσο με το ποσό της πρόθεσης αποδοχής αποζημίωσης (ΠΑΑ) και έτσι η επιλογή μεταξύ των δύο μεθόδων είναι επιστημονικά ουδέτερη. Στην πράξη, όμως, διαπιστώνουμε περιπτώσεις στις οποίες οι διαφορές είναι σημαντικότερες. Αυτό εξηγείται είτε λέγοντας ότι η μέθοδος της υποτιθέμενης αγοράς δεν είναι αξιόπιστη (οδηγεί σε αποτελέσματα διαφορετικά από τα αναμενόμενα από την οικονομική επιστήμη), είτε εξαιτίας μιας σειράς λογικών και αναμενόμενων αιτιών:

- (α) Το ποσό της ΠΠ είναι μικρότερο του ποσού της ΠΠΑ, διότι οι πολίτες συνήθως αξιολογούν υψηλότερα μία υποβάθμιση της ευημερίας τους από την παρούσα κατάσταση τους από ότι αξιολογούν τη βελτίωση πέραν αυτή της κατάστασης. Το ποσό της ΠΠ ουσιαστικά αναφέρεται σε βελτίωση ή διατήρηση της



υπάρχουσας κατάστασης, ενώ το ποσό της ΠΑΑ αφορά σε υποβάθμιση από αυτήν.

- (β) Ο εισοδηματικός περιορισμός είναι μία διαφορά του ΠΠ από το ΠΑΑ. Στην περίπτωση της ΠΠ ο πολίτης δηλώνει ένα ποσό λαμβάνοντας υπόψη του το διαθέσιμο εισόδημα του όμως η απαίτηση για το ποσό αποζημίωσης δεν συνδέεται με το διαθέσιμο εισόδημα.
- (γ) Η διαφορά του ΠΠ από το ΠΑΑ εξηγείται σε κάποιο βαθμό από το ότι η μέθοδος της αποδοχής αποζημίωσης προσφέρεται και για την εκδήλωση διαμαρτυρίας για τη χειροτέρευση του περιβάλλοντος. Έτσι, ένας πολίτης μπορεί να δηλώσει ένα ποσό διαμαρτυρίας και όχι αυτό που αντιστοιχεί στην απώλεια της ευημερίας του..
- (δ) Γενικά δυσανασχετούμε με την όποια μεταβολή του περιβάλλοντος, όμως προσαρμοζόμαστε ευκολότερα και γρηγορότερα σε καλύτερο περιβάλλον ενώ ταλαιπωρούμαστε και μπορεί να μην μπορούσαμε να προσαρμοστούμε σε χειρότερο περιβάλλον. Η μέθοδος της ΠΠ μπορεί αναφέρεται σε καταστάσεις αξιολόγησης μιας σχεδιαζόμενης βελτίωσης του περιβαλλοντικού αγαθού, ενώ η μέθοδος ΠΑΑ πρόκειται να εκτιμήσει ευκολότερα τις αρνητικές επιπτώσεις στις περιπτώσεις που θα προκύψει υποβάθμιση του περιβαλλοντικού αγαθού.

Προβλήματα στην εφαρμογή της μεθόδου υποτιθέμενης αγοράς

- (α) Στρέβλωση οφειλόμενη στον τρόπο πληρωμής
- (β) Στρέβλωση λόγω της στρατηγικής συμπεριφοράς
- (γ) Η εγγενής στρέβλωση της υποτιθέμενης αγοράς
- (δ) Στρέβλωση λόγω του επιπέδου της πληροφόρησης
- (ε) Στρέβλωση λόγω ομαδοποίησης των περιβαλλοντικών αγαθών

#### **2.4.5 Η μέθοδος της διαμόρφωσης επιλογών (choice modeling).**

Στη μέθοδο της διαμόρφωσης επιλογών έχουμε τρεις τεχνικές με βάση τις οποίες διαμορφώνουμε τα ερωτηματολόγια μας όπως φαίνεται και στον παρακάτω πίνακα:

- (α) Πειράματα επιλογών (choice experiments)

Σε ένα πείραμα επιλογών οι ερωτώμενοι πρέπει να επιλέξουν ανάμεσα σε διαφορετικές εναλλακτικές επιλογές, οι οποίες διαφέρουν ως προς τα επίπεδα των παραμέτρων-χαρακτηριστικών του περιβαλλοντικού στοιχείου που εξετάζουμε. Σε κάθε σύνολο επιλογών του ερωτηματολογίου περιλαμβάνεται σχεδόν πάντα και μία επιλογή που αντιπροσωπεύει την παρούσα κατάσταση, διότι μια επιλογή θα πρέπει να εκπροσωπεί την παρούσα κατάσταση ως σημείο αναφοράς ώστε να είναι πιο έγκυρες οι αξιολογήσεις και οι εκτιμήσεις των επιπέδων ευημερίας. Οι ερωτώμενοι πρέπει να επιλέξουν μεταξύ παρόμοιων

περιβαλλοντικών αγαθών διαφορετικών χαρακτηριστικών. Ουσιαστικά τα πειράματα επιλογών είναι μια δομημένη μέθοδος παραγωγής στοιχείων που στηρίζεται στον στόχο της επιλογής και επηρεάζει την επιλογή μέσα από τα χαρακτηριστικά που προσδίδει σε κάθε περιβαλλοντικό αγαθό. Ο σχεδιασμός ενός πειράματος επιλογών απαιτεί τον προσεκτικό καθορισμό, πρωτίστως, των χαρακτηριστικών των επιμέρους επιλογών έτσι ώστε να περιλαμβάνονται ερωτήσεις σχετικές με πιθανές πολιτικές για το εξεταζόμενο περιβαλλοντικό αγαθό, δευτερεύοντος, των διαφορών μεταξύ των επιλογών που πρέπει να συμβαδίζουν με την ακρίβεια των αποτελεσμάτων που θέλουμε να εξάγουμε.

(β) Υποθετική Ταξινόμηση (Contingent Ranking)

Στο πλαίσιο της υποθετικής ταξινόμησης οι ερωτώμενοι καλούνται να κατατάξουν μια σειρά εναλλακτικών επιλογών μεταξύ των οποίων βρίσκεται και η παρούσα κατάσταση. Η υποθετική ταξινόμηση μπορεί να θεωρηθεί ως μια σειρά επιλογών όπου αρχικά οι ερωτώμενοι επιλέγουν την εναλλακτική που προτιμούν περισσότερο και την αφαιρούν από την ομάδα επιλογών ώστε στην επόμενη φάση, να επιλέξουν αυτή που προτιμούν περισσότερο από τις εναπομένουσες εναλλακτικές. Η διαδικασία αυτή συνεχίζεται μέχρι τις τελευταίες δύο επιλογές. Τα δεδομένα της ταξινόμησης προσφέρουν περισσότερα στατιστικά στοιχεία σε σχέση με τα πειράματα επιλογών και ως εκ τούτου οδηγούν σε μεγαλύτερη αξιοπιστία των αποτελεσμάτων για την εύρεση της ευημερίας. Ο μεγαλύτερος περιορισμός της μεθόδου έγκειται στο ότι απαιτείται πρόσθετη νοητική προσπάθεια από τους ερωτώμενους ώστε να ταξινομηθούν πολλές επιλογές με διαφορετικά επίπεδα παραμέτρων.

(γ) Υποθετική Αποτίμηση (Contingent Rating)

Στο πλαίσιο της υποθετικής αποτίμησης παρουσιάζονται στους ερωτώμενους διαφορετικά σενάρια και τους ζητείται να τα αξιολογήσουν ξεχωριστά σε μια κλίμακα σημαντικότητας. Εδώ δε γίνεται άμεση σύγκριση των εναλλακτικών επιλογών, επομένως δεν υφίσταται τυπική θεωρητική σχέση μεταξύ των επιλογών και της αποτίμησης. Παρόλη τη δημοτικότητα της τεχνικής στον τομέα του μάρκετινγκ, χρησιμοποιείται ελάχιστα στα οικονομικά του περιβάλλοντος, γιατί θα πρέπει να γίνουν σημαντικές παραδοχές έτσι ώστε να μετατραπούν οι βαθμολογήσεις σε ευημερία και χρησιμότητες.

(δ) Συγκρίσεις ζευγών (Paired Comparisons)

Η τεχνική της σύγκρισης ζευγών μοιάζει σε αυτή της υποθετικής αποτίμησης μόνο που εδώ οι ερωτώμενοι πρέπει να επιλέξουν ανάμεσα σε δύο εναλλακτικές επιλογές και να αποτυπώσουν την προτίμηση τους σε μια κλίμακα σημαντικότητας ή σε μια αριθμητική κλίμακα. Η προσέγγιση της σύγκρισης ζευγών αποτελεί μια προσπάθεια για την παροχή περισσότερων πληροφοριών

από την απλή αποτύπωση της δημοφιλέστερης εναλλακτικής προτίμησης και συνδυάζει στοιχεία των πειραμάτων επιλογών, μέσα από την επιλογή του καλύτερου σεναρίου και στοιχεία της υποθετικής αποτίμησης, μέσα από τη βαθμολόγηση της επιλογής.

**Πίνακας 2.3: Οι τεχνικές της μεθόδου διαμόρφωσης επιλογών**

ΤΕΧΝΙΚΗ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΕΚΤΙΜΗΣΕΙΣ ΑΤΟΜΙΚΟΥ ΟΦΕΛΟΥΣ
Πειράματα Επιλογών (choice Experiments)	Επιλογή μεταξύ δυο ή περισσότερων εναλλακτικών (όπου η μια αντιστοιχεί στην παρούσα κατάσταση)	Ναι
Υποθετική Ταξινόμηση (Contingent Ranking)	Ταξινόμηση μιας σειράς εναλλακτικών επιλογών	Εξαρτάται
Υποθετική Αποτίμηση (Contingent Rating)	Βαθμολόγηση εναλλακτικών επιλογών σε μια κλίμακα από 1 έως 10	Υπό αμφισβήτηση
Συγκρίσεις Ζευγών (Paired Comparisons)	Βαθμολόγηση ζευγών επιλογών σε κλίμακα	Υπό αμφισβήτηση

#### **2.4.6 Η μέθοδος της μείωσης της θνησιμότητας & νοσηρότητας.**

Μερικές από τις πλέον σοβαρές επιπτώσεις της ρύπανσης αφορούν στην ανθρώπινη υγεία. Η έκθεση σε ρύπανση μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ασθένειες και είναι δυνατόν να οδηγήσει και στο θάνατο. Επομένως οι βελτιώσεις στην ποιότητα του περιβάλλοντος έχουν ως αποτέλεσμα τη μείωση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας. Η εκτίμηση του οφέλους από την αύξηση της ευρωστίας του ανθρώπου και του προσδόκιμου ζωής του αποτελεί ένα δύσκολο και πολυσυζητημένο θέμα το οποίο αποτελεί χρήσιμο εργαλείο για την λήψη αποφάσεων για έργα όταν θέλουμε να εφαρμόσουμε πολιτικές με αυξημένα κριτήρια περιβαλλοντικής, οικολογικής και κοινωνικής ευαισθησίας. Η μέθοδος αυτή μπορεί είτε να αξιοποιήσει αναλύσεις αποτίμησης περιβαλλοντικών στοιχείων και αποτελέσματα επιδημιολογικών ερευνών προκειμένου να εξαγάγει μια προσέγγιση της αξίας της ανθρώπινης ζωής και του προσδόκιμου ζωής είτε αξιοποιώντας δεδομένα όπως το προσδόκιμο ζωής και αποτελέσματα επιδημιολογικών ερευνών να αποτιμήσει περιβαλλοντικά στοιχεία.

Έχουν αναπτυχθεί πολλές αντιρρήσεις σε ηθικό κυρίως επίπεδο, διότι η αποτίμηση της ανθρώπινης ζωής στερείται ανθρωπισμού, καθώς ιδεολογικά πάντα η ανθρώπινη ζωή είναι ανεκτίμητη. Όμως όπως επισημαίνεται από αρκετούς μελετητές, στην πραγματικότητα η κοινωνία σιωπηρά προσδιορίζει αξία στην ανθρώπινη ζωή σε πολλές περιπτώσεις. Ως παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί ότι τα δικαστήρια επιβάλλουν χρηματικές αποζημιώσεις για περιπτώσεις απώλειας ζωής ή μερικής ή

ολικής ανικανότητας για εργασία. Όμως από μέρους της κοινωνίας γενικά και της κυβέρνησης ειδικότερα γίνεται σε μεγαλύτερη κλίμακα αξιολόγηση μεταξύ εναλλακτικών προτάσεων για την τοποθέτηση πόρων για τη σημαντικότερη μείωση των εστιών που προκαλούν αύξηση της νοσηρότητας & της θνησιμότητας και προφανώς στο πλαίσιο αξιολόγησης η ανθρώπινη ζωή δεν είναι «ανεκτίμητη». Υπάρχουν δύο τεχνικές για την αποτίμηση του οφέλους αυτού.

(α) Η πρώτη μέθοδος συνίσταται στην εκτίμηση του κόστους των πόρων που δεσμεύονται ή χάνονται λόγω θνησιμότητας και νοσηρότητας.

Στα πλαίσια της πρώτης μεθόδου, η χρηματική αξία των ζημιών που προκαλεί η ρύπανση στην ανθρώπινη υγεία απαρτίζεται από τις ιατρικές δαπάνες και από τα απολεσθέντα εισοδήματα λόγω ασθένειας και πρόωρου θανάτου. Στις ζημίες επίσης θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται και το ψυχικό κόστος που δημιουργεί η ασθένεια ή η απώλεια ζωής στον ασθενή και στο οικογενειακό και φιλικό του περιβάλλον.

Στην περίπτωση ασθένειας ή πρόωρου θανάτου, η κοινωνία στερείται μερικώς ή πλήρως τις υπηρεσίες που προσφέρει το άτομο στην κοινωνία. Τα άτομα θεωρούνται ως ανθρώπινο κεφάλαιο για την κοινωνία και η απώλεια εργασιμου χρόνου ή ολόκληρης ζωής αποτιμάται με βάση την αξία του οριακού προϊόντος της εργασίας του ατόμου, το οποίο ισούται σε συνθήκες ισορροπίας σε πλήρη ανταγωνισμό με το μισθό. Η οριακή παραγωγικότητα του ατόμου μπορεί να διαφέρει ανάλογα με την εκπαίδευση, την ηλικία, το φύλο και άλλα χαρακτηριστικά.

Η αξία της εργασίας ενός ατόμου καθόλη τη διάρκεια της ζωής του είναι η παρούσα αξία των μελλοντικών εισοδημάτων του από εργασία. Εάν υποθέσουμε ότι  $I_t$  είναι το αναμενόμενο ακαθάριστο εισόδημα (προστιθέμενη αξία) του ατόμου στο χρόνο  $t$  από μισθωτή εργασία, ότι  $P_T^t$  είναι η πιθανότητα του ατόμου στο χρόνο  $T$  να είναι ζωντανός κατά το χρόνο  $t$ , και ότι  $r$  είναι το (σταθερό) επιτόκιο αναγωγής, η παρούσα αξία (στο χρόνο  $T$ ) των εισοδημάτων του ατόμου μπορεί να γραφεί ως εξής:

$$PVL = \sum_{t=T}^{\infty} \frac{I_t P_T^t}{(1+r)^{t-T}}$$

Συναφείς με τις προηγούμενες επικρίσεις είναι οι προβληματισμοί ως προς την αποτίμηση της υγείας και της ζωής παιδιών, συνταξιούχων, κλπ μη παραγωγικών ατόμων για την κοινωνία καθώς μέσω αυτής της μεθόδου δεν εμφανίζουν οικονομική αξία (ή αλλιώς κοινωνικό οικονομικό όφελος), διότι η αποτίμηση του ανθρώπινου κεφαλαίου στηρίζεται στην αξιολογική κρίση ότι η αξία του ατόμου είναι ίση με εκείνο που προσφέρει ως εργασία. Έτσι οδηγούμαστε στην διατύπωση της δεύτερης μεθόδου όπου μερικοί μελετητές, για να μετριάσουν τις

ηθικές ενστάσεις, υποστηρίζουν ότι η κοινωνία θα πρέπει να θεωρεί την αξία του ανθρώπινου κεφαλαίου ενός ατόμου ως το ελάχιστο ποσό που πρέπει να πληρώσει για τη διάσωση της ανθρώπινης ζωής, επιτρέποντας προφανώς προσauξήσεις για την κάλυψη των μη εργαζομένων.

- (β) Η δεύτερη μέθοδος συνίσταται στην εκτίμηση της διάθεσης των ατόμων για πληρωμή, ώστε να επιτύχουν μια μείωση της πιθανότητας των ασθενειών ή να επιτύχουν μια αύξηση στην πιθανή διάρκεια ζωής.

Η μέθοδος της διάθεσης για πληρωμή με σκοπό τη μείωση του κινδύνου ασθενειών ή θνησιμότητας μπορεί να θεωρηθεί ως μια διέξοδος στα παραπάνω διλήμματα. Η διάθεση για πληρωμή δεν αναφέρεται στη διάσωση ζώων ανθρώπων, αλλά αφορά στην αύξηση της πιθανότητας επιβίωσης ή της πιθανότητας αποφυγής ασθένειας. Η εκμείωση της προτίμησης των πολιτών για μείωση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας στην κοινωνία τους μπορεί να γίνει έμμεσα μέσω της εκδήλωσης της προτίμησής τους για βελτίωση της ποιότητας του φυσικού περιβάλλοντος. Για τις εμπειρικές αναλύσεις, η διάθεση για πληρωμή του ατόμου με σκοπό την αύξηση της πιθανότητας επιβίωσης μεταφράζεται σε μια πιο εύχρηστη έννοια, την έννοια της στατιστικής ζωής.

Η μέθοδος της διάθεσης για πληρωμή, όταν στηρίζεται σε αποτιμήσεις σε υποθετικές συνθήκες με τη χρήση ερωτηματολογίων, καταλήγει, σύμφωνα με εμπειρικές μελέτες, σε υψηλά οφέλη από την αύξηση της πιθανότητας αποφυγής ασθενειών και πρόωρου θανάτου. Τα αποτελέσματα αυτά έχουν επικριθεί ως μη αξιόπιστα. Μια βελτίωση της αξιοπιστίας πιστεύεται ότι μπορεί να επιτευχθεί όταν το ερωτώμενο άτομο λαμβάνει σοβαρά υπόψη του τον οικογενειακό του προγραμματισμό και προϋπολογισμό καθώς οι εισοδηματικοί περιορισμοί του ατόμου είναι ουσιαστικά αυτοί που θα διαμορφώσουν την (ικανότητα) διάθεσή του για πληρωμή.

#### **2.4.7 Η εκτίμηση του κόστους ελέγχου της ρύπανσης.**

Η εκτίμηση του κόστους της μείωσης της ρύπανσης αντιμετωπίζει αρκετές δυσκολίες. Απαιτεί τη συλλογή πληροφοριών για το κόστος αντιρρυπαντικών διαδικασιών, καθώς και για το οριακό όφελος του παραγόμενου προϊόντος καθώς έλεγχος της ρύπανσης μπορεί να γίνει με τη χρήση αντιρρυπαντικής τεχνολογίας ή/και με τη μείωση της παραγωγής. Όμως οι απαραίτητες αυτές πληροφορίες ελέγχονται από τις επιχειρήσεις που ρυπαίνουν και, εφόσον έχουν συμφέρον λογικό είναι να μη δώσουν τη σωστή πληροφόρηση αλλά να την παραποιήσουν προς το συμφέρον τους.

Ένας τρόπος για τη συγκέντρωση πληροφοριών για το κόστος ελέγχου είναι η έρευνα μέσω ερωτηματολογίου που συμπληρώνεται από τις ρυπαίνουσες εστίες. Ζητείται από

τις οικονομικές μονάδες που υφίστανται το κόστος ελέγχου της ρύπανσης να αποκαλύψουν το μέγεθος του κόστους. Οι ρυπαίνουσες επιχειρήσεις έχουν, βέβαια, κίνητρο να διογκώνουν το κόστος ελέγχου διότι όσο μεγαλύτερο είναι το κόστος ελέγχου, τόσο μικρότερο θα είναι το κοινωνικά άριστο επίπεδο μείωσης της ρύπανσης.

Μια εναλλακτική προσέγγιση είναι η μελέτη των τεχνολογιών που είναι διαθέσιμες για τη μείωση της ρύπανσης που δημιουργεί μια οικονομική δραστηριότητα. Η εξασφάλιση στοιχείων κόστους σαυτήν την περίπτωση γίνεται από τις κατασκευάστριες επιχειρήσεις και απαιτεί εξειδικευμένη γνώση εκ μέρους των ερευνητών. Στη συνέχεια, πρέπει να υιοθετηθεί η υπόθεση ότι οι ρυπαίνουσες επιχειρήσεις έχουν πλήρη γνώση των διαθέσιμων τεχνολογιών και ότι θα επιλέξουν εκείνη την τεχνολογία η οποία ελαχιστοποιεί το κόστος ελέγχου. Κάτω από αυτές τις υποθέσεις, έχουμε μια εκτίμηση του κόστους ελέγχου για την «αντιπροσωπευτική» επιχείρηση. Στην πραγματικότητα όμως, οι συγκεκριμένες επιχειρήσεις μπορεί να διαφέρουν από την «αντιπροσωπευτική» επιχείρηση διότι αντιμετωπίζουν διαφορετικές συνθήκες. Επομένως, το πραγματικό κόστος μείωσης της ρύπανσης μιας συγκεκριμένης επιχείρησης μπορεί να διαφέρει από την εκτίμηση.

Στην πράξη, για να αποφευχθούν τα προβλήματα, οι ερευνητές προβαίνουν σ' ένα συνδυασμό των παραπάνω μεθόδων. Μέσω του ερωτηματολογίου, γίνεται προσπάθεια ώστε να προσδιοριστούν οι ειδικές συνθήκες τις οποίες αντιμετωπίζει μια συγκεκριμένη επιχείρηση, οι οποίες στη συνέχεια συνδυάζονται με τα στοιχεία που συλλέγονται από τη μελέτη των διαθέσιμων τεχνολογιών ελέγχου της ρύπανσης.

Το κυρίαρχο πρόβλημα που διέπει την Οικονομική του Περιβάλλοντος είναι η κατανομή του περιβάλλοντος, των περιβαλλοντικών στοιχείων, μεταξύ της χρήσης και της προστασίας. Η χρήση συνεπάγεται την όχληση και η προστασία την διατήρηση στη φυσική κατάσταση του περιβαλλοντικού αγαθού. Η προστασία του περιβάλλοντος δημιουργεί ευημερία τόσο άμεση μέσω της ικανοποίησης των περιβαλλοντικών αναγκών και επιθυμιών, όσο και έμμεση μέσω της υλοποίησης των καθαρών χρήσεων\*. Αλλά και οι οχλούσες χρήσεις του περιβάλλοντος δημιουργούν ευημερία παράγοντας επιθυμητά προϊόντα και υπηρεσίες, όμως ταυτοχρόνως διαταράσσουν και υποβαθμίζουν το περιβάλλον. Στο βαθμό που η όχληση παραμένει εντός των ορίων της ικανότητας «αυτοδιαχείρισης/αυτοκαθαρισμού» του περιβάλλοντος (κατά κάποιον τρόπο φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος έναντι της ρύπανσης), χρήση και προστασία δεν είναι αμοιβαία αποκλειόμενες και συνυπάρχουν. Άρα μέχρι το επίπεδο του «αυτοκαθαρισμού» η χρήση δεν δημιουργεί πρόβλημα στην προστασία, επομένως

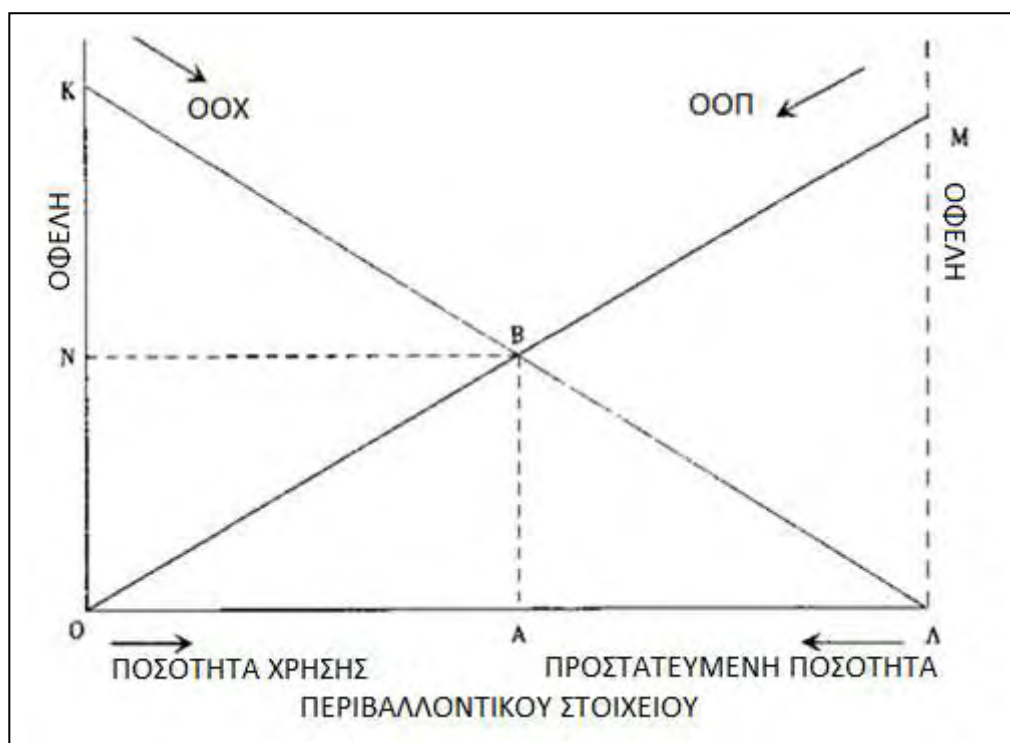
---

\* Η προστασία του περιβάλλοντος μπορεί να συνυπάρχει με την έμμεση χρήση του από δραστηριότητες που δεν δημιουργούν όχληση δηλαδή δραστηριότητες που δεν έχουν άμεση υλική και ενεργειακή επίδραση στο περιβάλλον, αυτές ονομάζονται καθαρές δραστηριότητες ή χρήσεις. Βέβαια οι νόμοι της θερμοδυναμικής υποδεικνύουν ότι κάθε υλική και ενεργειακή χρήση του περιβάλλοντος οδηγεί αμετάκλητα σε όχληση του.

μέχρι το επίπεδο του αυτοκαθαρισμού η ευημερία χρήσης μπορεί να συνυπάρχει με την ευημερία προστασίας, πέραν του επιπέδου του «αυτοκαθαρισμού» η ευημερία χρήσης και η ευημερία προστασίας είναι αμοιβαίως αποκλειόμενες, γιατί η χρήση και η προστασία είναι αμοιβαίως αποκλειόμενες.

Παρατηρήσεις:

- (α) Η ευημερία που προέρχεται από τη χρήση είναι εύκολα εκτιμήσιμη. Η χρήση οδηγεί στην παραγωγή αγαθών που διατίθενται στην αγορά. Τα αγαθά αυτά αποκτούν τιμή στην αγορά επομένως η αξία τους είναι εκτιμήσιμη.
- (β) Η ευημερία που προέρχεται από την προστασία δεν οδηγεί στην άμεση παραγωγή αγαθών που θα διατίθενται στην αγορά. Τα «καθαρά αγαθά» και οι «καθαρές» δραστηριότητες, αποτελούν ένα μικρό τμήμα της ευημερίας που απορρέει από την προστασία. Η κύρια χρησιμότητα της προστασίας συνίσταται στην εξασφάλιση της οικολογικής ισορροπίας, της βιολογικής εξέλιξης, της υγείας, της αισθητικής απόλαυσης και άλλων «αγαθών» και «υπηρεσιών» που δεν διαπραγματεύονται σε κανονική αγορά. Αυτή η ευημερία υπολογίζεται σύμφωνα με τις μεθοδολογίες εκτίμησης της αξίας (ευημερίας) που αποδίδουν αυτά τα αγαθά και αναπτύξαμε στα 2.4.1-2.4.6.



**Σχήμα 2.14:** Κατανομή περιβαλλοντικού στοιχείου μεταξύ όχλησης και προστασίας.

Για τον καθορισμό της άριστης κατανομής του περιβάλλοντος μεταξύ προστασίας και χρήσης-όχλησης έχουμε τις εξής περιπτώσεις:

(α) Ο καθορισμός του άριστου επιπέδου όχλησης και προστασίας.

Το ζήτημα εντοπίζεται στην κατανομή μιας συγκεκριμένης ποσότητας περιβάλλοντος ή ενός περιβαλλοντικού αγαθού μεταξύ χρήσης και προστασίας. Η ποσότητα αυτή μπορεί να αναπαρασταθεί διαγραμματικά όπως στο Σχήμα 2.14, σε έναν άξονα όπου η εξεταζόμενη ποσότητα αναπαρίσταται στον οριζόντιο άξονα. Ο ίδιος άξονας μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την διερεύνηση της άριστης κατανομής. Προκύπτει ότι όσο αυξάνεται η χρήση ακριβώς κατά το ίδιο ποσό μειώνεται η προστασία, και αντιστρόφως (αμοιβαίως αποκλειόμενα μεγέθη). Στον κατακόρυφο άξονα αποτυπώνονται τα οφέλη που προέρχονται από τη χρήση και την προστασία. Το οριακό όφελος της χρήσης αναπαρίσταται από την καμπύλη ΟΟΧ, με φορά προς τα δεξιά όπως δηλαδή μετράται στον οριζόντιο άξονα η χρήση. Το οριακό όφελος προστασίας δίνεται από την καμπύλη ΟΟΠ με φορά προς τα αριστερά. Το συνολικό μέγεθος της ευημερίας ορίζεται από το εμβαδόν της επιφάνειας που σχηματίζει η καμπύλη οριακού οφέλους και το σύστημα των αξόνων. Στο σημείο Α τα οριακά οφέλη τόσο της χρήσης όσο και της προστασίας είναι ίσα με ΟΝ. Άρα, η συνολική ευημερία μεγιστοποιείται στο σημείο Α που ορίζει και την άριστη κατανομή.

(β) Ο καθορισμός της άριστης προστασίας μέσω της άριστης εξωτερικής επίδρασης  
Αρνητική εξωτερική επίδραση υπάρχει όταν μία δραστηριότητα προκαλεί μείωση της ευημερίας-οφέλους μιας άλλης δραστηριότητας και για τη μείωση αυτή δεν καταβάλλεται αποζημίωση. Η απώλεια της ευημερίας προστασίας συνιστά το εξωτερικό κόστος που προκαλεί η χρήση του περιβάλλοντος, καθώς η απώλεια της ευημερίας προστασίας χάνεται λόγω της χρήσης-όχλησης χωρίς να υπάρχει αποζημίωση της.

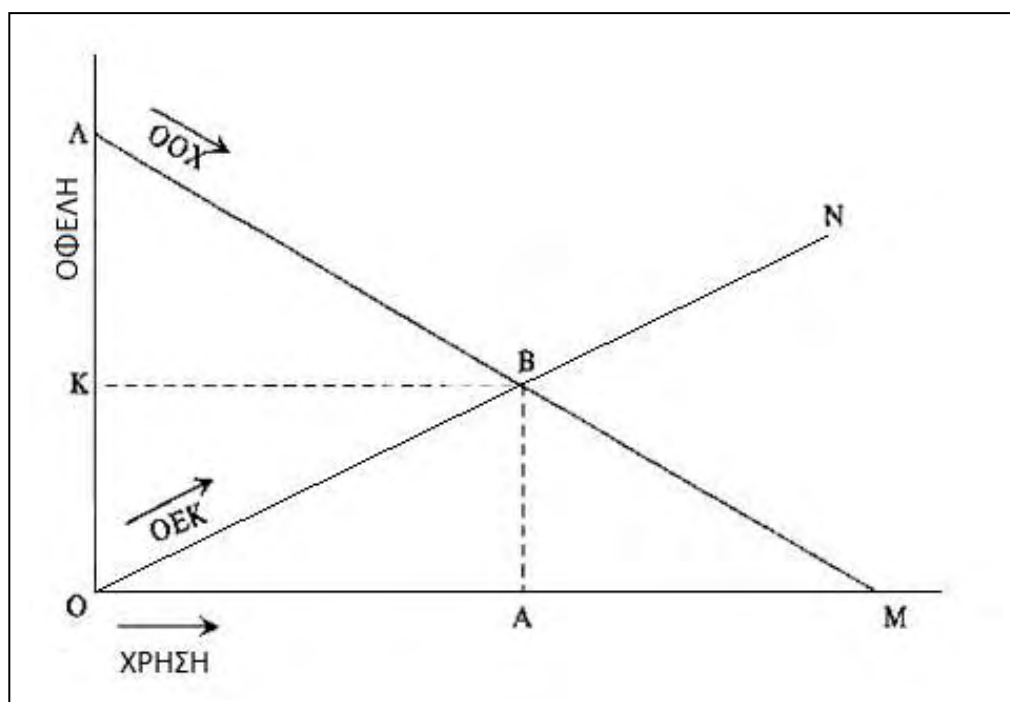
Ο οριζόντιος άξονας του Σχήματος 2.15 απεικονίζει τη χρήση, η οποία προκαλεί όχληση. Όσο αυξάνει η χρήση τόσο μειώνεται η ευημερία προστασίας χωρίς να καταβάλλεται αντίστοιχη αποζημίωση. Άρα, όσο αυξάνει η χρήση τόσο αυξάνεται η αρνητική εξωτερική επίπτωση στην ευημερία προστασίας. Η καμπύλη ΟΕΚ (Οριακού Εξωτερικού Κόστους) είναι η ίδια με την ΟΟΠ. Το άριστο επίπεδο είναι το επίπεδο που μεγιστοποιείται η συνολική ευημερία. Το άριστο επίπεδο ορίζεται στο σημείο όπου εξισώνονται τα οριακά οφέλη της χρήσης με το οριακό εξωτερικό της κόστος. Αυτό το σημείο ορίζεται στο επίπεδο χρήσης ΟΑ, το οποίο συνιστά ταυτόχρονα και το άριστο επίπεδο της αρνητικής εξωτερικής επίδρασης. Η εξωτερικότητα συνίσταται στην όχληση-ρύπανση που προκαλείται από τη χρήση. Ως αποτέλεσμα της όλης διαδικασίας καθορίζεται και το άριστο επίπεδο προστασίας του περιβάλλοντος που είναι η πέραν του επιπέδου ΟΑ διατήρηση αυτού στην φυσική του κατάσταση.



(γ) Καθορισμός του άριστου επιπέδου όχλησης και προστασίας υπό την παρουσία τεχνολογιών αντιρρύπανσης.

Η ύπαρξη της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας μπορεί να εξασφαλίσει την προστασία του περιβάλλοντος, ενώ ταυτόχρονα μπορεί να συνεχιστεί η χρήση αυτού και έτσι να συνεχισθεί η παραγωγή των αγαθών που προϋποθέτουν τη χρήση. Η ύπαρξη αντιρρυπαντικής τεχνολογίας δεν συνεπάγεται τον μηδενισμό της όχλησης στο περιβάλλον, αλλά στον περιορισμό αυτής.

Για τον καθορισμό του άριστου επιπέδου ρύπανσης, και επομένως περιορισμού της ρύπανσης, πρέπει στις νέες συνθήκες, να ληφθούν υπόψη δύο καθοριστικά μεγέθη:



**Σχήμα 2.15: Κατανομή περιβαλλοντικού στοιχείου**

- (i) το κόστος της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας
- (ii) το κόστος που προκαλεί η όχληση-ρύπανση (συνήθως αποκαλούμενο ως εξωτερικό κόστος)

Τα δύο αυτά μεγέθη αντιστοιχούν σε δύο κατηγορίες απώλειας ευημερίας.

- (i) Στην απώλεια ευημερίας που επιφέρει το κόστος εφαρμογής της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.
- (ii) Στην απώλεια ευημερίας που επιφέρει η ρύπανση.

Η ελαχιστοποίηση της απώλειας της ευημερίας συνεπάγεται τη μεγιστοποίηση της ευημερίας που θα παραμείνει μετά την απώλεια.

Για τον περιορισμό της ρύπανσης υπάρχουν δύο δρόμοι:

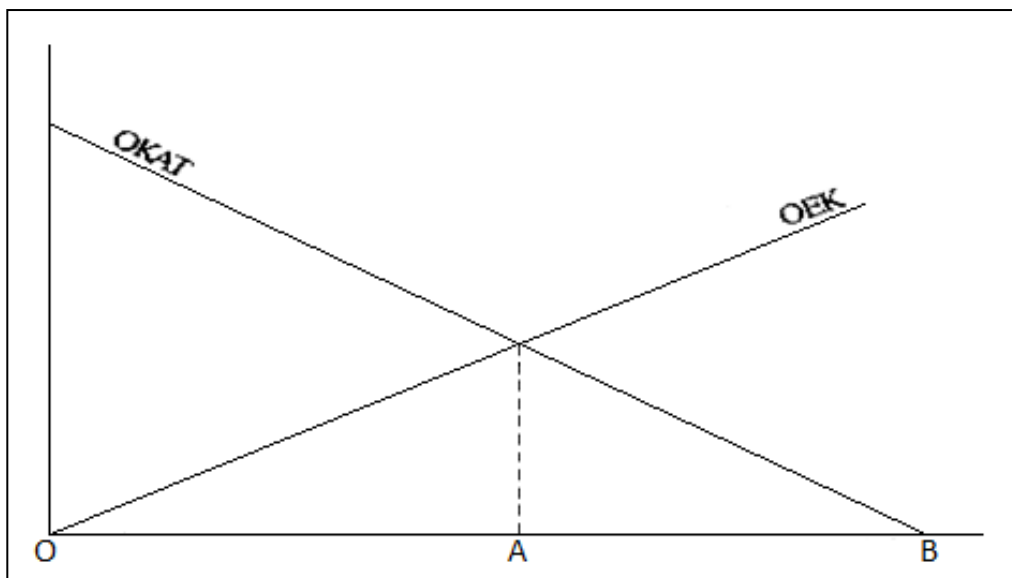
- (i) ο περιορισμός της χρήσης του περιβάλλοντος
- (ii) η εφαρμογή αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.

Ο κάθε δρόμος έχει το κόστος του:

(i) ο περιορισμός της χρήσης οδηγεί σε απώλεια κερδών-οφελών της αντίστοιχης δραστηριότητας

(ii) η αντιρρυπαντική τεχνολογία ενέχει κόστος για την εφαρμογή της

Άρα για να εφαρμοσθεί η αντιρρυπαντική τεχνολογία, πρέπει αυτή να στοιχίζει λιγότερο από την απώλεια κερδών που θα επέφερε ο περιορισμός της χρήσης του περιβάλλοντος.



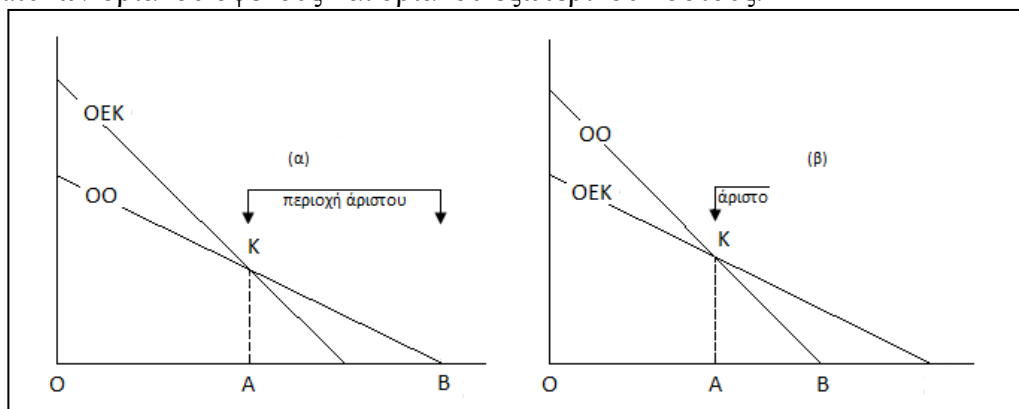
**Σχήμα 2.16: Κατανομή περιβαλλοντικού στοιχείου με βάση το κόστος αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.**

Το κριτήριο ελαχιστοποίησης της απώλειας ευημερίας είναι η ισότητα του οριακού κόστους της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας (OKAT) με το οριακό εξωτερικό κόστος της ρύπανσης (OEK) του Σχήμα 2.16. Στο σημείο τομής της OKAT με την OEK εξισώνονται τα δύο οριακά μεγέθη και έτσι καθορίζεται το άριστο επίπεδο ρύπανσης που είναι το OA. Ταυτόχρονα καθορίζεται και το άριστο επίπεδο περιορισμού της ρύπανσης, αφού η ρύπανση από OB που ήταν αρχικά θα περιοριστεί σε OA. Άρα AB είναι το άριστο επίπεδο περιορισμού της ρύπανσης. Ο οριζόντιος άξονας αναπαριστά αποκλειστικά το μέγεθος της ρύπανσης και δεν εμπεριέχει τη χρήση του περιβάλλοντος, όπως γινόταν όταν δεν υπήρχε αντιρρυπαντική τεχνολογία.

#### **2.4.8 Το ζήτημα της μη κυρτότητας.**

Μέχρι τώρα έχουμε υποθέσει ότι η καμπύλη εξωτερικού κόστους και η καμπύλη οριακού οφέλους της οχλούσας δραστηριότητας συμπεριφέρονται «κανονικά», δηλαδή η καμπύλη οριακού εξωτερικού κόστους βαίνει αύξουσα καθώς αυξάνεται η οχλούσα δραστηριότητα, ενώ η καμπύλη καθαρού οριακού οφέλους βαίνει φθίνουσα

αντιστοίχως. Η υπόθεση αυτή αναφέρεται και ως η υπόθεση περί της κυρτότητας των καμπυλών οριακού οφέλους και οριακού εξωτερικού κόστους.



**Σχήμα 2.17: Υπόθεση περί της κυρτότητας των καμπυλών οριακού οφέλους και οριακού εξωτερικού κόστους**

Στην περίπτωση (α) του Σχήματος 2.17, το  $OEK$  έχει την ίδια φορά με την καμπύλη του  $OO$  και αρχικά βρίσκεται σε υψηλότερα επίπεδα από αυτό. Στην περίπτωση αυτή προκύπτει ότι το σημείο  $K$  δεν αποτελεί άριστο σημείο. Αυτό συμβαίνει διότι σε μεγαλύτερα επίπεδα οχλούσας δραστηριότητας από  $A$ , το οριακό εξωτερικό κόστος είναι μικρότερο από το Οριακό Όφελος, με αποτέλεσμα να συμφέρει η ανάπτυξη της οχλούσας δραστηριότητας πέραν του επιπέδου  $A$ . Ουσιαστικά, πρόκειται για καταστάσεις όπου:

- (α) η όχληση έχει στα αρχικά επίπεδα σημαντικές επιπτώσεις, καθώς όμως, επεκτείνεται οι επιπτώσεις της αυξάνουν με μικρότερη ένταση ή είναι συγκριτικά αμελητέες σε σχέση με την αρχική ρύπανση που προκλήθηκε. (πχ Στην περίπτωση πυρηνικού ατυχήματος σε μια περιοχή οι αρχικές συνέπειες από την αρχική έκλυση ραδιενέργειας είναι τόσο μεγάλες που συγκριτικά μια επακόλουθη διαρροή στο σημείο κρίνεται αμελητέα.)
- (β) προσωπικά πιστεύω πως σε ορισμένες περιπτώσεις η κοινωνία επιβάλλει την χρήση του περιβάλλοντος σε ποσοστό μεγαλύτερο του  $OA$  και λογικά υποδεικνύει μια δραστηριότητα κρίσιμης σημασίας για την ύπαρξή της. (πχ Χωρίς το φαινόμενο του θερμοκηπίου στη γη θα επικρατούσαν καιρικές συνθήκες που δεν θα ευνοούσαν τη ζωή, επιπλέον αυξημένες εκπομπές αερίων που συμβάλουν στην επιδείνωση του φαινομένου οδηγούν στην κλιματική απορύθμιση, άρα η κοινωνία χρειάζεται το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τα αέρια που συμβάλουν στο φαινόμενο σε ποσότητες μεγαλύτερες του  $OA$  και μικρότερες του  $OB$ , ώστε να υφίσταται η επιβίωση στη γη.

Στην περίπτωση (β) του Σχήματος 2.17, η καμπύλη  $OEK$  έχει ίδια φορά με την καμπύλη  $OO$ , αρχικά όμως βρίσκεται σε χαμηλότερα επίπεδα από αυτήν. Εδώ μπορούμε εύκολα να διαπιστώσουμε ότι το σημείο  $A$  αποτελεί άριστο σημείο.

Αριστερά του επιπέδου Α συμφέρει η αύξηση της οχλούσας δραστηριότητας, ενώ στα δεξιά του Α συμφέρει η μείωση της. Κοινωνικά άριστο επίπεδο της δραστηριότητα είναι το ΟΑ.

#### **2.4.9 Προσφυγή σε αναλύσεις ελάχιστου κόστους και αναλύσεις επιπτώσεων**

Στις προηγούμενες ενότητες αυτού του κεφαλαίου αναπτύχθηκαν οι μέθοδοι και τα διάφορα προβλήματα που συναντώνται κατά την εκτίμηση του οφέλους και του κόστους για τον προσδιορισμό του άριστου επιπέδου μείωσης της ρύπανσης. Όταν τα προβλήματα καθίστανται ανυπέρβλητα, δεν μπορούμε να προσδιορίσουμε το άριστο επίπεδο μείωσης της ρύπανσης μέσω μιας ανάλυσης οριακού οφέλους και κόστους. Σ' αυτή την περίπτωση μπορεί να προσδιοριστεί ένα επιθυμητό συνολικό επίπεδο μείωσης της ρύπανσης. Ο καθορισμός του επιθυμητού στόχου είναι δυνατόν να στηρίζεται σε επιστημονικές μελέτες για τις επιπτώσεις της ρύπανσης, ιδιαίτερα στην ανθρώπινη υγεία, και σε πολιτικές διαδικασίες λήψης αποφάσεων σε τοπικό, περιφερειακό, εθνικό ή διεθνές επίπεδο. Αφού καθοριστεί ο στόχος, οι αναλύσεις ελάχιστου κόστους, χρησιμοποιούνται για την επίτευξη του στόχου με το μικρότερο δυνατό κόστος. Οι αναλύσεις αυτές απαιτούν πληροφόρηση σχετική με το κόστος ελέγχου της ρύπανσης.

Όπως αναφέραμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο όταν η πληροφόρηση για τα οφέλη και το κόστος είναι τόσο ελλιπής ώστε να μην μπορούν να πραγματοποιηθούν αναλύσεις κόστους-οφέλους ή ελάχιστου κόστους αναλύσεις, οι αναλυτές καταφεύγουν στην ανάλυση επιπτώσεων. Μια ανάλυση επιπτώσεων μπορεί να περιλαμβάνει τόσο φυσικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις όσο και οικονομικές επιπτώσεις. Συνήθως στις αναλύσεις αυτές δεν γίνεται προσπάθεια να μετατραπούν οι επιπτώσεις σε χρηματικές μονάδες και συνεπεία αυτού προέρχεται το μειονέκτημα τους να μπορούν να συγκριθούν μεταξύ τους τέτοιες αναλύσεις. Τέλος, οι αναλύσεις αυτές δεν ακολουθούν απαραίτητα κάποια διαδικασία αριστοποίησης.

Είναι φανερό ότι καμιά από τις παραπάνω μεθόδους δεν είναι απαλλαγμένη από προβλήματα. Ο καθοριστικός παράγοντας για τη χρησιμοποίησή τους είναι η ποσότητα και η ποιότητα των διαθέσιμων πληροφοριών, και κατ' επέκταση, η δυνατότητα και το κόστος συλλογής των απαραίτητων πληροφοριών.

#### **2.5 Περιβαλλοντικό κόστος.**

Το περιβαλλοντικό κόστος των υπηρεσιών νερού αναφέρεται στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τις χρήσεις νερού και έχει άμεση σχέση με την οικονομική έννοια της εξωτερικότητας.

Η έννοια της εξωτερικότητας αναφέρεται στην κατάσταση εκείνη κατά την οποία η κατανάλωση ή χρήση ενός αγαθού από έναν καταναλωτή προκαλεί επιπτώσεις θετικές ή αρνητικές στην κατανάλωση ή χρήση άλλων καταναλωτών οι οποίοι δεν πληρώνουν ή αποζημιώνονται για την βελτίωση ή χειροτέρευση της ευημερίας τους αντίστοιχα.

Στο πλαίσιο της χρήσης υδάτινων πόρων οι κυριότερες εξωτερικότητες μπορούν να διακριθούν σε ποιοτικές και ποσοτικές. Οι ποιοτικές εξωτερικότητες αναφέρονται στο κοινωνικό κόστος που συνεπάγεται η υποβάθμιση της ποιότητας των υδάτινων πόρων από τις διάφορες χρήσεις. Αυτές οι αρνητικές επιπτώσεις (αρνητικές εξωτερικότητες) αποτελούν το περιβαλλοντικό κόστος καθώς οι ποσοτική υποβάθμιση εντάσσεται στο κόστος φυσικού πόρου. Η μείωση της κοινωνικής ευημερίας προκαλείται από τη μείωση της δυνατότητας των ατόμων να αντλούν αξίες από τους υδάτινους πόρους. Οι αξίες αυτές διακρίνονται σε αξίες χρήσης και αξίες ύπαρξης του πόρου. Η αξία χρήσης αντανακλά την χρησιμότητα που αντλεί το άτομο από την κατανάλωση του νερού (πόσιμο νερό, παραγωγικές διαδικασίες, αναψυχή κλπ) ενώ οι αξίες μη χρήσης αναφέρονται στην χρησιμότητα που συνεπάγεται η ύπαρξη του πόρου και η διατήρηση του για τις επόμενες γενιές, ωστόσο το κόστος ευκαιρίας εναλλακτικών μελλοντικών χρήσεων εντάσσεται στο κόστος φυσικού πόρου.

Στα Προγράμματα Διαχείρισης γίνεται προσδιορισμός σε αδρές γραμμές των συνθηκών που επικρατούν ανά υδατικό διαμέρισμα (ΛΑΠ ή ΠΛΑΠ) με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία για μόλυνση από θρεπτικά, νιτρικά, φωσφορικά και άλλα απόβλητα. Ταυτόχρονα στα Εθνικά Προγράμματα Διαχείρισης εκτιμάται το ποσοστό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων σε όρους μόλυνσης το οποίο αφορά σημειακή και μη σημειακή μόλυνση από οικιακή, γεωργική και βιομηχανική χρήση.

Με βάση τα στοιχεία που παρέχονται στα Εθνικά Προγράμματα Διαχείρισης υδατικών αποθεμάτων, διακρίνουμε τα υδατικά διαμερίσματα με βάση τις συνθήκες ποιότητας των υδάτων σε διαμερίσματα με νερό σε:

- (α) Καλή ποιότητα
- (β) Μέτρια ποιότητα
- (γ) Κακή ποιότητα

Η κατανομή αυτή πρέπει να γίνεται ως εξής:

- (α) Στο Εθνικό Πρόγραμμα Διαχείρισης να παρατίθενται οι μετρήσεις που έχουν διενεργηθεί σε κάθε υδατικό διαμέρισμα (ΛΑΠ ή ΠΛΑΠ) για τις συγκεντρώσεις νιτρικών ( $\text{NO}_3^-$ ), φωσφόρου ( $P$ ) και αμμωνίου ( $\text{NH}_4^+$ ).
- (β) Η συγκέντρωση για κάθε ρυπαντικό παράγοντα χαρακτηρίζεται ως
  - (i) Χαμηλή Συγκέντρωση για:  $P < 0.17 \text{ mg/l}$ ,  $\text{NO}_3^- - N < 5 \text{ mg/l}$ ,  $\text{NH}_4^+ - N < 0.04 \text{ mg/l}$

- (ii) Μέση Συγκέντρωση :  $0.17\text{mg/l} < P < 0.31\text{mg/l}$ ,  $5\text{mg/l} < \text{NO}_3^- - N < 11\text{mg/l}$ ,  $0.04\text{mg/l} < \text{NH}_4^+ - N < 1\text{mg/l}$
  - (iii) Υψηλή Συγκέντρωση:  $P > 0.31\text{mg/l}$ ,  $\text{NO}_3^- - N > 11\text{mg/l}$ ,  $\text{NH}_4^+ - N > 1\text{mg/l}$   
ανάλογα με τα επίπεδα του ρυπαντικού παράγοντα.
- (γ) Η ποιότητα των υδάτων σε ένα υδατικό διαμέρισμα (ΛΑΠ ή ΠΛΑΠ) χαρακτηρίζεται:
- (i) καλή εάν η πλειονότητα των μετρήσεων για όλα τα ρυπαντικά φορτία υποδεικνύει χαμηλή περιεκτικότητα.
  - (ii) μέση εάν η πλειονότητα των μετρήσεων για όλα τα ρυπαντικά φορτία υποδεικνύει μέση περιεκτικότητα.
  - (iii) κακή εάν η πλειονότητα των μετρήσεων για όλα τα ρυπαντικά φορτία υποδεικνύει υψηλή περιεκτικότητα.
- (δ) Προκειμένου να προσδιοριστεί το οικονομικό κόστος χρησιμοποιούνται οι μεθοδολογίες που αναπτύχθηκαν στο κεφάλαιο 2.4. Συνήθως το οικονομικό κόστος αποτιμάται:
- (i) Με βάση το κόστος αποκατάστασης (κυρίως με τη χρήση αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, με βάση τα μοντέλα του κεφαλαίου 2.4.7)
  - (ii) Με βάση το κόστος υποκατάστασης (διαφορά κόστους από τη χρήση της παρούσας και μιας εναλλακτικής πηγής). Κοστολόγηση με βάση το πρόσθετο κόστος που επιβάλλουν οι νέες επενδύσεις που πρέπει να γίνουν ώστε να εκμεταλλευτούμε την εναλλακτική πηγή νερού.
  - (iii) Με βάση το κόστος που προσδιορίζεται από την εκτίμηση ειδικού (expert judgment), σύμφωνα πάντα με τις μεθόδους που αναπτύχθηκαν στο κεφάλαιο 2.4 για την οικονομική ανάλυση μιας περιβαλλοντικής μεταβολής.
- Οι τεχνικές δηλωμένης προτίμησης παρακάμπτουν την έλλειψη αγοράς για περιβαλλοντικά αγαθά και προσδιορίζουν την αξία βελτίωσης της ποιότητας ενός δημοσίου αγαθού (εναλλακτικά το κόστος από την υποβάθμιση της ποιότητας) παρουσιάζοντας στους ερωτώμενους μία υποθετική αγορά στην οποία καλούνται να επιλέξουν μεταξύ διαφορετικών συνδυασμών χαρακτηριστικών του περιβαλλοντικού αγαθού. Η οικονομετρική ανάλυση των ερωτηματολογίων που ακολουθεί επιτρέπει να υπολογιστεί το κοινωνικό όφελος ή κόστος (αύξηση ή μείωση) της κοινωνικής ευημερίας που προκαλείται από μεταβολές στα χαρακτηριστικά του περιβαλλοντικού αγαθού. Οι μελέτες που χρησιμοποιήθηκαν για τον υπολογισμό του περιβαλλοντικού κόστους από την υποβάθμιση της ποιότητας του νερού εφαρμόζουν μεθόδους

εξαρτημένης αποτίμησης (Contingent Valuation Method-CVM) ή Πειράματα Επιλογής (Choice Experiments)

- (iv) Σε περιπτώσεις όπου τα χρονικά περιθώρια είναι στενά (ύπαρξη χρονικών περιορισμών-deadlines και χρηματικών περιορισμών για μια εκτίμηση ειδικού) χρησιμοποιούμε τη μέθοδο μεταφοράς κόστους.

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου αναζητήθηκαν εκτιμημένες τιμές για το οικονομικό κόστους από την υποβάθμιση της ποιότητας των υδατικών πόρων στην οικονομική βιβλιογραφία. Οι αξίες που αναφέρονται προκύπτουν από μελέτες δηλωμένης προτίμησης που έχουν καταχωρηθεί στην βάση περιβαλλοντικών μελετών αποτίμησης EVRI. Στο EVRI υπάρχει ένα μεγάλο εύρος μελετών από πολλές χώρες που σχετίζονται με την αποτίμηση της φύσης και των χρήσεων του νερού. Οι μελέτες αυτές με κατάλληλες λογικές μεταφοράς (Benefits Transfer Model) μπορούν να αξιοποιηθούν και να χρησιμοποιηθούν για την αποτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους. Για τον σκοπό αυτό οι τιμές τροποποιούνται κατάλληλα ώστε να αντανakλούν τα χαρακτηριστικά της περιοχής και τις ιδιαιτερότητες της τοπικής κοινωνίας (πχ πληθυσμός, μέσο εισόδημα, ρυθμός οικονομικής ανάπτυξης) που ανήκει το υδατικό διαμέρισμα.

- (ε) Προκειμένου οι τιμές να αποτυπώνουν την σημερινή πραγματικότητα και να είναι χρηστικές, όλες οι χρηματικές μονάδες μετατρέπονται σε € με βάση την μέση ισοτιμία των νομισμάτων. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι τιμές αυτές προέρχονται από αναλύσεις της δεδηλωμένης συμπεριφοράς των ατόμων και εκφράζονται ανά νοικοκυριό. Προκειμένου να ληφθούν υπόψη οι διαφορές στα εισοδήματα των νοικοκυριών των διάφορων χωρών της ΕΕ οι τιμές διορθώνονται με βάση τα εθνικά μέσα εισοδήματα των νοικοκυριών. Έτσι εξάγεται η μέση τιμή του περιβαλλοντικού κόστους ανά νοικοκυριό και έχουμε:

- (i) Η μέγιστη ποιότητα των υδάτων κρίθηκε ότι είναι η «καλή», επομένως θεωρούμε ότι το περιβαλλοντικό κόστος για τα υδατικά διαμερίσματα με καλή ποιότητα υδάτων είναι μηδενικό.
- (ii) Για τα υδατικά διαμερίσματα με μέση ποιότητα υδάτων το περιβαλλοντικό κόστος προκύπτει ως το γινόμενο του εκτιμημένου αριθμού νοικοκυριών στο υδατικό διαμέρισμα επί το κόστος ανά νοικοκυριό που υπολογίστηκε σύμφωνα με την παραπάνω προσέγγιση.
- (iii) Για υδατικά διαμερίσματα με κακή ποιότητα υδάτων θεωρήθηκε ότι το περιβαλλοντικό κόστος θα είναι 2 φορές το περιβαλλοντικό κόστος που αντιστοιχεί στην μέση ποιότητα υδάτων.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 *ΑΝΑΚΤΗΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ ΝΕΡΟΥ*

### 3.1 **Ανάκτηση του πλήρους κόστους του νερού για τις υπηρεσίες ύδατος.**

Όπως είναι γνωστό, με τον όρο ανάκτηση των υπηρεσιών ύδατος δεν εννοούμε μόνο την κατάλληλη τιμολόγηση του νερού, αλλά και τη χάραξη μιας καταλυτικής περιβαλλοντικής πολιτικής με συνδυασμό μέτρων με στόχο την επίτευξη του στόχου της «καλής κατάστασης όλων των κοινοτικών υδάτων». Όμως σε γενικές γραμμές η σύγκριση των εννοιών ανάκτηση και τιμολόγηση είναι σωστή καθώς η ανάκτηση κατά κύριο λόγο γίνεται ορθώς μέσω της τιμολόγησης και αυτό γιατί η ανάκτηση γενικά, καθώς και η τιμολόγηση ειδικότερα, του πλήρους κόστους του νερού για τις υπηρεσίες ύδατος έχει διττό στόχο στη διαχείριση υδατικών πόρων:

- (α) Την παροχή κινήτρων\* στους χρήστες για την αποδοτικότερη\*\*:
  - (i) χρήση του νερού
  - (ii) υιοθέτηση μέτρων μείωσης της ρύπανσης
  - (iii) εξοικονόμησης νερού.
- (β) Την εξασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας των υπηρεσιών νερού μέσω της κάλυψης του κόστους λειτουργίας και συντήρησης και δανειακής εξυπηρέτησης καθώς και την εξασφάλιση των απαραίτητων κεφαλαίων τόσο για τον εκσυγχρονισμό και την ανανέωση του εξοπλισμού όσο και πιθανώς για τη χρηματοδότηση νέων επενδύσεων. Με άλλα λόγια, η τιμή του νερού θα πρέπει, τουλάχιστον, να είναι μερικώς συσχετισμένη με την ποιότητα των υπηρεσιών ύδατος που απολαμβάνουν οι χρήστες.

Βεβαίως η αντιμετώπιση του νερού ως οικονομικό αγαθό δεν είναι συνώνυμο ούτε της κερδοσκοπίας, με κατακόρυφες αυξήσεις στα τιμολόγια και αύξηση της κοινωνικής δυσαρέσκειας, ούτε μια μεθοδολογία για την κάλυψη των ταμιακών ελλειμμάτων, προϊόν παλαιότερης κακοδιαχείρισης. Αυτό που θα κρίνει πάντως την επιτυχία της πολιτικής κοστολόγησης του νερού σύμφωνα με την πλήρη αξία του είναι το κατά πόσον θα γίνει κοινή συνείδηση στους πολίτες ότι δεν αποτελεί ένα ακόμη εισπρακτικό μέσον από μέρους των επιχειρήσεων Ύδρευσης-Αποχέτευσης και δεν στοχεύει πουθενά αλλού, παρά μόνο στην προστασία του πολύτιμου φυσικού αγαθού από τη σπάταλη χρήση και την ποιοτική υποβάθμιση.

Ως επιχειρήσεις Ύδρευσης-Αποχέτευσης στην παρούσα κατάσταση θα πρέπει να μένουμε συγκεντρωμένοι στη σωστή εκτίμηση του Οικονομικού κόστους.

---

\* Η ΟΠΥ δεν προσδιορίζει επακριβώς τον όρο «επαρκή κίνητρα», όμως είναι ξεκάθαρο ότι ένα σχέδιο τιμολόγησης νερού πρέπει να περιλαμβάνει ένα μεταβλητό στοιχείο προκειμένου να παρέχει κάποιο κίνητρο.

\*\* Θα πρέπει να τονιστεί ότι μια σωστή τιμολογιακή πολιτική οδηγεί και σε καλύτερο σχεδιασμό έργων, για την κάλυψη των πραγματικών αναγκών, και, ανάλογα με την ελαστικότητα της ζήτησης, οδηγεί επίσης σε χαμηλότερα οικονομικά κόστη και μεγαλύτερο κοινωνικό όφελος.



Δευτερευόντως θα πρέπει να συνεχίσουμε την προσπάθεια να προσεγγίσουμε το κόστος φυσικών πόρων και το αντίστοιχο περιβαλλοντικό, δίνοντας συνεχώς το ερέθισμα για προβληματισμούς και πρακτικές που θα χρησιμεύσουν και θα τύχουν εφαρμογής στο πλαίσιο της καλύτερης διαχείρισης και της εξοικονόμησης του πόρου.

Εν συνεχεία κρίνεται απαραίτητο πριν προχωρήσουμε παρακάτω να κάνουμε μια μικρή ανακεφαλαίωση των συμπερασμάτων της αποτίμησης του πλήρους κόστους του νερού και να κάνουμε τον διαχωρισμό της θεωρίας και της πραγματικής προσέγγισης.

Το πλήρες κόστος του νερού αποτελείται από:

(α) Χρηματοοικονομικό κόστος

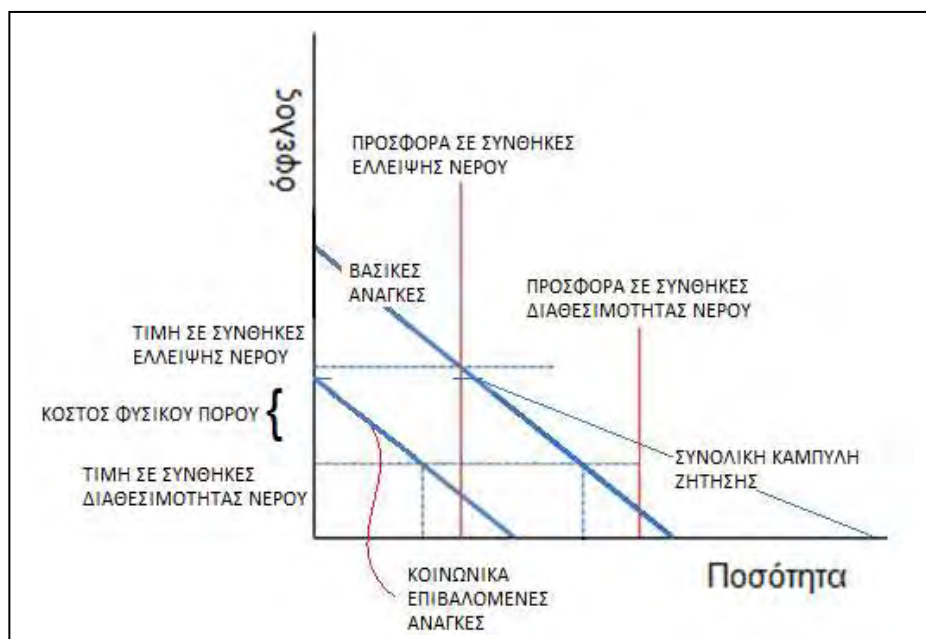
(i) Θεωρητική Προσέγγιση

Η εκτίμηση του οικονομικού κόστους είναι πιο εύκολη από τα άλλα κόστη και συνήθως είναι το μόνο που υπολογίζεται και ανακτάται από τις επιχειρήσεις Ύδρευσης-Αποχέτευσης. Στην πράξη ούτε τα επιμέρους χρηματοοικονομικά κόστη εκτιμώνται κατάλληλα, με αποτέλεσμα η προσδιοριζόμενη αξία/τιμή να μην ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα.

(ii) Πρακτική Προσέγγιση

Τα κριτήρια που λαμβάνονται υπόψη για τον προσδιορισμό του χρηματοοικονομικού κόστους είναι τα εξής:

- (1) Το κόστος άντλησης του νερού (Εμείς ωστόσο προτείνουμε, όπως εξάλλου αναφέραμε και στις αναλύσεις που προηγήθηκαν, το συγκεκριμένο κόστος να μετακυλήσει στο κόστος φυσικού πόρου για την περίπτωση εξαντλήσου υπόγειου υδροφορέα μέσα από την θεώρηση γνησίως αύξουσας καμπύλης προσφοράς καθώς το κόστος άντλησης αυξάνεται όσο αυξάνεται το βάθος άντλησης.)
- (2) Το κόστος επισκευών και συντηρήσεων
- (3) Το κόστος επενδύσεων και παραγωγής έργου
- (4) Το κόστος λειτουργίας και διαχείρισης
- (5) Οι αποσβέσεις των παγίων
- (6) Οι τάσεις του πληθωρισμού (αύξηση κόστους ενέργειας, κόστους αναλωσίμων, ανταλλακτικών κλπ.)
- (7) Ο βαθμός μεταβολής των δαπανών συγκριτικά με τα έσοδα (ένα «καπέλο» στα παραπάνω κόστη για λόγους ασφάλειας έναντι τυχόν μη προγραμματισμένων δαπανών)
- (8) Η εισοδηματική ικανότητα και η αγοραστική δύναμη του καταναλωτή



**Σχήμα 3.1:** Κόστος φυσικού πόρου βάσει του κόστους ευκαιρίας μεταξύ χρήσεων

(β) Κόστος φυσικών πόρων

(i) Θεωρητική Προσέγγιση

Για την προσέγγιση του κόστους των φυσικών πόρων μπορούν να εκτιμηθούν οι αξίες για τις οποίες η ζήτηση νερού είναι ίση με την προσφορά, πριν και μετά τη μείωση του διαθέσιμου υδατικού πόρου. Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει θεωρητικά την εκτίμηση του κόστους των φυσικών πόρων με βάση την προσέγγιση αυτή. Είναι φανερό ότι μια τέτοια προσέγγιση απαιτεί τον υπολογισμό τόσο της καμπύλης ζήτησης αλλά και τις τιμές ισορροπίας της αγοράς σε διαφορετικές συνθήκες.

Όταν η ζήτηση νερού (υπερ)καλύπτεται πλήρως για όλες τις χρήσεις (δηλαδή η καμπύλη προσφοράς του νερού τέμνει την συνολική ζήτηση του νερού στο σημείο τομής της με τον οριζόντιο άξονα όπως στο Σχήμα 3.1), το κόστος φυσικών πόρων είναι μηδέν. Αντίθετα αυξάνεται σημαντικά όταν υπάρχει έλλειψη νερού (ανελαστικότητα ζήτησης). Όλοι αντιλαμβανόμαστε ότι διαφορετική τιμή κοστίζει μια φιάλη νερό σε μια αστική περιοχή και διαφορετική στη μέση μιας ερήμου. Το κόστος των φυσικών πόρων για μια συγκεκριμένη χρήση μπορεί να προσεγγιστεί από την εκτίμηση του οφέλους από εναλλακτικές χρήσεις του νερού. Αν το κόστος ευκαιρίας συμπεριληφθεί στις τιμές νερού τότε αποτελεί κίνητρο για τον περιορισμό των χρήσεων με τη χαμηλότερη αξία. Το κόστος των φυσικών πόρων αντιπροσωπεύει την απώλεια οφέλους λόγω του

περιορισμού των διαθέσιμων υδατικών πόρων σε βαθμό μεγαλύτερο από το φυσικό ρυθμό ανανέωσής τους. Η νεότερη, διευρυμένη ερμηνεία του κόστους φυσικών πόρων είναι ότι αυτό αντιπροσωπεύει το κόστος ευκαιρίας από την κατανομή του νερού υπό συνθήκες έλλειψης στις επιμέρους χρήσεις, συνδέοντάς το με τη μη οικονομικά αποδοτική χρήση, τόσο χωρικά όσο και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές με βάση τη δυναμική αποτελεσματική κατανομή του πόρου και τη μέγιστη παρούσα αξία του. Το θέμα παρουσιάζεται διεξοδικά στο Κεφάλαιο 2.3.

(ii) Πρακτική Προσέγγιση

Στην πράξη ούτε εδώ έχουμε σημείο ταύτισης. Τα κράτη-μέλη έχουν υιοθετήσει διαφορετικούς τρόπους εκτίμησης του κόστους φυσικών πόρων (Brouwer and Strosser, 2004).

- (1) Στην Ισπανία, το κόστος φυσικών πόρων συνδέεται με την οικονομική αξία του νερού υπό συνθήκες έλλειψης, και εκτιμάται μέσω της σύγκρισης των αποτελεσμάτων προσομοίωσης και αριστοποίησης της λειτουργίας ενός υδατικού συστήματος, και το μοναδιαίο κόστος σε μία δεδομένη χρονική στιγμή και ανά υδατικό πόρο προκύπτει από το επιπλέον όφελος που παράγεται από τις χρήσεις νερού, αυξάνοντας τη διαθεσιμότητα του πόρου κατά μία μονάδα.
- (2) Στην Ολλανδία προς το παρόν δεν γίνεται διάκριση μεταξύ του κόστους φυσικών πόρων και του περιβαλλοντικού κόστους. Γενικά θα πρέπει να παρατηρηθεί ότι ο τρόπος εκτίμησης και κατανομής του κόστους φυσικών πόρων καθορίζεται από το μηχανισμό ανάκτησης κόστους.
- (3) Στη Σουηδία το κόστος φυσικών πόρων εκτιμάται ως η απώλεια οφέλους από την μη οικονομικά άριστη κατανομή υδατικών πόρων.
- (4) Κάτι τέτοιο στην Ελληνική πραγματικότητα θα μπορούσε να εκτιμηθεί ως οι απώλειες των νερών αφού αυτό επηρεάζει την αποδιδόμενη στους καταναλωτές ποσότητα που η μείωσή της οφείλεται σε ενδογενείς παράγοντες (ανάλογα με τις υποδομές κάθε φορέα).

(γ) Περιβαλλοντικό Κόστος

(i) Θεωρητική Προσέγγιση

Η εκτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους στηρίζεται στην ανάλυση των επιπτώσεων των χρήσεων νερού στα οικοσυστήματα και τους υδατικούς πόρους, καθώς και στην απόκλιση από τους περιβαλλοντικούς στόχους (υποβάθμιση και απομύζηση του νερού ως ελεύθερου φυσικού πόρου). Ο

ορισμός περιλαμβάνει εκτός από τις επιπτώσεις στο περιβάλλον και τις επιπτώσεις στους χρήστες (π.χ. αναψυχή, επιπτώσεις στην υγεία, αυξημένα κόστη επεξεργασίας νερού λόγω αυξημένων συγκεντρώσεων νιτρικών από γεωργικές δραστηριότητες κλπ.).

(ii) Πρακτική Προσέγγιση.

Για τον προσδιορισμό των χρηστών και των ρυπαντών πρέπει να καθοριστεί αφενός η γεωγραφική έκταση που καλύπτεται από τις παρεχόμενες υπηρεσίες και αφετέρου το είδος του φορέα που τις παρέχει. Επίσης, απαραίτητος είναι ο καθορισμός του είδους και της έκτασης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τις παρεχόμενες υπηρεσίες και χρήσεις. Η γεωγραφική έκταση στην οποία πραγματοποιείται η οικονομική ανάλυση των χρήσεων και υπηρεσιών νερού μπορεί να καθοριστεί με βάση διαφορετικά κριτήρια, όπως τα όρια των υδατικών λεκανών, οι γεωγραφικές περιοχές στις οποίες δραστηριοποιούνται διαφορετικές εταιρείες παροχής υπηρεσιών, ή τελικά, η αγορά που καλύπτει κάθε εταιρεία.

Η αρχή ο ρυπαίνων πληρώνει είναι σχετικά δύσκολο να εφαρμοστεί σε περιπτώσεις σημαντικής διάχυτης ρύπανσης, η οποία επιφέρει πρόσθετο κόστος για διαφορετικές χρήσεις του νερού και είναι δύσκολο να επιμεριστεί το κόστος αυτό σε όλους όσους συνεισφέρουν στη διάχυτη ρύπανση.

### 3.2 Τιμολογιακή πολιτική.

Όπως αναφέραμε και στο προηγούμενο κεφάλαιο (3.1) η τιμή του νερού θα πρέπει, τουλάχιστον, να είναι μερικώς συσχετισμένη με την ποιότητα των υπηρεσιών ύδατος που απολαμβάνουν οι χρήστες. Σε αυτό το πλαίσιο δεν πρέπει να βλέπουμε την τιμολογιακή πολιτική μόνο ως το μέσο αποκόμισης εσόδων και κέρδους για την εταιρία αλλά σαν μέτρο για την επίτευξη του περιβαλλοντικού στόχου.

Οι πολιτικές τιμολόγησης συνεισφέρουν στην επίτευξη των στόχων της οδηγίας όταν η μείωση της κατανάλωσης και της ρύπανσης έχει ως αποτέλεσμα τη σημαντική μείωση του κόστους για κάθε χρήστη. Για το λόγο αυτό, οι τιμές και τα τέλη που πληρώνουν οι καταναλωτές πρέπει να είναι ανάλογες με την κατανάλωση νερού και τη ρύπανση που προκαλείται από τη χρήση. Στο πλαίσιο αυτό, ορθολογικές τιμές νερού που συνεισφέρουν στην επίτευξη των στόχων της Οδηγίας μπορούν να περιγραφούν σύμφωνα με τους Δ. Βοϊβοντίνια και Δ. Ασημακόπουλο (2002), με τον παρακάτω τύπο:  
 $P = F + a Q + b Y + c * Q$ , όπου:

$$P = \text{Συνολική τιμή}$$

$F$  = Πάγιο τέλος (καλύπτει τα σταθερά κόστη παροχής υπηρεσιών)

$a$  = Χρέωση ανά μονάδα χρησιμοποιούμενου νερού (καλύπτει τα λειτουργικά κόστη όπως κόστος άντλησης, λειτουργίας και συντήρησης)

$Q$  = Ποσότητα νερού που χρησιμοποιείται

$b$  = Χρέωση ανά μονάδα ρύπανσης που προκαλείται (καλύπτει το περιβαλλοντικό κόστος)

$Y$  = Ποσότητα ρύπανσης που προκαλείται

$c$  = Κόστος Φυσικών Πόρων

Ανάλογα με τους επιμέρους στόχους που πρέπει να επιτευχθούν, οι παράμετροι που καθορίζουν την τελική τιμή του νερού μπορούν να έχουν διαφορετικές τιμές. Συγκεκριμένα:

- (α) Χρονική διαφοροποίηση των τιμών επιβάλλεται όταν κρίνεται σκόπιμο να υπάρχουν μεγαλύτερες τιμές στις περιόδους όπου υπάρχει μικρή διαθεσιμότητα υδατικών πόρων. Η χρονική διαφοροποίηση των τιμών επιτυγχάνεται με διαφορετικές τιμές των παραμέτρων  $a$  και  $b$  εποχιακά ή σε ωριαία βάση, ανάλογα με τις ιδιαίτερες συνθήκες. (πχ Σε περιοχή με μεγάλη ζήτηση το καλοκαίρι, αυτές οι παράμετροι πρέπει να είναι μεγαλύτερες τη θερινή περίοδο για να δίνουν κίνητρα μείωσης της κατανάλωσης.) Σε περιοχές που τροφοδοτούνται με νερό από φράγμα ηλεκτροπαραγωγής, τα  $a$  και  $b$  μπορεί να είναι διαφορετικά στις περιόδους αιχμής της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας.
- (β) Διαφοροποίηση των τιμών ανάλογα με το επίπεδο κατανάλωσης αποτελεί αποτελεσματικό κίνητρο για τη μείωση της κατανάλωσης από μεγάλους καταναλωτές. Για καταναλώσεις μέχρι ένα επίπεδο, οι τιμές των συντελεστών  $a$  και  $b$  είναι συνήθως πολύ χαμηλές ενώ για μεγαλύτερες καταναλώσεις αυξάνουν σημαντικά.
- (γ) Χαμηλά πάγια τέλη σε σχέση με τις χρεώσεις κατανάλωσης και της ρύπανσης αποτελούν αντικίνητρο για τη μείωση της κατανάλωσης. Όταν το πάγιο τέλος  $F$  είναι πολύ μεγάλο σε σχέση με τους συντελεστές  $a$  και  $b$ , τότε οι τιμές δεν παρέχουν κίνητρα για μείωση της κατανάλωσης  $Q$  ή της προκαλούμενης ρύπανσης  $Y$ .

Ας τα πάρουμε τα πράγματα λίγο πιο γενικά, βλέπουμε ότι έχουμε την ικανότητα να τιμολογήσουμε με βάση την ποιότητα των υπηρεσιών σε εκείνες τις περιπτώσεις όπου μπορούμε να μετρήσουμε πέραν από την κύρια αντλούμενη ποσότητα (υδροληψία), δηλαδή την ποσότητα του παρεχόμενου προς κατανάλωση νερού (νερό προς ύδρευση) καθώς και την μέτρηση ή εκτίμηση των πηγών ρύπανσης (συνήθως μεγάλες βιομηχανικές ή αγροτικές ή κτηνοτροφικές μονάδες). Έτσι (σύμφωνα και με τη

διπλωματική «Τα σχέδια διαχείρισης λεκανών απορροής της Ελλάδας», Αζαριάδη Τριανταφυλλιά, 2014) πρέπει να έχουμε μετρήσεις και για τα ακόλουθα:

(α) Υδροληψία

Σε αρκετά κράτη-μέλη υπάρχουν διάφορες επιβαρύνσεις και χρεώσεις χρήσης (σαν μέτρο θα αναλυθεί στο κεφάλαιο 2.2.2.2) σχετικά με την υδροληψία και κυρίως εφαρμόζονται για την άντληση υδάτων από τον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα (αν και σε κάποια κράτη μέλη υπάρχουν επιβαρύνσεις και για την άντληση υδάτων από επιφανειακούς πόρους). Σε αυτές, οι υπηρεσίες ύδατος, τείνουν να έχουν πρωτίστως μία λειτουργία πιο οικονομική, παρά μία λειτουργία που θα γεννά κίνητρα στους καταναλωτές, ενώ ακόμη έχουν συνήθως μία σχετικά χαμηλή τιμή στο νερό (τυπικά χαμηλότερη από ή περίπου ίση με  $0.10€/m^3$  (ΟΑΣΑ, 2010)). Η αποτελεσματικότητα των επιβαρύνσεων και των χρεώσεων χρήσης στα υπόγεια ύδατα ως κινήτρων στην αποδοτική χρήση του νερού προκαλεί φόβο και δυσαρέσκεια, καθώς το νερό θεωρείται ελεύθερο αγαθό και οι πολίτες όταν το συναντούν ή το εξάγουν από τη φύση θεωρούν ότι έχει κόστος φυσικού πόρου μηδενικό. Η επιβάρυνση στα υπόγεια ύδατα στην Ολλανδία το 2011 είχε τιμή  $0.20€/m^3$ , το 2012 καταργήθηκε (Ecotec, 2001). Αυτό βέβαια ίσως να ήταν μέρος μιας γενικότερης αναπτυξιακής πολιτικής της εν λόγω χώρας, όπου παρέχονται κάποιες σημαντικές οικονομικές ελαφρύνσεις (πχ η «de facto» εξαίρεση της άρδευσης για γεωργικές χρήσεις).

(β) Ύδρευση

Τα τιμολόγια του νερού για τους καταναλωτές των οποίων μετριέται η χρήση νερού ως επί τω πλείστον χωρίζεται σε αυτά που έχουν σταθερή τιμή και σε αυτά που έχουν μεταβλητή τιμή (πχ η τιμή επηρεάζεται από ογκομετρικά δεδομένα, χρέωση ανά κυβικό μέτρο). Ξεκάθαρα, όσο μεγαλύτερο είναι το μεταβλητό μέρος, τόσο μεγαλύτερο θα είναι το κίνητρο για εξοικονόμηση στη χρήση νερού. Ωστόσο, η πλήρης μεταβλητότητα μπορεί να είναι απωθητική για τον προμηθευτή νερού, καθώς θα δίνει το μεγάλο μερίδιο των σταθερών του δαπανών (fixed costs) στις συνολικές δαπάνες παραγωγής του νερού (total production costs).

Η ελαστικότητα της ζήτησης για το νερό είναι χαμηλή, χωρίς να είναι μηδενική, και υπάρχουν κάποιες ενδείξεις ότι ουσιαστικές αυξήσεις στην τιμολόγηση του νερού μπορεί να οδηγήσουν σε σημαντικές μειώσεις στην κατανάλωση νερού. Επιπλέον λόγω του ότι για τις δυτικές κοινωνίες η κατανάλωση είναι δείγμα πολιτισμού και κοινωνικής ευημερίας καταλαβαίνουμε πως η ελαστικότητα είναι ανάλογη εισοδηματικών και κοινωνικών κριτηρίων. Γι' αυτό κιόλας τον λόγο μπορούμε να υποθέσουμε ότι μακροχρόνια η ζήτηση μπορεί να ακολουθήσει την προσφορά πράγμα στο οποίο στηρίζεται και η θεωρία περί διαχείρισης της

ζήτησης (θα δούμε μια ανάλυση σχετικά με την ελεύθερη λειτουργία της αγοράς και το φαινόμενο της υπεραφθονίας και την αριστερόστροφη σύγκλιση στο κεφάλαιο 3.3.1)

Ακόμη πρέπει να πούμε ότι, οι χρεώσεις για την παροχή νερού στη γεωργία συχνά δεν επιβάλλονται με βάση κάποια ογκομετρική αναλογία. Για παράδειγμα, στις χώρες του ΟΟΣΑ, για αρδευτικά συστήματα που στηρίζονται στη βαρύτητα χρησιμοποιούνται οι ανά εκτάριο χρεώσεις νερού (flat rate-σταθερή χρέωση). Αυτές οι ανά εκτάριο πάγιες χρεώσεις αποτελούν ίσως και το πιο αρνητικό κίνητρο που επηρεάζει τη χρήση των επιφανειακών νερών, από αυτούς που αρδεύουν, ειδικά όπου η έλλειψη του νερού είναι ένα θέμα (ΟΟΣΑ, 2010).

γ. Ρύπανση των υδάτων

Οι χρηματικές επιβαρύνσεις για την ρύπανση των νερών από τη βιομηχανία, στην περίπτωση που εισπράττονται σε μία αρκετά υψηλή τιμή, παρακολουθούνται επαρκώς και επιβάλλονται, μπορούν να αποτελούν αποτελεσματικά κίνητρα για παρεμπόδιση της ρύπανσης και κατ' επέκταση να οδηγήσουν σε μείωση της. Να αναφέρουμε εδώ, ότι ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα σχετικά με τις χρεώσεις για τα λύματα είναι το Ολλανδικό σύστημα και αποτελεί πρότυπο. Ακόμη, όπως προτείνεται μπορούν να δημιουργηθούν τιμοκατάλογοι για τη ρύπανση των υδάτων μέσω διαπραγματεύσιμων σχεδίων εκπομπής ρύπων και κατάλληλων αδειών χρήσης και ρύπανσης (κεφάλαιο 3.3.2 (γ) εμπορεύσιμες άδειες). Εμπειρία σχετικά με τέτοια σχέδια υπάρχει κυρίως εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής και την Αυστραλία, όπου έχουν αναφερθεί ποικιλία περιπτώσεων με διάφορους βαθμούς επιτυχίας (ΟΟΣΑ 2011).

Η τιμολόγηση του νερού συχνά περιέχει συγκεκριμένους όρους ώστε να εξασφαλίζει ότι οι υπηρεσίες ύδατος θα είναι διαθέσιμες ακόμη και για τα νοικοκυριά με χαμηλά εισοδήματα. Παρά τον περιορισμένα διανεμημένο ρόλο της, η τιμολόγηση του νερού είναι εξαιρετικά σημαντική. Πιο συγκεκριμένα, πολλές φορές είναι αυτή που μεταφέρει στους χρήστες των υπηρεσιών ύδατος το μήνυμα ότι το νερό είναι ένα σπάνιο αγαθό, τους ενισχύει την οικολογική συνείδηση και τους υποβάλει την αντίληψη ότι οφείλουν να ψάξουν όλες τις επιλογές που έχουν ώστε να μην το σπαταλούν αλλά να το χρησιμοποιούν αποτελεσματικά. Ακόμη, η τιμολόγηση του νερού συμβαδίζει με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» αλλά και συμβάλλει στην ανάκτησης του πλήρους κόστους του νερού. Θα πρέπει ωστόσο να τονίσουμε ιδιαίτερα, ότι η ανάκτηση του πλήρους κόστους του νερού είναι απίθανο να επιτευχθεί μόνο μέσω της τιμολόγησης και χρειάζονται επιπλέον, τη χάραξη μιας ευρύτερης περιβαλλοντικής πολιτικής, με συνδυασμό μέτρων, καθώς επίσης και, δημόσιες δαπάνες/επενδύσεις από τις υπηρεσίες ύδατος γι' αυτό το σκοπό.

Ένας εξαιρετικά σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει καταλυτικά τον βαθμό ανάκτησης κόστους για υπηρεσίες νερού είναι η ελαστικότητα τιμής του νερού ύδρευσης. Η ελαστικότητα της ζήτησης νερού ύδρευσης εκφράζει την ποσοστιαία μεταβολή στην ζητούμενη ποσότητα από μια ποσοστιαία μεταβολή της τιμής του νερού. Δείχνει δηλαδή την ευαισθησία των καταναλωτών στις μεταβολές της τιμής του αγαθού. Η ελαστικότητα της τιμής στη ζήτηση του νερού αν και ποικίλει ανά τις χώρες της ΕΕ συνήθως είναι χαμηλή (κυμαίνεται μεταξύ -0,10 και -0,4 στις περισσότερες). Οι περιπτώσεις της Κύπρου, της Ελλάδας και της Τυνησίας προκρίνουν ότι δύο είναι οι παράγοντες με τη μεγαλύτερη επιρροή στην ελαστικότητα των τιμών:

- (α) η ποσότητα του χρησιμοποιούμενου νερού και το πρότυπο κατανάλωσης (όσοι καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες νερού είναι ρητά πιο ευάλωτοι σε χρηματικές χρεώσεις σε σχέση με αυτούς που καταναλώνουν μικρές ποσότητες)
- (β) το επίπεδο του εισοδήματος των καταναλωτών.

Ωστόσο συγκεκριμένα συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν μεμονωμένα για κάθε κοινωνία, οποιαδήποτε γενίκευση τέτοιων αποτελεσμάτων κρίνεται επισφαλής, διότι έχει να κάνει με το ποιες ανάγκες η κοινωνία θεωρεί βασικές και σε ποια πρότυπα κατανάλωσης έχει συνηθίσει (πχ Η προσωπική υγιεινή είναι βασική ανάγκη, είναι διαφορετικό όμως να κάνεις ντους από το να γεμίζεις την μπανιέρα πράγμα που έχει να κάνει με τα πρότυπα κατανάλωσης και τις συνήθειες των μελών της κοινωνίας.)

Ένα ζήτημα που αξίζει να αναλυθεί αφορά το ποιες είναι οι πρακτικές τιμολόγησης που εφαρμόζονται στην Ευρώπη, ιδιαίτερα με την έκδοση της Οδηγίας-Πλαίσιο 2000/60/ΕΚ. Η κατεύθυνση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής προϋποθέτει αυστηρή εφαρμογή πολιτικών τιμολόγησης για πλήρη ανάκτηση του κόστους του νερού. Το κύριο πολιτικό πρόβλημα είναι ότι οι δαπάνες κόστους συχνά καλύπτονται πλήρως και μάλιστα τα επίπεδα τιμών διαφέρουν αισθητά μεταξύ των χωρών, καθώς και μεταξύ των τομέων χρήσης του ύδατος (γεωργία, βιομηχανία, αστική χρήση, ενέργεια, κλπ.). Η Ε.Ε. θεωρεί ότι πρέπει να υπάρξει μία κοινή προσέγγιση στην τιμολόγηση του ύδατος σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση και ταυτόχρονα να προσδιοριστούν τα βήματα για την εφαρμογή της Οδηγίας Πλαίσιο. Οι λιγότερο αστικές νότιες ευρωπαϊκές χώρες θα αντιμετωπίσουν μελλοντικά πιέσεις για μεγαλύτερες αυξήσεις έναντι των αστικοποιημένων βορείων χωρών, πολλές από τις οποίες εφαρμόζουν ήδη πολιτικές ανάκτησης του κόστους. Η ταχύτητα με την οποία τα κράτη μέλη της Ε.Ε. αλλά και οι χώρες που πρόσφατα εισήχθησαν θα υιοθετήσουν τις πολιτικές τιμολόγησης θα επηρεαστεί σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο λήψης των αποφάσεων, αν δηλαδή θα είναι σε τοπικό, περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο. Η τιμολόγηση του νερού είναι ένα ζήτημα που απασχολεί και θα απασχολεί και στο μέλλον το σύνολο



των κυβερνήσεων, λόγω των μεγάλων προβλημάτων που υπάρχουν με την ανάκτηση του λόγω των περιορισμένων ποσοτήτων νερού που υπάρχουν διεθνώς.

Ακολουθούν χαρακτηριστικά παραδείγματα τακτικών τιμολόγησης που εφαρμόζονται σε Ευρωπαϊκά κράτη-μέλη

- (α) **Δωρεάν απεριόριστο νερό για όλους.** Η Ιρλανδία αποτελεί το μόνο κράτος μέλος όπου επικρατεί ένα τέτοιο σύστημα (βέβαια βρίσκεται υπό επανεξέταση). Σύμφωνα με αυτό το σύστημα ο λογαριασμός του νερού μεταφέρεται από τον χρήστη νερού στον φορολογούμενο πολίτη ως πρόσθετη φορολογική επιβάρυνση και δεν παρέχει κανένα κίνητρο ώστε να περιοριστεί η κατανάλωση νερού.
- (β) **Δωρεάν νερό μέχρι ενός ορισμένου σημείου.** Αυτό το σύστημα χρησιμοποιείται στο Βέλγιο (πχ Κάθε κάτοικος δικαιούται  $15\text{m}^3$  (ποσότητα διαφορετική για κάθε περιοχή) νερό δωρεάν το χρόνο). Η ποσότητα αν και δεν φαίνεται μεγάλη, επί της ουσίας γίνεται μεγάλη εξαιτίας των διασταυρούμενων επιδοτήσεων που εμπλέκονται στην τιμολόγηση, όμως αν εξαιρέσουμε τα παραπάνω πέραν αυτού του επιπέδου κατανάλωσης χρεώνεται κανονικά και συνεπώς παρέχονται κάποια κίνητρα για εξοικονόμηση έτσι ώστε να μην ξεπερνά ή να μην ξεπερνά πολύ το δωρεάν επίπεδο κατανάλωσης.
- (γ) **Αυξανόμενα τιμολόγια μπλοκ (Increasing Block Tariffs (IBT)).** Αυτό το σύστημα συνεπάγεται σταδιακή αύξηση της τιμής του νερού καθώς αυξάνεται η κατανάλωση. Υπάρχουν αρκετές πιθανές εκδοχές, π.χ. ομοιόμορφα ή μεταβλητά πλάτη μπλοκ ανάλογα με το μέγεθος του νοικοκυριού, και συνδυασμοί με πάγια σταθερή χρέωση. Τα συστήματα IBT παρέχουν ένα ισχυρό κίνητρο για εξοικονόμηση νερού (ειδικά στο «πολυτελές» κομμάτι της κατανάλωσης νερού, π.χ. για τις ιδιωτικές πισίνες κολύμβησης και το πότισμα των κήπων), ενώ ίσως ευνοούν και τους φτωχούς, αν και δεν είναι απαραίτητο (όπως π.χ. στην περίπτωση που αρκετά νοικοκυριά μοιράζονται την ίδια σύνδεση ή τον ίδιο μετρητή).
- (δ) **Μειωμένοι συντελεστές ΦΠΑ.** Αυτό είναι ένα σύνηθες εργαλείο στα κράτη της ΕΕ. Επί του παρόντος, μόνο 10 κράτη μέλη της ΕΕ εφαρμόζουν σταθερό-συγκεκριμένο συντελεστή ΦΠΑ σε όλα τα αποθέματα νερού που είναι προς πόση. Με ενδιαφέρον μάλιστα παρατηρήθηκε ότι, ανάμεσα σε αυτά είναι κάποια από τα κράτη μέλη με το χαμηλότερο κατά κεφαλήν εισόδημα στην Ευρώπη, όπως η Βουλγαρία, η Ρουμανία και οι χώρες της Βαλτικής. Ξεκάθαρα, ένας μειωμένος συντελεστής ΦΠΑ στους λογαριασμούς ύδρευσης μειώνει και το κίνητρο για εξοικονόμηση νερού. Επιπλέον, κάτι τέτοιο δεν εξυπηρετεί κοινωνικό καθώς δεν παρέχει κάποια διαφοροποίηση των φτωχών από τους πλουσίους. Τέλος δεν φαίνεται να έχει κάποια επιρροή στην ανάκτηση κόστους,

με το ΦΠΑ να αποτελεί ένα γενικότερο φόρο κατανάλωσης ο οποίος δεν προτίθεται να καλύψει συγκεκριμένα και σχετικά με το νερό κόστη αλλά να αυξήσει τα έσοδα στον κρατικό προϋπολογισμό.

- (ε) **Συγκεκριμένες εξαιρέσεις** σχετικά με την πληρωμή για αποχέτευση και τις επιβαρύνσεις από την διαχείριση των αστικών υγρών αποβλήτων για νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα. Αυτό το μέτρο μειώνει το βαθμό ανάκτησης κόστους και δεν αλλάζει κάτι όσον αφορά τα κίνητρα εξοικονόμησης.

Στην Ευρώπη εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο το μοντέλο τιμολόγησης που εφαρμόζει και η χώρα μας. Στις χώρες της Ε.Ε. σύμφωνα με στοιχεία του 2009 το σταθερό (πάγιο) κόστος ανέρχεται στο 15 με 30% της συνολικής τιμής του νερού, με τις Σκανδιναβικές χώρες να κατέχουν το υψηλότερο ποσοστό που σε ορισμένες περιπτώσεις ξεπερνά το 40%.

- (α) Στις νέες χώρες που εντάχθηκαν στην Ε.Ε. (μετά τις πρώτες 15) ο τρόπος τιμολόγησης βασίζεται στον υπολογισμό σταθερού και μεταβλητού κόστους (Λιθουανία, Πολωνία, Εσθονία, Λετονία). Ειδικότερα, πέρα από το σταθερό κόστος επιβάλλεται και μεταβλητό κόστος που περιλαμβάνει:

- (i) την τιμή του νερού βάσει της κατανάλωσης
- (ii) την τιμή αποχέτευσης κατά κύριο λόγο βάσει ποσοστιαίου συντελεστή επί της τιμής της ύδρευσης που ανέρχεται σε 100% ως και άνω του 300%.

Ουσιαστικά στις χώρες αυτές το μοντέλο τιμολόγησης ακολουθεί την παρακάτω γραμμική σχέση:  $P = (C_c + C_{TC}) + (TAX)$ . Η εν λόγω σχέση είναι η βασική συνάρτηση υπολογισμού του κόστους συντήρησης και λειτουργίας σε συνδυασμό με το σύστημα της φορολογίας, όπου:

$P$ =Συνολική τιμή

$C_c$ =Σταθερό Κόστος

$C_{TC}$ =Μεταβλητό Κόστος

$TAX$ =Φόρος

- (β) Στις υπόλοιπες χώρες της ΕΕ (τις παλαιές 15 χώρες) ο τρόπος τιμολόγησης βασίζεται στον υπολογισμό σταθερού κόστους, του μεταβλητού κόστους και του κόστους επενδύσεων με την προσθήκη σε ορισμένες χώρες της μερικής ανάκτησης του κόστους φυσικών πόρων και του περιβαλλοντικού κόστους. Σε αυτές τις χώρες ειδικότερα, πέρα από το σταθερό κόστος επιβάλλεται και μεταβλητό κόστος που περιλαμβάνει:

- (i) την τιμή του νερού βάσει της κατανάλωσης
- (ii) την τιμή αποχέτευσης κατά κύριο λόγο βάσει ποσοστιαίου συντελεστή επί της τιμής της ύδρευσης που ανέρχεται σε 100% ως και άνω του 300%.
- (iii) την τιμή του τέλους για τις επενδύσεις που περιλαμβάνει και μερική ανάκτηση του κόστους φυσικών πόρων και του περιβαλλοντικού κόστους.

Στην κατηγορία των χωρών με μοντέλο τιμολόγησης που περιλαμβάνει πέρα από το σταθερό και το μεταβλητό κόστος, το κόστος επενδύσεων και εν μέρει την ανάκτηση του κόστους φυσικών πόρων, ανήκουν η Γερμανία, η Γαλλία, η Ισπανία και λιγότερο η Φιλανδία. Ενώ, στις χώρες όπου το μοντέλο τιμολόγησης περιλαμβάνει το σταθερό κόστος, το μεταβλητό κόστος, το κόστος επενδύσεων και εν μέρει την ανάκτηση του κόστους φυσικών πόρων και του περιβαλλοντικού κόστους ανήκουν η Σουηδία και η Δανία. Ουσιαστικά στις χώρες αυτές το μοντέλο τιμολόγησης που ισχύει ακολουθεί την παρακάτω γραμμική σχέση:  $P = (C_C + C_{TC} + C_1 + C_{TNR} + C_E) + (TAX)$ , όπου:

$P$ =Συνολική τιμή

$C_C$ =Σταθερό Κόστος

$C_{TC}$ =Κόστος (Μεταβλητό συν σταθερό μείον πάγιο)

$C_1$ =Κόστος Επένδυσης

$C_{TNR}$ =Συνολικό κόστος φυσικών πόρων

$C_E$ =Περιβαλλοντικό Κόστος

$TAX$ =Φόρος

Όπως γίνεται αντιληπτό από τα παραπάνω με αυτές τις τακτικές δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις της Κοινοτικής Οδηγίας 2000/60/ΕΚ με αποτέλεσμα το σύστημα τιμολόγησης να κρίνεται μακροχρόνια μη βιώσιμο και να απαιτείται η αναθεώρηση του σύμφωνα με την ΟΠΥ.

- (γ) Στην Ελλάδα στο σύνολο των επιχειρήσεων ύδρευσης (ΔΕΥΑ, ΕΥΔΑΠ, ΕΥΑΘ) ο τρόπος τιμολόγησης βασίζεται στον υπολογισμό σταθερού κόστους, μεταβλητού κόστους και κόστους επενδύσεων ενώ η ίδια η τιμολόγηση του νερού αποτελεί το βασικό και ουσιαστικά το μοναδικό τρόπο ανάκτησης του κόστους παροχής των υδάτινων πόρων που εφαρμόζεται σήμερα.

Στις περιπτώσεις που δεν υφίστανται επιχειρήσεις ύδρευσης, η τιμολόγηση που εφαρμόζουν οι μικροί Δήμοι ή οι Σύνδεσμοι βασίζεται στον υπολογισμό σταθερού κόστους και μεταβλητού κόστους, χωρίς να περιλαμβάνεται το κόστος επενδύσεων.

Το σταθερό κόστος (πάγιο) ανέρχεται στο 10% με 15% της συνολικής τιμής του νερού, όπως αυτό επιβάλλεται σήμερα και το εφαρμόζει το σύνολο των φορέων ή των επιχειρήσεων της χώρας μας, είτε με άμεσο τρόπο (εκφρασμένο σε αξία) είτε με έμμεσο τρόπο (εκφρασμένο σε  $m^3$  ως ελάχιστη κατανάλωση/χρήση νερού). Ως προς το μεταβλητό κόστος, στην Ελλάδα αυτό περιλαμβάνει:

- (i) τιμή νερού βάσει της κατανάλωσης
- (ii) τιμή αποχέτευσης κατά κύριο λόγο βάσει ποσοστιαίου συντελεστή επί της τιμής της ύδρευσης που ανέρχεται σε 50% ως 70%

- (iii) τιμή ειδικού τέλους για επενδύσεις που υπολογίζεται με ποσοστιαίο συντελεστή (άρθρο 11 του Ν 1069/80) επί της τιμής ύδρευσης και ανέρχεται στο 80% αυτής.

Αποτέλεσμα αυτού είναι να πετυχαίνουμε εν μέρει ανάκτηση του χρηματοοικονομικού κόστους και πολλές φορές ούτε και αυτού, λόγω των στρεβλώσεων που παρατηρούνται στο σύστημα λήψης αποφάσεων (εσφαλμένες αντιλήψεις περί δημοσίων & ελεύθερων αγαθών που οδηγούν σε λάθος πολιτικές αποφάσεις) για την τιμολόγηση του νερού.

Ουσιαστικά το ισχύον μοντέλο τιμολόγησης σήμερα στην Ελλάδα για τις περιπτώσεις εκείνες που δεν υφίστανται επιχειρήσεις παρά μόνο φορείς (μικροί Δήμοι ή Σύνδεσμοι) ακολουθεί την παρακάτω γραμμική σχέση:  $P = (C_C + C_{TC})$ . Η εν λόγω σχέση είναι η βασική συνάρτηση υπολογισμού του κόστους συντήρησης και λειτουργίας, όπου:

$P$ =Συνολική τιμή

$C_C$ =Σταθερό Κόστος

$C_{TC}$ =Μεταβλητό Κόστος

Αντίθετα όπου υπάρχουν επιχειρήσεις ύδρευσης (ΔΕΥΑ, ΕΥΔΑΠ, ΕΥΑΘ) στο μοντέλο τιμολόγησης περιλαμβάνεται και ο υπολογισμός του κόστους επενδύσεων, με αποτέλεσμα η βασική συνάρτηση υπολογισμού να διαμορφώνεται ως ακολούθως:  $P = (C_C + C_{TC} + C_1)$ , όπου:

$P$ =Συνολική τιμή

$C_C$ =Σταθερό Κόστος

$C_{TC}$ =Κόστος (Μεταβλητό συν σταθερό μείον πάγιο)

$C_1$ =Κόστος Επένδυσης

Το υφιστάμενο σήμερα μοντέλο τιμολόγησης στην Ελλάδα δεν καλύπτει τις απαιτήσεις της Κοινοτικής Οδηγίας 2000/60/ΕΚ και ως εκ τούτου θεωρείται δεδομένη η τροποποίησή του στο άμεσο μέλλον. Το εν λόγω μοντέλο τιμολόγησης μπορεί να αποτελέσει βάση για την αναθεώρηση του στο μέλλον, καθώς περιέχει ήδη το χρηματοοικονομικό κόστος (γενική δομή: σταθερού κόστους, μεταβλητού κόστους και του κόστους επενδύσεων), με την προσθήκη του κόστους φυσικών πόρων και του περιβαλλοντικού κόστους.

Οι προτεινόμενες πολιτικές τιμολόγησης για την Ελλάδα (σύμφωνα με την Αζαριάδη Τριανταφυλλιά, 2014) κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τη χρήση του νερού ως τελικό προϊόν ή ως παραγωγικός συντελεστής (στη συνάρτηση παραγωγής του τελικού προϊόντος). Σε κάθε περίπτωση πάντως, στόχος πρέπει να είναι η ποιοτική και ποσοτική αναβάθμιση και προστασία των διαθέσιμων υδάτινων πόρων, δηλαδή η περιβαλλοντική αειφορία και η αποφυγή της σπατάλης.

Στην ύδρευση, με δεδομένο ότι είναι εφικτή η ογκομετρική χρέωση ο στόχος πρέπει να είναι η πλήρης ανάκτηση του κόστους. Ως βασική κατεύθυνση προτείνεται η τιμολόγηση κατά αύξουσες κλίμακες και η υιοθέτηση διπλού συστήματος χρέωσης που περιλαμβάνει πάγια και τέλη, όπως εξάλλου εφαρμόζεται ευρέως και σήμερα. Διερευνητέο είναι αν για τον έλεγχο της υπερβολικής κατανάλωσης μπορούν να αυξηθούν οι τιμές για τα κλιμάκια μεγάλων καταναλώσεων, ενώ παράλληλα, να εισαχθούν και εξαιρέσεις για ευπαθείς κοινωνικές ομάδες, σύμφωνα με τις ιδιαιτερότητες κάθε περιοχής,

Οι πολιτικές τιμολόγησης στις άλλες χρήσεις υδρευτικού νερού (π.χ. τουρισμός, βιομηχανία, ενέργεια κ.λπ.) πρέπει να βασίζονται στην αναλογική ή προοδευτική προσαρμογή των τιμών που ισχύουν σήμερα σε συνάρτηση με την ποσοστιαία αναπροσαρμογή της βασικής τιμής του νερού ύδρευσης που τελικά θα προκύψει.

Οι ΔΕΥΑ πρέπει να ανακτούν πλήρως το χρηματοοικονομικό κόστος για την παροχή του νερού και να χρεώνουν επιπλέον και το αντίστοιχο περιβαλλοντικό κόστος και το κόστος φυσικού πόρου, σε συνάρτηση με την κατανάλωση του κάθε τελικού χρήστη.

Επισημαίνεται ότι με την καθιέρωση των Καλλικρατικών Δήμων, πρέπει ειδικότερα να διερευνηθούν οι όροι της σταδιακής προσαρμογής στα νέα δεδομένα της τιμολόγησης στους πρώην Καποδιστριακούς Δήμους. Σημειώνεται πάντως ότι με βάση τις ενδεικτικές μακροεκτιμήσεις που έγιναν σε σχέση με τις δυνατότητες πληρωμής των χρηστών, προκύπτει ότι ένα μέσο νοικοκυριό δεν αντιμετωπίζει σήμερα πρόβλημα πληρωμής των σχετικών τιμολογίων. Βέβαια τα πράγματα στην Ελλάδα έχουν αλλάξει, (και προσωπικό ερώτημα αποτελεί ότι η παρούσα εργασία εκπονείται το 2015, και, πόσο πολύ μπορεί να άλλαξαν τα πράγματα μέσα σε έναν χρόνο) αλλά μόλις τον Γενάρη του 2015 παρατηρηθεί κρούσμα κυβερνοεπίθεσης μέσω διαδικτύου σε εταιρία παροχής νερού (Δήμος Μάνδρας) με σκοπό τη σεισάχθεια και την καταστροφή του όποιου αρχείου χρεώσεων κρατούσε η εταιρία. Από την άλλη ίσως να αποτελεί μεμονωμένο γεγονός που πρέπει οπωσδήποτε άμεσα να διερευνηθεί.

Στην άρδευση η διαμόρφωση των προτάσεων τιμολόγησης πρέπει να λάβει υπόψη την αναπτυξιακή και κοινωνική σημασία του πρωτογενή τομέα. Τυχόν αυξήσεις της τιμής του αρδευτικού νερού δεν πρέπει να επιδιώκουν την πλήρη ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών παροχής αρδευτικού νερού, αλλά πρέπει να γίνονται σε συνδυασμό με την προσεκτική διερεύνηση των πραγματικών δυνατοτήτων πληρωμής, μέσω της ανάλυσης των κοστολογικών στοιχείων για τις βασικές καλλιέργειες και της έντασης της μεταβολής της ανταγωνιστικότητας μιας καλλιέργειας σε συνάρτηση με τις μεταβολές της τιμής του νερού. Η μέθοδος τιμολόγησης του νερού άρδευσης θα μπορούσε να υιοθετήσει ένα μικτό σύστημα χρέωσης, όπου χρεώνεται ένα σταθερό

πάγιο για την κάλυψη των σταθερών δαπανών και ένα μεταβλητό ποσό με βάση την ογκομετρική χρέωση, αν αυτό είναι εφικτό, για την κάλυψη των μεταβλητών δαπανών. Η σχέση μεταξύ των δύο μεγεθών πρέπει να μελετηθεί έτσι ώστε να λειτουργεί αποτρεπτικά στην σπατάλη αρδευτικού νερού. Εναλλακτικά, πρέπει να εφαρμοσθούν άλλες μέθοδοι χρέωσης που να έχουν σχέση με την έκταση που αρδεύεται και το είδος της καλλιέργειας του κάθε χρήστη.

Προσωπικά θα πρότεινα η τιμολόγηση στο αρδευτικό νερό να καλύπτει:

- (α) στο σύνολο το κόστος φυσικού πόρου, διότι οποιαδήποτε μορφή ανάπτυξης δεν επιτρέπεται να υποθηκεύει τις μελλοντικές γενιές (ας αναρωτηθεί ο κάθε αγρότης τι θα πει στα παιδιά του «ξέρετε όταν εγώ πήρα το κτήμα είχε πολύ νερό αλλά εξαιτίας της αμορφωσιάς μου σας το παραδίδω άνυδρο;»)
- (β) το χρηματοοικονομικό κόστος, διότι αν δεν το καλύπτει η παροχή νερού από την εταιρία θα είναι ζημιογόνα εκτός εάν ο αγρότης αναλαμβάνει την άντληση και διάθεση του νερού με δικά του μέσα
- (γ) να αποταμιεύει το περιβαλλοντικό κόστος από τις εξωτερικές οικονομίες που δημιουργεί, καθώς ρυπαίνει το χωράφι του και το νερό του. Επιπλέον τα τρόφιμα που παράγει καταναλώνονται από την κοινωνία, δηλαδή το κοινωνικό σύνολο απολαμβάνει τα αγροτικά προϊόντα και ο αγρότης έχει την ευθύνη για να λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε το νερό και το έδαφος να έχουν την κατάλληλη ποιότητα ώστε τα προϊόντα του να έχουν καλή ποιότητα.

Όλα τα ανωτέρω βασίζονται στα Άρθρα 5, 9 και τα Παραρτήματα II,III της Οδηγίας.

### **3.3 Μέτρα περιβαλλοντικής πολιτικής**

Πολλές φορές δημιουργούνται προβλήματα στην ελεύθερη λειτουργία της αγοράς. Έτσι άμεσα τίθεται το αίτημα για κάποιου είδους κεντρική παρέμβαση που θα οδηγήσει στο άριστο επίπεδο κατανομής του φυσικού περιβάλλοντος μεταξύ προστασίας και όχλησης και θα μας επιτρέψει να ανακτήσουμε σε μεγαλύτερο ποσοστό έναν φυσικό πόρο. Η όποια είδους παρέμβαση προϋποθέτει την ύπαρξη ενός φορέα-θεσμικό όργανο, που με τις παρεμβάσεις του (περιβαλλοντική πολιτική) θα ωθήσει προς την άριστη κατανομή, ή και θα την επιβάλει, αφού αυτή η κατανομή δεν προκύπτει μέσω της απλής λειτουργίας της αγοράς.

Ο φορέας-θεσμικό όργανο ουσιαστικά:

- (α) Λειτουργεί ως αντιπρόσωπος του κοινωνικού συνόλου και επιδιώκει μέσω της παρέμβασής του (πολιτικές αποφάσεις) τη μεγιστοποίηση της ευημερίας του κοινωνικού συνόλου.

- (β) Είναι υπεύθυνος να παρέμβει και να επιλέξει τα καταλληλότερα οικονομικά & μη οικονομικά εργαλεία ώστε να επιτευχθεί η άριστη κατανομή.

Οι κύριες παράμετροι της περιβαλλοντικής πολιτικής σε κάθε περίπτωση είναι:

- (α) Ο σκοπός της πολιτικής, που στα πλαίσια της Οικονομικής του Περιβάλλοντος βρίσκεται σε άμεση συνάρτηση με το άριστο επίπεδο προστασίας.
- (β) Τα μέσα, που έχουν άμεση ή έμμεση επίπτωση στην οικονομική συμπεριφορά των εμπλεκόμενων φορέων όπως αυτή καθορίζεται κατά την παραγωγική και καταναλωτική διαδικασία, όπου όλοι οι φορείς δρουν ανεξάρτητα με μοναδικό στόχο τη μεγιστοποίηση της ευημερίας τους.

Οι κοινωνίες στο παρελθόν όταν αντιμετώπιζαν κάποιον περιβαλλοντικό κίνδυνο οδηγούνταν στη θεσμική απαγόρευση των γενεσιουργών αιτιών του κινδύνου. Αυτό το μέσο προστασίας ήταν άμεσο και απλό, όμως η παράβαση τιμωρούνταν τόσο αυστηρά όσο σοβαρότερο ήταν το πρόβλημα. Πολύ αργότερα και σταδιακά η επέκταση της σφαίρας επιρροής της οικονομικής δραστηριότητας οδήγησε στην θεώρηση εκείνων των μέσων πολιτικής που θα επηρέαζαν την οικονομική συμπεριφορά των πολιτών. Έτσι οι κοινωνίες υιοθέτησαν σταδιακά τα οικονομικά μέσα στην περιβαλλοντική πολιτική.

**Η περιβαλλοντική πολιτική δύναται να εφαρμόζεται εκμεταλλευόμενη:**

- Την ελεύθερη λειτουργία της κοινωνίας, χωρίς καμιά παρέμβαση.
  - Δικαιώματα ιδιοκτησίας – χρήσης & επίτευξη του άριστου μέσω της δημιουργίας ελεύθερης αγοράς δικαιωμάτων (τυπικής ή άτυπης) μεταξύ των ανταγωνιστικών χρήσεων.
  - Οι αποτρεπτικές συνθήκες της λειτουργίας της αγοράς.
  - Οι μορφές αγοράς των παραγόμενων προϊόντων και η επίδρασή τους στην κατανομή του περιβάλλοντος ως συνιστώσα παραγωγής.
  - Η μακροπρόθεσμη σύγκληση προς το άριστο επίπεδο χρήσης του περιβάλλοντος μέσω της αλληλεπίδρασης παραγωγού καταναλωτή (που περιγράφεται ως «οι κύκλοι της υπεραφθονίας»).
- Τα αμιγώς οικονομικά μέτρα και τις επιδράσεις τους στη διαμόρφωση νομικού πλαισίου που ρυθμίζει τη λειτουργία της αγοράς.
  - Φόροι
    - Ανά μονάδα όχλησης του περιβάλλοντος χωρίς τη χρήση αντιρυπαντικής τεχνολογίας
    - Ανά μονάδα όχλησης του περιβάλλοντος με ταυτόχρονη χρήση αντιρυπαντικής τεχνολογίας
    - Η επίδραση της φορολογίας γενικότερα στις επιχειρήσεις του κλάδου
    - Νομοθετικές τροποποιήσεις
  - Επιδοτήσεις
    - Η επίτευξη του άριστου και προβλήματα που δημιουργούνται
    - Λόγοι χρήσης του μέτρου
  - Εμπορεύσιμες Άδειες ρύπανσης
- Τα διοικητικά μέτρα
  - Σύστημα προδιαγραφών – απαγορεύσεων

**Σχήμα 3.2: Μέτρα περιβαλλοντικής πολιτικής.**

Τα αμιγώς οικονομικά μέσα της περιβαλλοντικής πολιτικής χρησιμοποιούνται σε όλο και περισσότερες κοινωνίες, στοχεύοντας στην επιρροή της υπάρχουσας οικονομικής

συμπεριφοράς και της προσαρμογής αυτής στην κατεύθυνση της επίτευξης των περιβαλλοντικών στόχων. Όμως παρά τη σταδιακή επέκταση της εφαρμογής των αμιγώς οικονομικών μέσων εξακολουθεί να παραμένει αξιοσημείωτη η εφαρμογή των απαγορεύσεων στην περιβαλλοντική πολιτική.

Στο Σχήμα 3.2 παρουσιάζεται ένα διάγραμμα της συλλογιστικής πορείας του παρόντος κεφαλαίου. Επιπρόσθετα, πριν προχωρήσουμε σε περαιτέρω ανάλυση θα δώσουμε κάποιους ορισμούς οι οποίοι χρησιμοποιούνται ευρύτερα στο παρόν κεφάλαιο:

- (α) Ως περιβαλλοντική πολιτική μπορούμε να ορίσουμε εκείνη την παρεμβατική διαδικασία που έχει σκοπό την άριστη κατανομή του περιβάλλοντος μεταξύ των ανταγωνιστικών χρήσεων προκειμένου να παράσχει αποτελεσματική προστασία σε αυτό.
- (β) Ως επιμέρους βραχυπρόθεσμος στόχος της περιβαλλοντικής πολιτικής ορίζεται το επιθυμητό επίπεδο προστασίας, χρήσης ή περιορισμού της χρήσης ενός περιβαλλοντικού αγαθού.
- (γ) Ως στόχος της περιβαλλοντικής πολιτικής ορίζεται το επιθυμητό επίπεδο προστασίας, χρήσης ή περιορισμού της χρήσης ενός περιβαλλοντικού αγαθού.
- (δ) Ως «οικονομικά & μη οικονομικά εργαλεία» εννοούμε κατά κύριο λόγο τα μέσα-πολιτικές αποφάσεις, που επιδρούν στην οικονομική συμπεριφορά των σχετικών με το περιβάλλον συνασπισμών (ρυπαίνων και θιγόμενος).
  - (i) Ως «οικονομικά εργαλεία» ορίζονται τα μέσα που σχετίζονται με την οικονομική δραστηριότητα και συμπεριφορά των οικονομικών οντοτήτων της κοινωνίας. Η οικονομική δραστηριότητα του πολίτη – καταναλωτή αφορά στην επιλογή των αγαθών που μεγιστοποιούν την ευημερία του. Η οικονομική συμπεριφορά του πολίτη – παραγωγού στοχεύει στην ελαχιστοποίηση του κόστους παραγωγής και τη μεγιστοποίηση του κέρδους.
  - (ii) Ως «μη οικονομικά εργαλεία» ορίζονται τα μέτρα που επηρεάζουν άλλες πλευρές της ανθρώπινης και κοινωνικής συμπεριφοράς πέραν της αμιγούς οικονομικής. Στην κατηγορία των μη οικονομικών μέσων κατατάσσονται τα θεσμικά μέσα και η περιβαλλοντική ηθική.

### **3.3.1 Η ελεύθερη λειτουργία της αγοράς & η επίτευξη του άριστου επιπέδου περιβαλλοντικής χρήσης ή προστασίας μέσω της λειτουργίας της αγοράς.**

Η άποψη ότι το άριστο επίπεδο μπορεί να επιτευχθεί μέσω της αγοράς θεμελιώθηκε από τον καθηγητή R. Coase το 1960. (Στο άρθρο με τίτλο «The problem of social cost» που δημοσιεύθηκε στο Journal of Law & Economics τον Οκτώβριο του 1960).



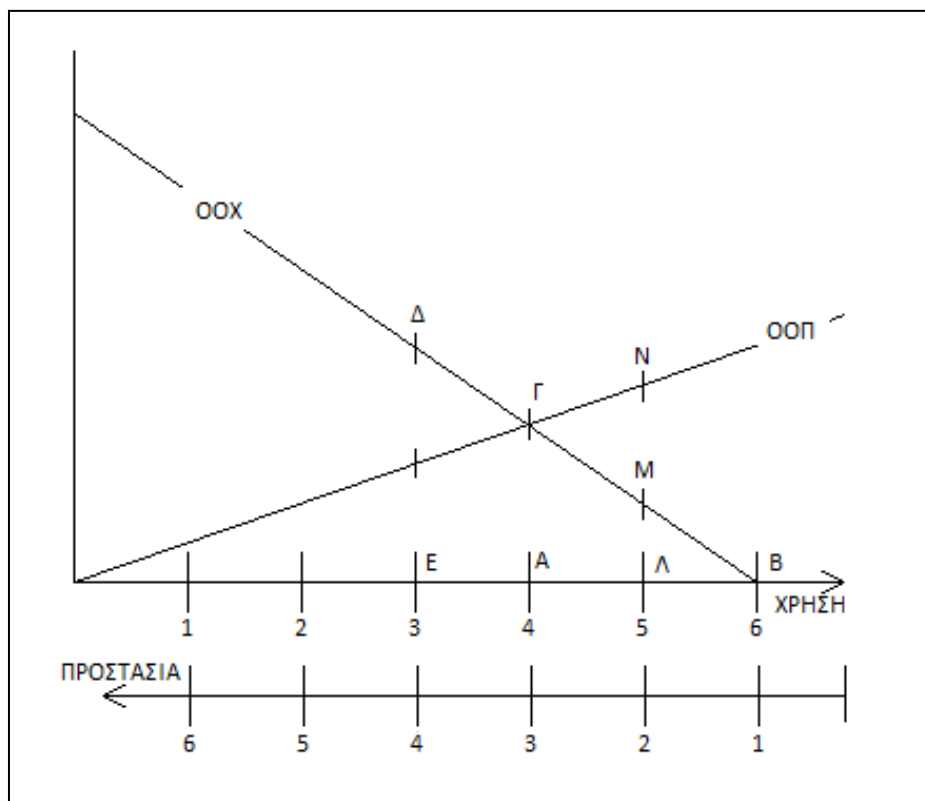
Στο ζήτημα της κατανομής του περιβάλλοντος μεταξύ χρήσης και προστασίας κρύβεται μια καθοριστική θεσμική διάσταση, η οποία αφορά στα δικαιώματα ιδιοκτησίας τόσο επί του περιβάλλοντος, όσο και στα περιβαλλοντικά στοιχεία και αγαθά. Και στις δύο περιπτώσεις εάν δεν αποτελούν ιδιοκτησία κάποιου, πρέπει ο ενδιαφερόμενος να έρθει σε συμφωνία με τον ιδιοκτήτη του περιβάλλοντος είτε πρόκειται να το προστατέψει είτε να το εκμεταλλευτεί. Ως συμφωνία ορίζεται το αποτέλεσμα διαπραγμάτευσης με τον ιδιοκτήτη.

Μορφές ιδιοκτησίας:

- (α) Στην ιδιωτική ιδιοκτησία ο έχων την ιδιοκτησία, χρησιμοποιεί το περιβάλλον έτσι ώστε να μεγιστοποιεί την ευημερία του, άρα η κατανομή του περιβάλλοντος έχει γίνει απολύτως υπέρ του ιδιοκτήτη του.
- (β) Στην κρατική ιδιοκτησία το κράτος λειτουργεί ως αντιπρόσωπος της κοινωνίας, έτσι διακατέχει περιβαλλοντικά αγαθά και υπηρεσίες και ρυθμίζει την προσπέλασή τους. Το κράτος λειτουργεί στα πρότυπα της ατομικής ιδιοκτησίας και συμπεριφέρεται ως αποκλειστικός ιδιοκτήτης.
- (γ) Στην κοινωνική ιδιοκτησία («common property») η σχετική κοινωνία δεν εκπροσωπείται από κρατική οντότητα, τα περιβαλλοντικά αγαθά ανήκουν στο σύνολο των μελών της κοινωνίας και η προσπέλαση επιτρέπεται σε όλα τα μέλη. Παράλληλα αποκλείεται από την προσπέλαση κάθε τρίτος φορέας ή άτομο που δεν ανήκει στην συγκεκριμένη κοινωνία. Ενίοτε όμως θεσπίζονται κανόνες ή ειδικές ρυθμίσεις περιορισμού της προσπέλασης.
- (δ) Στα αγαθά ελεύθερης πρόσβασης («open access») δεν υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης και περιορισμού της πρόσβασης και ο κάθε φορέας και άτομο μπορεί να τα χρησιμοποιεί ανάλογα με τις δικές του προτιμήσεις.

Εάν την ιδιοκτησία την έχει ο επιθυμών τη χρήση, τότε αρχικά αυτός θα χρησιμοποιήσει το περιβάλλον ώστε να μεγιστοποιήσει την ευημερία του μέχρι εκείνο το επίπεδο που επιθυμεί. Για να αποκτήσει δικαιώματα αυτός που επιθυμεί την προστασία του περιβάλλοντος, θα πρέπει να τα αγοράσει από τον ιδιοκτήτη. Ακριβώς το αντίθετο θα συμβαίνει εάν θεσμικά την ιδιοκτησία την έχει ο επιθυμών τη διατήρηση και προστασία. Έτσι, αν θεωρηθεί ότι όλοι όσοι εμπλέκονται με τις μορφές ιδιοκτησίας λειτουργούν με ορθολογικό τρόπο κατά τη λήψη των αποφάσεων, τότε οποιαδήποτε μορφή ιδιοκτησίας και αν έχουμε, λόγω του ότι όλοι θέλουν να αυξήσουν την ευημερία τους, οδηγούνται μακροχρόνια στην άριστη κατανομή του πόρου.

Το Σχήμα 3.3 περιγράφει τη λειτουργία της αγοράς επί των περιβαλλοντικών αγαθών.



**Σχήμα 3.3:** Η κατανομή ποσότητας αγαθού μεταξύ όχλησης – προστασίας.

Υποθέτουμε, ότι το θεσμικό πλαίσιο δίνει στην ομάδα α τα δικαιώματα ιδιοκτησίας. Η α χρησιμοποιεί το περιβαλλοντικό αγαθό σύμφωνα με την επιθυμία και το συμφέρον της. Αφού η α έχει την ιδιοκτησία θα χρησιμοποιήσει αρχικά όλη την ποσότητα (ΟΒ). Οπότε, στην προστασία μένει μηδενική ποσότητα. Παρατηρείται ότι εάν οι επιθυμούντες την προστασία, ομάδα β, αποκτήσουν 1 μονάδα θα αποκομίσουν οριακό όφελος μεγαλύτερο αυτού της ομάδας α. Άρα η β μπορεί να προτείνει στην α να αγοράσει δικαίωμα χρήσης 1 μονάδας και να προσφέρει γι' αυτήν μία τιμή συμφέρουσα και για τις δύο ομάδες. Άρα, η α είναι διατεθειμένη να πουλήσει 1 (ή και περισσότερες μονάδες) σε τιμή μεγαλύτερη ή ίση της οριακής τιμής χρήσης της. Με βάση αυτά τα δεδομένα, τα δικαιώματα αλλάζουν χέρια τυπικά ή άτυπα ώστε το οριακό όφελος της α να είναι ίσο με αυτό της β και να μη συμφέρει κανέναν μια περαιτέρω ανακατανομή.

Από το ανωτέρω παράδειγμα συμπεραίνουμε τη δυνατότητα δημιουργίας αγοράς επί των περιβαλλοντικών αγαθών. Η αγορά τείνει να αλλάξει την αρχική κατανομή μέσω των ανταλλαγών που προέκυψαν. Επίσης η αγορά προέκυψε αυθόρμητα χωρίς την παρέμβαση κανενός άλλου θεσμού ή φορέα. Η δημιουργία της αγοράς προκλήθηκε από το θεσμό της ιδιοκτησίας όπου ο ιδιοκτήτης κατέχει κατ' αποκλειστικότητα το περιβαλλοντικό αγαθό και μπορεί να αποκλείσει κάθε ανταγωνιστή από αυτό και εν τέλει μπορεί να το πουλήσει όταν κρίνει ότι αυτό τον συμφέρει. Συμπεραίνουμε έτσι

ότι η αρχική κατανομή, η οποία βασιζόταν στα ιδιοκτησιακά δικαιώματα άλλαξε και τελικά επετεύχθη η οικονομικά άριστη κατανομή. Ο μηχανισμός ανακατανομής είναι κατ' ουσία η ανταλλαγή του αγαθού που γίνεται μέσω της δημιουργηθείσας αγοράς και της εθελούσιας συμμετοχής των εμπλεκόμενων φορέων σ' αυτή. Σημειώνεται ότι το κίνητρο της εθελούσιας συμμετοχής είναι η αποκόμιση μεγαλύτερου οφέλους/ευημερίας.

Γενικά, παρατηρούμε ότι ανεξάρτητα από την αρχική κατανομή του περιβαλλοντικού αγαθού ο μηχανισμός της αγοράς οδηγεί σε ανακατανομή, η οποία οδηγεί στην άριστη κατανομή που μεγιστοποιεί τη συνολική ευημερία, χωρίς κάποιας μορφής παρέμβαση, παρά μόνο μέσω της ανταλλαγής που προκαλεί η αγορά. Άρα, η λειτουργία αγοράς επί του περιβαλλοντικού αγαθού αποτελεί την ικανή και αναγκαία συνθήκη για την επίτευξη της άριστης κατανομής, ανεξαρτήτως της αρχικής ιδιοκτησίας που καθορίζει το θεσμικό πλαίσιο.

Οι αποτρεπτικές συνθήκες της λειτουργίας της αγοράς αναλύονται ως εξής:

Το κόστος λειτουργίας της αγοράς (ή κόστος ανταλλαγής). Μέχρι τώρα υποθέσαμε χωρίς να είμαστε απολύτως ρεαλιστές ότι η αγορά δημιουργείται και λειτουργεί χωρίς κανένα κόστος. Η λειτουργία της αγοράς συνεπάγεται κόστος για τα εμπλεκόμενα μέρη, έξοδα που έχουν οι οικονομικές διαπραγματεύσεις και οι λοιπές δραστηριότητες που συνδέονται με την υλοποίηση της ανταλλαγής του αγαθού (για να έρθουν σε επαφή οι εμπλεκόμενοι φορείς, να χρησιμοποιήσουν οικονομικούς και νομικούς συμβούλους και διαπραγματευτές, να μεταφερθεί και να ανταλλαγεί το αγαθό κλπ). Το κόστος λειτουργίας της αγοράς, ενδέχεται να μην επιτρέψει καμία ανταλλαγή και να σημαίνει διατήρηση της αρχικής κατανομής, μπορεί όμως να επιτρέψει ανταλλαγή μέχρι κάποιου επιπέδου διαφορετικού του άριστου. Για να γίνει μία ανταλλαγή θα πρέπει συγκριθεί το κόστος ανταλλαγής (ΚΑ) με το όφελος της ανταλλαγής (ΟΑ). Εάν:

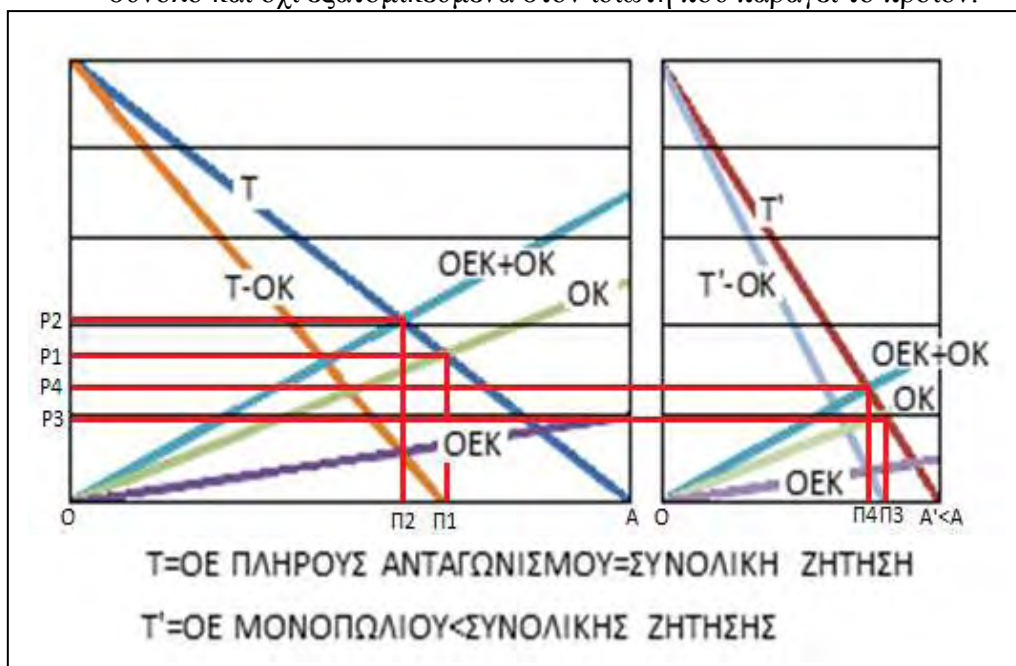
- (α)  $ΚΑ > ΟΑ$  δεν λαμβάνει χώρα η ανταλλαγή
- (β)  $ΚΑ < ΟΑ$  γίνεται η ανταλλαγή
- (γ)  $ΚΑ = ΟΑ$  είναι οικονομικά αδιάφορο να γίνει ή να μη γίνει η ανταλλαγή

Οι δυσκολίες (πρακτικά ή και θεσμικά προβλήματα) στις διαπραγματεύσεις είναι τα εξής:

- (α) Μεγάλος αριθμός εμπλεκόμενων φορέων. Για να μπορέσουν να ξεκινήσουν οι όποιες διαπραγματεύσεις θα πρέπει είτε αυτοπροσώπως είτε δια αντιπροσώπου να μπορούν να έρθουν σε επαφή οι ενδιαφερόμενοι. Εάν το ένα ή και τα δύο μέρη αποτελείται από μεγάλο αριθμό μελών, τότε απαιτείται τα μέλη πρωτίστως

- να ορίσουν αντιπροσώπους για την οικονομική διαπραγμάτευση. Αυτό δεν είναι πάντα εφικτό και ιδιαίτερος δύσκολο όσο περισσότερα είναι τα μέλη.
- (β) Ο εντοπισμός των εμπλεκόμενων φορέων. Όσον αφορά στον προκαλούντα την όχληση, η πηγή δεν είναι εύκολα εντοπίσιμη και χρειάζεται κάποια μορφή διοικητικής παρέμβασης για να βρεθεί. Όσον αφορά στον θιγόμενο, η φυσιολογία του ανθρώπου δεν επιτρέπει την αναγνώριση και εκτίμηση της κάθε μορφής παρέμβασης στο φυσικό περιβάλλον έτσι συνειδητοποιεί ετεροχρονισμένα την απώλεια της ευημερίας του με αποτέλεσμα να υπολείπεται του πρέποντος ενδιαφέροντος την κατάλληλη στιγμή των διαπραγματεύσεων.
- (γ) Η οικονομική αποτίμηση της περιβαλλοντικής υποβάθμισης. Για να γίνουν οι διαπραγματεύσεις, οι θιγόμενοι πρέπει να μπορούν να αποτιμήσουν σε χρηματικές μονάδες τις επιπτώσεις της ρύπανσης-ευημερίας τους ώστε να μπορούν να συγκριθούν το όφελος και το κόστος του ρυπαίνοντα και του θιγόμενου. Εφόσον δεν είναι πάντοτε εφικτή η οικονομική αποτίμηση της όχλησης δεν μπορεί πάντα να λάβει χώρα η αντίστοιχη οικονομική διαπραγμάτευση. Αποτέλεσμα η διαρκής μεροληψία υπέρ της οχλούσας δραστηριότητας όπου τα οφέλη είναι άμεσα αποτιμώμενα μέσω της αγοραπωλησίας τους.
- (δ) Η επίδραση των μορφών αγοράς των παραγόμενων προϊόντων στην κατανομή του περιβάλλοντος ως συνιστώσα παραγωγής.
- (i) Αγορά πλήρους ανταγωνισμού.
- Μέχρι τώρα υποθέσαμε ότι η οχλούσα δραστηριότητα από την παραγωγή του προϊόντος της αποκομίζει «κανονικά» κέρδη δεδομένου ότι ισχύουν συνθήκες πλήρους ανταγωνισμού. Σε συνθήκες ανταγωνισμού εάν η επιχείρηση αποκομίζει προσωρινά παραπάνω από τα «κανονικά» κέρδη, τότε θα εισέλθουν νέες επιχειρήσεις στον κλάδο, με αποτέλεσμα ο ανταγωνισμός που δημιουργείται να μειώσει τα κέρδη στα κανονικά επίπεδα, δηλαδή, στα επίπεδα που όλοι οι συντελεστές παραγωγής, συμπεριλαμβανομένης και της επιχειρηματικότητας, λαμβάνουν πληρωμή ίση με τη οριακή συνεισφορά τους στην παραγωγή του προϊόντος. Πρακτικά υπό καθεστώς ανταγωνισμού για το Οριακό Όφελος (ή Οριακό Καθαρό Κέρδος) (ΟΟ) της οχλούσας δραστηριότητας, την τιμή του προϊόντος (Τ) και το οριακό κόστος παραγωγής (ΟΚ)
- Ισχύει ότι  $ΟΟ = Τ - ΟΚ$ . Το ΟΟ της οχλούσας δραστηριότητας λαμβάνει τον καθοριστικό ρόλο στην διαπραγμάτευση για την επίτευξη της άριστης περιβαλλοντικής προστασίας, γιατί υποδεικνύει αφενός τι είναι διατεθειμένη να προσφέρει η οχλούσα δραστηριότητα προκειμένου να αποκτήσει το δικαίωμα να χρησιμοποιήσει το περιβάλλον και αφετέρου, τι

είναι διατεθειμένη να δεχθεί ως αποζημίωση προκειμένου να περιορίσει τη χρήση του περιβάλλοντος. Στο άριστο επίπεδο, που οδηγούμαστε μέσω διαπραγματεύσεων, το ΟΟ της οχλούσας δραστηριότητας εξισώνεται με το Οριακό Εξωτερικό Κόστος (ΟΕΚ) της ρύπανσης, δηλαδή:  $ΟΟ=ΟΕΚ$ . Άρα  $T=ΟΕΚ+ΟΚ$ , δηλαδή, η τιμή του προϊόντος της οχλούσας δραστηριότητας ισούται με το συνολικό κοινωνικό οριακό όφελος, που συνίσταται από το άθροισμα του οριακού κόστους παραγωγής και του οριακού εξωτερικού κόστους. Προφανώς το οριακό κόστος παραγωγής αποτελεί το ιδιωτικό κόστος για την παραγωγή του προϊόντος, ενώ το οριακό εξωτερικό κόστος συνίσταται στο κοινωνικό κόστος που αναφέρεται στην κοινωνία ως σύνολο και όχι εξατομικευμένα στον ιδιώτη που παράγει το προϊόν.



**Σχήμα 3.4:** Η επίδραση της μορφής της αγοράς στην τιμή του προϊόντος

(ii) Μονοπωλιακή αγορά.

Εάν η επιχείρηση λειτουργεί σε μονοπωλιακό καθεστώς, τότε για το ΟΟ, το οριακό έσοδο (ΟΕ) και το ΟΚ ισχύει ότι:  $ΟΟ=ΟΕ-ΟΚ$ . Όμως, το ΟΕ του μονοπωλίου είναι μικρότερο από την Τ του ανταγωνισμού δηλ.,  $ΟΕ<Τ$ . Άρα, όταν μέσω διαπραγματεύσεων ο μονοπωλητής οδηγείται στη σχέση  $ΟΟ=ΟΕΚ$ , δεν προκύπτει ταυτόχρονα το κοινωνικά άριστο επίπεδο παραγωγής, διότι η τιμή δεν ταυτίζεται με το άθροισμα του κοινωνικού και του ιδιωτικού κόστους, όπως στον ανταγωνισμό, έστω κι αν οδηγείται σε παρεμφερές του άριστου σημείο ισορροπίας.

Έστω η καμπύλη συνολικής ζήτησης  $Z=T$  για το προϊόν της οχλούσας δραστηριότητας, όπως στο σχήμα 3.4.

- (i) Υπό καθεστώς ανταγωνισμού η επιχείρηση αρχικά παράγει στο σημείο  $T=OK$  και η παραγόμενη ποσότητα είναι Π1. Όταν γίνουν οι διαπραγματεύσεις, οδηγούμαστε στο Κοινωνικά Άριστο Επίπεδο Παραγωγής Π2 όπου  $T=OEK+OK$  (ή  $OEK=T-OK$ ).
- (ii) Υπό καθεστώς μονοπωλίου το αρχικό επίπεδο παραγωγής είναι στο σημείο  $OE=OK$  και το επίπεδο παραγωγής είναι το Π3. Οι διαπραγματεύσεις θα οδηγήσουν στο επίπεδο Π4 όπου  $OE-OK=OEK$  (ή  $OE = OEK + OK$ ).

Στις νέες συνθήκες προκειμένου η μονοπωλιακή δραστηριότητα να μεγιστοποιήσει τα κέρδη της, περιορίζει την παραγωγή στο επίπεδο Π4 και αυξάνει την τιμή στο επίπεδο P4. Το επίπεδο Π4 του μονοπωλίου διαφέρει από το άριστο επίπεδο της παραγωγής υπό ανταγωνιστικές συνθήκες που είναι το Π2 διαφέρει.

Αν κάποιος παρατηρήσει διαχρονικά τις τιμές σε μία ελεύθερη αγορά παρατηρούμε ότι μακροπρόθεσμα οι τιμές συγκλίνουν προς το άριστο επίπεδο χρήσης του περιβάλλοντος μέσω της αλληλεπίδρασης παραγωγού-καταναλωτή. (το φαινόμενο ονομάζεται «οι κύκλοι της υπεραφθονίας» διότι αν περιμένουμε την αγορά μόνη της να επιβάλει το άριστο, τότε αυτό συνεπάγεται σαν συμπέρασμα για την κοινωνία ότι ο συγκεκριμένος πόρος βρίσκεται σε υπεραφθονία)

Γενικά, παρατηρείται μια διακύμανση της προσφοράς και της ζήτησης του νερού στο χρόνο, γύρω από την άριστη τιμή και την άριστα προσφερόμενη ποσότητα του πόρου, που μακροπρόθεσμα συγκλίνει σε αυτές. Στις περισσότερες των περιπτώσεων οι αποφάσεις της εμπλεκόμενης εταιρίας ύδρευσης (ή παροχής ύδατος) είναι καθοριστικής σημασίας και υπό κανονικές συνθήκες εντείνουν τη διακύμανση ή την παρατείνουν χρονικά. Μερικές φορές οι μέσοι όροι συσκοτίζουν την πραγματικότητα και αποκρύπτουν σημαντικές πληροφορίες για τη διαχρονική κατανομή και την αξία του υδατικού πόρου η οποία κυμαίνεται πότε πάνω και πότε κάτω από το άριστο επίπεδο προσφοράς-ζήτησης. Συνολικά αυτό που παρατηρείται είναι μια σταδιακά ελαττωμένη με το χρόνο ταλάντωση της τιμής, όπως και της παρεχόμενης-καταναλισκόμενης ποσότητας μέχρι να φτάσει στον κατάλληλο συνδυασμό ποσότητας και τιμής που εξασφαλίζει ισορροπία στην αγορά.

Αυτό μπορεί να συμβεί μόνο αν παράλληλα δεν υπάρχουν άλλες διαταραχές πλην της αρχικής. Μεταβολή από το σημείο ισορροπίας στο σημείο έναρξης της ταλάντωσης (Ράριστο, Qάριστο)→(P0, Q0). Η ζήτηση νερού τείνει να είναι ανελαστική:

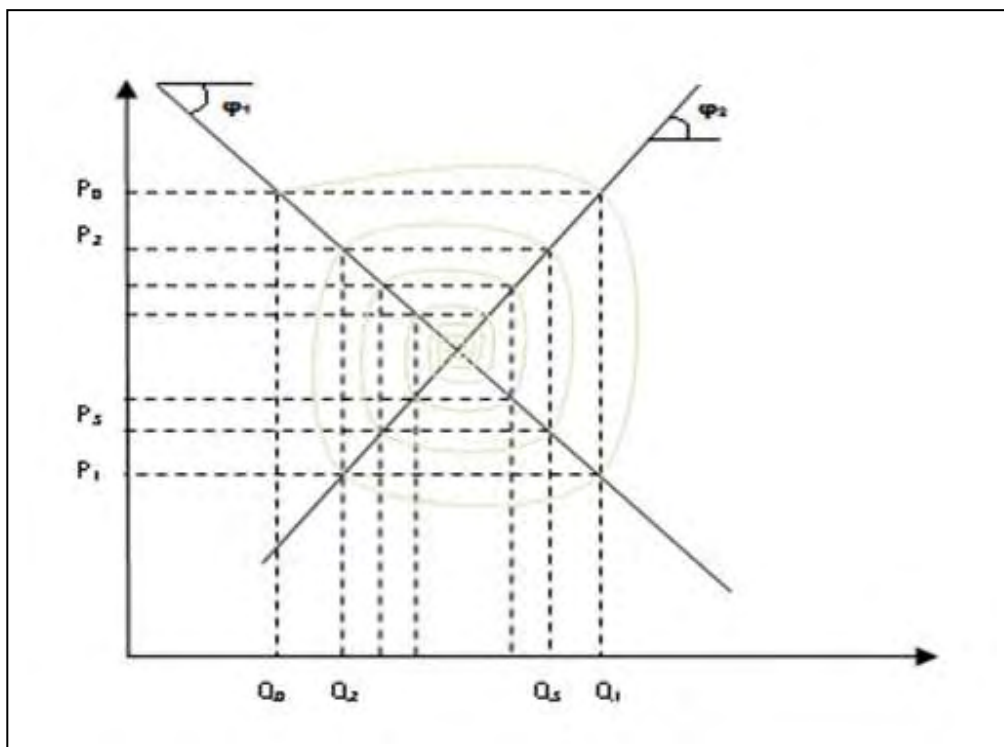
- (α) σε αναπτυσσόμενες χώρες

- (β) όταν η διατιθέμενη ποσότητα είναι ιδιαίτερα μικρή ώστε να υπάρχει αβεβαιότητα σχετικά με την κάλυψη πρωταρχικών για την εκάστοτε κοινωνική ομάδα ανάγκη.

Αυτό σημαίνει ότι αν για κάποιο λόγο μειωθεί η προσφερόμενη ποσότητα νερού, μπορεί να περάσουμε από την ελαστική στην ανελαστική περιοχή. Όσο περισσότερο ανελαστική ως προς τις τιμές είναι η καμπύλη ζήτησης (πιο απότομη κλίση), τόσο περισσότερο πρέπει να αυξηθεί η τιμή ώστε η ζήτηση να εξισορροπηθεί από την προσφορά.

Το χαρακτηριστικό αυτό μπορούμε να το προσεγγίσουμε με τη βοήθεια του θεωρήματος του ιστού της αράχνης (cobweb theorem). Κύριες παραδοχές: Η προσομοίωση των καμπυλών γίνεται με ευθείες\* και η μεν καμπύλη προσφοράς είναι αύξουσα, η δε ζήτησης φθίνουσα. Από την επίλυση έχουμε τρεις περιπτώσεις:

- (α) Για  $\varphi_1 = \varphi_2$  το σύστημα δεν συγκλίνει  
(β) Για  $\varphi_1 < \varphi_2$  το σύστημα συγκλίνει δεξιόστροφα

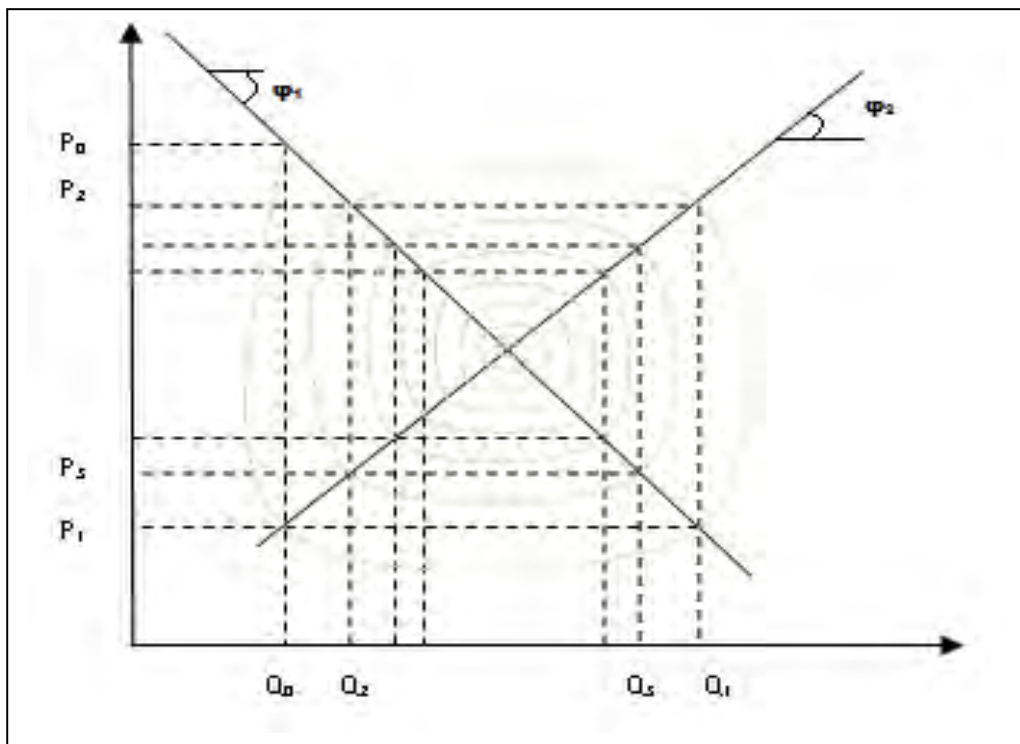


**Σχήμα 3.5: Η δεξιόστροφη σύγκλιση.**

- (i) Λόγω κάποιου εξωτερικού παράγοντα (πχ. ξηρασία) η τιμή του νερού, όπως και η προσφερόμενη ποσότητα, διαφέρει από την άριστη ( $P_0, Q_0$ ).

\* Θεωρείται ως θέμα προς περαιτέρω διερεύνηση η προσομοίωση της καμπύλης ζήτησης με διγραμμικό σύστημα, που θα αποτελείται από τον ανελαστικό κλάδο και από τον ελαστικό κλάδο.

- (ii) Η εταιρία δέχεται ως δεδομένη τη διαμόρφωση της τιμής στο επίπεδο  $P_0$  και προκειμένου να μεγιστοποιήσει τα συνολικά κέρδη της προγραμματίζει κάποια νέα έργα για την αύξηση της προσφερόμενης ποσότητας ( $P_0, Q_1$ ).
- (iii) Η αγορά με τη σειρά της αδυνατεί να απορροφήσει την προσφερόμενη ποσότητα με αποτέλεσμα την πτώση της τιμής πώλησης του νερού ( $P_1, Q_1$ ).
- (iv) Η εταιρία προσπαθώντας να ανταποκριθεί στη νέα διαμόρφωση της τιμής στο επίπεδο  $P_1$  και προκειμένου να μεγιστοποιήσει τα συνολικά κέρδη της μειώνει τα έξοδά της μειώνοντας τελικά την προσφερόμενη ποσότητα ( $P_1, Q_2$ ).
- (v) Αυτή η ενέργεια όμως θα οδηγήσει σε έλλειψη νερού με αποτέλεσμα την άνοδο της τιμής στο επίπεδο  $P_2$  ( $P_2, Q_2$ ), κ.ο.κ.
- (vi) Το φαινόμενο θα επαναλαμβάνεται μέχρι να φτάσουμε στο σημείο όπου μεγιστοποιούνται τα συνολικά καθαρά οφέλη εταιρίας-καταναλωτών.



**Σχήμα 3.5: Η αριστερόστροφη σύγκλιση.**

- (γ) Για  $\phi_1 > \phi_2$  το σύστημα συγκλίνει αριστερόστροφα
  - (i) Ας υποθέσουμε ότι, λόγω κάποιου εξωτερικού παράγοντα (πχ. Ξηρασία με κερδοσκοπική τάση της επιχείρησης) η τιμή του νερού, όπως και η προσφερόμενη ποσότητα, διαφέρει από την άριστη ( $P_0, Q_0$ ).
  - (ii) Οι καταναλωτές στην προσπάθειά τους να καλύψουν τις ανάγκες τους και να έλθουν πιο κοντά στην ποσότητα που τους αναλογεί ζητούν όλο και μεγαλύτερες ποσότητες νερού, όμως η εταιρία αδυνατώντας



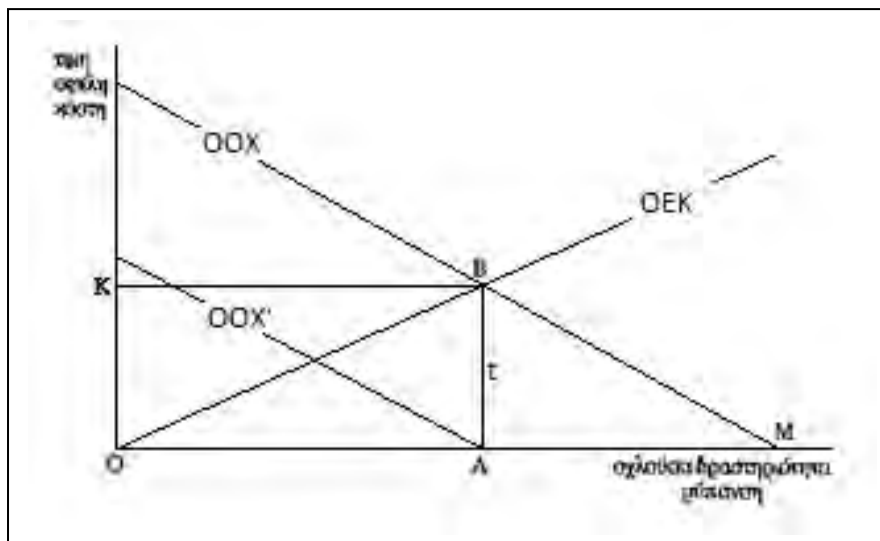
- βραχυπρόθεσμα να προσφέρει την άριστη ποσότητα κατεβάζει τις τιμές (λόγω κοινωνικής κατακραυγής ή με πολιτική απόφαση) στο επίπεδο P1 (P1,Q0), υπολογίζοντας ότι γρήγορα θα αυξήσει την προσφερόμενη ποσότητα.
- (iii) Η εταιρία στη συνέχεια προκειμένου να καλύψει τις απαιτήσεις των καταναλωτών της σχεδιάζει και εκτελεί έργα με δεδομένη την τιμή του νερού στο επίπεδο P1 (P1,Q1), στο οποίο όμως διαπιστώνεται ότι λειτουργεί ζημιόγona. Συνεπώς, η εταιρία στην προσπάθειά της να ελαχιστοποιήσει τις ζημιές της αναπροσαρμόζει τις τιμές στο επίπεδο P2 (P2,Q1).
- (iv) Η αγορά όμως λόγω των ήδη αυξημένων τιμών καταναλώνει ποσότητα Q2 (P2,Q2), με αποτέλεσμα η εταιρία να μειώνει την παραγωγική της ικανότητα στο επίπεδο Q2 θεωρώντας ζημιόγona τη διατήρηση της παραγωγικής ικανότητας στο επίπεδο Q1.
- (v) Αυτό όμως θα οδηγήσει πάλι σε κοινωνική δυσαρέσκεια λόγω έλλειψης νερού και αυξημένων τιμών, που θα οδηγήσει στη μείωση των τιμών (P3,Q2), κοκ.
- (vi) Το φαινόμενο αυτό θα επαναλαμβάνεται μέχρι να φτάσουμε στο σημείο όπου μεγιστοποιούνται τα συνολικά καθαρά οφέλη εταιρίας-καταναλωτών.

### 3.3.2 Τα αμιγώς οικονομικά μέτρα

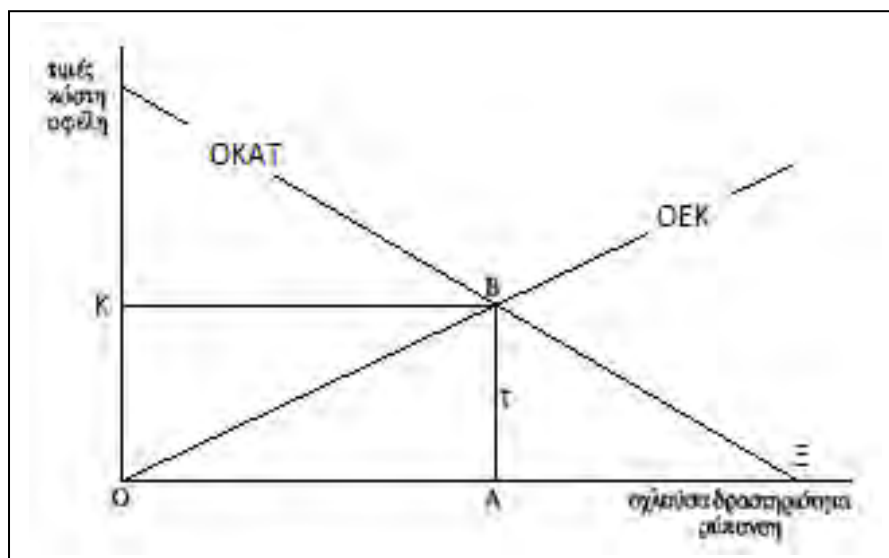
Τα αμιγώς εφαρμοζόμενα οικονομικά μέτρα περιγράφονται στη συνέχεια:

- (α) Το σύστημα των φόρων
- (i) Το σύστημα των φόρων ανά μονάδα όχλησης του περιβάλλοντος
- Εφαρμόζεται συνήθως σε καταστάσεις όπου τα περιβαλλοντικά δικαιώματα ιδιοκτησίας τα προσεταιρίζεται τυπικά ή άτυπα ο χρήστης, άρα χωρίς τη λήψη μέτρων η όχλουσα δραστηριότητα χρησιμοποιεί ποσότητα ΟΜ ώστε να μηδενίζονται τα οριακά οφέλη χρήσης σύμφωνα με την καμπύλη οριακού οφέλους χρήσης (ΟΟΧ) και θα προκαλέσει ΟΜ ποσότητα ρύπανσης, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.6. Η κυβέρνηση μέσω της φορολογίας δύναται να επιβάλει στην οχλούσα δραστηριότητα να αυτοπεριορισθεί στο άριστο επίπεδο ΟΑ ώστε να μην τη συμφέρει να επεκταθεί πέραν του επιπέδου ΟΑ. Δηλαδή, μετά την εφαρμογή του φόρου το οριακό όφελος της οχλούσας δραστηριότητας θα πρέπει να μηδενίζεται στο επίπεδο χρήσης ΟΑ. Διαγραμματικά για να γίνει άριστη κατανομή θα πρέπει μετά την επιβολή φόρων η καμπύλη ΟΟΧ να τέμνει τον οριζόντιο άξονα στο σημείο Α, δηλαδή να γραφεί μια νέα καμπύλη  $ΟΟΧ' = ΟΟΧ - t$ , όπου  $t$  είναι ο φόρος (ή επίπεδο φόρου), που θα ονομάζεται άριστος

εφόσον  $t=AB$ . Ο Άριστος Φόρος καταβάλλεται από την οχλούσα δραστηριότητα για κάθε μονάδα λειτουργίας της. Αυτό σημαίνει ότι η οχλούσα δραστηριότητα θα καταβάλλει φόρο ακόμα και όταν έχει αυτοπεριορισθεί στο άριστο επίπεδό της, που ισούται με το εμβαδόν της επιφάνειας ΟΚΒΑ. Η οχλούσα δραστηριότητα εξακολουθεί να παράγει στο επίπεδο ΟΑ παρά την ύπαρξη φορολογίας διότι τα οριακά οφέλη της δραστηριότητας (ΟΟΧ) είναι μεγαλύτερα από τον φόρο και απεικονίζονται από την ΟΟΧ'. Στο διάστημα ΑΜ, μετά την επιβολή φόρου, τα καθαρά οριακά οφέλη είναι αρνητικά και, πρακτικά, εάν η δραστηριότητα λειτουργήσει σε αυτό το διάστημα θα είναι ζημιογόνα.



Σχήμα 3.6: Υπολογισμός άριστου φόρου.



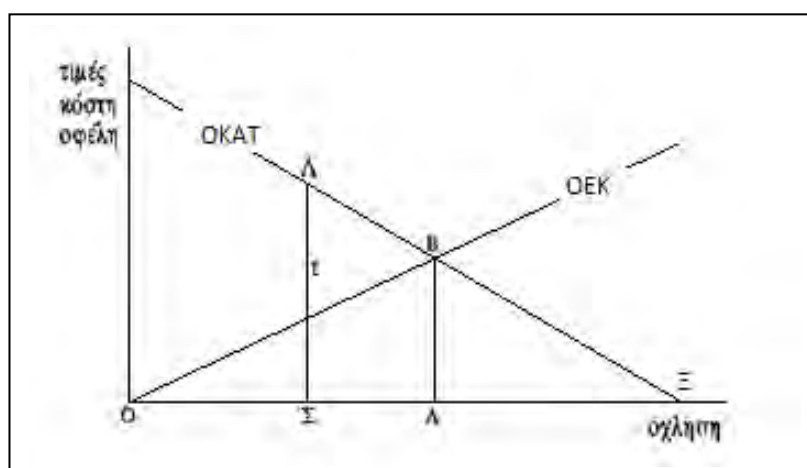
Σχήμα 3.7: Υπολογισμός άριστου φόρου με ταυτόχρονη εφαρμογή αντιρροπαντικής τεχνολογίας από μέρους των καταναλωτών.

(ii) Το σύστημα των φόρων υπό την ύπαρξη αντιρρυπαντικής τεχνολογίας  
Το άριστο επίπεδο όχλησης καθορίζεται από την εξίσωση του οριακού κόστους αντιρρυπαντικής τεχνολογίας με το οριακό εξωτερικό κόστος της όχλησης, επίπεδο ΟΑ. Η οχλούσα δραστηριότητα παραμένει στο επίπεδο που καθορίζεται από την μεγιστοποίηση του οριακού οφέλους χρήσης (ΟΟΧ), το επίπεδο ΟΜ. Εάν ο ρυπαίνων λειτουργεί χωρίς καμία παρέμβαση, τότε δεν έχει κανένα λόγο να υιοθετήσει κάποιο σύστημα αντιρρύπανσης. Άρα, η ρύπανση θα παραμείνει στο αρχικό επίπεδο ΟΞ. Η φορολογία στόχο έχει τον περιορισμό της ρύπανσης στο άριστο επίπεδο ΑΒ. Ο ρυπαίνων έχει δύο επιλογές:

- (1) να συνεχίσει να ρυπαίνει καταβάλλοντας τον αντίστοιχο φόρο.
- (2) να εφαρμόσει την αντιρρυπαντική τεχνολογία και έτσι να αποφεύγει την φορολογία ή μέρος της.

Προκειμένου να κάνει την επιλογή του, ο ρυπαίνων συγκρίνει, για κάθε μονάδα ρύπανσης, τον φόρο με το οριακό κόστος της αντιρρυπαντικής φορολογίας. Εάν ο φόρος είναι μεγαλύτερος από το οριακό κόστος της αντιρρύπανσης, τότε τον συμφέρει να χρησιμοποιήσει την αντιρρυπαντική τεχνολογία και να αποφύγει τον φόρο.

Για μεγαλύτερο από το ΟΑ επίπεδο ρύπανσης ο φόρος είναι υψηλότερος από το κόστος της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, επομένως συμφέρει ο περιορισμός της ρύπανσης. Αντίστοιχα, για μικρότερα από το ΟΑ δεν συμφέρει τον ρυπαίνοντα ο περιορισμός της όχλησης. Παρότι ο ρυπαίνων έχει περιορίσει τη ρύπανση στο άριστο επίπεδο, εξακολουθεί να καταβάλλει φόρο ίσο με το εμβαδόν της επιφάνειας ΟΚΒΑ.



**Σχήμα 3.8:** Επιβολή μη άριστου φόρου, κατά το δοκούν.

(iii) Το σύστημα των φόρων όταν ο στόχος διαφέρει του άριστου επιπέδου ρύπανσης.

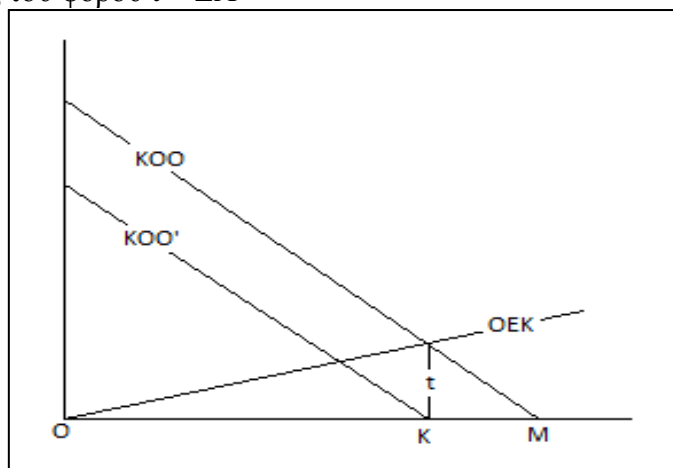
Οι λόγοι που επιβάλλουν διαφορετικό του άριστου επιπέδου κατανομής πόρων ως στόχο της περιβαλλοντικής πολιτικής είναι οι εξής:

- (1) Η έλλειψη δεδομένων, κατάλληλων πληροφοριών καθώς και εξειδικευμένων γνώσεων που εμποδίζουν το σαφή προσδιορισμό του άριστου επιπέδου. Για την εκτίμηση του άριστου απαιτείται πληροφόρηση από τους χρήστες του περιβάλλοντος, που είτε δεν παρέχονται δημόσια και υπάρχει συμφέρον να διαστρεβλωθούν κατά την αποκάλυψή τους προς όφελος της εκάστοτε επιχείρησης (καμπύλες ΟΟΧ), είτε εξαιτίας προβλημάτων κατά την αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών σε χρηματικές μονάδες (καμπύλες ΟΕΚ) παρότι πολλές φορές αναφερόμαστε σε απτές και εμφανείς ζημιές. Η τεχνολογία αντιρύπανσης συνεχώς εξελίσσεται συνεπώς ακόμα και αν σήμερα μπορούμε σχετικά εύκολα να ανακτήσουμε την καμπύλη ΟΚΑΤ από τις τιμές της αγοράς πολύ σύντομα θα πρέπει να την αναθεωρήσουμε. Επιπλέον δεν είναι σίγουρο ότι οι επιχειρήσεις χρησιμοποιούν την εν λόγω τεχνολογία και πάλι έχουν συμφέρον να μην αποκαλύψουν τι τεχνολογία χρησιμοποιούν.
- (2) Η ύπαρξη άλλων περιβαλλοντικών ή κοινωνικών αιτιών που θέτουν το άριστο επίπεδο ως επικίνδυνο για την κοινωνία. Το άριστο επίπεδο προστασίας το οποίο ουσιαστικά βγαίνει μέσω των ατομικών προτιμήσεων των πολιτών πιθανότερο είναι να διαφέρει από το επίπεδο που οι επιστήμες του περιβάλλοντος (Βιολογία, Οικολογία, Φυσική κλπ.) καθορίζουν ως όριο για την διατήρησή του ως βιώσιμο. Σε αυτές τις περιπτώσεις υιοθετείται ως περιβαλλοντικός στόχος το επίπεδο που προτείνεται από τις επιστήμες και έτσι εξασφαλίζεται η αποτελεσματική περιβαλλοντική προστασία και η μακροχρόνια κοινωνική ευημερία.

Εάν το επίπεδο που εξασφαλίζει την βιολογική ισορροπία είναι πιο αυστηρό από το οριζόμενο ως άριστο επίπεδο προστασίας και η οχλούσα δραστηριότητα αποτελεί σημαντικό συντελεστή οικονομικής παραγωγής και απασχόλησης μιας περιοχής, μπορεί να υιοθετηθεί χαλαρότερος στόχος, τουλάχιστον για μία μεταβατική περίοδο. Η πρακτική αυτή δεν είναι σωστή διότι προκαλεί μια μεταφορά ευημερίας από τους πολίτες που πλήττονται στους πολίτες που διεξάγουν τις ρυπογόνες δραστηριότητες.

Έστω επίπεδο ΟΣ στόχος περιβαλλοντικής πολιτικής αυστηρότερος του άριστου (ΟΑ). Ο ρυπαίνων συγκρίνει κάθε φορά το ύψος του επιβληθέντος φόρου  $t$  με το οριακό κόστος της διαθέσιμης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας. Ο ρυπαίνων εγκαθιστά αντιρρυπαντική τεχνολογία μέχρι εκείνου του

επίπεδου όπου το οριακό κόστος της είναι μικρότερο από τον φόρο. Άρα το ύψος του φόρου είναι ίσο με το οριακό κόστος της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας στο επίπεδο στόχο έτσι ώστε να περιοριστεί η ρύπανση στο επίπεδο στόχος. Για να περιορίσει ο ρυπαίνων την όχληση στο επίπεδο ΟΣ, θα πρέπει ο φόρος να τον ωθεί να εγκαταστήσει αντιρρυπαντική τεχνολογία που να περιορίζει την όχληση κατά το μέγεθος ΞΣ. Άρα το ύψος του φόρου  $t = \Sigma\Lambda$



**Σχήμα 3.9.: Η επιρροή της φορολογίας στη λειτουργία μιας επιχείρησης**

#### **Η επίδραση της φορολογίας στον ευρύτερο κλάδο της επιχείρησης.**

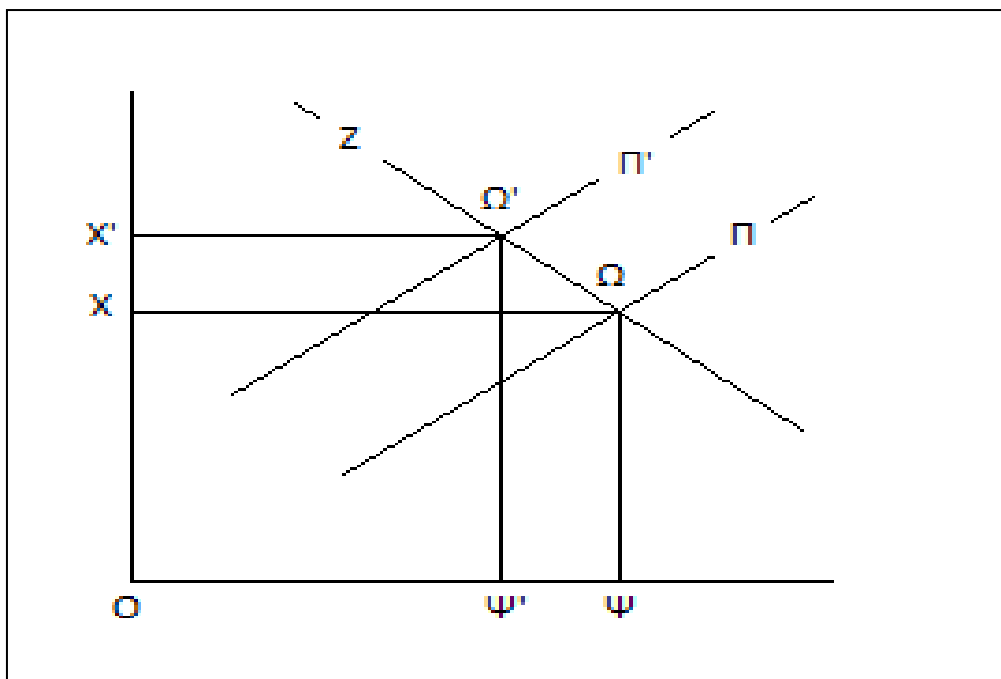
Το Σχήμα 3.9 παρουσιάζει τις συνθήκες λειτουργίας μιας επιχείρησης υπό την επίδραση ης φορολογίας. Ειδικότερα, η επιχείρηση συμπεριφέρεται με τους εξής δυο τρόπους:

- (i) Μη λαμβάνοντας υπόψη το εξωτερικό κόστος που προκαλεί, αποφασίζει με βάση την καμπύλη καθαρού οριακού οφέλους (ΚΟΟ). Η επιχείρηση έχοντας δεδομένη την τιμή προσαρμόζει την παραγόμενη ποσότητα έτσι ώστε να μεγιστοποιήσει τα κέρδη της, ποσότητα χρήσης περιβάλλοντος ΟΜ.
- (ii) Λαμβάνοντας υπόψη το εξωτερικό κόστος (είτε θα αναγκαστεί λόγω φόρου  $t$ ), «εσωτερικοποιεί» το εξωτερικό κόστος που προκαλεί και μειώνει την παραγωγή της στο επίπεδο ΟΚ.

Το Σχήμα 3.10 παρουσιάζει τις συνθήκες που επικρατούν στον κλάδο. Συγκεκριμένα, ο κλάδος των επιχειρήσεων συμπεριφέρεται με τους εξής δυο τρόπους:

- (i) Μη λαμβάνοντας υπόψη το εξωτερικό κόστος το σύνολο των επιχειρήσεων στον κλάδο σχηματίζουν την καμπύλη προσφοράς Π για το προϊόν του κλάδου, το σημείο ισορροπίας καθορίζεται στο σημείο Ω (παραγόμενη ποσότητα ΟΨ και τιμή ΟΨ) σύμφωνα με την καμπύλη ζήτησης Ζ.

- (ii) Λαμβάνοντας υπόψη το εξωτερικό κόστος στις επιχειρήσεις του κλάδου, η συνολική προσφορά του κλάδου μειώνεται στο επίπεδο της καμπύλης  $\Pi'$ . Το σημείο ισορροπίας καθορίζεται στο σημείο  $\Omega'$  (νέα παραγόμενη ποσότητα  $O'\Psi'$  και τιμή  $O'X'$ ) σύμφωνα με την παραδοχή ότι η μεταβολή στις τιμές δεν επηρεάζει την καμπύλη ζήτησης  $Z$ . Στο επίπεδο αυτό η παραγωγή του προϊόντος «εσωτερικοποιεί» το όποιο εξωτερικό κόστος προκαλούσε και πλέον καταβάλλει το σύνολο του κόστους που προκαλεί.



**Σχήμα 3.10: Η επιρροή της φορολογίας στη λειτουργία ενός κλάδου επιχειρήσεων.**

**Η Αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει» & οι περιβαλλοντικοί φόροι στην Ελλάδα.**  
Η περιβαλλοντική πολιτική, ιδιαίτερα στις χώρες της Ευρωπαϊκής Κοινότητας, βασίζεται σε εξαιρετικά μεγάλο βαθμό στην αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει». Η εν λόγω αρχή έχει τις ρίζες της στην κλασσική οικονομική θεωρία περί εξωτερικών οικονομιών και εισάγει στην περιβαλλοντική πολιτική την κοινωνική απαίτηση όπου ο ρυπαίνων αναγκάζεται να καταβάλλει το εξωτερικό κόστος της ρύπανσης που προκαλεί. Αυτό συμβαίνει μέσω ενός συστήματος φορολογίας ανά μονάδα όχλησης διότι το σύστημα της φορολογίας αποτελεί το μεθοδολογικό υπόβαθρο εφαρμογής της.

Το άρθρο 6 του νόμου 1650/86 για την προστασία του περιβάλλοντος ορίζει ότι:

- (i) Με απόφαση των Υπουργών Εθνικής Οικονομίας, Οικονομικών, Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων και άλλου κατά περίπτωση αρμόδιου υπουργού, ύστερα από εισήγηση του οικείου νομάρχη, είναι δυνατόν να επιβάλλονται τέλη σε βάρος των επιχειρήσεων που ασκούν δραστηριότητες ή εκτελούν έργα που υποβαθμίζουν το

περιβάλλον, προκειμένου να καλυφθούν τα έξοδα κατασκευής και λειτουργίας συγκεκριμένων έργων και προγραμμάτων προστασίας του περιβάλλοντος σύμφωνα με τις διατάξεις των άρθρων 3, 4 και 5. Τα πιο πάνω έργα ή προγράμματα προστασίας του περιβάλλοντος εκτελούνται από τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης (Ο.Τ.Α.) ή άλλους φορείς.

- (ii) Τα τέλη αυτά καθορίζονται ανάλογα με το μέγεθος, το ρυπαντικό φορτίο και την ποσότητα των αποβλήτων του έργου ή της δραστηριότητας και δεν μπορούν να υπερβαίνουν τα σχετικά έξοδα προστασίας του περιβάλλοντος. Με την ίδια απόφαση καθορίζονται ο τρόπος και ο χρόνος είσπραξης των τελών και απόδοσής τους στον Ο.Τ.Α. ή σε φορέα που κατασκευάζει ή έχει την ευθύνη λειτουργίας του έργου και κάθε άλλη αναγκαία λεπτομέρεια.

Το άρθρο 18 του νόμου 2052/92 ορίζει ότι τα μέτρα για την αντιμετώπιση του νέφους μπορούν να περιλαμβάνουν την επιβολή ειδικού φόρου. Ειδικότερα, από τα έσοδα που εισπράττονται από τον επιβαλλόμενο ειδικό φόρο κατανάλωσης στη βενζίνη και στο πετρέλαιο εσωτερικής καύσης (ντίζελ κίνησης), το ποσό των πέντε (5) δραχμών ανά λίτρο αποδίδεται από 1-1-1992 στο Υπουργείο Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων, για την κάλυψη μέρους της δαπάνης για την εκπόνηση μελετών και την εκτέλεση έργων που συμβάλουν στην καταπολέμηση του νέφους και την απόκτηση των αναγκαίων εκτάσεων για τη δημιουργία των σχετικών υποδομών.

(β) Το σύστημα των επιδοτήσεων.

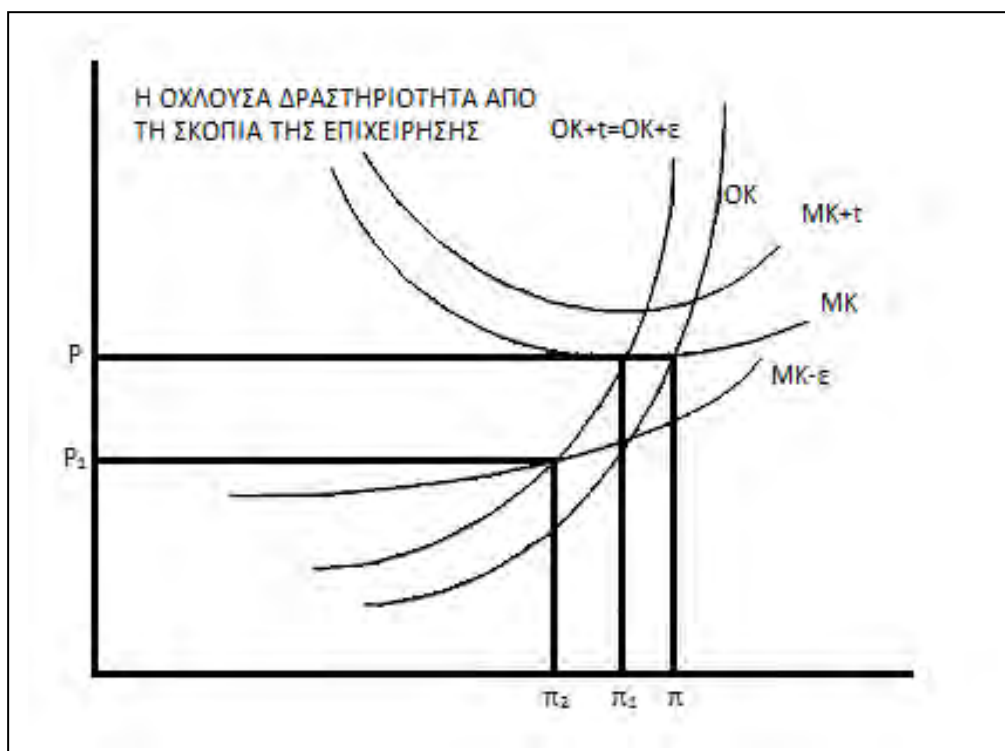
Οι λόγοι χρήσης των επιδοτήσεων είναι οι εξής:

- (i) Οι επιδοτήσεις προτείνονται σε περιπτώσεις όπου οι φόροι δεν λειτουργούν ομαλά και αποτελεσματικά. Δηλαδή:
- (1) Όταν η φορολογία κρίνεται επισφαλής για την οικονομική βιωσιμότητα της επιχείρησης και η λειτουργία της είναι έντονα επιθυμητή για άλλους κοινωνικούς λόγους (αναπτυξιακούς, ανεργίας, εθνικούς, πολιτισμικούς κλπ).
  - (2) Όταν η φορολογία θεωρηθεί άδικη από την κοινωνία λόγω της έντονης κοινωνικής επιθυμίας για το προϊόν.
  - (3) Όταν το σύστημα των φόρων δεν λειτουργεί σωστά, για πρακτικούς λόγους (εισπρακτικά προβλήματα, διάβρωση ελεγκτικού μηχανισμού, μη ορθολογική οργάνωση του φορέα επιβολής φόρων κλπ.).
- (ii) Το σύστημα των επιδοτήσεων λειτουργεί κατά ανάλογη συλλογιστική με αυτή του συστήματος των φόρων μόνο που η οχλούσα δραστηριότητα λαμβάνει επιδότηση για κάθε μονάδα όχλησης που περιορίζει αντί να φορολογείται για κάθε μονάδα όχλησης που δημιουργεί. Συνεπώς το

φαινόμενο των επιδοτήσεων έχει τα ίδια αποτελέσματα με την επιβολή ισόποσου φόρου.

- (iii) Γενικά το σύστημα των επιδοτήσεων προκειμένου να αποβεί αποτελεσματικό για τον περιορισμό της ρύπανσης πρέπει να συνοδεύεται από έλεγχο της εισόδου νέων επιχειρήσεων στον κλάδο της οχλούσας δραστηριότητας διότι σε κάθε άλλη περίπτωση το μέτρο ενώ θα μειώσει την οχλούσα δραστηριότητα σε επίπεδο επιχείρησης, σε επίπεδο παραγωγικού κλάδου αναμένεται να προσελκύσει νέες επιχειρήσεις, προκειμένου να εισπράξουν τις επιδοτήσεις, με αποτέλεσμα η συνολική όχληση να αυξάνεται.

Στο Σχήμα 3.11 αναλύεται η διαδικασία με την οποία επιτυγχάνεται το άριστο επίπεδο προστασίας μέσω των επιδοτήσεων, σε μια επιχείρηση, ενώ στο Σχήμα 3.12 αναλύονται οι μεταβολές του κλάδου επιχειρήσεων συνεπεία των επιδοτήσεων. Ακολουθεί η περιγραφή αυτής της διαδικασίας.

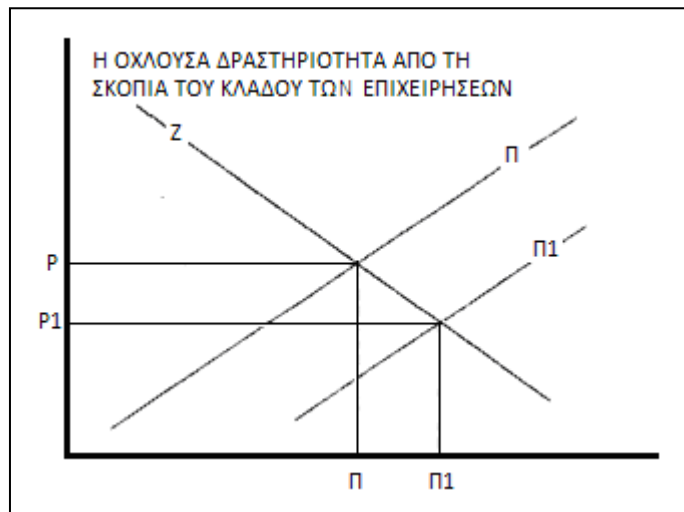


**Σχήμα 3.11: Η επιρροή των επιδοτήσεων στον κύκλο εργασιών μιας επιχείρησης.**

Παρατηρώντας το Σχήμα 3.11, έστω ότι η επιχείρηση λειτουργεί σε αμιγώς ανταγωνιστικό περιβάλλον. Η επιχείρηση λαμβάνοντας την τιμή  $P$  της αγοράς δεδομένη προσαρμόζει τη λειτουργία της ώστε να καλύπτει το κόστος της, δηλαδή το οριακό κόστος εξισώνεται με το μέσο κόστος και την τιμή ( $OK=MK=P$ ). Στο σημείο αυτό η επιχείρηση δεν πραγματοποιεί επιπλέον κέρδη ή ζημιές διότι διαφορετικά είτε



θα εισέρχονταν στον κλάδο νέες επιχειρήσεις είτε θα έκλειναν όσες επιχειρήσεις του κλάδου δεν άντεχαν τις ζημιές και τελικά  $P=MK$ . Η επιχείρηση λειτουργεί στο σημείο  $(\pi, P)$  (του Σχήματος 3.11) και με βάση τις συνθήκες της αγοράς για τον κλάδο στο σημείο  $(\Pi, P)$  του Σχήματος 3.12. Επιστρέφοντας πάλι στο Σχήμα 3.11, η επιδότηση  $\epsilon$  αυξάνει το οριακό κόστος της επιχείρησης από  $OK$  στο  $OK+\epsilon$  διότι καθώς αυτή αυξάνει την παραγωγή της, χάνει την αντίστοιχη επιδότηση αυξάνοντας παράλληλα τη ρύπανση. Αντίθετα, η επιχείρηση μειώνει το μέσο κόστος από  $MK$  στο  $MK-\epsilon$  διότι προκειμένου να λάβει την επιδότηση μειώνει την παραγωγή της. Αρχικά, βραχυχρόνια, η επιχείρηση λειτουργεί με  $OK+\epsilon=P$  επιτυγχάνοντας το σημείο λειτουργίας  $(\pi, P)$ . Στο σημείο αυτό η τιμή υπερβαίνει το νέο μέσο κόστος  $MK-\epsilon$  άρα αποκομίζονται κέρδη από την επιχείρηση. Τα κέρδη προσελκύουν νέες επιχειρήσεις στον κλάδο, αναδιαμορφώνοντας την αγορά, δηλαδή αυξάνεται η προσφορά (καμπύλη προσφοράς από  $\Pi$  σε  $\Pi_1$ ) και η τιμή ισορροπίας διαμορφώνεται στο επίπεδο  $P_1$  (διαδικασία που περιγράφεται από το Σχήμα 3.12). Τότε η αντιπροσωπευτική επιχείρηση (Σχήμα 3.11 πάλι) παράγει ποσότητα  $\pi_2$  σε τιμή  $P_1$ . Άρα διαπιστώνουμε ότι η αντιπροσωπευτική επιχείρηση έχει μειώσει την οχλούσα δραστηριότητά της υποκινούμενη από το κίνητρο της επιδότησης, όμως, συνολικά ο κλάδος έχει αυξήσει την όχληση, καθώς νέες επιχειρήσεις μπήκαν στον κλάδο υποκινούμενες από το περιθώριο κέρδους που δημιουργούν οι επιδοτήσεις.



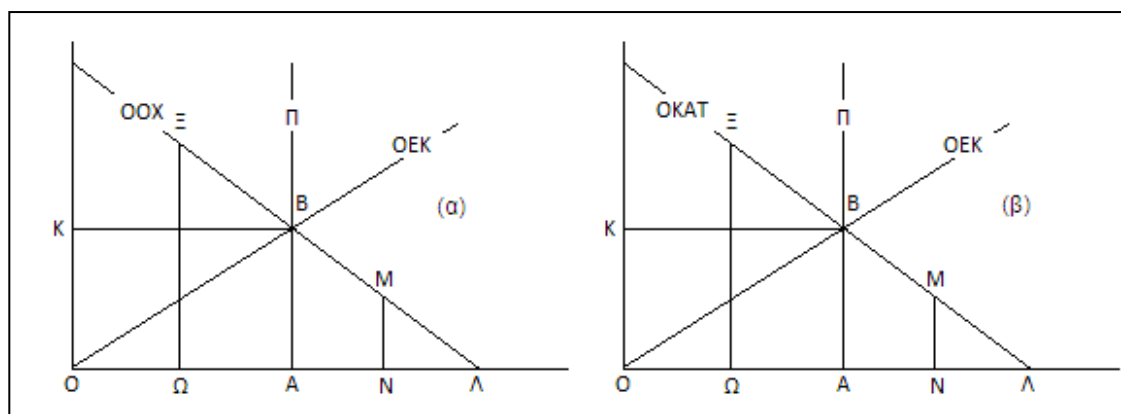
**Σχήμα 3.12:** Η επιρροή των επιδοτήσεων στον κύκλο εργασιών ενός κλάδου επιχειρήσεων.

(γ) Το σύστημα των εμπορεύσιμων αδειών ρύπανσης.

Παρατηρώντας το Σχήμα 3.13, το κράτος αρχικά καθορίζει το άριστο επίπεδο ρύπανσης ( $OA$ ), κατόπιν εκδίδει τόσες άδειες ρύπανσης όσες υποδεικνύει το άριστο επίπεδο της ρύπανσης ( $OA$ ). Ο κατέχων μία άδεια μπορεί να εκπέμπει μία μονάδα ρύπανσης. Υπό αυτές τις συνθήκες για να χρησιμοποιεί κάποιος το

περιβάλλον είναι υποχρεωμένος να κατέχει τόσες άδειες ρύπανσης όσες οι μονάδες ρύπανσης που προκαλεί. Το κράτος μοιράζει τις άδειες ρύπανσης και επομένως η συνολική ρύπανση περιορίζεται στο άριστο επίπεδο. Τις άδειες, το κράτος, μπορεί να τις δώσει:

- (i) στον ρυπαίνοντα
- (ii) στον θιγόμενο
- (iii) σε τρίτο φορέα
- (iv) σε όποιον είναι διατεθειμένος να πληρώσει κάποια αρχική τιμή πώλησης που έχει οριστεί.



**Σχήμα 3.13:** Η επιρροή των εμπορεύσιμων αδειών στον κύκλο εργασιών μιας επιχείρησης (α) χωρίς και (β) με τη χρήση αντιρρυπαντικής τεχνολογίας .

Για τις άδειες ρύπανσης δημιουργείται ειδική αγορά ώστε να μπορούν να αγοραστούν και να πουληθούν από τους ενδιαφερόμενους. Από την ανάλυση προκύπτει ότι είναι αδιάφορο ποιος κατέχει αρχικά άδειες ρύπανσης, διότι η αρχική τους κατανομή δεν επηρεάζει το τελικό αποτέλεσμα που θα προκύψει μέσω της ανταλλαγής. Οι εμπορεύσιμες άδειες είναι ουσιαστικά μια τιτλοποίηση του δικαιώματος ρύπανσης του περιβάλλοντος και η διαδικασία αριστοποίησης είναι ίδια με αυτή των δικαιωμάτων ιδιοκτησίας-χρήσης τα οποία αναλύθηκαν παραπάνω.

Το σύστημα των εμπορεύσιμων αδειών μπορεί να εφαρμοσθεί για τον περιορισμό της όχλησης σε οποιοδήποτε επίπεδο αποφασισθεί από το φορέα που έχει την σχετική ευθύνη. Έτσι, εάν επιθυμείται ο περιορισμός της ρύπανσης στο επίπεδο  $O\Omega$ , το μόνο που χρειάζεται να γίνει είναι να εκδοθεί αριθμός αδειών ίσος με το μέγεθος  $O\Omega$ . Στην περίπτωση αυτή, όταν λειτουργήσει αγορά επί των αδειών, η τιμή ισορροπίας αυτών ορίζεται ίση με  $O\Xi$ .

### **3.3.3 Διοικητικά μέτρα. Το σύστημα των προδιαγραφών (standards)-απαγορεύσεων**

Η συχνότερη και πιο αντιπροσωπευτική μορφή διοικητικών μέτρων που συναντάται στο πλαίσιο της σύγχρονης περιβαλλοντικής πολιτικής είναι αυτή των προδιαγραφών (standards) και αποτελείται από:

- (α) Το όριο (ποσοτικό περιορισμό ή επίπεδο ρύπανσης) το οποίο είναι η προδιαγραφή που πρέπει να τηρηθεί.
- (β) Το σύστημα ποινών για όσους δεν τηρούν την προδιαγραφή.
- (γ) Το φορέα που παρακολουθεί την τήρηση των προδιαγραφών και επιβάλλει τις σχετικές ποινές όταν χρειάζεται.

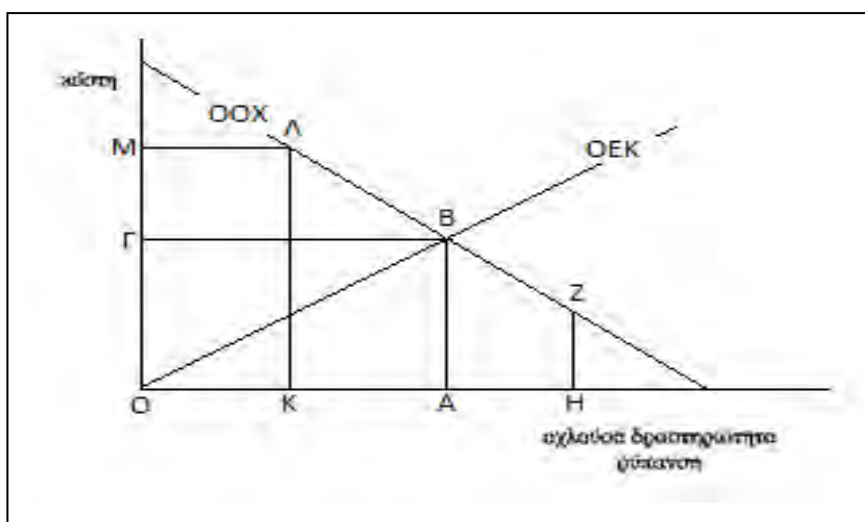
Τα κυριότερα συστήματα ποινών είναι τα ακόλουθα:

- (α) Το χρηματικό πρόστιμο. Εάν οι προδιαγραφές δεν τηρηθούν, τότε καμία χρηματική επιβάρυνση δεν εμπίπτει στον ρυπαίνοντα, διαφορετικά του επιβάλλεται χρηματικό πρόστιμο.
- (β) Η υποχρεωτική έκδοση άδειας λειτουργίας. Για να μπορέσει βέβαια να πάρει την άδεια και να αρχίσει τη λειτουργία της η οχλούσα δραστηριότητα πρέπει να αποδείξει ότι θα τηρεί τις σχετικές προδιαγραφές.
- (γ) Το υποχρεωτικό κλείσιμο. Καθόλη τη διάρκεια λειτουργίας η όχλουσα δραστηριότητα είναι υποχρεωμένη να τηρεί και να αποδεικνύει την τήρηση της προδιαγραφής εκπομπών ρύπανσης, διότι αν αποδειχθεί το αντίθετο (π.χ. αιφνιδιαστικός έλεγχος) διακόπτεται η λειτουργία της.
- (δ) Η δικαστική δίωξη. Η παράβαση της προδιαγραφής επιφέρει δικαστική δίωξη του ρυπαίνοντα είτε αυτεπάγγελα από το κράτος είτε με μηνύσεις από τους θιγόμενους. Η ποινή που θα του επιβληθεί δεν είναι προκαθορισμένη και τα δικαστήρια κρίνουν, αποφασίζουν και επιβάλλουν κατά περίπτωση την ποινή που πιστεύουν ότι ταιριάζει στις επιπτώσεις που επέφερε η ρύπανση.
- (ε) Η κοινωνική κατακραυγή και η αντίθεση με την κοινωνική συνείδηση. Οι προδιαγραφές είναι ενδεικτικές, όχι υποχρεωτικές. Ο ρυπαίνων απλά εκτίθεται στη συνείδηση των πολιτών εάν δεν τηρεί τις προδιαγραφές. (Π.χ., το σύστημα ISO για το περιβάλλον: εάν μία δραστηριότητα - επιχείρηση τηρεί κάποιες περιβαλλοντικές προδιαγραφές, τότε αποκτά το δικαίωμα να γνωστοποιεί στο αγοραστικό κοινό ότι τηρεί τις προδιαγραφές προστασίας του περιβάλλοντος. Παράλληλα, το αγοραστικό κοινό, εάν είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένο, αναμένεται ότι θα προτιμήσει τα προϊόντα της δραστηριότητας αυτής έναντι παρόμοιων προϊόντων, των οποίων η παραγωγή δεν τηρεί τις προδιαγραφές του περιβάλλοντος. Σ' αυτήν την περίπτωση η

δραστηριότητα, όντας περιβαλλοντικά ευαίσθητη, συμπορεύεται με την κοινωνική συνείδηση για την προστασία περιβάλλοντος.)

Ακολουθεί η ανάλυση του συστήματος των προδιαγραφών.

Το ιδανικό είναι το επίπεδο της ρύπανσης που καθορίζουν οι προδιαγραφές να ταυτίζεται με το άριστο επίπεδο ρύπανσης. Όμως, όπως στην περίπτωση των αμιγώς οικονομικών μέσων, έτσι και στην περίπτωση των προδιαγραφών ο στόχος της περιβαλλοντικής πολιτικής εκτός από το άριστο επίπεδο μπορεί να είναι οποιοδήποτε άλλο επίπεδο που καθορίζεται με οικολογικά κριτήρια, κριτήρια υγείας των πολιτών, ή κάποια άλλα κοινωνικά κριτήρια (ή κακή εκτίμηση του άριστου).



**Σχήμα 3.14:** Η δράση της επιχείρησης υπό διοικητικούς περιορισμούς.

Έστω ότι η κυβέρνηση, έχοντας εντοπίσει το άριστο επίπεδο ρύπανσης, θέλει να επιβάλει τον περιορισμό της ρύπανσης σε αυτό το επίπεδο με το σύστημα των προδιαγραφών. Ας υποθέσουμε δε (όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3.14) ότι μόνο μία αντιπροσωπευτική επιχείρηση επιτελεί την οχλούσα δραστηριότητα. Η κυβέρνηση ορίζει ότι το επίπεδο ΟΑ αποτελεί υποχρεωτικό περιορισμό για την οχλούσα δραστηριότητα και σε περίπτωση που ξεπεραστεί αυτό το επίπεδο τότε αυτομάτως επιβάλλεται μία ποινή είτε από το ίδιο το κράτος είτε από τα δικαστήρια είτε από τους πολίτες. Αυτό συνεπάγεται την υποχρέωση για συμμόρφωση της επιχείρησης στο επίπεδο που υποδεικνύει ο περιορισμός της προδιαγραφής, γιατί εάν η επιχείρηση δεν συμμορφωθεί τότε θα έχει απώλεια οριακών κερδών δηλαδή μετατόπιση πάνω στην καμπύλη ΟΟΧ στο τμήμα αυτής που βρίσκεται αριστερά από το Β. Επειδή η απώλεια οριακών κερδών δε συμφέρει την επιχείρηση, αυτή προσαρμόζει τις δραστηριότητές της στο επίπεδο που υποδεικνύει η σχετική προδιαγραφή. Εάν η ποινή είναι το κλείσιμο της επιχείρησης τότε η επιχείρηση έχει απώλεια του συνόλου των κερδών της τόσο του παρόντος όσο και του μέλλοντος. Εάν η ποινή είναι κάποιο χρηματικό

πρόστιμο, τότε καθοριστική σημασία για την επιτυχία του συστήματος έχει το ύψος του προστίμου. Για να είναι αποτελεσματικό το πρόστιμο πρέπει να είναι ίσο ή μεγαλύτερο του ΑΒ. Δηλαδή, πέραν του επιπέδου που ορίζουν οι προδιαγραφές, για κάθε επιπλέον μονάδα ρύπανσης που εκλύεται, ο ρυπαίνων πρέπει να πληρώνει τουλάχιστον το ποσό ΑΒ. Στην περίπτωση όπου το πρόστιμο είναι μικρότερο του ΑΒ, τότε συμφέρει την επιχείρηση να παραβιάζει τις προδιαγραφές και να καταβάλλει τα αντίστοιχα πρόστιμα.

Αν και το σύστημα των προδιαγραφών-απαγορεύσεων είναι πιο εύκολο στην εφαρμογή του και κάτω από ειδικές συνθήκες μπορεί να έχει παρόμοια αποτελέσματα με τις άλλες μεθόδους που αναφέραμε παραπάνω, στο σύστημα των προδιαγραφών-απαγορεύσεων ασκείται έντονη κριτική για τους εξής λόγους:

- (α) Στην περίπτωση όπου το επιθυμητό επίπεδο στόχος ρύπανσης της περιβαλλοντικής πολιτικής τίθεται αυθαίρετα το σύστημα των προδιαγραφών δικαίως δέχεται κριτική και μόνο κατά τύχη περιορίζει τη ρύπανση στο άριστο επίπεδό της. Το ίδιο, όμως, συμβαίνει και στην περίπτωση των αμιγώς οικονομικών μέσων. Εάν υπάρχει το ίδιο επίπεδο ποιότητας πληροφορίας, τότε και στην περίπτωση του συστήματος των προδιαγραφών μπορεί αποτελεσματικά να στοχεύει στο άριστο επίπεδο όχλησης ή ρυπανσης. Άρα, όσον αφορά τις πληροφοριακές απαιτήσεις και τις προϋποθέσεις μιας μη αυθαίρετης πολιτικής τα συστήματα των προδιαγραφών και των αμιγώς οικονομικών μέσων είναι ισοδύναμα.
- (β) Ιδιαίτερη κριτική ασκείται στο σύστημα των προδιαγραφών για τις προϋποθέσεις ύπαρξης μιας αποτελεσματικής υπηρεσίας που έργο της έχει την παρακολούθηση της τήρησης των προδιαγραφών και την επιβολή ποινής όταν αυτές παραβιαστούν. Ειδικότερα «σε ποιο βαθμό μπορεί να υπάρξει μια τέτοια αξιόπιστη υπηρεσία;». Εάν δεν υπάρξει μια απολύτως αξιόπιστη υπηρεσία, τότε ενυπάρχει ο κίνδυνος, ο ρυπαίνων να μην λαμβάνει άμεσα υπόψη την ποινή που θα του επιβληθεί, αλλά ταυτόχρονα να συνεκτιμά την πιθανότητα να του επιβληθεί η ποινή αυτή όταν εάν και εφόσον γίνει αντιληπτή η παραβίαση των προδιαγραφών. Γι' αυτό το λόγο θεωρείται ότι υστερεί το σύστημα των προδιαγραφών έναντι των οικονομικών μέσων. Στην πραγματικότητα όμως και η εφαρμογή οποιουδήποτε συστήματος οικονομικών μέσων, όπως οι φόροι, οι επιδοτήσεις ή οι άδειες ρύπανσης, απαιτούν εξίσου επιτακτικά την ύπαρξη μιας υπηρεσίας που να επιβλέπει την εφαρμογή του συστήματος. Άρα, ως προς τις γραφειοκρατικές και διοικητικές προϋποθέσεις και απαιτήσεις, όλα τα συστήματα αντιμετωπίζονται με τον ίδιο τρόπο.
- (γ) Τέλος κριτική ασκείται συνήθως και για την καταλληλότητα της ποινής και ειδικότερα για το ύψος του χρηματικού προστίμου που απαιτείται για να

λειτουργήσει αποτελεσματικά το σύστημα των προδιαγραφών. Πιο συγκεκριμένα ένα μικρότερο από το κατάλληλο (άριστο) πρόστιμο ωθεί τον ρυπαίνοντα να παραβιάσει τις προδιαγραφές και να οχλεί σε επίπεδο μεγαλύτερο από τις προδιαγραφές. Όμως, τις ίδιες απαιτήσεις έχουν και τα συστήματα των φόρων και των επιδοτήσεων, για να τηρηθεί ένα επιθυμητό επίπεδο περιορισμού της όχλησης, μεταξύ αυτών και του άριστου επιπέδου, πρέπει να ορισθεί το κατάλληλο ύψος φόρου ή επιδότησης. Στην περίπτωση του συστήματος των προδιαγραφών, το ύψος της ποινής πρέπει να είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το οριακό όφελος της οχλούσας δραστηριότητας ή το οριακό κόστος της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας όταν υπάρχει αποδοτική αντιρρυπαντική τεχνολογία, στο επίπεδο που τίθεται η προδιαγραφή. Άρα προκύπτει ότι τα δύο συστήματα είναι ανάλογα και ως προς την απαίτησή τους για κατάλληλο σχεδιασμό του χρηματικού προστίμου. Μόνο εάν γίνει η υπόθεση ότι η ποινή στην περίπτωση των προδιαγραφών τίθεται αυθαίρετα και ανεξάρτητα του κόστους περιορισμού της ρύπανσης και του προβλήματος που προκαλεί μπορεί να μην καταστεί αποτελεσματικό το σύστημα των προδιαγραφών, το ίδιο όμως θα ισχύει και για τα αμιγώς οικονομικά μέσα της περιβαλλοντικής πολιτικής.

Συνεπεία των παραπάνω, ως προς τα χαρακτηριστικά που εξετάστηκαν, δεν υπάρχει κανένα ουσιαστικό μειονέκτημα του συστήματος των προδιαγραφών έναντι των οικονομικών μέσων. Παράλληλα μοιάζει να είναι λίγο πιο χαλαρό από τους φόρους, πιο αυστηρό από τις επιδοτήσεις και μία εξέλιξη του συστήματος των αδειών ρύπανσης.

### 3.3.4 Η σύγκριση των μέτρων περιβαλλοντικής πολιτικής

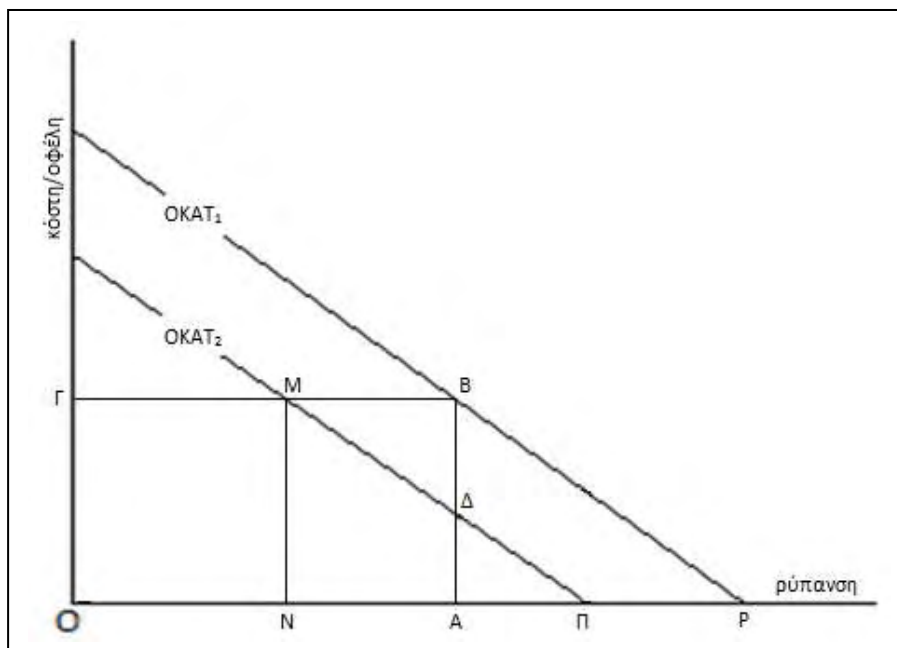
Μια γενική σύγκριση των μέτρων περιβαλλοντικής πολιτικής μπορεί να γίνει σε δυο επίπεδα:

(α) **Ως προς την ώθηση για έρευνα και εφαρμογή νέας αντιρρυπαντικής τεχνολογίας:** Τα αμιγώς οικονομικά μέτρα δημιουργούν εντονότερα κίνητρα για την έρευνα και την εφαρμογή καλύτερων τεχνικά και οικονομικά αποδοτικότερων αντιρρυπαντικών μεθόδων, διότι δημιουργούν προσδοκίες για μικρότερες απώλειες ευημερίας του ρυπαίνοντα εάν εφαρμόσει αποδοτικότερη τεχνολογία αντιρρύπανσης. Έστω ότι το επιθυμητό επίπεδο ρύπανσης είναι το ΟΑ, του Σχήματος 3.15.

Εάν εφαρμοσθεί το σύστημα:

- (i) Των φόρων: Απαιτείται φόρος ίσος με AB
- (ii) Των επιδοτήσεων: Απαιτείται επιδότηση ίση με AB για περιορισμό ρύπανσης κατά AP

- (iii) Των αδειών ρύπανσης: Απαιτείται έκδοση ειδικών αδειών για ποσότητα ρύπανσης ΟΑ
- (iv) Των προδιαγραφών: Ορίζεται ότι η ρύπανση - όχληση πρέπει να περιοριστεί στο επίπεδο ΟΑ



**Σχήμα 3.15: Σύγκριση της επιρροής των μέτρων περιβαλλοντικής προστασίας σε δυο επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν διαφορετικής γενιάς αντιρρυπαντική τεχνολογία.**

Έστω ότι η ρύπανση αρχικά βρίσκεται στο επίπεδο ΟΡ, το επιθυμητό επίπεδο είναι ΟΑ και πρέπει να μειωθεί κατά ΑΡ. Η μείωση κατά ΑΡ γίνεται μέσω της εφαρμογής αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, το οριακό κόστος εφαρμογής της δίνεται από την καμπύλη  $OKAT_v$  (όπου  $v=1,2$ ). Άρα το κόστος αντιρρυπαντικής τεχνολογίας δίνεται από το εμβαδόν της επιφάνειας ΑΒΡ, που καθορίζεται από τον άξονα της ρύπανσης και την καμπύλη οριακού κόστους της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας. Ο ορθολογικός ρυπαίνων αξιολογεί ότι κατά το επίπεδο ρύπανσης ΑΡ τον συμφέρει να εφαρμόσει την αντιρρυπαντική τεχνολογία και να περιορίσει αντιστοίχως την ρύπανση παρά:

- (i) Να πληρώσει τους αντίστοιχους:
  - (1) Φόρους.
  - (2) Ποινές.
- (ii) Να αγοράσει περισσότερες άδειες.
- (iii) Να χάσει τις επιδοτήσεις.

Ο ρυπαίνων εξετάζει τι θα συνέβαινε εάν διέθετε ένα σύστημα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας που θα ήταν αποδοτικότερο από το υπάρχον, δηλαδή ο περιορισμός της ρύπανσης θα είναι φθηνότερος και θα έχει μικρότερο κόστος. Η καμπύλη

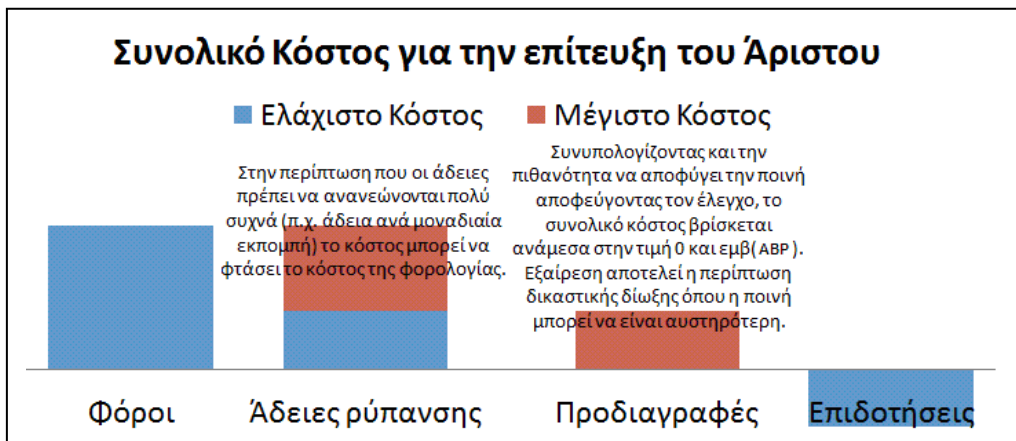
ΟΚΑΤ<sub>2</sub> απεικονίζει τεχνολογία αποδοτικότερη από αυτή που απεικονίζει η ΟΚΑΤ<sub>1</sub>.

Συνοπτικά είναι δυνατό να υπολογιστεί το κόστος περιβαλλοντικής πολιτικής εάν γίνει χρήση των δεδομένων του Σχήματος 3.15, σύμφωνα με τα περιλαμβανόμενα στο Σχήμα 3.16.

Κόστος περιβαλλοντικής πολιτικής = Συνολικό Κόστος		ΟΚΑΤ <sub>1</sub>	ΟΚΑΤ <sub>2</sub>
Φορολογία	Κόστος αναρρυπαντικής τεχνολογίας + Φορολογία	$\epsilon\mu\beta(\text{ABP}) + \epsilon\mu\beta(\text{OAB}\Gamma)$	$\epsilon\mu\beta(\text{NM}\Pi) + \epsilon\mu\beta(\text{ONM}\Gamma)$
Άδειες ρύπανσης (ως επένδυση εφ' όρου ζωής)	Κόστος αποφυγής ποινής = Κόστος αντιρρυπαντικής τεχνολογίας	$\epsilon\mu\beta(\text{ABP})$	$\epsilon\mu\beta(\text{A}\Delta\Pi)$
Άδειες ρύπανσης (οι άδειες πρέπει να ανανεώνονται)	Κόστος αναρρυπαντικής τεχνολογίας + Κόστος αδειών ρύπανσης (παρόμοιο του φόρου)	$\epsilon\mu\beta(\text{ABP}) + \epsilon\mu\beta(\text{OAB}\Gamma)$	$\epsilon\mu\beta(\text{NM}\Pi) + \epsilon\mu\beta(\text{ONM}\Gamma)$
Προδιαγραφές	Κόστος αποφυγής ποινής = Κόστος αντιρρυπαντικής τεχνολογίας	$\epsilon\mu\beta(\text{ABP})$	$\epsilon\mu\beta(\text{A}\Delta\Pi)$
Επιδότησεις	Κόστος αναρρυπαντικής τεχνολογίας - Επιδότησεις	$\epsilon\mu\beta(\text{ABP}) - \epsilon\mu\beta(\text{AB} \times \text{AP}) = - \epsilon\mu\beta(\text{ABP})$	$\epsilon\mu\beta(\text{A}\Delta\Pi) - \epsilon\mu\beta(\text{AB} \times \text{AP}) = - \epsilon\mu\beta(\text{ABP}) - \epsilon\mu\beta(\Delta\Pi\text{PB})$

**Σχήμα 3.16:** Υπολογίζοντας το κόστος περιβαλλοντικής πολιτικής.

Επιπρόσθετα, μια ποιοτική απεικόνιση των αποτελεσμάτων που εξάγονται από τη μελέτη του σχήματος 3.16 φαίνεται στο Σχήμα 3.17 και παρουσιάζονται στη συνέχεια.



**Σχήμα 3.17:** Ποιοτική απεικόνιση κόστους περιβαλλοντικής πολιτικής.

Κατόπιν των ανωτέρω, φαίνεται ότι στην περίπτωση των φόρων η μείωση στο κόστος της περιβαλλοντικής πολιτικής που προκύπτει από την εφαρμογή της αποδοτικότερης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας είναι ίση με το εμβαδόν ΠΡΒΜ. Η αντίστοιχη μείωση στην περίπτωση των προδιαγραφών είναι ίση με το εμβαδόν ΠΡΒΔ. Επιπρόσθετα διαπιστώνεται ότι, στην περίπτωση των φόρων, υπάρχει



μεγαλύτερο όφελος εάν εφαρμοσθεί αποδοτικότερη αντιρρυπαντική τεχνολογία, πράγμα που συνιστά ισχυρότερο κίνητρο για την εφαρμογή της αποδοτικότερης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας. Επομένως, το σύστημα των φόρων ωθεί τον ρυπαίνοντα με υψηλότερη ένταση, από ότι οι προδιαγραφές, να δημιουργήσει και να εφαρμόσει νέα αποδοτικότερη αντιρρυπαντική τεχνολογία.

Στο σύστημα των φόρων το επίπεδο περιορισμού της ρύπανσης, όταν εφαρμοσθεί η νέα τεχνολογία, είναι μεγαλύτερο. Ενώ η επιθυμητή ρύπανση που συνιστά και τον στόχο της περιβαλλοντικής πολιτικής είναι  $OA$ , η εφαρμογή της νέας αντιρρυπαντικής τεχνολογίας ωθεί τον ρυπαίνοντα να εκλύει ρύπανση ίση με  $ON$ , δηλαδή τον ωθεί σε μικρότερο επίπεδο από αυτό που το κράτος ορίζει ως στόχο. Άρα, η ρύπανση περιορίζεται κατά μεγαλύτερο επίπεδο από εκείνο που επιβάλλεται από τη φορολογία. Σε κάθε άλλη περίπτωση η εφαρμογή της νέας τεχνολογίας δεν δημιουργεί προϋποθέσεις για περαιτέρω μείωση της ρύπανσης πέραν του επιπέδου που καθορίζουν οι προδιαγραφές. Έτσι, η διαφορά στο επίπεδο περιορισμού της ρύπανσης που προκύπτει μετά την εφαρμογή της αποδοτικότερης τεχνολογίας περιορισμού της συνιστά ένα δεύτερο πλεονέκτημα του συστήματος των φόρων έναντι των υπολοίπων μέτρων περιβαλλοντικής πολιτικής.

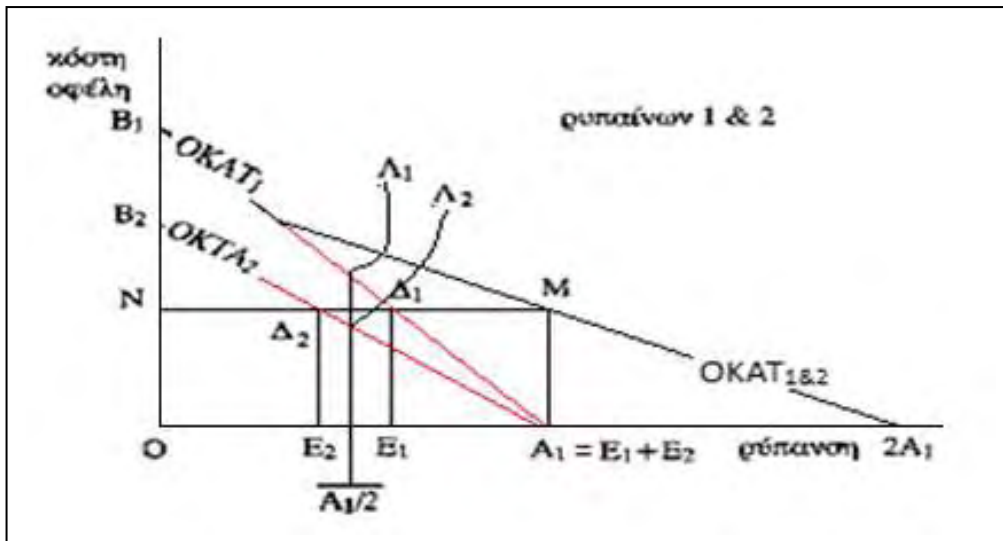
Στα συστήματα των εμπορεύσιμων αδειών ρύπανσης, προδιαγραφών και επιδοτήσεων με εφαρμογή αποδοτικότερης τεχνολογίας το συνολικό κόστος είναι μικρότερο, άρα η επιχείρηση εξοικονομεί κεφάλαια από τη χρήση αποδοτικότερης αντιρρυπαντικής τεχνολογίας.

- (β) **Ως προς την οικονομική αποδοτικότητά τους σε κάθε επιχείρηση του κλάδου:** Ο όρος οικονομική αποδοτικότητα αναφέρεται στο κόστος περιορισμού της ρύπανσης, συνεπώς οικονομικά αποδοτικότερη είναι εκείνη η μέθοδος που επιφέρει μικρότερο κόστος για τον περιορισμό της ρύπανσης στην περίπτωση όπου υπάρχουν περισσότεροι του ενός χρήστες του περιβάλλοντος, οι οποίοι έχουν διαφορετικό ατομικό κόστος περιορισμού της ρύπανσης-όχλησης και που η εφαρμογή της περιβαλλοντικής πολιτικής αφορά το σύνολο των χρηστών.

Έστω, ότι αρχικά δύο ρυπαίνοντες (1 και 2 αντίστοιχα) εκπέμπουν την ίδια ποσότητα ρύπανσης  $OA_1=OA_2$  άρα η συνολικά εκπεμπόμενη ρύπανση είναι  $2OA_1$  ή  $2OA_2$ . Όμως παράλληλα το κράτος επιθυμεί τον περιορισμό της συνολικής ρύπανσης στο μισό της συνολικής αρχικής (είτε αυθαίρετα, είτε για οικολογικούς λόγους, είτε λόγω εκτίμησης του άριστου σε αυτό το επίπεδο). Με βάση το Σχήμα 3.18:

- (i) Εάν εφαρμοστεί το σύστημα των προδιαγραφών, πιθανότερο είναι το κράτος να ορίσει ισόποση μείωση της εκπεμπόμενης ρύπανσης στο μισό της αρχικής από κάθε χρήστη. Έτσι, μέσω των κατάλληλων μηχανισμών,

οι ρυπαίνοντες 1, 2 περιορίζουν την ρύπανση στο επίπεδο  $OA_1/2=OA_2/2$ . Για αυτό τον περιορισμό χρησιμοποιείται τεχνολογία αντιρρύπανσης, με χαρακτηριστικές καμπύλες κόστους  $OKAT_1$  και  $OKAT_2$  για τους ρυπαίνοντες 1 και 2 αντίστοιχα. Η  $OKAT_1$  βρίσκεται σε υψηλότερο επίπεδο από την  $OKAT_2$ , δηλαδή η τεχνολογία που χρησιμοποιεί ο 2 είναι πιο φτηνή, οικονομικά αποδοτικότερη και πιο σύγχρονη απότι του 1. (Σε οριακή περίπτωση μπορεί ο 1 να μην διαθέτει αντιρρυπαντική τεχνολογία και να περιορίσει την παραγωγή του, δηλαδή  $OKAT_1=OOX_1$ .)



**Σχήμα 3.18:** Σύγκριση της επιρροής των μέτρων περιβαλλοντικής προστασίας σε δυο επιχειρήσεις του ίδιου κλάδου που χρησιμοποιούν διαφορετικής γενιάς αντιρρυπαντική τεχνολογία.

- (ii) Εάν εφαρμοσθεί φορολογία, ο φόρος  $ON=MA_1$  πρέπει να είναι ίσος με το  $OKAT_{1\&2}$  (συγκεντρωτικό οριακό κόστος αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, δηλαδή το οριζόντιο άθροισμα των  $OKAT_1$  &  $OKAT_2$ ) στο επιθυμητό επίπεδο περιορισμού της ρύπανσης  $OA_1$ . Άρα ο φόρος οδηγεί τη ρύπανση στο επίπεδο  $OE_1 > OE_2$  για τον ρυπαίνοντα 1 και 2 αντίστοιχα. Ενώ συνολικά η ρύπανση έχει περιορισθεί στο μισό της αρχικής ( $OE_1 + OE_2 = OA_1 = OA_2$ ), διαπιστώνουμε ότι ο 1 έχει μειώσει λιγότερο τη ρύπανση σε σύγκριση με τον 2 αλλά και οι δύο έχουν εξισώσει τα οριακά κόστη περιορισμού της ρύπανσης.
- (iii) Εάν εφαρμοστεί το σύστημα αδειών ρύπανσης, η δημόσια αρχή πρέπει να κατανείμει  $OA_1$  άδειες ρύπανσης. Έστω, ότι η δημόσια αρχή (ακολουθώντας μία κάποια αφελή αίσθηση περί δικαιοσύνης) κάνει ισοκατανομή ( $A_1/2 + A_2/2 = OA_1 = OA_2$ ) των αδειών ρύπανσης στις δύο πηγές χωρίς κανένα κόστος για τους δύο ρυπαίνοντες ( $A_1/2 = A_2/2$  άδειες ρύπανσης στον κάθε ρυπαίνοντα). Αρχικά και οι δύο ρυπαίνοντες

λειτουργούν στο επίπεδο ρύπανσης  $A_1/2$  με βάση το πλήθος αδειών που κατέχουν. Υπό αυτές τις συνθήκες στο επίπεδο ρύπανσης  $A_1/2$  ο ρυπαίνων 1 διαπιστώνει ότι είναι διατεθειμένος να προσφέρει μέχρι το ποσό  $A_1/2\Lambda_1$  για να αγοράσει μία επιπλέον άδεια ρύπανσης και να αποφύγει την χρήση της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας, για την τελευταία μονάδα ρύπανσης που περιορίζει. Από την άλλη ο ρυπαίνων 2 στο επίπεδο ρύπανσης  $A_1/2$  είναι διατεθειμένος να πουλήσει μία άδεια ρύπανσης εάν του προσφερθεί ποσό οριακά μεγαλύτερο από  $A_1/2\Lambda_2$ . Η ανταλλαγή αδειών ρύπανσης θα συνεχιστεί μέχρι εκείνο το επίπεδο που η τιμή που προσφέρει ο 1 γίνει ίση και τείνει να καταστεί μικρότερη από την τιμή που ο 2 είναι διατιθέμενος να δεχθεί ( επίπεδο ON), δηλαδή η ανταλλαγή θα σταματήσει όταν θα εξισωθούν τα οριακά κόστη των δύο πηγών ρύπανσης. Τελικά το σύστημα των αδειών οδηγεί στην κατανομή περιορισμού της ρύπανσης μεταξύ των διαφόρων πηγών που εξισώνει τα οριακά κόστη περιορισμού ρύπανσης.

- (iv) Εάν επιλεγούν οι επιδοτήσεις τότε ο φορέας ανακοινώνει επίπεδο ON επιδότησης για μοναδιαία μείωση ρύπανσης. Συνεπώς ο 1 θα μειώσει με βάση την ΟΚΑΤ<sub>1</sub> στο ΟΕ<sub>1</sub> και ο 2 με βάση την ΟΚΑΤ<sub>2</sub> στο ΟΕ<sub>2</sub> επίπεδο ρύπανσης. Φαίνεται η πιο απλή σαν διαδικασία όμως κρίνεται ως η πιο αναποτελεσματική διότι όπως έχει αναφερθεί παραπάνω λόγω των επιδοτήσεων θα εισαχθούν νέες επιχειρήσεις στον κλάδο άρα η ρύπανση συνολικά θα είναι μεγαλύτερη από την επιθυμητή.

Συνολικό Κόστος Περιορισμού της Ρύπανσης =Κόστος Αντιρρυπαντικής Τεχνολογίας	
Φορολογία	$\epsilon\mu\beta(A_1E_1\Delta_1) + \epsilon\mu\beta(A_1E_2\Delta_2)$
Άδειες ρύπανσης (αρχικά)	$\epsilon\mu\beta[(A_1/2)\Lambda_1A_1] + \epsilon\mu\beta[(A_1/2)\Lambda_2A_1]$
Άδειες ρύπανσης (τελικά)	$\epsilon\mu\beta(A_1E_1\Delta_1) + \epsilon\mu\beta(A_1E_2\Delta_2)$
Προδιαγραφές	$\epsilon\mu\beta[(A_1/2)\Lambda_1A_1] + \epsilon\mu\beta[(A_1/2)\Lambda_2A_1]$
Επιδότησεις	$- [\epsilon\mu\beta(A_1E_1\Delta_1) + \epsilon\mu\beta(A_1E_2\Delta_2)]$

**Σχήμα 3.19:** Υπολογίζοντας το κόστος περιορισμού της ρύπανσης.

Συνοπτικά είναι δυνατό να υπολογιστεί το κόστος περιορισμού ρύπανσης και κατ' επέκταση η οικονομική αποδοτικότητα της περιβαλλοντικής πολιτικής εάν γίνει χρήση των δεδομένων του Σχήματος 3.18, σύμφωνα με τα περιλαμβανόμενα στο Σχήμα 3.19.

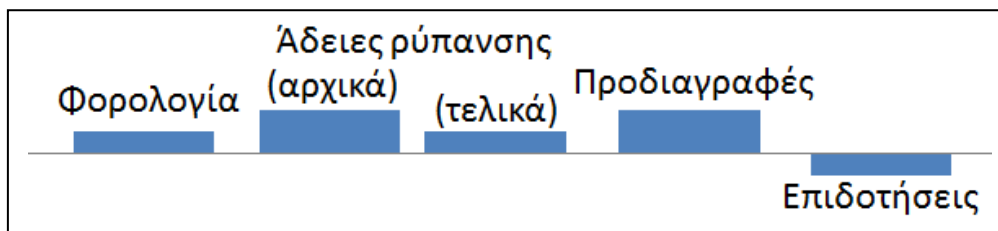
Επιπρόσθετα, μια ποιοτική απεικόνιση των αποτελεσμάτων που εξάγονται από τη μελέτη του σχήματος 3.19 φαίνεται στο Σχήμα 3.20 και παρουσιάζονται στη συνέχεια.

Για να συγκριθούν τα συστήματα, ως προς την οικονομική τους αποδοτικότητα, πρέπει να συγκριθούν τα κόστη περιορισμού της ρύπανσης που αυτά επιφέρουν και κατά συνέπεια έχουμε ότι:

$$\text{εμβ}[(A_1/2)\Lambda_1 A_1] + \text{εμβ}[(A_1/2)\Lambda_2 A_1] > \text{εμβ}(A_1 E_1 \Delta_1) + \text{εμβ}(A_1 E_2 \Delta_2).$$

Δηλαδή, πρέπει να συγκρίνουμε τα εμβαδά των τραπεζιών  $[(A_1/2)E_1\Delta_1\Lambda_1] > [(A_1/2)E_2\Lambda_2\Delta_2]$ , διότι  $(A_1/2)\Lambda_1 > (A_1/2)\Lambda_2$  και  $E_1\Delta_1 = E_2\Delta_2$ , τα οποία δείχνουν πόσο μειώνεται το κόστος του ρυπαίνοντος 1 και πόσο αυξάνεται το κόστος του ρυπαίνοντος 2. Έτσι, προκύπτει ότι η αύξηση του κόστους περιορισμού της ρύπανσης του 2 λόγω των συστημάτων των φόρων και των αδειών σε σχέση με των προδιαγραφών είναι μικρότερη από την μείωση του αντίστοιχου κόστους που επιφέρει για τον ρυπαίνοντα 1.

Άρα, το συνολικό κόστος περιορισμού της ρύπανσης του συστήματος των φόρων και του συστήματος των αδειών είναι μικρότερο σε σχέση με αυτό του συστήματος των προδιαγραφών.



**Σχήμα 3.20:** Ποιοτική απεικόνιση του κόστους περιορισμού της ρύπανσης.

Φαίνεται λοιπόν ότι με το σύστημα των προδιαγραφών οι ρυπαίνοντες οδηγούνται σε αναγκαστικό περιορισμό της ρύπανσης στο μισό της αρχικής ποσότητας που εκλύουν. Αυτό συμβαίνει επειδή ο ρυπαίνων 1 έχει μεγαλύτερο κόστος τεχνολογίας περιορισμού της ρύπανσης από τον ρυπαίνοντα 2, πράγμα που συνεπάγεται ότι ο ρυπαίνων 1 όταν έχει περιορίσει την ρύπανση στο επιβαλλόμενο επίπεδο λειτουργεί με μεγαλύτερο οριακό κόστος από τον ρυπαίνοντα 2. Σημειώνεται ότι εάν ο ρυπαίνων 1 αρχίσει να μειώνει σταδιακά τον περιορισμό της ρύπανσης (δηλαδή εάν αυξήσει τη ρύπανση που εκλύει) και ο 2 αντιστοίχως να αυξάνει ισόποσα τον περιορισμό της ρύπανσης, (διαδικασία που ουσιαστικά ακολουθείται από τις άδειες ρύπανσης) σε όρους κόστους σημαίνει ότι ο ρυπαίνων 1 μειώνει το κόστος περισσότερο από ότι αυξάνει το κόστος του ο ρυπαίνων 2. Άρα, το συνολικό κόστος περιορισμού της ρύπανσης μειώνεται. Εάν αυτή η ανακατανομή συνεχιστεί, σταδιακά θα έχουμε μείωση του συνολικού κόστους μέχρι εκείνου του επιπέδου περιορισμού της ρύπανσης όπου

εξισώνονται τα οριακά κόστη αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τους δύο ρυπαίνοντες. Άρα, το σύστημα των αδειών ρύπανσης οδηγεί σε οικονομικά αποδοτικότερο περιορισμό της ρύπανσης προσιδιάζοντας έτσι στα χαρακτηριστικά και στα αποτελέσματα του συστήματος των φόρων. Σημαντική διαφορά: Στο σύστημα των φόρων η δημόσια αρχή πρέπει να γνωρίζει το κόστος της αντιρρυπαντικής τεχνολογίας όλων των πηγών ρύπανσης προκειμένου να καθορίσει το κατάλληλο ύψος φόρου, ενώ για την εφαρμογή του συστήματος των αδειών η δημόσια αρχή καθορίζει το επιθυμητό επίπεδο ρύπανσης και εκδίδει τον ανάλογο αριθμό αδειών κατανέμοντάς τις κατάλληλα.

Οδηγούμαστε έτσι στην διατύπωση της αρχής της εξίσωσης του οριακού κόστους περιορισμού της ρύπανσης όλων των πηγών ρύπανσης (equimarginal pricing) που ορίζει ότι η οικονομικά αποδοτικότερη κατανομή του συνολικά επιθυμητού περιορισμού της ρύπανσης μεταξύ πολλαπλών πηγών ρύπανσης είναι εκείνη η κατανομή κατά την οποία εξισώνονται τα οριακά κόστη περιορισμού της ρύπανσης για όλες τις πηγές ρύπανσης. Στο πλαίσιο αυτό, το σύστημα των φόρων είναι ένα σύστημα που οδηγεί αυτόματα στην επίτευξη της παραπάνω αρχής.

### **3.3.5 Αντιμετώπιση της αβεβαιότητας για τις μελλοντικές εξελίξεις των οικονομικών και τεχνολογικών δεδομένων.**

Στο σύστημα των φόρων καθορίζεται το άριστο επίπεδο της ρύπανσης, με βάση τις συγκεντρωτικές καμπύλες ΟΟΧ ή ΟΚΑΤ. Εάν στο μέλλον τα δεδομένα στον κλάδο αλλάζουν, δηλαδή διαφοροποιούνται οι συγκεντρωτικές καμπύλες, τότε απαιτείται επανασχεδιασμός του συστήματος καθορίζοντας εκ νέου το κατάλληλο ύψος του φόρου που οδηγεί στο επιδιωκόμενο επίπεδο ρύπανσης. Έτσι, κάθε τόσο χρειάζεται νέο σύστημα φόρων για να επιτευχθεί το επιθυμητό επίπεδο όχλησης.

Στο σύστημα των αδειών ρύπανσης το κράτος έχει εκδώσει αριθμό αδειών ίσο με το επιθυμητό επίπεδο ρύπανσης, οι διαφοροποιήσεις στις οικονομικές συνθήκες θα οδηγούν σε αλλαγές στη ζήτηση αδειών και θα επηρεάσουν τις τιμές των αδειών κατά την ανταλλαγή τους. Έτσι, ο μηχανισμός της αγοράς επί των αδειών οδηγεί σε αυτοματοποιημένη προσαρμογή στα νέα δεδομένα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται το επιθυμητό επίπεδο ρύπανσης. Άρα, το σύστημα των αδειών παρουσιάζει την ικανότητα προσαρμογής στις δυναμικές οικονομικές εξελίξεις χωρίς την ανάγκη επιπρόσθετων παρεμβάσεων από τους αρμόδιους φορείς.

Πέραν των ευέλικτων προσαρμογών του στα δεδομένα των μελλοντικών εξελίξεων υπάρχει και ένα επιπλέον πλεονέκτημα του συστήματος αδειών έναντι του συστήματος

των φόρων. Αυτό αφορά την πληροφόρηση που απαιτείται για την εφαρμογή των δύο συστημάτων. Για να καθοριστεί ο φόρος απαιτείται γνώση του ΟΟΧ ή/και του ΟΚΑΤ. Εδώ παρουσιάζεται το πρόβλημα ότι δεν είναι εύκολο για τις δημόσιες υπηρεσίες να γνωρίζουν τα δεδομένα που αφορούν στα κέρδη των επιχειρήσεων, γιατί οι επιχειρήσεις επιθυμούν να μην τα δημοσιοποιήσουν στα πλαίσια των ενεργειών τους (μεγιστοποίηση του κέρδους τους) για την αντιμετώπιση των ανταγωνιστών τους. Στο σύστημα των αδειών ρύπανσης δεν χρειάζεται κανενός είδους πληροφόρηση.

Μακροχρόνια γνωρίζουμε ότι με την εξέλιξη της τεχνολογίας το άριστο επίπεδο εκπομπής ρύπων συνεχώς μειώνεται. Για να ακολουθηθεί αυτή η μείωση από τις επιχειρήσεις, το κράτος θα πρέπει ανάλογα με τα μέτρα που έχει ήδη πάρει, 1. να αυξήσει τη φορολογία 2. να αυξήσει τις επιδοτήσεις 3. να μειώσει το πλήθος των αδειών 4. να μειώσει τα όρια εκπομπών ρύπανσης. Σε κάθε περίπτωση ο φόρος για το κράτος είναι έσοδο και λαμβάνεται σοβαρά υπόψη από τους επιχειρηματίες ενώ οι επιδοτήσεις είναι πάγιο έξοδο για το κράτος και καμιά φορά γίνεται εύκολα καταστρατήγηση του μέτρου από τις επιχειρήσεις είτε ζημιώνονται αγνοώντας το είτε επωφελούνται από αυτό χωρίς να το δικαιούνται. Από την άλλη οι άδειες από το κράτος αντιμετωπίζονται πολλές φορές καθαρά γραφειοκρατικά χωρίς την δέουσα προσοχή, είναι ένα δυνητικό έσοδο όταν παρέχονται και ένα δυνητικό έξοδο όταν αφαιρούνται και οι επιχειρήσεις συνήθως έχουν την τάση να προσπαθούν να αγοράσουν περισσότερες άδειες καθώς οι αγορά αδειών για τις επιχειρήσεις έχει την μορφή της επένδυσης για το μέλλον, τέλος ελλοχεύει ο κίνδυνος δημιουργίας καρτέλ καθώς όποιος κατέχει τις άδειες ελέγχει και την είσοδο ή έξοδο των επιχειρήσεων στον κλάδο. Τα όρια και οι προδιαγραφές είναι μία καθαρά νομοθετική ρύθμιση ότι κι αν συνεπάγεται αυτό.

### **3.3.6 Οικονομική αξιολόγηση των πιθανών μέτρων για την επίτευξη συγκεκριμένα του στόχου της «Καλής Κατάστασης του Ύδατος»**

Η Οδηγία-Πλαίσιο περί Υδάτων (ΟΠΥ) θέτει σαφή στόχο, μέχρι το 2015 πρέπει να επιτευχθεί "καλή κατάσταση" για όλα τα ευρωπαϊκά ύδατα και να εξασφαλιστεί βιώσιμη χρήση του νερού σε ολόκληρη την Ευρώπη. Για τον σκοπό αυτό κρίνεται απαραίτητο σε κάθε κράτος-μέλος να διαμορφωθεί η κατάλληλη περιβαλλοντική πολιτική που θα εξασφαλίσει κίνητρα για την αποτελεσματικότερη διαχείριση των υδάτινων πόρων με το μικρότερο δυνατό κόστος και τη χρήση συνδυασμού μέτρων αμιγώς οικονομικών, διοικητικών και όπου κρίνεται απαραίτητο να αφήσουμε την αγορά ελεύθερη.

Τα μέτρα θα πρέπει να στοχεύουν στην αύξηση του βαθμού ανάκτησης του κόστους των υπηρεσιών ύδατος σύμφωνα με την αρχή του ο ρυπαίνων πληρώνει που η ΟΠΥ προβλέπει. Συνεπώς η πρόταση μέτρων θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα αποτελέσματα της οικονομικής ανάλυσης αναφορικά με το συνολικό κόστος των υπηρεσιών ύδατος, την ανάκτηση από τις χρεώσεις στις χρήσεις καθώς και τον μηχανισμό ανάκτησης. Εναλλακτικά εργαλεία οικονομικής πολιτικής (ποσοτικοί περιορισμοί, φόροι ρύπανσης, εμπορικές άδειες, επιδοτήσεις, μέτρα ευαισθητοποίησης του κοινού με στόχο την δημιουργία υδατικής συνείδησης και αγροτικά & περιβαλλοντικά προγράμματα για την παροχή οικονομικής και τεχνικής βοήθειας) μπορούν να συμβάλλουν στην κατεύθυνση της επαρκούς ανάκτησης του κόστους υπηρεσιών νερού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κοινοτικής οδηγίας. Όλες οι παραπάνω πολιτικές ρύθμισης της ζήτησης με στόχο την αποκατάσταση της ισορροπίας στην αγορά του νερού με δεδομένη την στενότητα των υδάτινων πόρων πρέπει να αξιολογηθούν για την αποτελεσματικότητά τους σε όρους κοινωνικής ευημερίας (ανάλυση κόστους-οφέλους) και δικαιοσύνης. Κάθε πολιτική συνεπάγεται ένα άμεσο κόστος για την εφαρμογή της όσο και ένα έμμεσο που αντιστοιχεί στο κόστος για την οικονομία από την μεταβολή ορισμένων παραμέτρων ως αποτέλεσμα της πολιτικής αυτής. Η ανάλυση που θα ακολουθηθεί αρχικά θα αναγνωρίσει το συνολικό κόστος που συνδέεται με κάθε πολιτική και στην συνέχεια θα προσδιορίσει τη κατανομή του κόστους στους διάφορους χρήστες ώστε να καταλήξει στα πιθανά αίτια που οδήγησαν στην παρατηρούμενη ανισορροπία στην αγορά ύδατος όπως προκύπτει από την σταδιακή εξάντληση των αποθεμάτων των υδροφορέων.

Για την αξιολόγηση των διαφόρων πολιτικών που στοχεύουν στην βιώσιμη χρήση των υδάτινων πόρων είναι σημαντική και η εκτίμηση των κοινωνικών επιδράσεων που σχετίζονται με την κάθε πολιτική. Κάθε πολιτική συνεπάγεται ένα κόστος σε όρους δημοσίων δαπανών που απαιτούνται για την εφαρμογή της καθώς και κάποια έσοδα από την επιβολή των κατάλληλων οικονομικών εργαλείων για την αποκατάσταση της στρέβλωσης στην αγορά νερού. Εκτός όμως από τις άμεσες αυτές επιδράσεις είναι σημαντικό για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων να συνεκτιμώνται και οι συνολικότερες οικονομικές και κοινωνικές επιδράσεις που συνοδεύουν κάθε περιβαλλοντική πολιτική. Η λήψη μέτρων για την συμμόρφωση με την κοινοτική οδηγία μπορεί να στρεβλώσει τα κίνητρα για εργασία, να επηρεάσει τον εγχώριο δείκτη τιμών καταναλωτή οδηγώντας σε πληθωρισμό καθώς και να μεταβάλει το επίπεδο της εγχώριας οικονομικής δραστηριότητας ως αποτέλεσμα της ανόδου της τιμής του προσφερόμενου ύδατος.

Το άρθρο 11 της οδηγίας προβλέπει την αξιολόγηση των διαφορετικών μέτρων σε όρους κόστους-αποτελεσματικότητας. Η ανάλυση αυτή προβλέπει την ιεράρχηση

εναλλακτικών μέτρων για την επίτευξη του ίδιου οφέλους και τελικά την πρόκριση για εφαρμογή των μέτρων εκείνων που συνεπάγονται το μικρότερο κόστος. Αφού τα μέτρα αυτά προσδιοριστούν το καθοδηγητικό έγγραφο για την εφαρμογή της οικονομικής ανάλυσης προβλέπει την εφαρμογή μίας μελέτης κόστους-οφέλους για να αξιολογηθεί η οικονομική ορθότητα των προτεινόμενων μέτρων και ο εντοπισμός των μέτρων με δυσανάλογο κόστος. Σε περίπτωση που η οικονομική ανάλυση καταλήξει στο ότι το πιο αποτελεσματικό σε όρους κόστους πρόγραμμα μέτρων είναι δυσανάλογο, η ΟΠΥ προβλέπει είτε ανασχεδιασμό του προγράμματος μέτρων (επαναπροσδιορισμός στόχων) στην περίπτωση που αυτό είναι εφικτό είτε αίτηση για εξαίρεση την οποία η ΕΕ θα κρίνει. Οι εξαιρέσεις μπορεί να αφορούν είτε το χρονικό ορίζοντα της συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της Οδηγίας είτε την υιοθέτηση λιγότερο αυστηρών περιβαλλοντικών στόχων.

Ταυτόχρονα ο μακροχρόνιος χαρακτήρας του κόστους και των ωφελειών από την εφαρμογή των μέτρων θα πρέπει να ληφθεί υπόψη στην ανάλυση του κόστους οφέλους. Η χρήση του κατάλληλου προεξοφλητικού επιτοκίου είναι πολύ σημαντική για να κριθεί η οικονομική αποτελεσματικότητα ενός προγράμματος μέτρων. Η πρόσφατη οικονομική βιβλιογραφία προτείνει την χρήση φθινόντων προεξοφλητικών επιτοκίων για έργα με μακροχρόνιο ορίζοντα. Η χρήση μη σταθερού επιτοκίου αντανάκλα τόσο την αβεβαιότητα για τις μελλοντικές οικονομικές συνθήκες όσο και εξασφαλίζει δικαιοσύνη ανάμεσα στις μελλοντικές και τις τρέχουσες γενεές στις οποίες το σταθερό επιτόκιο αποδίδει μικρότερο βάρος.

Καθώς ωστόσο πολλά από τα οφέλη που προκύπτουν από την εφαρμογή εναλλακτικών μέτρων δεν διαπραγματεύονται σε αγορές (αξία ύπαρξης των υδάτινων πόρων και αξία κληροδότησής τους σε μελλοντικές γενιές), το καθοδηγητικό έγγραφο για την οικονομική ανάλυση προβλέπει την εφαρμογή μελετών δηλωμένης προτίμησης ώστε το συνολικό όφελος από την επίτευξη του στόχου της καλής κατάστασης ύδατος να εκτιμηθεί. Σε περίπτωση που η πραγματοποίηση τέτοιων μελετών δεν είναι εφικτή λόγω οικονομικών και χρονικών περιορισμών για την συλλογή των πρωτογενών δεδομένων η εφαρμογή τεχνικών μεταφοράς οφέλους αναγνωρίζεται από την οδηγία. Με την μέθοδο αυτή αξίες από μελέτες σε διαφορετικές περιοχές μεταφέρονται στην περιοχή ενδιαφέροντος αφού σταθμιστούν κατάλληλα ώστε να αντανάκλουν τις ιδιαίτερες κοινωνικό-οικονομικές συνθήκες (νόμισμα, εισόδημα, πληθυσμός) της περιοχής υπό μελέτη.

Διάφορα εργαλεία μπορούν να διασφαλίσουν την αποτελεσματική και δίκαιη κατανομή των περιορισμένων υδάτινων πόρων στις ανταγωνιστικές ζητήσεις. Τα οικονομικά αυτά εργαλεία ταυτόχρονα μπορούν να συμβάλλουν στην



εσωτερικοποίηση των εξωτερικοτήτων που δημιουργούνται στα πλαίσια της κατανάλωσης ενός δημόσιου αγαθού αριστοποιώντας την κατανομή των πόρων και επιτυγχάνοντας το κοινωνικά βέλτιστο αποτέλεσμα. Στο πλαίσιο αυτού του κεφαλαίου τα ακόλουθα μέτρα οικονομικής πολιτικής για τα ύδατα θα αναλυθούν και θα αξιολογηθεί ο βαθμός αποτελεσματικότητας τους (στον πίνακα που υπάρχει στο τέλος της ενότητας συνοψίζονται τα βασικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφορετικών μέτρων):

- (α) **Ποσοτικοί περιορισμοί και ποιοτικά όρια:** Νομοθετημένα όρια στην κατανάλωση νερού τίθενται ανά κατηγορία καταναλωτή. Η αποτελεσματικότητα τους εξαρτάται από την αυστηρότητα της τιμωρίας για παράβαση των ορίων και από τους μηχανισμούς ελέγχου της λειτουργίας τους. Γενικά οι ποσοτικοί περιορισμοί δεν βελτιώνουν την οικονομική αποτελεσματικότητα, δεν παρέχουν κίνητρα για καινοτομία και στρεβλώνουν την κοινωνικά δίκαιη κατανομή του κόστους επιβολής τους στους διάφορους χρήστες.
- (β) **Φόροι άντλησης νερού:** Θεωρητικά η επιβολή φορολογίας στην χρήση του νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την εξισορρόπηση της προσφοράς και της ζήτησης. Η εφαρμογή της συνδέεται άμεσα με το τιμολογιακό καθεστώς που επιβάλλεται στη χρήση νερού. Συνήθως το ύψος του φόρου εξαρτάται από την έκταση της αρδευόμενης περιοχής και διαφοροποιείται ανάλογα με το είδος της καλλιέργειας, την εποχή και την αρδευτική μέθοδο που ακολουθείται. Η αποτελεσματικότητα των φορολογικών μέτρων εξαρτάται από θεσμικούς (δομή και αποτελεσματικότητα του φοροεισπρακτικού συστήματος) και τεχνολογικούς παράγοντες (σύστημα παρακολούθησης της μεταβολής στην στάθμη του υδροφορέα). Κατά την επιβολή των φορολογικών μέτρων είναι πιθανό να δημιουργηθούν κοινωνικές εντάσεις. Ο άριστος φόρος που μεγιστοποιεί την κοινωνική ευημερία θα πρέπει να διαφοροποιείται ανάλογα με την αποστροφή των ατόμων στον κίνδυνο της μείωσης της στάθμης του υδροφορέα και του βαθμού ευαισθησίας του υδροφορέα σε μεταβολές του περιβάλλοντος. Σε κάθε περίπτωση η σχεδίαση και εφαρμογή ενός τέτοιου συστήματος διακριτής τιμολόγησης συνεπάγεται σημαντικό διοικητικό κόστος και κόστος επίβλεψης.
- (γ) **Φόροι μόλυνσης των υδάτινων πόρων:** Η επιβολή φόρων για την μόλυνση των υδάτινων πόρων είναι αποτελεσματικοί για την αντιμετώπιση προβλημάτων επιδείνωσης της ποιότητας του νερού εφόσον εφαρμοστούν με ορθό τρόπο.
- (δ) **Επιδότησεις:** Οι επιδοτήσεις μπορούν εύκολα να αξιοποιηθούν ως μέτρα εξοικονόμησης νερού και για να δώσουν κίνητρα στους καταναλωτές του πόρου να συμπεριφέρονται με τρόπο φιλικότερο προς το περιβάλλον. Οι επιδοτήσεις μπορούν να είναι άμεσες είτε έμμεσες μέσω φοροαπαλλαγών και εγγυημένων ελάχιστων τιμών. Οι επιδοτήσεις παρά την ευκολία στην εφαρμογή και την

ευνοϊκή τους αντιμετώπιση από το κοινό είναι αναποτελεσματικές από οικονομική άποψη καθώς προκαλούν στρεβλώσεις στα κίνητρα για υιοθέτηση νέων τεχνολογιών.

- (ε) **Συστήματα εμπορεύσιμων αδειών:** Τα συστήματα εμπορεύσιμων αδειών κατανέμουν τους υδατικούς πόρους μεταξύ των καταναλωτών μέσω δικαιωμάτων ιδιοκτησίας σε συγκεκριμένες ποσότητες. Ο στόχος ενός συστήματος εμπορεύσιμων αδειών είναι η δημιουργία ελεύθερης αγοράς νερού, στην οποία η κατανομή του περιβαλλοντικού πόρου θα είναι οικονομικά αποτελεσματική καθώς οι άδειες θα αποτελούν αντικείμενο διαπραγμάτευσης στην αγορά. Συνήθως το κράτος ορίζει την άριστη ποσότητα ύδατος που μπορεί να αντληθεί και διανέμει τις σχετικές άδειες στους δικαιούχους είτε δωρεάν (εθιμοτυπικά) είτε μέσω δημοπρασίας. Τα έσοδα από την διανομή των αδειών μπορούν να χρησιμοποιηθούν στη συνέχεια από το κράτος για την εφαρμογή περιβαλλοντικών πολιτικών.
- (στ) **Εθελοντικές συμφωνίες:** Οι εθελοντικές συμφωνίες μεταξύ τοπικών παραγόντων ή κοινωνικών ομάδων με το κράτος μπορούν να συμβάλουν στην σωστή διαχείριση των υδατικών πόρων. Καθώς επιτυγχάνονται μετά από διαπραγματεύσεις βασίζονται σε σημαντικό βαθμό στην παροχή σωστής πληροφόρησης και την εκπαίδευση των αγροτών μέσω προγραμμάτων για την αξία της αποτελεσματικής διαχείρισης των υδάτινων πόρων. Καθώς είναι εθελοντικές οι συμφωνίες αυτές έχουν όλο και μεγαλύτερη εφαρμογή και γίνονται αποδεκτές από τους τοπικούς παράγοντες που μέσα από την διαδικασία αυτή συμμετέχουν στην διαμόρφωση της πολιτικής.
- (ζ) **Ευθύνη για αποζημίωση:** Τα συστήματα αποζημιώσεων για περιβαλλοντικές καταστροφές τείνουν να ενσωματώνουν και να ανακτούν το κόστος των ζημιών μέσω της νομικών ενεργειών και να αναγκάζουν τους ρυπαίνοντες να πληρώνουν για τις ζημιές που προκαλεί η ρύπανση. Αν οι κυρώσεις είναι αρκετά υψηλές, και η εφαρμογή τους είναι αποτελεσματική, οι ευθύνες για αποζημίωση μπορούν να παράσχουν κίνητρα για τη λήψη προληπτικών μέτρων. Για να είναι η ευθύνη αποζημίωσης αποτελεσματική, πρέπει να υπάρχουν ένας ή περισσότεροι αναγνωρισμένοι ρυπαντές. Η βλάβη πρέπει να είναι συγκεκριμένη και μετρήσιμη και να αποδοθεί η αιτιώδης συνάφεια μεταξύ της ζημίας και του συγκεκριμένου ρυπαντή.

Τα παραπάνω μέτρα μέτρα και συνδυασμοί τους για την διαμόρφωση του προγράμματος μέτρων θα πρέπει να αξιολογηθούν ως προς την ικανότητα τους να διασφαλίσουν την αποτελεσματικότητα της χρήσης των περιορισμένων οικονομικών πόρων για την διαχείριση των υδάτινων πόρων και την εξασφάλιση της ισότητας σε σχέση με τις χρεώσεις στους διάφορους χρήστες.

**Πίνακας 3.1: Μέτρα υδατικής περιβαλλοντικής πολιτικής.**

ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΩΝ ΥΔΑΤΙΚΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ		
ΕΡΓΑΛΕΙΟ	ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΝΑΜΑ	ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ
(α) όρια & ποσοτικοί περιορισμοί	Οικειότητα του κοινωνικού συνόλου με αυτά τα μέτρα	Δεν είναι οικονομικά αποτελεσματικό
(β) φόροι στην άντληση νερού	Οι τιμές προσαρμόζονται ώστε να: i) Αντανακλούν το πραγματικό συνολικό κόστος ii) Ενθαρρύνουν νέες τεχνολογίες iii) Έχουν ευελιξία iv) Αποδίδουν κέρδη Εφαρμογή της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει»	Μικρότερες από τις άριστες χρεώσεις θα είχαν ελάχιστη επίδραση στη συμπεριφορά του χρήστη και θα συνεχιζόταν η εξάντληση του πόρου.
(γ) φόροι στη ρύπανση του νερού	Ίδια με τους φόρους στην άντληση νερού	Ίδια με τους φόρους στην άντληση νερού
(δ) επιδοτήσεις σε μέτρα αποταμίευσης νερού	Εύκολα αποδεκτές	Χρηματοοικονομικοί περιορισμοί
(ε) εμπορεύσιμες άδειες	Ποσοτικοποιούν στόχους που μπορεί να επιφέρουν αποτελέσματα με το ελάχιστο κόστος	Μπορεί να συνεπάγεται σημαντικά συναλλαγματικά κόστη.
(στ) εθελούσιες συμφωνίες	Εύκολα αποδεκτές	Δεν έχουμε μειονεκτήματα διότι σε περίπτωση όποιας διαφωνίας για τις συνιστώσες της συμφωνίας η συμφωνία δεν υφίσταται.
(ζ) Νομοθεσία περί ευθύνης	Μπορεί να αποτελέσει κίνητρο για αποτροπή	Απαιτεί: i) ανεπτυγμένο νομικό σύστημα ii) υψηλά κόστη ελέγχου iii) δυσκολία απόδειξης μικροπαραβάσεων Αξιολογεί & αποκαθιστά ζημιές εκ των υστέρων

Σε κάθε περίπτωση, οι πολιτικές αποφάσεις θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις κοινωνικοοικονομικές και υδρολογικές (υδατικό ισοζύγιο) ιδιαιτερότητες κάθε Υδατικού Διαμερίσματος για να επιτύχουν τους στόχους της κοινοτικής οδηγίας για πλήρη ανάκτηση κόστους σε κάθε χρήση και να είναι κοινωνικά αποδεκτές.

Τέλος η ΟΠΥ προβλέπει, σε κάθε στάδιο της εφαρμογής της, εκπαιδευτικά μέτρα, δηλαδή τη συμμετοχή του κοινού και των κοινωνικών εταίρων ώστε τα μέτρα να είναι κοινωνικά αποδεκτά. Συνεπώς το πρόγραμμα μέτρων που θα προταθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει και μέτρα εξορθολογισμού της δημόσιας διοίκησης ώστε να καταστεί ευέλικτο το διοικητικό πλαίσιο που καλύπτει την διαχείριση των υδάτινων πόρων αλλά και μέτρα ευαισθητοποίησης του κοινού αναφορικά με την ανάγκη για βιώσιμη διαχείριση των υδάτινων πόρων. Ιδιαίτερα σε κράτη-μέλη όπου ο χαμηλός βαθμός ανάκτησης κόστους οφείλεται σημαντικά στην αναποτελεσματικότητα της διοίκησης καθώς πολλοί φορείς με αλληλεπικαλυπτόμενες αρμοδιότητες εμπλέκονται στην διαχείριση και τιμολόγηση των πόρων και όπου η κοινωνική συνείδηση αναφορικά με την ανάγκη προστασίας των υδάτινων πόρων είναι χαμηλή, η λήψη εκπαιδευτικών μέτρων κρίνεται αναγκαία.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4** ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΤΙΣ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΕΝΩΣΗΣ

Στο παρόν κεφάλαιο επιχειρείται η παρουσίαση μιας συγκριτικής μελέτης αξιολόγησης της εφαρμογής της ΟΠΥ, με τη μέθοδο κόστους οφέλους για κάποιες χώρες της ΕΕ. Δηλαδή θα ακολουθεί μια προσπάθεια εκτίμησης του κόστους και του οφέλους της εφαρμογής της ΟΠΥ σε κάποια επιλεγμένα κράτη μέλη έτσι ώστε να δοθεί η δυνατότητα να συγκριθούν τα μέτρα που έλαβε η κάθε χώρα και να εξαχθεί σαν συμπέρασμα ο αποδοτικότερος συνδυασμός τους.

Πριν προχωρήσουμε παρακάτω στην παρουσίαση αξίζει να σημειωθεί ότι:

- α) Από μέρος της εταιρίας παροχής νερού και υπηρεσιών νερού:
  - i) Η εκτίμηση του κόστους ισοδυναμεί με την Αποτίμηση του πλήρους κόστους του νερού σε χρηματικές μονάδες, καθώς το πλήρες κόστος του νερού είναι αυτό που θα κληθεί να «πληρώσει» έτσι ώστε να βελτιώσει το περιβάλλον (περιβαλλοντικό κόστος), να διαχειριστεί ορθολογικότερα τον υδατικό πόρο (κόστος φυσικού πόρου) και να εξασφαλίσει την εύρυθμη λειτουργία της (χρηματοοικονομικό κόστος).
  - ii) Η εκτίμηση του οφέλους ισοδυναμεί με την Ανάκτηση του πλήρους κόστους του νερού σε χρηματικές μονάδες, καθώς μέσω των μεθόδων ανάκτησης (πχ τιμολόγηση, φορολογία κλπ μέτρα) καλείται να εισπράξει κάποια χρηματικά ποσά έτσι ώστε να εξασφαλίσει τη λειτουργία της.
- β) Από μέρος του κοινωνικού συνόλου πλην της εταιρίας παροχής νερού και υπηρεσιών νερού:
  - i) Η εκτίμηση του κόστους ισοδυναμεί με την Ανάκτηση του πλήρους κόστους του νερού σε χρηματικές μονάδες, καθώς μέσω των μεθόδων ανάκτησης το κοινωνικό σύνολο πληρώνει για τις υπηρεσίες και τα αγαθά που απολαμβάνει.
  - ii) Η εκτίμηση του οφέλους ισοδυναμεί με την Αποτίμηση του πλήρους κόστους του νερού σε χρηματικές μονάδες. Ας μην ξεχνάμε ότι ουσιαστικά η αποτίμηση του πλήρους κόστους του νερού αποτελεί την ευημερία που αντλεί το κοινωνικό σύνολο.

Οι δύο αυτές θεωρήσεις του κόστους και του οφέλους

- α) Δεν πρέπει να αντιμετωπίζονται και ως κάτι διαφορετικό καθώς η μία αντίληψη δεν αναιρεί την άλλη ούτε ταυτίζεται και μαζί της.
- β) Δεν απέχουν πολύ η μία από την άλλη, καθώς αποτελούν «τις δύο όψεις του ίδιου νομίσματος»,
- γ) Δεν πρέπει και να συγχέονται καθώς μια τέτοια σύγχυση θα αποτελεί πηγή λαθών.

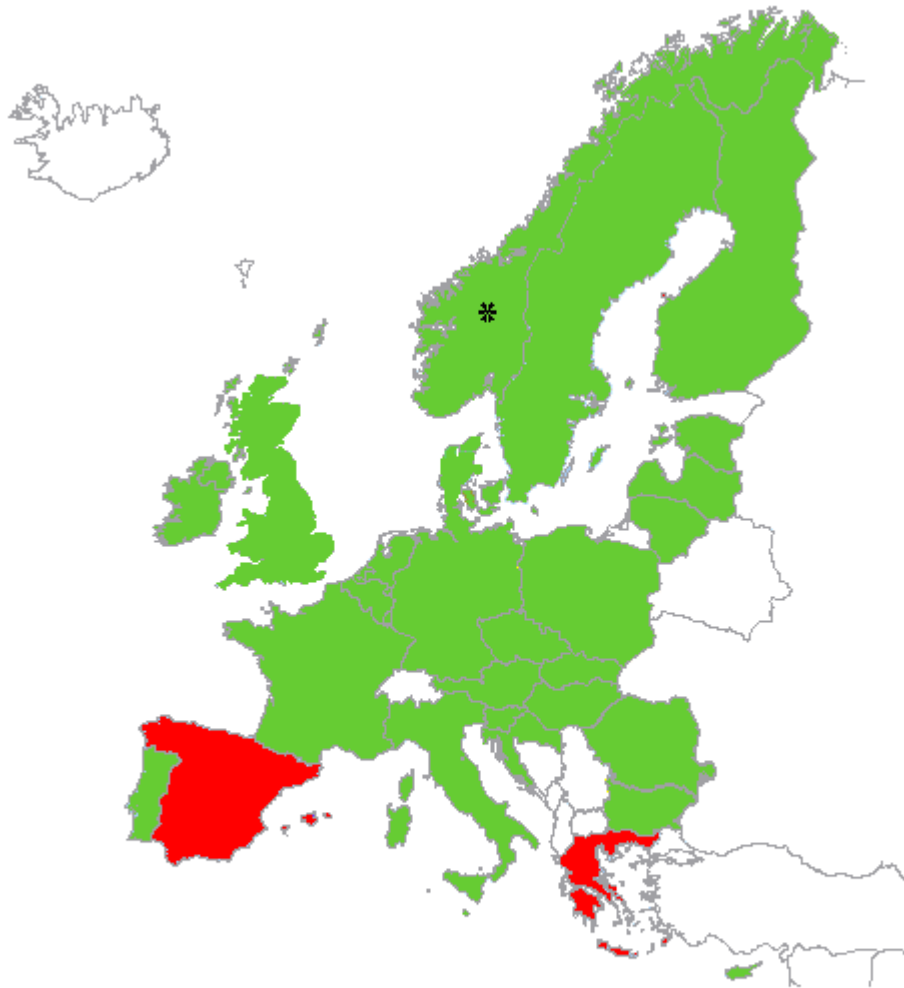
Καταλαβαίνουμε όμως πως όταν μιλάμε για μια εταιρία κοινής ωφέλειας και οι δύο θεωρήσεις πρέπει να είναι ισάξιες διότι δεν είναι δυνατόν η υπόψη εταιρία να κερδοσκοπεί έναντι του κοινωνικού συνόλου. Σημειώνεται ότι αυτό επιτυγχάνεται μόνο μέσω της ισότητας Αποτίμηση = Ανάκτηση.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται μια μελέτη, όπου ο διαχωρισμός του κόστους και του οφέλους υλοποιείται λίγο διαφορετικά, καθώς επιδιώκεται η συγκριτική αξιολόγηση των ενεργειών των κρατών μελών της ΕΕ για την εφαρμογή της ΟΠΥ με σκοπό την εύρεση του αποδοτικότερου συνδυασμού μέτρων μεταξύ των κρατών μελών που εξετάζονται. Ο διαχωρισμός έχει ως εξής:

- α) Το κόστος εκτιμάται με βάση τα άμεσα έξοδα και τις δαπάνες που θα έχει η αρμόδια αρχή για να πάρει τα κατάλληλα μέτρα και να παρέμβει στο περιβάλλον με γνώμονα την αποτελεσματικότερη διαχείριση του νερού. Το άθροισμα τέτοιων δαπανών που αναφέρονται σε ποσοτική αλλαγή του περιβάλλοντος (εκφρασμένες κυρίως ως κόστη επενδύσεων και κόστη λειτουργίας & συντήρησης υποδομών) προκειμένου να καλυφθούν οι ποιοτικές ανάγκες (περιβαλλοντικό κόστος), οι ποσοτικές ανάγκες (κόστος φυσικού πόρου) και ανάγκες ρευστότητας της αρμόδιας αρχής (χρηματοοικονομικό κόστος) δύναται να προσεγγίζει το αποτέλεσμα που έπρεπε σε ιδανικές συνθήκες να είναι ίσο με το αποτέλεσμα των μεθόδων αποτίμησης του πλήρους κόστους (Κεφάλαιο 2). Εφόσον όμως δεν υπάρχουν ιδανικές λύσεις αλλά επιλέγονται οι ιδανικότερες κάτω από προσδιορισμένες συνθήκες εύκολα εξάγεται το συμπέρασμα ότι το ποσό αυτό που δύναται να ξοδευτεί είναι άλλοτε μικρότερο και άλλοτε μεγαλύτερο του πλήρους κόστους του νερού.
- β) Το όφελος εκτιμάται με βάση την συνολική ευημερία που αποκομίζει αυτό το μέρος της κοινωνίας που επηρεάζεται από τις αλλαγές στο περιβάλλον, δηλαδή το ποσό που θα έπρεπε να εισπράττεται από τις αρμόδιες αρχές για τις παρεχόμενες υπηρεσίες. Εν ολίγοις το πλήρες κόστος νερού ανακτάται με βάση την συνολική καμπύλη ζήτησης του νερού. Σημειώνεται ότι στην παρούσα μελέτη (Κεφάλαιο 2) έχει προσδιοριστεί διαφορετικά το πλήρες κόστος νερού. Ιδανικά, σε επίπεδο κράτους, και με βάση την γενική ισορροπία κατά Pareto για το σύνολο της οικονομίας και της κοινωνίας το επιθυμητό είναι Ανάκτηση=Αποτίμηση, διότι δεν πρέπει να ζημιώνεται καμία από τις πλευρές (παραγωγός-καταναλωτής), βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα. Για την Αρμόδια Αρχή και με βάση την Οδηγία, Όφελος=Ανάκτηση. Πλην όμως η Αρμόδια Αρχή δε γνωρίζει το σύνολο των μελλοντικών εισπράξεών της (μετά από μια δυνητική επέμβασή της στο περιβάλλον) με αποτέλεσμα να μη γνωρίζει ποσοτικά την Ανάκτηση, ώστε να παρεμβαίνει με ιδανικό τρόπο στον πόρο. Αντίθετα, έχει τη δυνατότητα να Αποτιμήσει τον πόρο. Έτσι, παρεμβαίνει στον

πόρο (ποσοτική αλλαγή περιβάλλοντος) βάσει της αρχής γενικής ισορροπίας κατά Pareto και συνεπώς, Αποτίμηση=Όφελος, λογίζοντας ότι από τις ενέργειές της επηρεάζεται το κοινωνικό σύνολο προς το καλύτερο ή προς το χειρότερο ανεξάρτητα από τα χρήματα που αυτή θα ξοδέψει.

Ακολουθεί μια πρώτη εισαγωγική παρουσίαση των εφαρμοστικών επιτευγμάτων των κρατών μελλών.



\*Η Νορβηγία εφαρμόζει την ΟΠΥ ως μέρος του χρονοδιαγράμματος της συμφωνίας με ευρωπαϊκής οικονομικής «περιοχής» (European Economic Area).  
\*Η Ισπανία έχει υιοθετήσει στις 15/25 ΛΑΠ τα ΣΔΛΑΠ.  
\*Η Ελλάδα έχει υιοθετήσει στις 10/14 ΛΑΠ τα ΣΔΛΑΠ.  
\*Η Δανία υπόκειται σε διαβουλεύσεις για νέα ΣΔΛΑΠ καθώς αυτά που υιοθετήθηκαν τον Δεκέμβριο του 2011 απορρίφθηκαν.

**Σχήμα 4.1: Ανανέωση 08/04/2014. Η υιοθέτηση ΣΔΛΑΠ σε επίπεδο κρατών μελλών σύμφωνα το πλαίσιο της ΟΠΥ.**

Στο Σχήμα 4.1 φαίνεται με χρωματική διαβάθμιση (πράσινο κόκκινο) σύμφωνα με στοιχεία που ανανεώθηκαν 08/04/2014 ποιές χώρες έχουν υιοθετήσει Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής και ποιές δεν έχουν σύμφωνα το πλαίσιο της ΟΠΥ.

Country	Notification (Art. 24) 2003	Inter-calibration sites 2004	River Basin Districts Report (Art. 3 report) 2004	River Basin Districts Analysis (Art. 5 report) 2005	Monitoring Networks (Art 8 report) 2007
Austria	😊	😊	😊	😊	😊
Belgium	😊	😊	😊	😊	😊
Bulgaria	😊	😊	😊	😊	😊
Cyprus	😊	😊	😊	😊	😊
Czech Republic	😊	😊	😊	😊	😊
Denmark	😊	😊	😊	😊	😊
Estonia	😊	😊	😊	😊	😊
Finland	😊	😊	😊	😊	😊
France	😊	😊	😊	😊	😊
Germany	😊	😊	😊	😊	😊
Greece	😊	😊	😊	😊	😊
Hungary	😊	😊	😊	😊	😊
Ireland	😊	😊	😊	😊	😊
Italy	😊	😊	😊	😊	😊
Latvia	😊	😊	😊	😊	😊
Lithuania	😊	😊	😊	😊	😊
Luxembourg	😊	😊	😊	😊	😊
Malta	😊	😊	😊	😊	😞
Netherlands	😊	😊	😊	😊	😊
Poland	😊	😊	😊	😊	😊
Portugal	😊	😊	😊	😊	😊
Romania	😊	😊	😊	😊	😊
Slovakia	😊	😊	😊	😊	😊
Slovenia	😊	😊	😊	😊	😊
Spain	😊	😊	😞	😊	😊
Sweden	😊	😊	😊	😊	😊
United Kingdom	😊	😊	😊	😊	😊

**Explanation of Symbols & Colors**

- Report or information submitted 😊
- Requirements only partially fulfilled 😞
- Report or information not submitted 😞

In addition, Croatia, Serbia and Bosnia-Herzegovina have submitted an Article 3 report on a voluntary basis.

**Σχήμα 4.2:** Ανανέωση 03/02/2015. Αξιολόγηση των κρατών μελών για την εφαρμογή της ΟΠΥ.



Σημειώνεται ότι ενώ η χώρα μας έχει υιοθετήσει 10 από 14 ΣΔΛΑΠ στις ΛΑΠ εμφανίζεται ως σε εκκρεμότητα, ενώ η Δανία που έχουν απορριφθεί τα ΣΔΛΑΠ που υπέβαλε, εμφανίζεται ως συμμορφωμένη.

Στο Σχήμα 4.2 παρουσιάζεται μια αξιολόγηση σύμφωνα με στοιχεία που ανανεώθηκαν στις 03/02/2015 δείχνοντας ότι όλες οι χώρες έχουν ήδη εναρμονιστεί με όλα σχεδόν τα ενδιαφέροντα άρθρα της νομοθεσίας. Η χώρα μας εμφανίζεται ως εναρμονισμένη με όλα τα ενδιαφέροντα άρθρα.

Στη συνέχεια παραθέτουμε μια δική μας μετάφραση της τεχνικής έκθεσης της εργασίας 4β «τα κόστη και τα οφέλη της εφαρμογής της ΟΠΥ», στο πλαίσιο μιας μεγαλύτερης μελέτης με τίτλο «Συγκριτική μελέτη των πιέσεων και των μέτρων στα μεγάλα σχέδια διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών στην ΕΕ», που έγινε το Σεπτέμβριο του 2012 από τους Verena Mattheiß, Gloria De Paoli και Pierre Strosser για την ACTeon και την ευρωπαϊκή επιτροπή.

#### **4.1 Πλαίσιο**

Η Οδηγία Πλαίσιο για τα Ύδατα (ΟΠΥ) προωθεί την εφαρμογή των ορθών οικονομικών αρχών, μεθόδων και μέσων για την υποστήριξη της επίτευξης των στόχων της (την καλή οικολογική κατάσταση) στην Ευρώπη. Ωστόσο, κατά την έναρξη της έγκρισης της ΟΠΥ, λίγες χώρες είχαν εμπειρία στον τομέα των Οικονομικών νερού. Παρά τις αρχικές προσπάθειες από πολλά κράτη μέλη και τις εξειδικευμένες οδηγίες για τα οικονομικά του νερού, η οικονομική γνώση στον τομέα του νερού διαμορφώνεται μόνο σταδιακά και με ένα πολύ ετερογενή τρόπο σε όλη την Ευρώπη.

Ακόμη τα πιο πρόσφατα Σχέδια Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ/RBMP) που υποβλήθηκαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή από τα Κράτη Μέλη της ΕΕ (ΚΜ/MS) απεικονίζουν τον αναδυόμενο ρόλο της οικονομίας για την υποστήριξη της διαχείρισης των υδάτων, με πολύ διάσπαρτες και επί μέρους οικονομικές πληροφορίες που χαρακτηρίζονται από έλλειψη διαφάνειας στις μεθόδους και στις παραδοχές υπολογισμού τους. Επιπλέον, έχει υποβληθεί περιορισμένη πληροφορία συσχέτισης κόστους και οφέλους.

Ως αποτέλεσμα της δημιουργίας κοινού υποβάθρου αντιλήψεων και γνώσεων για τα οικονομικά του νερού, η δημιουργία συγκριτικών αξιολογήσεων του κόστους και του οφέλους σε διαφορετικές λεκάνες απορροής ποταμού ή η επέκταση των διαθέσιμων οικονομικών στοιχείων για τη δημιουργία μιας ευρείας εκτίμησης του κόστους και του οφέλους της ΟΠΥ της ΕΕ παραμένουν ένα δύσκολο και πολύ απαιτητικό έργο.

Ταυτόχρονα, με την αύξηση του ανταγωνισμού για τους υδατικούς πόρους και την τρέχουσα οικονομική και χρηματοπιστωτική κρίση, υπάρχει μια ισχυρή απαίτηση από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και ιδιαίτερα από τους οικονομικούς φορείς που σχετίζονται με την κατανάλωση νερού (υπηρεσίες παροχής νερού και υπηρεσιών νερού κλπ χρήστες νερού) για ορθότερη οικονομική εκτιμήσεις προκειμένου να δικαιολογηθεί η διαχείριση των υδάτων και των πολιτικών αποφάσεων. Ως αποτέλεσμα, το οικονομικό γνωστικό επίπεδο για την υποστήριξη των πολιτικών αποφάσεων έχει αναγνωρισθεί ως σημαντικό πρόβλημα το οποίο καλείται η παρούσα μελέτη να αντιμετωπίσει χαράσσοντας την κύρια γραμμή αντιμετώπισης παρόμοιων τέτοιων προβλημάτων για το νερό της ΕΕ από τα ΚΜ.

## **4.2 Αποτιμώντας το κόστος και το όφελος της ΟΠΥ στο πλαίσιο του σχεδίου Πιέσεων και Μέτρων της ΕΕ**

### **4.2.1 Οι Στόχοι της αξιολόγησης**

Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προκλήσεων, συμπεριελήφθη ένας συγκεκριμένος σκοπός αυτός του κόστους και του οφέλους σε Συγκριτική μελέτη των πιέσεων και των μέτρων στα μεγάλα σχέδια διαχείρισης λεκανών απορροής ποταμών στην ΕΕ το οποίο χρηματοδοτήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Ο γενικότερος στόχος της εργασίας 4b ήταν η ανάπτυξη του γνωστικού υποβάθρου σχετικά με τις οικονομικές διαστάσεις της διαχείρισης των υδάτων (δηλαδή το κόστος, τα οφέλη και τη χρηματοδότηση), που συνέβαλε στην:

- Συνολική αποτίμηση των οικονομικών επιπτώσεων (κόστος και όφελος) της ΟΠΥ
- Οικονομική αποτίμηση των επιλογών πολιτικής που εξετάζονται στο σύμφωνο με την καθοδήγηση ΕΕ για το νερό.

Εκτός από αυτούς τους πρωταρχικούς στόχους, η εργασία 4b παρέχει συστάσεις σχετικά με:

- το πώς το κόστος και τα οφέλη θα μπορούσαν να αποτιμηθούν καλύτερα και να υποβληθούν σύμφωνα με την ΟΠΥ (και ενδεχομένως και άλλες οδηγίες σχετικές με το νερό της ΕΕ που αντιμετωπίζουν οικονομικά θέματα)
- την ενίσχυση του υφιστάμενου γνωστικού υποβάθρου για τα οικονομικά του νερού (μέσω έρευνας, μελετών, κλπ) έτσι ώστε να υποστηρίζει καλύτερα την ευρωπαϊκή διαχείριση των υδάτων και τη χάραξη μεσοπρόθεσμων και μακροπρόθεσμων πολιτικών για το νερό.

#### 4.2.2 Τα Βήματα για την αποτίμηση

Για την επίτευξη αυτών των στόχων, αναπτύχθηκε μια μεθοδολογία τριών βημάτων, όπως απεικονίζεται παρακάτω.

Βήμα 1-Επανεξέταση των υφιστάμενων πληροφοριών σχετικά με το κόστος και τα οφέλη της ΟΠΥ.

Οι υπάρχουσες πληροφορίες σχετικά με το κόστος και τα οφέλη της ΟΠΥ στις επιλεγμένες (από τη μελέτη) χώρες ήταν η βάση της τρέχουσας αποτίμησης σε επίπεδο ΕΕ. Προκειμένου αυτές οι πληροφορίες να παρέχουν μια πλήρη και συστηματική αναθεώρησή του, δημιουργήθηκαν δύο βάσεις δεδομένων, μια για τις πληροφορίες κόστους και μία για τις πληροφορίες οφέλους. Αυτή η βάση των πληροφοριών δημιουργήθηκε με τελικό σκοπό της να επιτρέπει την επέκταση των πληροφοριών κόστους ή οφέλους για εκείνες τις περιοχές λεκάνης απορροής ποταμού στις οποίες είναι διαθέσιμες λίγες ή και καθόλου πληροφορίες σχετικά με το κόστος ή τα οφέλη: αυτό συνεπάγεται, μεταξύ άλλων, ότι οι πληροφορίες που έπρεπε να έχουν συλλεχθεί και να έχουν οργανωθεί ώστε να είναι δυνατές οι συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων περιοχών Λεκάνης Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ).

Ειδικότερα, το κόστος και τα οφέλη εξετάστηκαν στις εξής δύο βάσεις δεδομένων:

- Η Βάση Δεδομένων Κόστους αποσκοπεί στη συλλογή πληροφοριών κόστους ανά ΛΑΠ, επιτρέποντας παράλληλα τη διαφοροποίηση του κόστους ανά τομέα, ανά κύρια μονάδα (διαχείρισης) νερού, κλπ. Η βάση δεδομένων έχει σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να κάνει τις χρησιμοποιούμενες μεθοδολογίες για τον υπολογισμό του κόστους καθώς επίσης και για τα διάφορα επιμέρους στοιχεία κόστους (τόσο στον τύπο των μετρήσεων, όσο και σε επιμέρους συνιστώσες (επενδυτικές δαπάνες, κόστος λειτουργίας και συντήρησης, κ.λπ.)), όσο το δυνατόν διαφανέστερες. Αυτό είναι χρήσιμο για τη σύγκριση ή τη συγκέντρωση των στοιχείων κόστους από τα διάφορα κράτη μέλη. Οι πληροφορίες κόστους αναμένεται να παρέχονται κυρίως στα ΣΔΛΑΠ. Σε περίπτωση που αυτό δεν ήταν εφικτό, εξετάστηκαν συνοδευτικά έγγραφα και μελέτες.
- Η Βάση Δεδομένων Οφέλους αποσκοπεί στην ανάδειξη όλων των πιθανών σχέσεων μεταξύ των μεταβολών στην κατάσταση των υδάτων, στα Προϊόντα και Υπηρεσίες Οικοσυστήματος (EGS-Ecosystem Goods and Services), τα αντίστοιχα οφέλη και τις νομισματικές τους αξίες, ενώ συνδέει τις πληροφορίες αυτές με κοινωνικοοικονομικά στοιχεία των ΛΑΠ και, όποτε είναι δυνατόν, με στόχους προς υιοθέτηση στη διαχείριση νερού και με το είδος των μέτρων στα ΣΔΛΑΠ. Με τη μορφή προγραμματισμένης άσκησης επέκτασης δεδομένων, οι πληροφορίες οφέλους συσχετίστηκαν με άλλους δείκτες οι οποίοι είναι δυνατό

να βοηθήσουν στην κατανόηση της σχέσης μεταξύ των υλοποιημένων μετρήσεων και του αναμενόμενου οφέλους, όπως για παράδειγμα, ο πληθυσμός, οι κύριες οικονομικές δραστηριότητες στην περιοχή, ο αριθμός των υδατικών συστημάτων της λεκάνης κ.λπ. Οι σχέσεις που προκύπτουν από τη βάση δεδομένων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτίμηση του οφέλους σε άλλες ΛΑΠ με παρόμοια χαρακτηριστικά αλλά με έλλειψη / ανεπάρκεια πληροφοριών οφέλους. Στην περίπτωση του οφέλους, οι πληροφορίες μπορούσαν να βρεθούν στα ΣΔΛΑΠ μίας μόνο χώρας, και πιο συχνά εξετάστηκαν συνοδευτικά έγγραφα και μελέτες.

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αυτή η αναθεώρηση του κόστους και των ωφελειών από την εφαρμογή της ΟΠΥ επικεντρώθηκε σε χώρες για τις οποίες οι πληροφορίες για το κόστος και το όφελος ήταν πιο άμεσα διαθέσιμες, αναφορικά αυτές ήταν οι: Γαλλία (FR), Βέλγιο (BE), Ισπανία (ES), Ολλανδία (NL), Λουξεμβούργο (LU), Λετονία (LV), Λιθουανία (LT), Εσθονία (EE), Ρουμανία (RO) και το Ηνωμένο Βασίλειο (UK). Επίσης ερευνήθηκαν και άλλες χώρες, όπως η Γερμανία (DE), η Ιταλία (IT), η Κύπρος (CY), η Ελλάδα (EL) και η Μάλτα (MT), αν και για αυτές υπήρχε η δυνατότητα να βρεθούν λιγότερες πληροφορίες.

Βήμα 2-Αρχική επέκταση των πληροφοριών κόστους και οφέλους σε ευρωπαϊκό επίπεδο.

Με βάση τις διαθέσιμες πληροφορίες κόστους και οφέλους γίνεται ένας αρχικός απλοποιημένος υπολογισμός του κόστους και του οφέλους της ΟΠΥ σε επίπεδο ΕΕ. Ο στόχος ήταν να δοθεί μια πρώτη εκτίμηση των πιθανών ορίων εντός των οποίων κυμαίνεται το συνολικό κόστος και όφελος για την ΕΕ των 27 ως σύνολο, για να συγκριθεί με τα αποτελέσματα που λαμβάνονται μέσω του πρωτοκόλλου εφαρμογής, η προέκταση του οποίου θα αναπτυχθεί στο επόμενο και τελικό στάδιο της αποτίμησης.

Για να επιτευχθεί αυτό, υπολογίστηκαν ο μέσος όρος για το ενιαίο κόστος και όφελος (κόστος / εκτάριο, κόστος / κάτοικο, κόστος / υδατικό σύστημα, οφέλη / κάτοικο), επιτρέποντας έτσι την επέκταση του κόστους και των οφελών σε εθνικό επίπεδο, έπειτα συγκεντρώνονται σε επίπεδο ΕΕ ώστε να ληφθούν υπόψη οι διαφοροποιήσεις και οι αβεβαιότητες στα δεδομένα εισόδου που διατέθηκαν και εμπλέκονται στη διαδικασία πολύ περισσότερο στα πεδία τιμών πιθανού ελάχιστου, μέσου και μέγιστου κόστους και οφέλους, παρά συγκεκριμένων τιμών.

Βήμα 3-Ανάπτυξη πρωτοκόλλων για την αποτίμηση του κόστους και του οφέλους σε κλίμακα λεκάνης απορροής ποταμού.

Υπό την περιορισμένη διαθεσιμότητα πληροφοριών, για τις λεκάνες απορροής ποταμών όπου οι πληροφορίες για το κόστος και τα οφέλη βρίσκονται σε έλλειψη ή ποιοτική ανεπάρκεια, ενδείκνυνται τα πρωτόκολλα που βασίζονται στα κύρια χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής για τον υπολογισμό του κόστους και του οφέλους σε κλίμακα λεκάνης απορροής ποταμού. Η υπόθεση που πρέπει να δοκιμαστεί είναι ότι η εφαρμογή των εν λόγω πρωτοκόλλων θα βελτιώσουν την ποιότητα και την αξιοπιστία των γενικών οικονομικών αποτιμήσεων τόσο για την ΟΠΥ ειδικότερα, όσο και για την πολιτική των υδάτων γενικότερα.

Η αποτίμηση του κόστους και του οφέλους της πολιτικής των υδάτων γενικότερα, καθώς και της ΟΠΥ ειδικότερα, θέτει κρίσιμες προκλήσεις με απόλυτους όρους, αλλά ταυτόχρονα μπορεί να υπολογιστεί αναλογικά συγκρινόμενο με την αποτίμηση άλλων τομέων πολιτικής, όπως η ποιότητα του αέρα. Πράγματι:

- Οι πληροφορίες για το όφελος, αλλά και για το κόστος, είναι συχνά περιορισμένες και / ή παρουσιάζονται με τέτοιες μορφοποιήσεις που δυσχεραίνουν την περαιτέρω χρήση τους
- Είναι δύσκολο να περιοριστεί σε χωρικές διαστάσεις ο κύκλος του νερού, καθώς και η κατανομή του κόστους ή / και του οφέλους σε κλίμακες που να είναι χωρικά σχετικές με τα υδατικά συστήματα, όπως είναι η κλίμακα λεκάνης απορροής ποταμού. Έτσι, η αποτίμηση με βάση το μέσο κόστος ή όφελος από αριθμητικά στοιχεία προσαρμοσμένα σε εθνικές κλίμακες προσεγγίζει εύκολα και επαρκώς το πραγματικό κόστος και το πραγματικό όφελος της πολιτικής και της διαχείρισης των υδάτων.

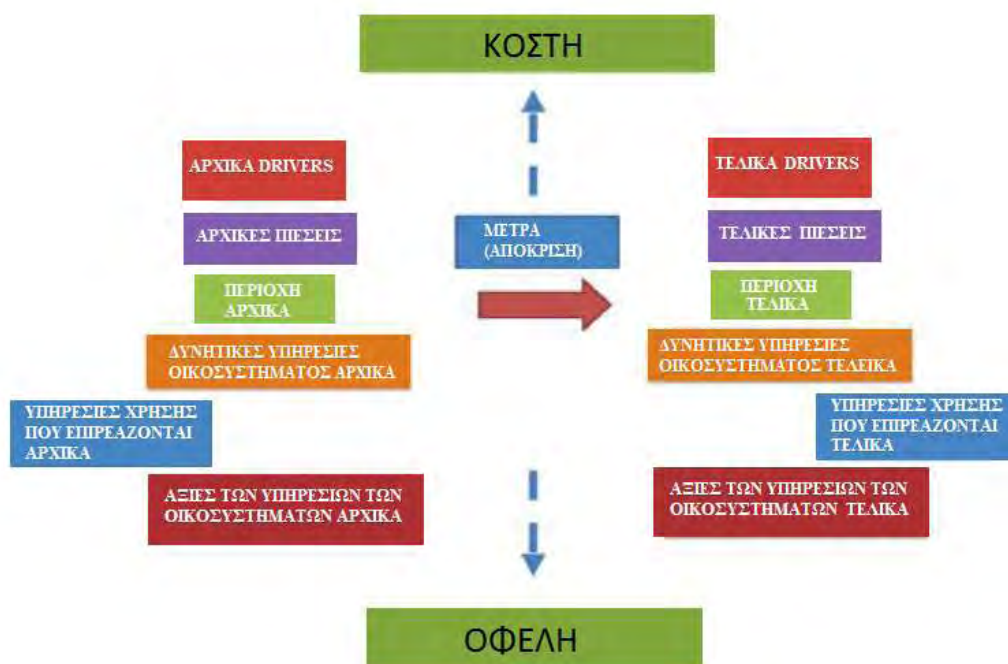
Σε περίπτωση που οι πληροφορίες κόστους ή / και οφέλους δεν είναι άμεσα διαθέσιμες, αποτελεί πρόκληση η μεταφορά πληροφοριών και αξιών από άλλες χώρες, περιοχές ή λεκάνες απορροής ποταμού, επειδή απαιτεί πρόσθετες γνώσεις σχετικά με το περιβαλλοντικό και κοινωνικοοικονομικό πλαίσιο στο οποίο αναφέρονται τα κόστη και / ή τα οφέλη. Στη βιβλιογραφία, δίνεται μεγάλη προσοχή στη «μεταφορά οφέλους», όπου οι οικονομικές αξίες των αγαθών και των υπηρεσιών των οικοσυστημάτων από μια δεδομένη (πρωτογενή) περιοχή που εφαρμόζεται σε μια διαφορετική (δευτερογενή) περιοχή χρησιμοποιώντας τις πρόσθετες πληροφορίες που χαρακτηρίζουν αυτή την περιοχή. Συχνά η μεταφορά βασίζεται σε οικονομετρικά μοντέλα που αναπτύχθηκαν για πρωτογενείς περιοχές στις οποίες στη συνέχεια εφαρμόζονται τα χαρακτηριστικά των δευτερογενών περιοχών. Αλλά οι παράμετροι που επηρεάζουν τις αξίες με στατιστικά σημαντικό τρόπο είναι συχνά δύσκολο να προσδιοριστούν χωρίς έρευνα (δημοσκοπική), και να κατηγοριοποιηθούν σε κλίμακες (λεκάνης απορροής ποταμού). Επίσης η απόδοση της μεταφοράς οφέλους

χρησιμοποιώντας τα μοντέλα αυτά, σε σύγκριση με την εφαρμογή απλών μεταφορών μέσου όρου είναι αμφισβητήσιμη.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις προκλήσεις και τους περιορισμούς, αναπτύχθηκε ένα βασικό πλαίσιο για το σχεδιασμό ενός κατάλληλου πρωτοκόλλου. Κεντρικός άξονας της αποτίμησης είναι η οριακή μεταβολή της κατάστασης των υδάτων στις λεκάνες απορροής που αντιστοιχούν στην εφαρμοζόμενη πολιτική / στον πολιτικό στόχο (είτε πρόκειται για το συνολικό στόχο της ΟΠΥ ή τον ενδιάμεσο στόχο που τέθηκε για το τέλος της πρώτης περιόδου σχεδιασμού της διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμού).

- Αναμένεται ότι υπάρχει μια σχέση μεταξύ της μεταβολής της κατάστασης των υδάτων και του συνολικού κόστους των μέτρων που απαιτούνται για να συμβεί αυτή η αλλαγή. Αυτή η σχέση εξαρτάται από τους τύπους των μέτρων που θα εφαρμοστούν και τις διαστάσεις τους (πχ τον αριθμό των εκταρίων ή τον πληθυσμό που εμπλέκεται), οι οποίες βασίζονται στο εφαρμοστέο πρόγραμμα και στις αρχικές πιέσεις των αρχικών συνθηκών. Στην πραγματικότητα, αυτή η σχέση είναι πολλαπλή και όχι ένα προς ένα: πράγματι, διαφορετικά σύνολα μέτρων που εκπροσωπούν διαφορετικές φιλοσοφίες μπορούν να οδηγήσουν στο ίδιο αποτέλεσμα ενώ έχουν σαφώς πολύ διαφορετικά κόστη (πχ κατά τη σύγκριση των στρατηγικών για την ποσοτική αποκατάσταση του υδατικού ισοζυγίου έχουμε τη στρατηγική της διαχείρισης της ζήτησης εναντίον της στρατηγικής που βασίζεται στην διευθέτηση της προσφοράς). Για την αποτίμηση, το ζήτημα είναι να εξασφαλιστεί η οικονομική αποδοτικότητα (cost-effectiveness) του συνόλου των μέτρων έτσι ώστε να θεωρηθεί ότι το κόστος δεν υπερεκτιμάται.
- Ιδανικά, αυτή η μεταβολή στην κατάσταση των υδάτων θα οδηγήσει σε αλλαγές στα αγαθά και τις υπηρεσίες του οικοσυστήματος και συνεπώς και στα οφέλη. Σε ορισμένες περιπτώσεις, όταν κανένας δεν ωφελείται από μία αναμενόμενη αλλαγή σε κάποια (δυναμικά εκμεταλλεύσιμη) υπηρεσία του οικοσυστήματος, τότε οι αλλαγές που προκύπτουν στις υπηρεσίες του οικοσυστήματος θα παραμείνουν «δυναμικές». Αποτελεί πρόκληση το να προταθούν οι σχέσεις που βοηθούν στην καταγραφή των παραγόντων που συνδέουν τις μεταβολές στην κατάσταση των υδάτων και οδηγούν αποτελεσματικά στις μεταβολές των υπηρεσιών του οικοσυστήματος (συνδυάζοντας τις μεταβολές στο επίπεδο της παροχής των (δυναμικών) υπηρεσιών, αν υπάρχουν, με τις μεταβολές στον πληθυσμό που πλήττεται ή επωφελείται). Πιο συγκεκριμένα, διαφορετικές σχέσεις μπορεί να προταθούν για διαφορετικούς τύπους υδατικών οικοσυστημάτων και διαφορετικών κοινωνικοοικονομικών περιφερειών.

Έτσι, σε έναν ιδανικό κόσμο, η αποτίμηση του κόστους και του οφέλους σε κλίμακα λεκάνης απορροής ποταμού θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί με τη χρήση δύο σχέσεων που συνδέουν: α) τα προγράμματα και τις πιέσεις (drivers and pressures), όπου τα κόστη των (δυναμικών) μέτρων συνδέονται με τις αλλαγές στην κατάσταση των υδάτων και β) τα οφέλη που προκύπτουν από αυτά τα μέτρα με τις αλλαγές στην κατάσταση των υδάτων αλλά και των υπηρεσιών του οικοσυστήματος. Κάποιος, ανάλογα με το επίπεδο της ακρίβειας μπορεί να χρειαστεί, και συνεπώς να αναπτύξει διαφορετικές σχέσεις για τα διάφορα είδη των υδροκοινωνικοοικονομικών συνθηκών που επικρατούν σε κάθε (ευρύτερη) περιοχή. Αυτό το βασικό πλαίσιο σκιαγραφείται στο Σχήμα 4.3.



**Σχήμα 4.3: Το βασικό πλαίσιο που υιοθετήθηκε για την ανάπτυξη πρωτοκόλλων επέκτασης**

Για να εντοπισθούν πιθανές σχέσεις αφενός μεταξύ κόστους και οφέλους και αφετέρου μεταξύ των αλλαγών στην κατάσταση και τις υπηρεσίες του οικοσυστήματος (καθώς και άλλες μεταβλητές), αναπτύχθηκε μια νέα βάση δεδομένων λεκάνης απορροής ποταμού με σκοπό την κατασκευή πληροφοριών λεκάνης απορροής ποταμού για τη διεξαγωγή στατιστικής ανάλυσης. Η βάση δεδομένων περιλάμβανε αρκετές μεταβλητές σε κλίμακα λεκάνης απορροής ποταμού, οι οποίες θεωρείται ότι ανταποκρίνονται σε κάθε είδους παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τα κόστη ή / και τα οφέλη. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Συνολικά στοιχεία κόστους (όπου είναι διαθέσιμα)
- Συνολικά στοιχεία οφέλους (όπου είναι διαθέσιμα)

- Η συνολική έκταση, ο πληθυσμός και η πληθυσμιακή πυκνότητα της ΛΑΠ ποταμού που αναμένεται να επηρεάσει κατ' ελάχιστο μέρος των πιέσεων στη λεκάνη, αλλά επίσης να επηρεάσει τα συνολικά οφέλη κι αυτό γιατί γενικά υποθέτουμε ότι τα συνολικά οφέλη θα εξαρτηθούν από τη μέση οικονομική αξία που αποδίδει ένα άτομο και πολλαπλασιάζεται με τον αριθμό των ατόμων που ζουν στη ΛΑΠ.
- Η οικοπεριοχή/ες στην οποία ανήκει η λεκάνη απορροής (με την παραδοχή ότι οι υπηρεσίες του οικοσυστήματος και, συνεπώς, τα οφέλη ενδέχεται να διαφέρουν από τη μία οικοπεριοχή στην άλλη, αλλά, επίσης και, ότι ο τύπος της οικοπεριοχής μπορεί να επιδράσει στον τύπο και την αποτελεσματικότητα των μέτρων και έτσι τελικά στο κόστος).
- Οι πληροφορίες σχετικά με τη χρήση του εδάφους που αντλήθηκαν από την Corinne Land Cover, όπως το ποσοστό κάλυψης της πλειοψηφίας του εδάφους σε επιμέρους λεκάνες απορροής ποταμών (αναμένεται να επηρεάσει κατ' ελάχιστο τα κύρια drivers και τις πιέσεις των επιμέρους λεκανών απορροής των ποταμών)
- Ο αριθμός των υπολεκανών, των υπολεκανών σε καλή κατάσταση, των τεχνητών υπολεκανών και οι αναμενόμενες αλλαγές στην κατάσταση της λεκάνης απορροής του ποταμού λαμβάνονται από βάσεις δεδομένων (αναμένεται να επηρεάσει τη σημαντικότητα των ωφελειών)
- Οι κύριες πιέσεις που ασκούνται σε κάθε ΛΑΠ.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η στατιστική ανάλυση επικεντρώθηκε στην αναζήτηση της σχέσης μεταξύ στοιχείων κόστους και στοιχείων οφέλους και στις άλλες μεταβλητές μέσω συσχέτισης και των tests Kendall. Στην περίπτωση, ωστόσο, πληροφοριών οφέλους ο αριθμός των ΛΑΠ για τις οποίες υπήρχαν διαθέσιμα στοιχεία ήταν ανεπαρκής για τη διεξαγωγή ορθών στατιστικών αναλύσεων. Στην περίπτωση του κόστους, ήταν δυνατόν να εκτελεστεί η συσχέτιση και τα tests Kendall, και οι μεταβλητές που φάνηκε να είναι σημαντικές για τη συσχέτιση με το κόστος χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες μεταβλητές για την κατασκευή απλών και πολυπαραγοντικών συναρτήσεων παλινδρόμησης με το κόστος ως εξαρτημένη μεταβλητή. Τέτοιες συναρτήσεις αποτέλεσαν τη βάση του πρωτόκολλου, και εφαρμόστηκαν σε όλες τις ευρωπαϊκές ΛΑΠ προκειμένου να εκτιμηθούν συνολικά τα στοιχεία του πιθανού κόστους της εφαρμογής της ΟΠΥ στο επίπεδο ολόκληρης της ΕΕ.

#### **4.2.3 Οι στόχοι της έκθεσης**

Στο πλαίσιο παρουσιάστηκε παραπάνω, οι στόχοι της παρούσας έκθεσης ήταν:



- Να υλοποιηθεί μια επισκόπηση των διαθέσιμων πληροφοριών κόστους και οφέλους για τις χώρες που εξετάστηκαν στο πλαίσιο της Ευρωπαϊκής μελέτης για «τις πιέσεις & τα μέτρα».
- Να ερευνηθούν και να προσδιοριστούν οι κύριες διαφορές μεταξύ των πληροφοριών που διατίθενται για τις διάφορες χώρες.
- Να παρουσιαστούν οι πρώτες προσπάθειες κατασκευής και εφαρμογής των πρωτόκολλων βάσει στατιστικών για την επέκταση πληροφοριών κόστους για τις λεκάνες απορροής ποταμών όπου τέτοιες πληροφορίες δεν είναι άμεσα διαθέσιμες (ή δεν υπάρχουν), διευρύνοντας ιδίως τους περιορισμούς της προτεινόμενης προσέγγισης και των κύριων προκλήσεων που αντιμετωπίστηκαν κατά την ανάπτυξη και την εφαρμογή των πρωτοκόλλων
- Να γίνει μια πρώτη εκτίμηση του πόσο μπορεί να είναι το συνολικό κόστος και το συνολικό όφελος της ΟΠΥ σε επίπεδο ΕΕ, με βάση τις διαθέσιμες πληροφορίες βάσης.

### **4.3 Διερεύνηση των διαθέσιμων γνώσεων σχετικά με το κόστος της ΟΠΥ: τα πρώτα αποτελέσματα**

#### **4.3.1 Διαθεσιμότητα των πληροφοριών κόστους**

Μεταξύ των χωρών που εξετάστηκαν, η διαθεσιμότητα των πληροφοριών σχετικά με το κόστος της εφαρμογής της ΟΠΥ, και ιδίως του Προγράμματος των Μέτρων, διαφέρει από τη μία χώρα στην άλλη και, εν μέρει ακόμη και μέσα στην ίδια χώρα.

Από το ΚΜ που εξετάστηκαν, μόνο για την Ελλάδα δεν ήταν δυνατό να βρεθεί καμία ένδειξη σχετικά με το κόστος εφαρμογής της ΟΠΥ. Για τη Γερμανία χρησιμοποιήθηκε μια γενική εικόνα του κόστους για την εφαρμογή της ΟΠΥ στο σύνολο της χώρας (όπως υποβλήθηκε στο WISE), χωρίς καμία ανάλυση ανά λεκάνη απορροής ποταμού (ΛΑΠ) και χωρίς ενδείξεις σχετικά με το είδος των πληροφοριών κόστους που περιλαμβάνονται (π.χ. για τα βασικά ή / και για τα συμπληρωματικά μέτρα). Το ίδιο ισχύει και για την Κύπρο, με τη διαφορά ότι το νησί (κράτος) αποτελείται από μία και μοναδική λεκάνη απορροής. Στο Βέλγιο, δόθηκαν πληροφορίες για το κόστος μόνο για το φλαμανδικό τμήμα της λεκάνης απορροής του ποταμού Scheldt. Για την Ιταλία, υπάρχει η δυνατότητα να βρεθούν πληροφορίες κόστους, αν εξαιρεθούν οι αναφορές του WISE, μόνο για την κεντρική λεκάνη στα Απέννινα. Ωστόσο στο WISE, παρέχονται πληροφορίες κόστους για όλα τα Ιταλικά ΛΑΠ, εκτός από αυτά της Σαρδηνίας και της Σικελίας. Αντιθέτως, για τις άλλες χώρες της ΕΕ βρέθηκαν πιο λεπτομερείς πληροφορίες σε κλίμακα ΛΑΠ (FR, UK, NL, LT, LU, RO και LV. Αυτές οι χώρες παρέχουν διαφοροποιημένα στοιχεία κόστους στα σχέδια διαχείρισής τους,

όχι για κάθε ΛΑΠ αλλά για ομάδα των μέτρων, για το πλήθος των μέτρων σε ένα δεδομένο τομέα (περιοχή), για κάθε βασικό θέμα διαχείρισης υδάτων ή έχουν ομαδοποιημένα τα στοιχεία σε άλλες κατηγορίες που επιλέχθηκαν ειδικά λόγω ζητημάτων που προέκυψαν. Ο παρακάτω πίνακας 4.1 συνοψίζει τη διαθεσιμότητα των πληροφοριών του κόστους στα σχέδια διαχείρισης και στο WISE.

**Πίνακας 4.1: Διαθεσιμότητα πληροφοριών κόστους**

ΧΩΡΕΣ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΣΤΑ ΣΔΛΑΠ	ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΠΟΥ ΥΠΟΒΛΗΘΗΚΑΝ ΣΤΟ WISE
BE	Εν μέρει (μόνο για το Σκάλδη – Φλαμανδική μέρος)	Εν μέρει (μόνο για το Σκάλδη – Φλαμανδική μέρος)
BG		Ναι (εκτός από τη ΛΑΠ Δούναβη)
CY	Όχι	Ναι
DE	Όχι	Ναι (αλλά μόνο Εθνικές)
EE	Ναι	Ναι
EL	Όχι	Όχι
ES		Εν μέρει
FR	Ναι	Ναι
IT	εν μέρει (μόνο για την Κεντρική Περιφέρεια Απεννίνων)	Ναι (εκτός από τη Σικελία και τη Σαρδηνία)
LT	Ναι	Όχι
LU	Ναι	Ναι
LV	Ναι	Ναι
MT	Ναι	Ναι
NL	Ναι	Ναι
RO	Ναι	Ναι
UK	Εν μέρει (για τη Σκοτία, κόστη για το σχέδιο ΣΔΛΑΠ, για τα κόστη της Β. Ιρλανδίας και για τις τρεις ΛΑΠ μαζί)	Ναι (εκτός της Σκοτίας)

#### 4.3.2 Κύριες διαφορές μεταξύ των πληροφοριών που παρέχονται από τα ΚΜ

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, υπάρχουν διαφορές στις λεπτομέρειες και στο ποσό των στοιχείων κόστους που προβλέπονται στα διάφορα ΚΜ. Επιπλέον, έχουν αναγνωριστεί σημαντικές διαφορές σε σχέση με τα στοιχεία κόστους, τις μεθόδους και τις παραδοχές που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση του κόστους. Στο παράρτημα Ι αυτής της έκθεσης απεικονίζονται οι διαφορές μεταξύ των χωρών στις τρεις σχετικές πτυχές: τους κύκλους προγραμματισμού που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό των στοιχείων κόστους, τον χειρισμό των διαφόρων τύπων μέτρων (Βασικά ή επικουρικά μέτρα) και τον συνυπολογισμό του επενδυτικού, του λειτουργικού και του κόστους συντήρησης και οποιασδήποτε άλλης πληροφορίας κόστους.

Όσον αφορά τον κύκλο σχεδιασμού λαμβάνεται υπόψη, η ανάλυση που δίνει σχετικά παρόμοιες προσεγγίσεις για διαφορετικά κράτη μέλη. Εκτός από το LU, όλες οι άλλες χώρες έχουν δημοσιεύσει πληροφορίες για το κόστος εφαρμογής των πιέσεων και των

μέτρων του πρώτου κύκλου σχεδιασμού της διαχείρισης των λεκανών απορροής των ποταμών (2010-2015). ES (Εν μέρει), FR (εν μέρει), LU και NL έδωσαν εκτιμήσεις σχετικά με το κόστος για τη συνολική περίοδο εφαρμογής της ΟΠΥ, περίοδο 2010-2027 και τελικά την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης σε όλα τα υδατικά συστήματα. Για RO και τη ΛΑΠ στη Γουαδελούπη της Γαλλίας, επίσης παρέχονται και οι πληροφορίες σχετικά με το κόστος του δεύτερου και του τρίτου κύκλου διαχείρισης.

Σε σχέση με το χειρισμό των διαφόρων τύπων μέτρων (βασικά ή επικουρικά), και όπως απεικονίζεται στον πίνακα 2 του παραρτήματος I, οι χώρες αντιμετώπισαν το ζήτημα αυτό πολύ διαφορετικά η καθεμιά. Για παράδειγμα σε πολλές από τις Γαλλικές ΛΑΠ και στη Βόρεια Ιρλανδία εκτιμώνται τα στοιχεία του κόστους μόνο για τα συμπληρωματικά μέτρα. Στην NL, η κατάσταση είναι παρόμοια, με ένα συνδυασμό από πρόσθετα και συμπληρωματικά μέτρα. Από την άλλη, στο LU, προβλέπεται κόστος μόνο από τα δύο είδη βασικών μέτρων. Σε όλες της άλλες χώρες, δίνονται στοιχεία κόστους τόσο για τα βασικά όσο και για τα συμπληρωματικά μέτρα, αλλά με διαφορετικά επίπεδα κατηγοριοποίησης. Στις περισσότερες από τις ΛΑΠ του UK, για παράδειγμα, το κόστος των μέτρων που συνδέεται με την εφαρμογή των οδηγιών, πλην της ΟΠΥ, δίνεται ξεχωριστά, αλλά το κόστος των βασικών και συμπληρωματικών μέτρων της ΟΠΥ για την επίτευξη καλής κατάστασης παρέχονται μαζί. Μόνο στην περίπτωση της ιταλικής κεντρικής λεκάνης στα Απέννινα, το κόστος για όλα τα είδη (τέσσερα) των μέτρων (συμπεριλαμβανομένων και των πρόσθετων μέτρων) παρέχονται ξεχωριστά. Στις περιπτώσεις της Γερμανίας και της Κύπρου επικρατεί αβεβαιότητα σχετικά με το είδος των μέτρων που θεωρούνται. Αξίζει να σημειωθεί ότι το UK, εκτός από τη Βόρεια Ιρλανδία και Σκωτία, παρέχει πληροφορίες για το κόστος, στο πλαίσιο της ρυθμιστικής αποτίμησης επιπτώσεων, που υπολογίζονται στοιχεία κόστος τα οποία φαίνονται αρκετά διαφορετικά από τα στοιχεία άλλων κρατών μελών. Ενώ οι υπόλοιπες χώρες παρέχουν τα στοιχεία του κόστους που φαίνεται να προκύπτουν κυρίως από την προσθήκη προβλεπόμενων δαπανών για τα έτη 2010-2015 (χωρίς απαραίτητα να λαμβάνουν υπόψη τις αποσβέσεις), το UK δίνει στοιχεία για το κόστος με τη μορφή της παρούσας αξίας και για τα περισσότερα από τα μέτρα θεωρείται μια περίοδος υπολογισμού 43 ετών.

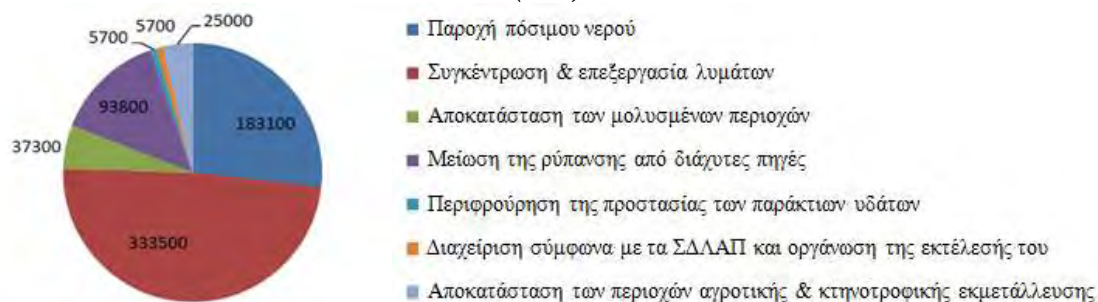
Υπάρχουν και άλλες διαφορές μεταξύ των χωρών, και μερικές φορές μεταξύ των λεκανών απορροής ποταμών μιας δεδομένης χώρας, σε σχέση με τον τύπο των δαπανών που λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς του κόστους, όπως απεικονίζεται στον Πίνακα 3 του παραρτήματος I (Κεφάλαιο 4.7). Για παράδειγμα, υπάρχουν διαφορές μεταξύ ΛΑΠ στη Γαλλία, στο ΛΑΠ του Σηκουάνα-Νορμανδίας, συμπεριλαμβάνονται μόνο οι επενδυτικές δαπάνες, ενώ σε όλες τις άλλες ΛΑΠ

συμπεριλαμβάνονται τόσο οι επενδύσεις όσο και το κόστος λειτουργίας & συντήρησης (για το γαλλικό ΛΑΠ της Ρευνιόν και το ΛΑΠ της Εσθονίας, δεν είναι σαφές εάν εκτός από τις επενδύσεις έχουν ληφθεί υπόψη και άλλες δαπάνες). Διαφορές μεταξύ ΛΑΠ μπορεί επίσης να βρεθούν και στην περίπτωση της Ισπανίας (έχουν ληφθεί υπόψη μόνο πληροφορίες κόστους που υποβλήθηκαν στο WISE). Σε γενικές γραμμές, συχνά και όσον αφορά το είδος των δαπανών που λαμβάνονται υπόψη η διαφάνεια εκλείπει. Μόνο στα ΛΑΠ της Λετονίας και της Λιθουανίας προσδιορίζονται με σαφήνεια τα διάφορα στοιχεία του κόστους που θεωρούνται, στα οποία η LT για παράδειγμα, περιλαμβάνει το κόστος επενδύσεων, κόστος λειτουργίας & συντήρησης, το ΦΠΑ, το διοικητικό κόστος και τους περιβαλλοντικούς φόρους & επιβαρύνσεις.

Όπως αναφέρθηκε ανωτέρω, πολλές χώρες παρέχουν αναλυτικές πληροφορίες για διάφορες κατηγοριοποιήσεις κόστους (πχ σε τομείς, ανά κατηγορία πίεσης, ή άλλες ομάδες μέτρων). Ωστόσο, οι κατηγορίες που χρησιμοποιούνται είναι αρκετά διαφορετικές από τη μία χώρα στην άλλη (βλέπε παραδείγματα από το Ηνωμένο Βασίλειο και την Εσθονία παρακάτω) και ακόμη στο εσωτερικό των χωρών (πχ στην περίπτωση της Γαλλίας).



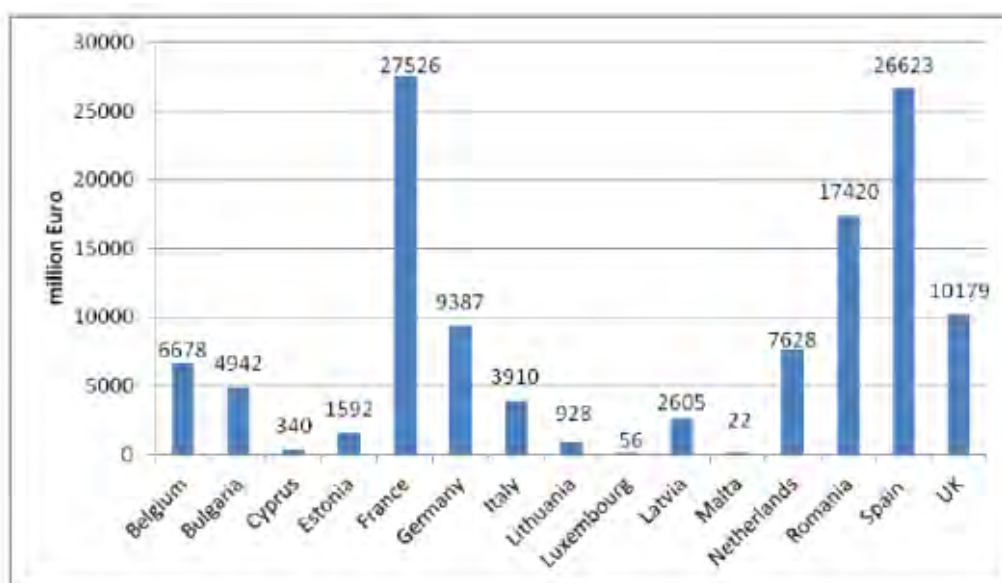
**Σχήμα 4.4:** Κατανομή των συνολικών δαπανών (παρούσα αξία, σε χιλιάδες €) του πρώτου κύκλου σχεδιασμού της ΛΑΠ του Severn στο Ηνωμένο Βασίλειο (UK)



**Σχήμα 4.5:** Κατανομή των συνολικών δαπανών (σε χιλιάδες Ευρώ) του πρώτου κύκλου σχεδιασμού της δυτικής εσθονική ΛΑΠ

### 4.3.3 Είναι δυνατή η σύγκριση και την ομαδοποίηση των στοιχείων κόστους; Ανάλυση διαθέσιμων πληροφοριών κόστους

Όσον αφορά την ανάλυση και ερμηνεία των δεδομένων κόστους που συλλέγονται, είναι ενδιαφέρον να συγκρίνουμε το κόστος της εφαρμογής της ΟΠΥ σε διάφορες χώρες και να αθροίσουμε τα κόστη αυτά για την εκτίμηση του συνολικού κόστους για πολλά ΚΜ. Ωστόσο, οι σημαντικές διαφορές στις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται για τον υπολογισμό του κόστους και οι διαφορετικές μεθοδολογίες που εφαρμόζονται επιβάλλουν σημαντικούς περιορισμούς στο έργο αυτό.



Σημείωση:

Σύνολο αναφερόμενου κόστους (όλα τα είδη των μέτρων συνολικά).

Τα στοιχεία για το Βέλγιο περιλαμβάνουν μόνο το κόστος για τη φλαμανδική ΛΑΠ του Scheldt.

Τα στοιχεία για τη Βουλγαρία δεν περιλαμβάνεται το κόστος για την ΛΑΠ του Δούναβη.

Τα στοιχεία για τη Γαλλία δεν περιλαμβάνουν τη Mayotte.

Τα στοιχεία για την Ιταλία δεν περιλαμβάνουν τις ΛΑΠ της Σαρδηνίας και της Σικελίας.

Τα στοιχεία για την Λιθουανία προέρχονται από τα ΣΔΛΑΠ και όχι από το WISE.

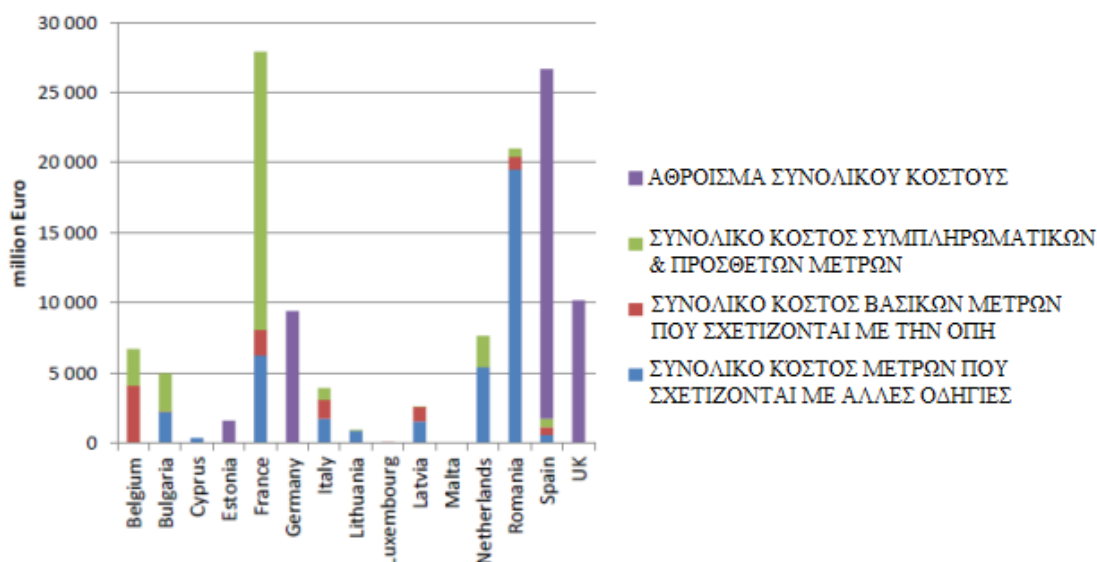
Τα στοιχεία για την Ισπανία περιλαμβάνουν τα ακόλουθα ΛΑΠ: της Ακτής Γαλικίας, του Τάγου, της Guadiana, του Γκουανταλκιβίρ, του Segura, του Έβρου, τα Καταλανικά ΛΑΠ και των Βαλεαρίδων Νήσων.

Τα στοιχεία για το Ηνωμένο Βασίλειο δεν περιλαμβάνουν τη ΛΑΠ της Σκωτίας.

#### **Σχήμα 4.6: Στοιχεία κόστους του πρώτου κύκλου σχεδιασμού που υποβλήθηκαν στο WISE, συγκεντρωτικά ανά χώρα (σε εκατομμύρια €)**

Βασίζόμενοι στα στοιχεία της βάσης δεδομένων κόστους, η οποία κυρίως αναφέρεται σε δεδομένα από τα ΣΔΛΑΠ, το χρονικό διάστημα για το οποίο οι δαπάνες έχουν υπολογιστεί (βέβαια αναμεταξύ των χωρών αναθεωρούνται) θέτει μόνο περιορισμούς, αναφορικά στην περίπτωση του LU υπολογίζονται δαπάνες έως το 2027. Η διαφοροποίηση βασικών και συμπληρωματικών μέτρων έχει ως αποτέλεσμα δυσκολίες. Με σκοπό τον εντοπισμό του (επιπλέον) κόστους της ΟΠΥ, είναι ιδιαίτερα

σημαντικό να αναφέρονται χωριστά το κόστος των βασικών μέτρων που συνδέονται με την εφαρμογή άλλων οδηγιών από τα βασικά μέτρα που συνδέονται με την ΟΠΥ και από τα συμπληρωματικά μέτρα. Αυτό για παράδειγμα δεν ισχύει για τη Μάλτα και για τα γαλλικά ΛΑΠ, του Loire-Bretagne και του Adour-Garonne. Σε άλλες περιπτώσεις, όπου παρέχονται το κόστος των συμπληρωματικών μέτρων ή / και το κόστος των βασικών μέτρων που συνδέονται με την ΟΠΥ, αυτά τα στοιχεία θα μπορούσαν να αθροιστούν για να έχουμε μια ιδέα του ελάχιστου κόστους για την εφαρμογή της ΟΠΥ. Τέτοιες είναι οι περιπτώσεις του ΒΕ (Φλαμανδική, μέρος του Σκάλδη), οι περισσότερες από τις γαλλικές ΛΑΠ, της ΜΤ, της ΝΛ και του UK. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στο Σχήμα 4.6 βασίζονται στα στοιχεία κόστους που αναφέρθηκαν στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή μέσω του WISE. Αυτά είναι σε πολλές περιπτώσεις καλύτερα δομημένα από τα στοιχεία από τα ΣΔΛΑΠ, αλλά κάποιες πληροφορίες λείπουν, ή φαίνονται λανθασμένες.



Σημείωση:

Σύνολο αναφερόμενου κόστους (όλα τα είδη των μέτρων συνολικά).

Τα στοιχεία για το Βέλγιο περιλαμβάνουν μόνο το κόστος για τη φλαμανδική ΛΑΠ του Scheldt.

Τα στοιχεία για τη Βουλγαρία δεν περιλαμβάνεται το κόστος για την ΛΑΠ του Δούναβη.

Τα στοιχεία για τη Γαλλία δεν περιλαμβάνουν τη Mayotte.

Τα στοιχεία για την Λιθουανία προέρχονται από τα ΣΔΛΑΠ και όχι από το WISE.

Τα στοιχεία για την Ισπανία περιλαμβάνουν τα ακόλουθα ΛΑΠ: της Ακτής Γαλικίας,

του Τάγου, της Guadiana, του Γκουανταλκιβίρ, του Segura, του Έβρου, τα

Καταλανικά ΛΑΠ και των Βαλεαρίδων Νήσων.

Τα στοιχεία για το Ηνωμένο Βασίλειο δεν περιλαμβάνουν τη ΛΑΠ της Σκωτίας.

Τα στοιχεία για την Ιταλία δεν περιλαμβάνουν τις ΛΑΠ της Σαρδηνίας και της

Σικελίας. Επιπλέον, ορισμένα στοιχεία έχουν αποκλειστεί από το

ανάλυση, δεδομένου ότι φαίνεται να αντιπροσωπεύουν λάθη (στοιχεία "9999").

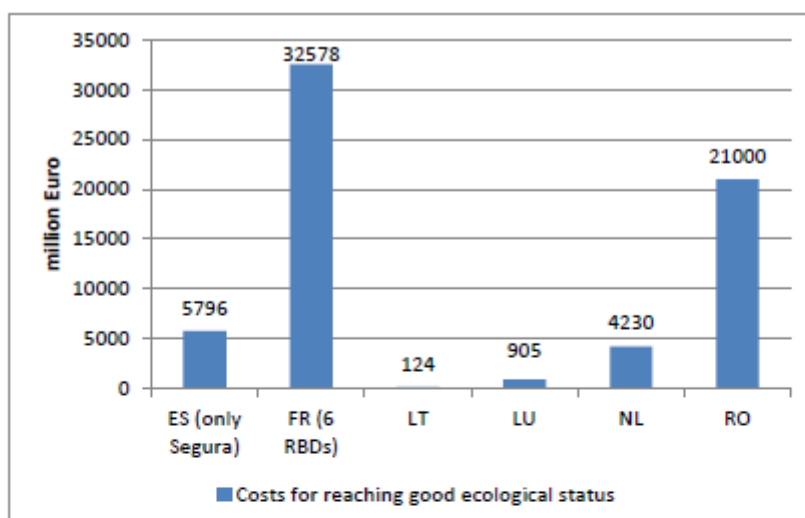
Για τις Κάτω Χώρες, το μερίδιο των βασικών μέτρων που αναφέρεται και στους δύο

τύπους των βασικών μέτρων.

**Σχήμα 4.7: Το συνολικό κόστος του πρώτου κύκλου σχεδιασμού που υποβλήθηκε στο WISE, λαμβάνοντας υπόψη την ανάλυση του κόστους ανά είδος μέτρου**

Με βάση τα στοιχεία που παρέχονται στο WISE (δεδομένα Σχήματος 4.7) , πρόχειρες εκτιμήσεις μπορούν να γίνουν αναφορικά με το συνολικό κόστος εφαρμογής της ΟΠΥ για το πρώτο σχέδιο διαχείρισης. Προσθέτοντας τα στοιχεία για τις 15 χώρες που ερευνήθηκαν, χωρίς να ληφθεί υπόψη η διαφοροποίηση στους τύπους των μέτρων, οδηγούμαστε στο συνολικό κόστος 119,8 δις €. Αυτό αντιστοιχεί σε ένα μέσο συνολικό κόστος 609 ευρώ ανά κάτοικο, που κυμαίνεται από 7 Ευρώ ανά κάτοικο στην ιταλική περιφέρεια νότιων Απεννίνων και τη Λιθουανική Dauguva ΛΑΠ έως 1704 Ευρώ ανά κάτοικο της βουλγαρικής ΛΑΠ της Μαύρης Θάλασσας (οι πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των κατοίκων είναι διαθέσιμες). Όταν κοιτάμε μόνο τα στοιχεία κόστους τα οποία μπορεί να συνδέονται σαφώς με την εφαρμογή της ΟΠΥ (εξαιρούνται ως εκ τούτου τα μέτρα που συνδέονται με την εφαρμογή άλλων οδηγιών της ΕΕ), η άθροιση είναι δυνατή μόνο για το BE (ένα ΛΑΠ), τη BG, την ES (3 ΛΑΠ), τη FR, την IT, τη LT, το LU, τη LV, τη MT, την NL, τη RO και το UK. Αθροίζοντας τα στοιχεία κόστους για τις εν λόγω 11 χώρες δίνει ένα συνολικό κόστος 49,5 δις € για τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού της ΟΠΥ. Αυτό αντιπροσωπεύει κατά μέσο όρο κόστος 222 ευρώ ανά κάτοικο, που κυμαίνεται από 0,9 ευρώ ανά κάτοικο στην ΛΑΠ Dauguva της Λιθουανίας σε 973 ευρώ σε ΛΑΠ της βουλγαρικής Μαύρης Θάλασσας (οι πληροφορίες σχετικά με τον αριθμό των κατοίκων είναι διαθέσιμες).

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ορισμένες από τις χώρες που εξετάστηκαν παρέχουν στα ΣΔΛΑΠ τους στοιχεία για το σύνολο της περιόδου εφαρμογής της ΟΠΥ και για την επίτευξη καλής κατάστασης όλων των υδατικών συστημάτων. Το παρακάτω Σχήμα 4.8 απεικονίζει τα διαφορετικά στοιχεία κόστους για ES (ΛΑΠ Segura), FR, LT, LU, NL και RO. Η εικόνα για τη Γαλλία είναι πολύ υψηλή, σε σύγκριση με άλλες χώρες, αν και λάβαμε υπόψη μόνο έξη ΛΑΠ. Αυτό θα μπορούσε εν μέρει να εξηγηθεί από το γεγονός ότι το κόστος βασικών μέτρων που συνδέεται με την εφαρμογή άλλων οδηγιών περιλαμβάνεται στα στοιχεία τουλάχιστον για μερικές από τις ΛΑΠ. Στην περίπτωση της ισπανικής ΛΑΠ Segura, ο αριθμός αυτός επίσης περιλαμβάνει βασικά μέτρα που συνδέονται με άλλες οδηγίες. Το κόστος για αυτή τη ΛΑΠ χωρίς αυτά τα βασικά μέτρα ανέρχεται στο ποσό των 3324 εκατομμυρίων ευρώ. Το συνολικό κόστος για τις ΛΑΠ για τις οποίες έχουν δοθεί πληροφορίες ανέρχεται στο ποσό των 64.600 εκατομμυρίων ευρώ.



Σημείωση:

Οι δαπάνες για την ισπανική ΛΑΠ Segura περιλαμβάνουν και τους δύο τύπους των βασικών και των συμπληρωματικών μέτρων.

Οι δαπάνες για τη Γαλλία περιλαμβάνει τις ακόλουθες ΛΑΠ: Σηκουάνα-Νορμανδίας, Artois-Picardie, Rhône-Méditerranée, Meuse και Sambre, Ρήνου, Γουαδελούπης. Η ΛΑΠ Seine-Νορμανδίας περιλαμβάνει δαπάνες για την εφαρμογή βασικών μέτρων που συνδέονται με άλλες οδηγίες. Η ΛΑΠ Artois-Picardie στο διαθέσιμο συνολικό κόστος συμπεριλαμβάνονται οι επενδύσεις και οι λειτουργικές δαπάνες, ενώ τα βασικά μέτρα αποτελούν το 10% του το συνολικό κόστος (600 εκατομμύρια ευρώ) και τα συμπληρωματικά μέτρα για το 90% (4100 εκατομμύρια ευρώ). Η ΛΑΠ της Γουαδελούπης περιλαμβάνει και τους δύο τύπους των βασικών μέτρων.

Λιθουανία: Όσον αφορά τις δαπάνες που περιλαμβάνονται για την επίτευξη καλής κατάστασης: Οι δαπάνες για την περίοδο 2010-2015 περιλαμβάνουν μόνο συμπληρωματικά μέτρα. Για το κόστος για την περίοδο 2010-2027 δεν είναι σαφές σε ποιο βαθμό περιλαμβάνονται τα βασικά μέτρα.

Λουξεμβούργο: Οι δαπάνες περιλαμβάνουν μόνο τα βασικά μέτρα που συνδέονται με την ΟΠΥ.

Ολλανδία: Τα στοιχεία δαπανών δεν περιλαμβάνουν βασικά μέτρα.

**Σχήμα 4.8: Κόστος για την επίτευξη καλής κατάστασης σε επιλεγμένες χώρες**

#### 4.4 Η διερεύνηση των διαθέσιμων γνώσεων σχετικά με τα οφέλη της ΟΠΥ: τα πρώτα Αποτελέσματα

##### 4.4.1 Διαθεσιμότητα των πληροφοριών για τα οφέλη

Σε αντίθεση με την εκτίμηση κόστους, η ταυτοποίηση και η ποσοτικοποίηση του οφέλους που συνδέονται με την εφαρμογή της ΟΠΥ δεν είναι γενικά απλή. Είναι σύνηθες να περιλαμβάνει παραδοχές και αβεβαιότητες σχετικά με τις αναμενόμενες θετικές επιπτώσεις των μέτρων.

Γενικότερα, κατά τη διάρκεια αυτού του εγχειρήματος είναι σχεδόν αδύνατο να αποτιμηθεί ποσοτικά το όφελος (ή αλλιώς ανάκτηση του κόστους) άμεσα από τα ΣΔΛΑΠ. Έτσι, η επισκόπηση που πραγματοποιήθηκε κινητοποίησε επίσης



συνοδευτικές μελέτες και έγγραφα, που συντάχθηκαν είτε από τις αρχές των λεκανών απορροής είτε από ανεξάρτητες πηγές (πχ ερευνητικά προγράμματα). Η διαθεσιμότητα των πληροφοριών οφέλους, όπως επίσης και ο τύπος των διαθέσιμων πληροφοριών παρουσιάζει σημαντική διαφοροποίηση μεταξύ των χωρών που εξετάστηκαν, όπως φαίνεται και στον ακόλουθο Πίνακα 4.2 (πρόσθετες λεπτομερείς πληροφορίες παρέχονται στο παράρτημα II (Κεφάλαιο 4.7)).

**Πίνακας 4.2: Επισκόπηση των διαθέσιμων πληροφοριών για τα οφέλη για επιλεγμένα κράτη μέλη**

<b>Χώρα</b>	<b>Πηγές πληροφόρησης</b>	<b>Περιγραφή</b>
<b>Βέλγιο</b>	Οι πληροφορίες οφέλους δεν είναι διαθέσιμες στα ΣΔΛΑΠ, έτσι η αποτίμηση βασίστηκε σε εξωτερικές ανεξάρτητες μελέτες.	Έχουν βρεθεί πληροφορίες οφέλους για την πλειοψηφία των ΛΑΠ. Σε ορισμένες περιπτώσεις η μελέτη διεξήχθη σε κλίμακα ΛΑΠ ενώ για άλλες περιπτώσεις σε περιφερειακή κλίμακα. Όλες οι μελέτες επικεντρώνονται σε οφέλη που δεν προέρχονται από τη δημιουργία κάποιας μορφής αγοράς και συνδέονται με την εφαρμογή της ΟΠΥ. Σε όλες τις περιπτώσεις εφαρμόστηκε η μέθοδο της υποθετικής αγοράς. Σε δύο περιπτώσεις τα οφέλη ήταν άρρηκτα συνδεδεμένα με το πλαίσιο των οικοσυστημικών αγαθών & υπηρεσιών (EGS από το Ecosystem Goods and Services), αλλά αυτή η σχέση επαληθευτική ως επί το πλείστον. Ο χρονικός ορίζοντας που επιλέχτηκε συνήθως ήταν 30 χρόνια. Αν και αρκούσε ο υπολογισμός και μόνο από τα ετήσια οφέλη, κατά τη συμπλήρωση της βάσης δεδομένων υπολογίστηκε και υποβλήθηκε η συνολική καθαρή παρούσα αξία του οφέλους κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 30 ετών.
<b>Κύπρος</b>	Δεν βρέθηκαν πληροφορίες οφέλους που να συνδέονται με την εφαρμογή της ΟΠΥ, ούτε στα ΣΔΛΑΠ, ούτε σε συνοδευτικές / εξωτερικές μελέτες.	Στη βάση δεδομένων είχε κατατεθεί μια εξωτερική μελέτη αποτίμηση των οικονομικών οφελών ενός υδροτόπου.
<b>Γερμανία</b>	Δεν βρέθηκαν πληροφορίες οφέλους.	
<b>Εσθονία</b>	Οι πληροφορίες οφέλους δεν είναι διαθέσιμες στα ΣΔΛΑΠ, έτσι η αποτίμηση βασίστηκε	Οι πληροφορίες οφέλους ήταν για ένα συγκεκριμένο υδάτινο σώμα (το ποτάμι Valgejogi) και για τα παράκτια ύδατα (Βαλτική Θάλασσα/open Baltic Sea). Στην πρώτη περίπτωση, τα οφέλη που λαμβάνονται

	σε εξωτερικές ανεξάρτητες μελέτες.	υπόψη δεν αναφέρονται σε συγκεκριμένα EGS, ενώ στη Βαλτική Θάλασσα, αφού εξετάστηκαν τα οφέλη περιλάμβαναν περισσότερα EGS ταυτοχρόνως. Τα οφέλη του ποταμού Valgejogi αποτιμώνται χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της υποθετικής αγοράς, αλλά παρατίθεται μόνο η μοναδιαία τιμή (δηλαδή δεν είναι διαθέσιμα ετήσια οφέλη ή συγκεντρωτικά οφέλη σε σχέση με ένα χρονικό διάστημα). Για τη Βαλτική Θάλασσα τα οφέλη ήταν πολύ εξειδικευμένα και δεν αποτιμώνται.
<b>Ελλάδα</b>	Τα ΣΔΛΑΠ δεν έχουν ακόμη δημοσιευθεί, αλλά υπάρχουν διαθέσιμα μη επίσημα έγγραφα σχετικά με τα οφέλη. Χρησιμοποιήθηκαν κάποιες ανεξάρτητες εξωτερικές μελέτες.	Οι πληροφορίες οφέλους ήταν για δύο συγκεκριμένες τοποθεσίες (το νησί της Λέσβου και ένας υγρότοπος), οπότε δεν υπήρχαν διαθέσιμες πληροφορίες σε επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού. Οι τρεις μελέτες οι οποίες επικεντρώθηκαν στο νησί της Λέσβου και μόνο σε μια γενική αποτίμηση του περιβαλλοντικού κόστους και του κόστους φυσικού πόρου του νερού. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε ήταν η μέθοδος της υποθετικής αγοράς. Στην τελευταία μελέτη, αν και δεν συνδέεται με την εφαρμογή της ΟΠΥ, εξετάστηκαν όλες οι υπηρεσίες (ενδιαιτημάτων & αναψυχής), οι οποίες αποτιμήθηκαν μία προς μία.
<b>Ισπανία</b>	Οι πληροφορίες οφέλους δεν ήταν δυνατό να βρεθούν μέσω των ΣΔΛΑΠ, έτσι η αποτίμηση βασίστηκε σε εξωτερικές ανεξάρτητες μελέτες.	Οι πληροφορίες οφέλους ήταν για 4 ΛΑΠ. Ωστόσο τρεις μελέτες διεξήχθησαν σε επίπεδο ΛΑΠ (δύο στο Γουαδαλκιβίρ και μία στη Guadiana), μία σε επίπεδο υπο-λεκάνης (η υπο-λεκάνη Serpis στο ΛΑΠ του Jucar) και μία στο επίπεδο του υδάτινου σώματος (μια λιμνοθάλασσα στη ΛΑΠ του Segura). Δύο μελέτες έγιναν για την αποτίμηση του οφέλους που συνδέεται με όλες τις πολιτιστικές υπηρεσίες (μία μελέτη στο Γουαδαλκιβίρ και η μία στη Jucar), δύο μελέτες έλαβαν υπόψη την παροχή καθαρού νερού (μία μελέτη σε Γουαδαλκιβίρ και μία στη Γουαδιάννα), ενώ μία μελέτη περιλάμβανε τόσο πρόβλεψη για την παροχή καθαρού νερού όσο και για τις πολιτιστικές υπηρεσίες (στο Segura). Σε δύο μελέτες χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος του πειράματος επιλογής (ΛΑΠ: Γουαδαλκιβίρ και Jucar), σε δύο μελέτες η μέθοδος της υποθετικής αγοράς (ΛΑΠ: Guadiana και Γουαδαλκιβίρ), ενώ στο ΛΑΠ του Segura εφαρμόστηκαν τόσο η μέθοδος του κόστους ευκαιρίας όσο και υποθετική αγορά.

<b>Γαλλία</b>	Οι πληροφορίες οφέλους δεν είναι διαθέσιμες στα ΣΔΛΑΠ, αλλά σε πολλές λεκάνες απορροής της «Agences de l'eau» συντάχθηκαν συνοδευτικές μελέτες για τα οφέλη των πιέσεων και των μέτρων σε ολόκληρη τη λεκάνη ή σε συγκεκριμένες περιοχές της.	Πληροφορίες οφέλους βρέθηκε για την πλειονότητα των ΛΑΠ, αλλά είναι εξαιρετικά ανομοιογενείς αναμεταξύ διαφορετικών λεκανών και μελετών σε σχέση με: (i) την κλίμακα της μελέτης. Τα οφέλη αποτιμήθηκαν για τον τύπο συνολικά της λεκάνης του ποταμού, για τα συγκεκριμένα υδάτινα σώματα ή για συγκεκριμένες περιοχές, ανάλογα με τη λεκάνη (ii) τον τύπο των παροχών που λαμβάνονται υπόψη (iii) τις τεχνικές αποτίμησης και (iv) το χρονικό ορίζοντα για τον οποίο αποτιμάται το όφελος. Ωστόσο κατά τη συμπλήρωση της βάσης δεδομένων σε όλες μελέτες, δεν υπήρχε καμία αναφορά στα πλαίσια των EGS και στις σχέσεις που προέκυπταν, όταν ήταν δυνατό.
<b>Ιταλία</b>	Δεν βρέθηκαν πληροφορίες οφέλους, ούτε στα ΣΔΛΑΠ. Τέτοιες πληροφορίες είναι διαθέσιμες, αλλά βρίσκονται ακόμα στο στάδιο έγκριση/εφαρμογή. Επιπλέον διαθέσιμη ήταν μια μελέτη από το AquaMoney project.	Πληροφορίες οφέλους βρέθηκαν σε επίπεδο ΛΑΠ (λεκάνη απορροής του ποταμού Πάδου), εστιάζοντας στις πολιτιστικές υπηρεσίες (αποτιμάται συνολικά). Χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της υποθετικής αγοράς, αλλά υποβλήθηκαν μόνο οι τιμές: Προθυμία Πληρωμής (WTP) / νοικοκυριό / έτος.
<b>Λετονία</b>	Οι πληροφορίες οφέλους δεν είναι διαθέσιμες στα ΣΔΛΑΠ, έτσι η αποτίμηση βασίστηκε σε εξωτερικές ανεξάρτητες μελέτες.	Πληροφορίες οφέλους βρέθηκαν για δύο συγκεκριμένα υδατικά συστήματα (το ποτάμι Lutza και τον υδροφόρο ορίζοντα της Ρήγας) και για τα παράκτια ύδατα (Βαλτική Θάλασσα). Οι τρεις μελέτες διαφέρουν στον τρόπο που θεωρούνται τα οικοσυστημικά αγαθά και οι υπηρεσίες (EGS): για το ποτάμι Lutza λήφθηκαν υπόψη τρία EGS, ενώ στην περίπτωση του υδροφορέα της Ρήγας δεν ήταν δυνατό να γίνει η σύνδεση μεταξύ του οφέλους και των EGS. Στη μελέτη για τη Βαλτική θάλασσα, τα οφέλη εξετάστηκαν και περιλαμβάνουν πολλά EGS σαν ένα. Ωστόσο σε όλες τις μελέτες τα οφέλη δεν αποτιμώνται, και μόνο για τον υδροφόρο ορίζοντα της Ρήγας διεξήχθη ποσοτικοποίηση των οφελών.
<b>Λουξεμβούργο</b>	Δεν βρέθηκαν πληροφορίες οφέλους.	
<b>Λιθουανία</b>	Οι πληροφορίες οφέλους δεν είναι διαθέσιμες στα ΣΔΛΑΠ, έτσι η αποτίμηση βασίστηκε	Βρέθηκαν πληροφορίες οφέλους για μια λεκάνη απορροής ποταμού (δύο μελέτες: μία σε κλίμακα ΛΑΠ και μία σε κλίμακα υπολεκάνης εντός της ίδιας ΛΑΠ). Και στις δύο μελέτες, τα οφέλη συνδέονταν με κάποιο

	σε εξωτερικές ανεξάρτητες μελέτες.	EGS, αν και κατά την αποτίμησης των EGS, που λήφθηκαν υπόψη, ομαδοποιήθηκαν και αποτιμήθηκαν μέσω της μεθόδου της υποθετικής αγοράς. Στο επίπεδο λεκάνης απορροής ποταμού, εκτιμήθηκαν εξίσου η μοναδιαία και ετήσια τιμή οφέλους, ενώ σε επίπεδο υπολεκάνης μόνο η μοναδιαία τιμή.
<b>Μάλτα</b>	Παράθεσαν μόνο μερικές σύντομες και ποιοτικές πληροφορίες οφέλους στα ΣΔΛΑΠ.	
<b>Ολλανδία</b>	Οι πληροφορίες οφέλους δεν είναι διαθέσιμες στα ΣΔΛΑΠ, έτσι η αποτίμηση βασίστηκε σε εξωτερικές ανεξάρτητες μελέτες.	Πληροφορίες οφέλους βρέθηκαν για δύο ΛΑΠ, αν και στη μία περίπτωση η μελέτη διεξήχθη σε κλίμακα RBDs και στην άλλη σε περιφερειακή κλίμακα. Οι μελέτες επικεντρώνονται γενικά σε κάποια μη αγοραία οφέλη που συνδέονται με την εφαρμογή της ΟΠΥ, αλλά σε μία περίπτωση το όφελος περιλαμβάνονταν επίσης και αγοραία οφέλη. Και στις δύο μελέτες εφαρμόζεται η μέθοδος της υποθετικής αγοράς. Τα οφέλη κανονικά συνδέονται με το πλαίσιο των EGS, αλλά μόνο σε μία περίπτωση επαληθεύτηκε αυτή η σχέση. Ο χρονικός ορίζοντας που επιλέχτηκε για την πρώτη μελέτη ήταν τα 30 έτη, στη δεύτερη μελέτη, χρησιμοποιήθηκαν τα ετήσια οφέλη, και υπολογίστηκε η συνολική ΚΠΑ (Net Present Value ή Καθαρή Παρούσα Αξία) του οφέλους κατά τη διάρκεια μιας περιόδου 30 ετών κατά τη συμπλήρωση της βάσης δεδομένων.
<b>Ρουμανία</b>	Οι πληροφορίες οφέλους δόθηκαν σε εθνικό επίπεδο για να δικαιολογήσουν εξαιρέσεις από την επίτευξη καλής οικολογικής κατάστασης (Good Ecologic Status).	Τα οφέλη αναλύθηκαν με βάση την επίδραση ειδικών μέτρων σε 11 δείκτες. Οι αλλαγές στα EGS εκτιμήθηκαν με ποιοτικό τρόπο.
<b>Ηνωμένο Βασίλειο</b>	Για όλες τις ΛΑΠ στην Αγγλία και την Ουαλία περιλαμβάνονται πληροφορίες οφέλους στην αποτίμηση επιπτώσεων των ΣΔΛΑΠ. Για τη Βόρεια Ιρλανδία, τα οφέλη αποτιμώνται σε περιφερειακό επίπεδο,	Τα οφέλη εκτιμήθηκαν σε όλες τις αγγλικές και τις ουαλικές ΛΑΠ σύμφωνα με μια τυποποιημένη μεθοδολογία: όμοιου είδους οφέλη που συνδέονται με την εφαρμογή της ΟΠΥ εκτιμήθηκαν και στο εθνικό επίπεδο στο πλαίσιο της περιβαλλοντικής έρευνας για τα εθνικά ύδατα (National Water Environmental Survey), η οποία είχε ως αποτέλεσμα την εκτίμηση της αξίας ανά μονάδα οφέλους σε επίπεδο υδατικού συστήματος. Οι μοναδιαίες

	συμπεριλαμβανομένων όλων των ΛΑΠ της περιοχής αυτής (ή μέρος αυτών, εφόσον πρόκειται για διασυνοριακές ΛΑΠ).	αξίες στη συνέχεια αθροίζονται σε κλίμακα ΛΑΠ για χρονικό ορίζοντα μεγαλύτερο από τα 43 χρόνια. Ως εκ τούτου, οι πληροφορίες οφέλους για την Αγγλία και την Ουαλία είναι ιδιαίτερα τυποποιημένες και συγκρίσιμες μεταξύ των ΛΑΠ. Το πλαίσιο των EGS δεν λήφθηκε υπόψη, αλλά ήταν πιθανό να επαληθεύτηκαν οι σχέσεις κατά την εισαγωγή τους στη βάση δεδομένων. Δεν βρέθηκαν πληροφορίες οφέλους για τη Σκωτία. Για τη Βόρεια Ιρλανδία τα οφέλη αποτιμήθηκαν και αξιολογήθηκαν σύμφωνα με τη μέθοδο της υποθετικής αγοράς, σε βραχύτερο χρονικό ορίζοντα, τα 15 έτη.
--	--	---

#### 4.4.2 Κύριες διαφορές των διαθέσιμων πληροφοριών οφέλους.

Η σύνθεση που προβάλλεται στο παραπάνω Σχήμα 4.10 αποκαλύπτει την διάσπαρτη και ετερογενή φύση των διαθέσιμων πληροφοριών οφέλους τόσο μεταξύ όσο και εντός των χωρών που εξετάστηκαν. Οι κύριες διαφορές μεταξύ των υφισταμένων πληροφοριών οφέλους είναι οι εξής:

- Η πηγή πληροφοριών: Οι πληροφορίες οφέλους παρέχονται στα ΣΔΛΑΠ μόνο στην περίπτωση του Ηνωμένου Βασιλείου (με την εξαίρεση τη Σκωτία). Σε άλλες χώρες, οι πληροφορίες παρουσιάζονται σε συνοδευτικές μελέτες και έγγραφα που αναπτύσσεται είτε από τις αρχές των ΛΑΠ είτε από εξωτερικές ερευνητικές ομάδες.
- Η χωρική κλίμακα: Οι πληροφορίες οφέλους παρέχονται σε διαφορετικές χωρικές κλίμακες. Επιπλέον, σε πολλές χώρες, τα οφέλη δεν αποτιμώνται στα ΣΔΛΑΠ, αλλά μάλλον σε συνοδευτικά ή εξωτερικά έγγραφα που εκτιμούν τα οφέλη σε πολλές διαφορετικές χωρικές κλίμακες, ακόμη και εντός της ίδιας χώρας. Οι πληροφορίες οφέλους εκτιμήθηκαν: σε εθνική κλίμακα (LU), σε κλίμακα λεκάνης απορροής ποταμού (UK, FR, BE, NL, LT), σε περιφερειακό επίπεδο (BE, NL, UK) ακόμα και σε επίπεδο υδατικού συστήματος / τοπικό επίπεδο (FR, GR, CY, ET, LV).
- Αναφορά στο πλαίσιο των οικοσυστημικών αγαθών & υπηρεσιών (EGS): Η σχέση μεταξύ των αποτιμημένων στοιχείων του οφέλους και του πλαίσιο EGS σπάνια γίνεται ρητή (μόνο στην BE και NL). Τα στοιχεία αυτά έχουν προκύψει κατά τη συμπλήρωση της βάσης δεδομένων με τις διαθέσιμες πληροφορίες οφέλους.
- Τα είδη του οφέλους που θεωρούνται: Ο ορισμός του τύπου των ωφελημάτων που υπολογίζονται στις διάφορες μελέτες είναι ίσως το στοιχείο που παρουσιάζει τις μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ των χωρών και μελέτες τους.

Χρησιμοποιώντας το πλαίσιο EGS ως σημείο αναφοράς, η επισκόπηση δείχνει πολύ διαφορετικούς επιμερισμούς στα οφέλη που προκύπτουν από διαφορετικά οικοσυστημικά αγαθά και υπηρεσίες, μερικές φορές εκτίμηση των EGS σε δέσμες ως ενοποιημένα οφέλη (αυτό είναι αλήθεια, ιδίως όταν χρησιμοποιείται η μέθοδος της υποθετικής αγοράς που, όπως φαίνεται τα αγαθά και οι υπηρεσίες αποτιμώνται ανάλογα με το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε). Αυτό σημαίνει ότι συχνά είναι αδύνατο να κατανοήσουμε την αξία ενός οικοσυστημικού αγαθού ή υπηρεσίας. Επιπλέον, όταν χρησιμοποιούνται αξίες (τιμές) για κάθε επιμέρους όφελος, δεν είναι σαφές πότε όλες οι EGS είναι ξεκάθαρα προσδιορισμένες και πότε όχι. Σε γενικές γραμμές, στις περισσότερες μελέτες λαμβάνονται υπόψη οι ψυχαγωγικές υπηρεσίες αναψυχής, όμως αυτές οι υπηρεσίες συνοδεύονται συχνά και με άλλες υπηρεσίες.

- Οι μέθοδοι και οι τεχνικές αποτίμησης: Έχουν εφαρμοστεί διαφορετικές μέθοδοι αποτίμησης για την εκτίμηση του οφέλους, μολονότι η μέθοδος της υποθετικής αγοράς φαίνεται να είναι πλέον κοινός τόπος σε πολλές μελέτες.
- Ο χρονικός ορίζοντας: Ανάλογα με τη μελέτη, το όφελος εκτιμάται σε ετήσια βάση ή για ένα μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Στην τελευταία περίπτωση, εφαρμόζεται συνήθως ένας χρονικός ορίζοντας 30 ετών. Ωστόσο στο UK επιλέχθηκε μια περίοδος 43 ετών (με εξαίρεση τη Βόρεια Ιρλανδία, όπου το όφελος εκτιμάται σε χρονική περίοδο 15 χρόνων).

#### **4.4.3 Είναι η σύγκριση και η ομαδοποίηση των στοιχείων οφέλους δυνατή; Μία ανάλυση των διαθέσιμων πληροφοριών για τα οφέλη**

Λόγω των πολλών διαφορών που διαπιστώθηκαν στις πηγές πληροφόρησης για τα οφέλη, από την αρχή ήταν σαφής η πρόκληση της εκπόνησης μιας πιθανής σύγκρισης για όλες τις χώρες και ειδικά των συγκεντρωτικών στοιχείων οφέλους αυτών. Όπως υποδεικνύεται παραπάνω, από τα αποτελέσματα και τις διαφορές στις χωρικές μονάδες, που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση του οφέλους, επηρεάζονται οι τύποι & η ομαδοποίηση των διαφόρων πηγών οφέλους, οι τεχνικές & οι μέθοδοι αποτίμησης και η επιλογή της χρονικής κλίμακας. Η πρόκληση είναι ακόμη μεγαλύτερη όταν συνειδητοποιήσουμε ότι η βασική γνώση βάσης είναι η ελάχιστη και οι πληροφορίες οφέλους σε επίπεδο ΛΑΠ διατίθενται μόνο σε λίγες λεκάνες απορροής ποταμών.

Το πρώτο βήμα στην ανάλυση αφορούσε τον εντοπισμό των σημαντικών παραμέτρων σε επίπεδο ΛΑΠ (πχ η περιοχή, ο πληθυσμός, οι μεταβολές στην κατάσταση των υδάτων (καθαρότητα)) και ο προσδιορισμός μιας παραμέτρου που μπορεί να διευκολύνει κατ'αρχήν τη σύγκριση των πληροφοριών για τα οφέλη σε διαφορετικές ΛΑΠ (πχ η αξία του ετήσιου οφέλους ανά κάτοικο, όπως φαίνεται στον πίνακα 4.11).

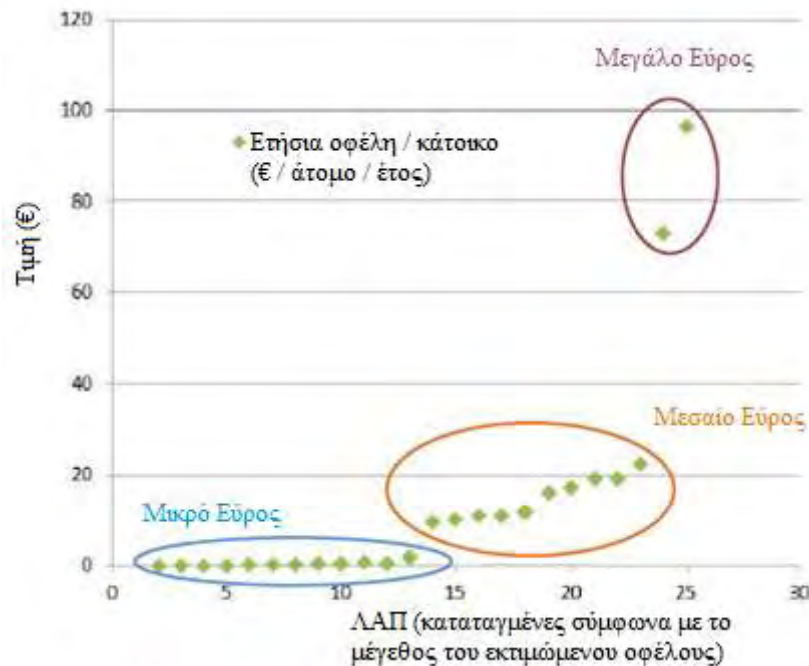
**Πίνακας 4.3: Επισκόπηση των διαθέσιμων πληροφοριών οφέλους για τις χώρες και τις λεκάνες απορροής των ποταμών που συγκεντρώθηκαν για την ανάλυση και την επέκταση**

Χώρα	Όνομα ΛΑΠ	Μέγεθος ΛΑΠ	Κάτοικοι	Πυκνότητα	Μεταβολές στην κατάσταση (στόχος «καλής κατάστασης» υδατικών συστημάτων)	Ετήσια οφέλη	Ετήσια οφέλη /κάτοικο
		km <sup>2</sup>	Πληθυσμός	Πληθυσμός /km <sup>2</sup>	%	Μ € /έτος	€/άτομο /έτος
BE	Scheldt-μέρος Βαλλονίας	3770	1120000	297,08	na	13,31	11,88
	Meuse-μέρος Βαλλονίας	12283	2198000	178,95	na	24,08	10,96
	Scheldt-Βρυξέλλες	162	12996272	80223,90	na	7,37	0,57
ES	Guadiana	55454	1783871	32,17	13,40%	39,34	22,39
	Γκουανταλκιβίρ (1)	57731	5000000	86,61	28,24%	365,00	73
	Γκουανταλκιβίρ (2)	57731	5000000	86,61	28,24%	50,51	10,1
	Jucar (υπολεκάνη Serpis)	920	230000	2500	na	3,69	16,04
FR	Adour Garonne	118683	1351102	61,94	11,26%	126,61	17,22
	Σηκουάνας-Νορμανδία	96418	18216002	188,93	29,34%	1,757.08	96,46
LT	Nemunas	50048	2548786	50,93	6,83%	48,64	19,08
NL	Scheldt- μέρος Ολλανδίας	4470	463000	103,58	4,92%	4,43	9,57
	Επίπεδο χώρας	49512	16730632	337,91	8,57%	186,70	11,16
UK	Northumbria	9036	2601938	287,95	5,25%	0,52	0,2
	Humber	26126	111261782	431,06	1,46%	0,98	0,09
	Anglia	27817	5518268	198,38	1,04%	0,42	0,08
	Τάμεσης	16182	14625666	903,82	2,11%	1,99	0,14
	Νοτιοανατολική	10199	3225424	316,25	3,64%	0,42	0,13
	Νοτιοδυτική	21206	2986073	140,81	8,51%	1,99	0,67
	Severn	21608	5544622	256,6	4,61%	1,36	0,25
	Δυτική Ουαλία	16653	1350681	81,11	6,02%	0,63	0,47
	Dee	2253	421350	187,02	8,70%	0,31	0,74
	Βοριοδυτικά	13149	6767609	514,69	3,20%	0,63	0,09
	Βόρεια Ιρλανδία (περιφέρεια)	13576	1799392	132,54	36%	3,25	1,81

Ο παραπάνω πίνακας 4.3 υπογραμμίζει τις μεγάλες διαφορές μεταξύ του οφέλους όταν υπολογίζεται για διαφορετικές ΛΑΠ. Ειδικότερα, όπως απεικονίζεται στο παρακάτω γράφημα, μπορούν να προσδιοριστούν τρεις περιοχές τιμών:

- Χαμηλό εύρος: 0-1,81 € / κάτοικο / έτος (συμπεριλαμβανομένων όλων των ΛΑΠ του UK, για τις οποίες οι πληροφορίες οφέλους είναι διαθέσιμες, και των περιοχών των Βρυξελλών, ΛΑΠ του Σκάλδη, στο Βέλγιο).
- Μεσαίο εύρος: 9,57-22,39 € / κάτοικο / έτος (συμπεριλαμβανομένου της FR, της NL, της ES, της LT και του BE).
- Υψηλό εύρος: 73-96,46 € / κάτοικο / έτος (συμπεριλαμβανομένων μόνο δύο εξαιρετικών περιπτώσεων, δηλαδή την μία από τις δύο μελέτες στο

Γκουαντακιβίρ και τις λεκάνες απορροής του ποταμού Σηκουάνα στη Νορμανδία).

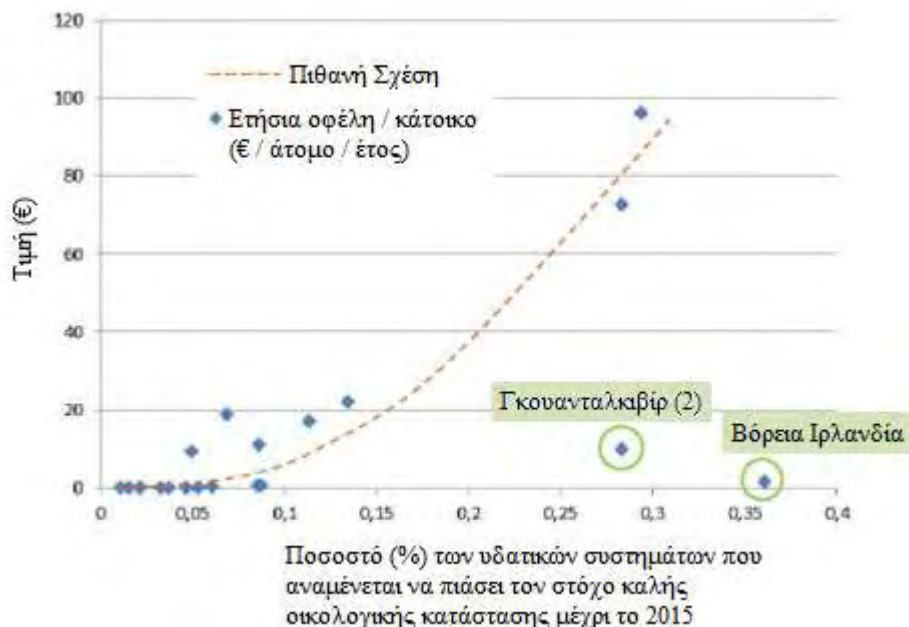


**Σχήμα 4.9: Ετήσια οφέλη ανά κάτοικο ταξινομημένα από το χαμηλότερο στο υψηλότερο**

Το γράφημα του Σχήματος 4.9 καθιστά πολύ σαφές ότι, ενώ το χαμηλό και μεσαίο εύρος είναι σχετικά παρόμοια μεταξύ τους, υπάρχουν σημαντικές διαφορές μεταξύ αυτών των δύο ομάδων και με τις δύο υποθέσεις μεγάλης εμβέλειας. Για να αξιολογηθούν οι βασικοί παράγοντες και να εξηγηθούν αυτές οι διαφορές, πραγματοποιήθηκε περαιτέρω ανάλυση.

Η παράμετρος που θα μπορούσε να εξηγήσει τις διαφορές στη συνολική αξία του οφέλους θα μπορούσε να είναι η αναμενόμενη μεταβολή κατάστασης των υδάτων μέχρι το 2015, οι πληροφορίες παρέχονται στη βάση δεδομένων για τις ΛΑΠ, όπως παρουσιάστηκαν κατά την εκπόνηση της εργασίας 3. Ωστόσο στην περίπτωση του ΒΕ και της ΕΣ οι διαθέσιμες πληροφορίες στη βάση δεδομένων ήταν ανεπαρκείς για να κρατήσει αυτές τις δύο λεκάνες στην ανάλυση (ιδίως όσον αφορά τη χωρική κλίμακα στην οποία εκτιμήθηκαν τα οφέλη). Τα αποτελέσματα της ανάλυσης απεικονίζεται στο Σχήμα 8, το οποίο δεν περιλαμβάνει τις Βελγικές ΛΑΠ και την ΛΑΠ Jucar της Ισπανίας, για τους λόγους που αναφέρονται παραπάνω.

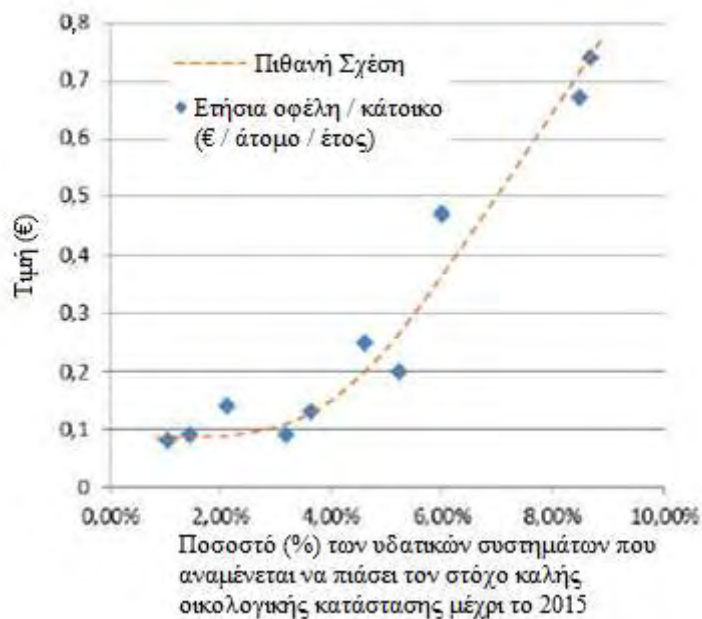




**Σχήμα 4.10:** Σχέσεις μεταξύ της αναμενόμενης βελτίωσης της κατάστασης των υδάτων και τα αναμενόμενα οφέλη

Όπως απεικονίζεται στο γράφημα του Σχήματος 4.10, οι τιμές για τη λεκάνη του Γκουανταλκιβίρ (δύο μελέτες) και της Βόρειας Ιρλανδίας δεν ακολουθούν την ίδια γραμμή τάσης με τις άλλες μελέτες. Στην περίπτωση της Βόρειας Ιρλανδίας και της δεύτερης μελέτης στη ΛΑΠ του Γκουανταλκιβίρ, τα αναμενόμενα οφέλη είναι μάλλον μικρά σε σύγκριση με τη μεταβολή της κατάστασης των υδάτων που έχει προγραμματιστεί στο ΣΔΛΑΠ. Ωστόσο, αυτή η τιμή οφέλους εξετάζει μόνο το όφελος που συνδέεται με μια οικοσυστημική υπηρεσία (την παροχή καθαρού νερού). Ωστόσο σε όλες τις άλλες περιπτώσεις, αν και υπάρχει κάποια μεταβλητότητα μεταξύ των λεκανών απορροής ποταμού, φαίνεται ότι η αξία του οφέλους αυξάνει με την αναμενόμενη βελτίωση της κατάστασης. Κοιτώντας αυτό το γράφημα θα πρέπει να μην ξεχνάμε το γεγονός ότι τα οφέλη εκτιμώνται σε διάφορες χώρες που ακολουθούν διαφορετικές μεθοδολογίες και λαμβάνουν υπόψη διαφορετικούς συνδυασμούς οφελών.

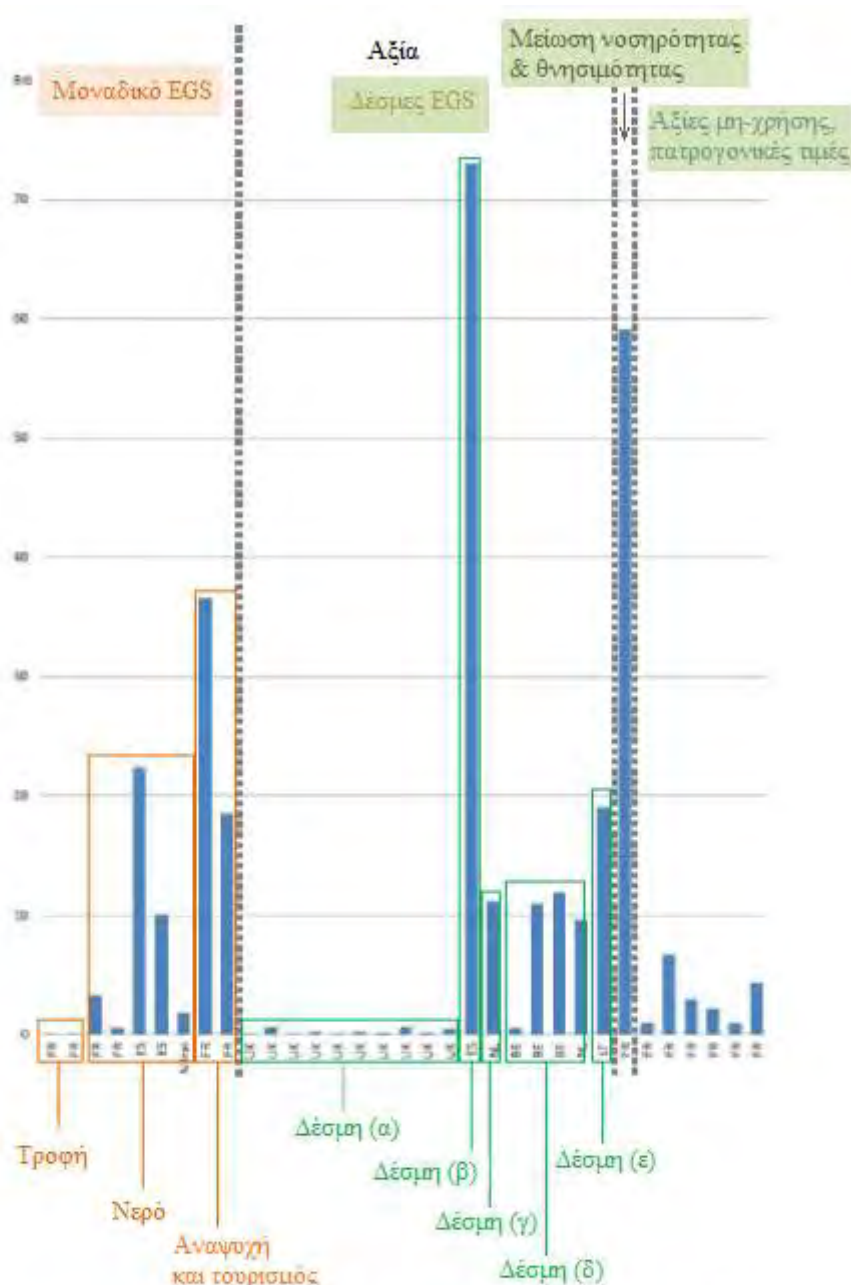
Για να ξεπεραστούν αυτά τα ζητήματα, η ανάλυση περιορίζεται στις τιμές που διατίθενται για τις λεκάνες απορροής των ποταμών του Ηνωμένου Βασιλείου, όπου χρησιμοποιήθηκε η ίδια μέθοδος και εφαρμόζεται σε όλες τις ΛΑΠ της Αγγλίας και της Ουαλίας (όχι όμως της Βόρειας Ιρλανδίας, για την οποία χρησιμοποιήθηκε διαφορετική μεθοδολογία). Τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται παρακάτω δείχνουν ότι, η μέθοδος αποτίμησης είναι ισάξια, και αναμενόμενα τα οφέλη αυξάνονται και σχετίζονται με το ποσοστό των υδάτινων σωμάτων που έχουν ως στόχο να επιτύχει GES (Good Ecological Status).



**Σχήμα 4.11: Η σχέση μεταξύ της αναμενόμενης βελτίωσης της κατάστασης των υδάτων και του αναμενόμενου οφέλους στο UK (Αγγλία & Ουαλία)**

Η ανάλυση που διεξήχθη μέχρι τώρα ήταν με βάση τα συνολικά ετήσια οφέλη ανά κάτοικο. Όπως αναφέρθηκε, οι διαφορετικές μελέτες είναι δύσκολο να συγκριθούν επειδή λαμβάνουν υπόψη διαφορετικά οικοσυστημικά αγαθά & υπηρεσίες (EGS) ή ομάδες EGS (που αποτιμώνται ταυτόχρονα χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της υποθετικής αγοράς) ή τα οφέλη που δεν συνδέονται με το πλαίσιο των EGS. Έτσι πλέον είναι ενδιαφέρον να συγκρίνουμε τις εκτιμώμενες αξίες των «μοναδικών οφελών» (μόνο μία συνιστώσα οφέλους), ή όταν αυτό δεν είναι δυνατό, της «δέσμης οφελών» (πολλά «μοναδικά οφέλη» ως σύνολο) (Σχήμα 4.12).

Αυτή η άσκηση είναι ενδιαφέρουσα διότι δείχνει την υψηλή μεταβλητότητα των εκτιμήσεων ανάμεσα στην ΛΑΠ και ανάμεσα στα «μοναδικά» οφέλη και τις δέσμες τους. Το πιο ενδιαφέρον στοιχείο αυτού του γραφήματος είναι η τιμή που υπολογίζεται για τις ψυχαγωγικές υπηρεσίες σε δύο γαλλικές ΛΑΠ, η οποία δεν είναι μόνο πολύ υψηλότερη από την τιμή για την παροχή νερού & τροφή, αλλά είναι συχνά πιο σημαντική από την αξία ορισμένων «δεσμών» EGS.



- Δέσμη (α): γενετική ποικιλομορφία, αισθητική, αναψυχή & τουρισμό, πηγή έμπνευσης για τον πολιτισμό, τις τέχνες και τα γράμματα  
 Δέσμη (β): Αισθητική, αναψυχή & τουρισμό, πηγή έμπνευσης για τον πολιτισμό, τις τέχνες και τα γράμματα, πνευματικές εμπειρίες, πληροφορίες για γνωστική διεύρυνση  
 Δέσμη (γ): παροχή καθαρού νερού, παροχή τροφής, ρύθμιση του κλίματος, η γενετική ποικιλομορφίας  
 Δέσμη (δ): ρύθμιση της ροής των υδάτων, επεξεργασία αποβλήτων, διατήρηση των κύκλων ζωής & γενετικής ποικιλότητας, αισθητική, αναψυχή & τουρισμό  
 Δέσμη (ε): ρύθμιση της ροής των υδάτων, επεξεργασία αποβλήτων, διατήρηση των κύκλων ζωής & γενετικής ποικιλότητας, αναψυχή & τουρισμό

**Σχήμα 4.12:** Αποτίμηση αξίας, Κατηγοριοποίηση σε: «μοναδικό» EGS, «δέσμες» EGS και ανεξάρτητα των EGS σε: μείωση της νοσηρότητας και της θνησιμότητας, αξίες μη-χρήση ή πατρογονικές τιμές

#### **4.5 Επεκτείνοντας τις υπάρχουσες πληροφορίες ΛΑΠ / ΚΜ για την αξιολόγηση του κόστους & του οφέλους σε επίπεδο ΕΕ.**

##### **4.5.1 Το κόστος της ΟΠΥ σε επίπεδο ΕΕ: προκαταρκτικές εκτιμήσεις.**

Ένα λεπτό ζήτημα είναι η επέκταση των πληροφοριών κόστους σε ευρωπαϊκό επίπεδο με βάση τις χώρες που εξετάστηκαν παραπάνω, λόγω των διαφόρων αβεβαιοτήτων που έχουν ήδη επισημανθεί. Ωστόσο, είναι δυνατόν να γίνει μια πρόχειρη εκτίμηση με βάση τα υπάρχοντα δεδομένα ώστε να παραχθούν πληροφορίες που θα δώσουν ένδειξη για την τάξη μεγέθους του συνολικού κόστους.

Η επέκταση μπορεί να πραγματοποιηθεί σε διάφορα στάδια και οι διαθέσιμες πληροφορίες κόστους (όπως περιγράφεται παραπάνω) μπορούν να προσαρμοστούν με διαφορετικούς τρόπους. Αυτό εν μέρει θα γίνει στα επόμενα τμήματα αυτού του κεφαλαίου και θα παρέχονται δύο τύποι στοιχείων κόστους:

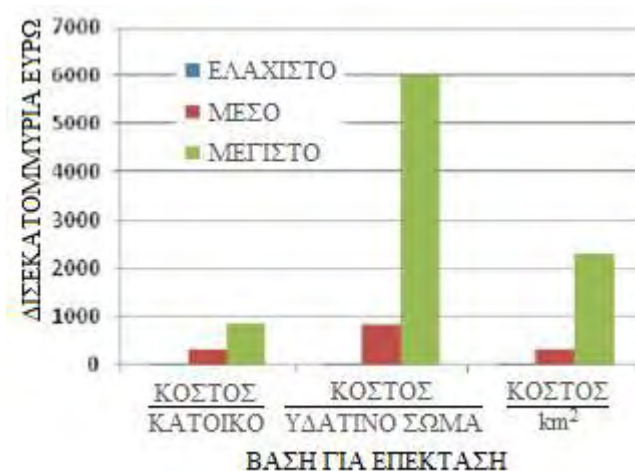
- Τα κόστη των μέτρων που συνδέονται ειδικά με την ΟΠΥ: αναφέρεται σε εκείνα τα μέτρα που περιλαμβάνονται στα ΣΔΛΑΠ, ως αποτέλεσμα της άμεσης εφαρμογής της ΟΠΥ. Αυτά τα μέτρα στους πίνακες και τα στοιχεία που παρουσιάζονται παρακάτω θα αναφέρονται ως το κόστος των «μέτρων εξάρτησης της ΟΠΗ».
- Τα κόστη των μέτρων που σχετίζονται με κόστη που συνδέονται με την εφαρμογή άλλων κοινοτικών οδηγιών: σύμφωνα με την ΟΠΥ, τα ΣΔΛΑΠ πρέπει να περιλαμβάνουν τα μέτρα που απαιτούνται σύμφωνα με άλλες κοινοτικές οδηγίες που σχετίζονται με το νερό της ΕΕ, που εκδόθηκαν πριν από την ΟΠΥ. Αυτά τα κόστη στους πίνακες και τα στοιχεία που παρουσιάζονται παρακάτω θα αναφέρεται ως το κόστος «όλων των μέτρων σχετικών με την ΟΠΗ».

##### **Επέκταση Κόστους για τα κόστη του πρώτου κύκλου προγραμματισμού της ΟΠΥ**

Στους παρακάτω πίνακες και γραφήματα, γίνεται η επέκταση του κόστους για όλη την Ευρώπη με τη χρήση της βάσης των διαθέσιμων στοιχείων κόστους. Οι εκτιμήσεις κόστους έγιναν με τη χρήση των υπολογισμένων αξιών κόστους ανά κάτοικο, ανά υδάτινο σώμα και ανά km<sup>2</sup>. Ο ίδιος υπολογισμός που έγινε με το μέσο όρο των αξιών, έγινε και για την ελάχιστη και τη μέγιστη αξία κόστους στις χώρες της ΕΕ που εξετάστηκαν, για να βρεθεί ένα πιθανό εύρος του συνολικού επιπέδου του κόστους στην ΕΕ.

**Πίνακας 4.4:** Το συνολικό κόστος όλων των σχετικών μέτρων για τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού της ΟΠΥ επεκτεινόμενο για την ΕΕ των 27 (σε δις ευρώ).

Με βάση:	Κόστος / Κάτοικο	Κόστος / Υδατικό Σύστημα	Κόστος / km <sup>2</sup>
Ελάχιστη τιμή	3,5	8	6
Μέση τιμή	305	824	230
Μέγιστη τιμή	854	6002	2431

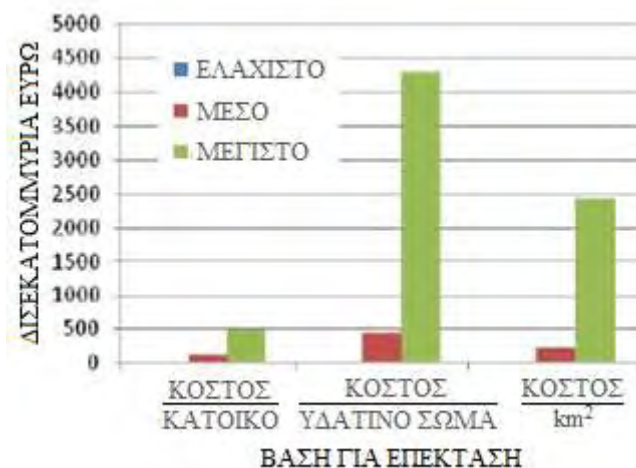


**Σχήμα 4.13:** Το συνολικό κόστος όλων των σχετικών μέτρων για τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού της ΟΠΥ επεκτεινόμενο για την ΕΕ.

Καθώς φαίνεται στον Πίνακα 4.4, το συνολικό κόστος για την εφαρμογή όλων των σχετικών μέτρων της ΟΠΥ για τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού και για ολόκληρη την ΕΕ θα κυμαίνεται (με βάση το μέσο κόστος ανά κάτοικο ή το μέσο κόστος ανά το υδατίνο σώμα ή το μέσο κόστος ανά km<sup>2</sup>) κάπου μεταξύ 230 δισεκατομμυρίων ευρώ και 824 δισεκατομμυρίων ευρώ.

**Πίνακας 4.5:** Το συνολικό κόστος μόνο των μέτρων της ΟΠΥ από τα οποία εξαρτάται ο πρώτος κύκλος προγραμματισμού επεκτεινόμενο για την ΕΕ των 27 (σε δις ευρώ)

Με βάση:	Κόστος / Κάτοικο	Κόστος / Υδατικό Σύστημα	Κόστος / km <sup>2</sup>
Ελάχιστη τιμή	0,5	2	2
Μέση τιμή	111	444	230
Μέγιστη τιμή	488	4288	2431



**Σχήμα 4.14:** Το συνολικό κόστος μόνο των μέτρων της ΟΠΥ από τα οποία εξαρτάται ο πρώτος κύκλος προγραμματισμού επεκτεινόμενο για την ΕΕ

Καθώς φαίνεται στον Πίνακα 4.5, το συνολικό κόστος σε ευρωπαϊκή κλίμακα εφαρμογής μόνο των μέτρων από τα οποία εξαρτάται η ΟΠΥ για τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού βρίσκεται (με βάση το μέσο κόστος ανά κάτοικο ή το μέσο κόστος ανά υδάτινο σώμα ή το μέσο κόστος ανά km<sup>2</sup>) μεταξύ των 111 δις € και 444 δις €.

Σημειώνεται ότι οι ως άνω εκτιμήσεις είναι πρόχειρες, χωρίς καμία προσαρμογή των διαθέσιμων τιμών (οι τιμές χρησιμοποιήθηκαν για παράδειγμα χωρίς να εξεταστεί το αν έχει ενταχθεί σε αυτές το κόστος επένδυσης και / ή λειτουργίας & συντήρησης και δεν έγινε κάποια επιπλέον προσαρμογή ώστε να ληφθούν υπόψη οι διαφορές στην αγοραστική δύναμη μεταξύ χωρών). Επιπλέον, όταν υπολογίζονται τα κόστη ανά υδάτινο σώμα, τότε ο αριθμός των υδάτινων σωμάτων που είναι ήδη σε καλή κατάσταση θα πρέπει να αφαιρεθεί πριν γίνει η επέκταση κόστους για τις χώρες της ΕΕ.

### Εκτίμηση του ετήσιου κόστους

Προκειμένου να συγκριθούν οι εκτιμήσεις του κόστους με το ΑΕΠ μιας χώρας ή με το μέσο όρο εσόδων, το συνολικό κόστος πρέπει να εκτιμηθεί ανά έτος. Μια πρόχειρη προσέγγιση του ετήσιου κόστους μπορεί να γίνει μέσω μιας απλής διαίρεσης των στοιχείων του κόστους δια 6 (εφόσον ο κύκλος σχεδιασμού είναι 2009-2015 άρα έξι έτη). Ενώ αυτό είναι αποδεκτό για το τμήμα του κόστους που αντιστοιχεί στο κόστος λειτουργίας συντήρησης (O&M, Operation & Maintenance), δεν αντιπροσωπεύει επακριβώς το τμήμα του κόστους που αντιστοιχεί σε επενδύσεις. Σημειώνεται ότι το κόστος επενδύσεων θα πρέπει να διαιρείται με τη διάρκεια ζωής του εξοπλισμού ώστε να αντιστοιχεί σε ετήσιο κόστος (οι αποσβέσεις δεν εξετάζονται στην παρούσα ανάλυση κόστους). Όπως περιγράφεται παραπάνω και φαίνεται στον πίνακα 3 του παραρτήματος, δεν είναι συχνά σαφές αν τόσο οι επενδύσεις όσο και τα O&M κόστη

λήφθηκαν υπόψη ή όχι στα στοιχεία κόστους που παρέχονται. Εντούτοις, οι περισσότερες από τις ενδεδειγμένες περιπτώσεις περιλαμβάνουν και τους δύο τύπους κόστους. Για το σκοπό μιας αδρομερούς επέκτασης των διαθέσιμων στοιχείων κόστους (που γίνεται εδώ) θα υποθεθεί ότι και τα δύο είδη κόστους έχουν εξεταστεί σε όλα τα στοιχεία κόστους που παρέχονται από τα κράτη μέλη.

Εφαρμόζοντας ένα ομοιόμορφο μερίδιο ίσο με το 10% ως κόστος Ο&Μ, επί των στοιχείων κόστους που υπολογίστηκαν, τα αποτελέσματα του συνολικού ετήσιου κόστους ανά κάτοικο παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.6 και τον Πίνακα 4.7.

**Πίνακας 4.6 Το ετήσιο κόστος όλων των σχετικών μέτρων για τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού της ΟΠΥ (σε Ευρώ)**

	Κόστος όλων των σχετικών μέτρων της ΟΠΥ ανά κάτοικο	Κόστος όλων των σχετικών μέτρων της ΟΠΥ ανά κάτοικο		Ετήσιο κόστος όλων των σχετικών μέτρων της ΟΠΥ ανά κάτοικο	
		Μερίδιο επενδύσεων	Μερίδιο Ο&Μ	Υποθετική επένδυση με διάρκεια ζωής 30 έτη	Υποθετική επένδυση με διάρκεια ζωής 40 έτη
Ελάχιστη Τιμή	7	6	1	0,33	0,27
Μέση Τιμή	609	548	61	28	24
Μέγιστη Τιμή	1704	1534	170	79	67

**Πίνακας 4.7: Ετήσιο κόστος όλων των μέτρων του πρώτου κύκλου προγραμματισμού που εξαρτώνται από την ΟΠΥ (σε Ευρώ)**

	Κόστος που εξαρτάται από την ΟΠΥ ανά κάτοικο	Κόστος που εξαρτάται από την ΟΠΥ ανά κάτοικο		Ετήσιο κόστος που εξαρτάται από την ΟΠΥ ανά κάτοικο	
		Μερίδιο επενδύσεων	Μερίδιο Ο&Μ	Υποθετική επένδυση με διάρκεια ζωής 30 έτη	Υποθετική επένδυση με διάρκεια ζωής 40 έτη
Ελάχιστη Τιμή	1	0,90	0,10	0,05	0,04
Μέση Τιμή	222	200	22	10	9
Μέγιστη Τιμή	973	876	97	45	38

Όπως φαίνεται στους υπόψη Πίνακες (Πίνακας 4.6 και Πίνακας 4.7), οι εκτιμώμενες ετήσιες δαπάνες για όλα τα μέτρα που σχετίζονται με την ΟΠΥ βρίσκονται μεταξύ 0,33 Ευρώ και 79 ευρώ ανά κάτοικο ανά έτος για μια υποθετική επένδυση διάρκεια ζωής 30 ετών και μέσο όρο 28 ευρώ ανά κάτοικο και ανά έτος. Στην περίπτωση των μέτρων τα οποία συνδέονται αποκλειστικά με την εφαρμογή της ΟΠΥ, το κόστος τους κυμαίνεται μεταξύ 0,05 Ευρώ και 45 ευρώ ανά κάτοικο και ανά έτος για μια

υποτιθέμενη επένδυση διάρκεια ζωής 30 ετών και με μέσο όρο 10 ευρώ ανά κάτοικο και ανά έτος.

**Πίνακας 4.8: Επεκταμένο συνολικό ετήσιο κόστος σε όλη την ΕΕ και για όλα τα σχετικά με την ΟΠΥ μέτρα σύμφωνα με τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού (σε δισεκατομμύρια Ευρώ)**

Υποθετική Επένδυση	Με βάση το Κόστος / Κάτοικο		Με βάση το Κόστος / Υδατικό Σύστημα		Με βάση το Κόστος / km <sup>2</sup>	
	Διάρκεια Ζωής 30 έτη	Διάρκεια Ζωής 40 έτη	Διάρκεια Ζωής 30 έτη	Διάρκεια Ζωής 40 έτη	Διάρκεια Ζωής 30 έτη	Διάρκεια Ζωής 40 έτη
Ελάχιστη Τιμή	0,2	0,1	0,4	0,3	0,3	0,2
Μέση Τιμή	15	12	38	32	11	9
Μέγιστη Τιμή	43	33	280	235	113	95

**Πίνακας 4.9: Επεκταμένο συνολικό ετήσιο κόστος σε όλη την ΕΕ και για τα μέτρα την εφαρμογής και μόνο της ΟΠΥ στον κύκλο πρώτο σχεδιασμό (σε δισεκατομμύρια ευρώ)**

Υποθετική Επένδυση	Με βάση το Κόστος / Κάτοικο		Με βάση το Κόστος / Υδατικό Σύστημα		Με βάση το Κόστος / km <sup>2</sup>	
	Διάρκεια Ζωής 30 έτη	Διάρκεια Ζωής 40 έτη	Διάρκεια Ζωής 30 έτη	Διάρκεια Ζωής 40 έτη	Διάρκεια Ζωής 30 έτη	Διάρκεια Ζωής 40 έτη
Ελάχιστη Τιμή	0,02	0,02	0,1	0,1	0,1	0,1
Μέση Τιμή	15	4	21	17	11	9
Μέγιστη Τιμή	43	23	200	168	113	95

Κατά τη σύγκριση των στοιχείων αυτών με το μέσο εισόδημα ανά άτομο στην ΕΕ των 27, δηλαδή 17.213 Ευρώ (σχήμα για το 2008, Eurostat 2012 <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do>), οι μέσες τιμές κόστους αντιστοιχούν στο 0,16% και 0,06% του μέσου εισοδήματος για όλα τα σχετικά με την ΟΠΥ μέτρα και για εκείνα που συνδέεται μόνο με την εφαρμογή της ΟΠΥ, αντίστοιχα. Το μεγαλύτερο θεωρητικό μερίδιο με βάση τα στοιχεία αυτά θα μπορούσε να είναι αυτό της Ρουμανίας, η οποία είχε το μικρότερο μέσο ετήσιο εισόδημα (4 022 ευρώ ανά έτος το 2008). Σε αυτή την περίπτωση, το ετήσιο κόστος όλων των σχετικών



με την ΟΠΥ μέτρων (συμπεριλαμβανομένων και των δύο τύπων βασικών μέτρων) θα αντιπροσωπεύει τη μέγιστη 1,38 % του ετήσιου εισοδήματος, και 0,39% μόνο για όλα τα μέτρα που συνδέονται αποκλειστικά με την εφαρμογή της ΟΠΥ. Με βάση αυτά τα στοιχεία, τα επεκτεινόμενα κόστη σε όλη την ΕΕ εκτιμήθηκαν και παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.8 και τον Πίνακα 4.9. Και πάλι, οι υπολογισμοί έχουν γίνει με βάση τη διάρκεια ζωής των επενδύσεων των 30 και 40 ετών.

Με βάση το πανευρωπαϊκό ΑΕΠ (σε τρέχουσες τιμές 2011) 12.629.000 εκατομμύρια €, οι μέσες ετήσιες τιμές του συνόλου των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων του πρώτου κύκλου προγραμματισμού αντιστοιχούν σε ποσοστό 0,08% έως 0,30% του ΑΕΠ για μια επένδυση διάρκειας ζωής 30 ετών και στο 0,07% με 0,26% του ΑΕΠ για μια διάρκεια ζωής 40 ετών. Οι μέσες ετήσιες τιμές όλων των μέτρων του πρώτου κύκλου προγραμματισμού από τα οποία εξαρτάται η ΟΠΥ βρίσκονται από 0,04% έως 0,16% του ΑΕΠ για διάρκεια ζωής 30 χρόνια και 0,03% με 0,14% του ΑΕΠ για διάρκεια ζωής 40 ετών.

#### **4.5.2 Τα οφέλη της ΟΠΥ σε επίπεδο ΕΕ: προκαταρκτικές εκτιμήσεις**

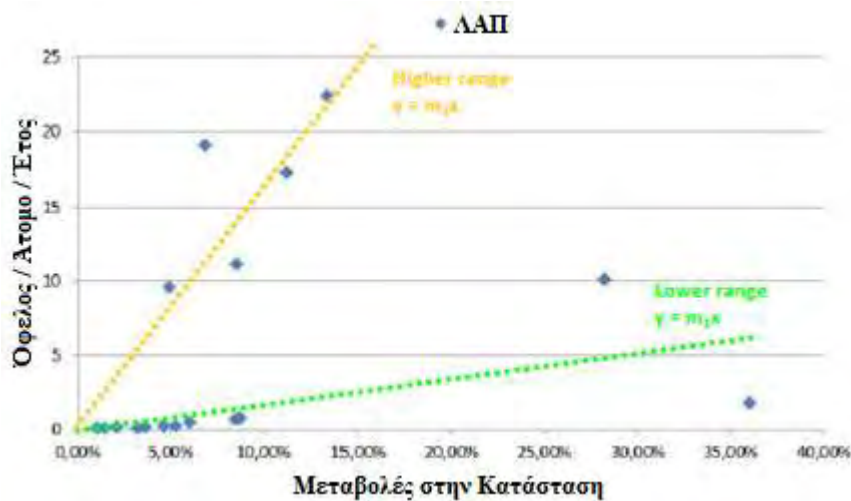
Όπως φαίνεται και στις προηγούμενες ενότητες, η ακραία μεταβλητότητα των λίγων, διάσπαρτων διαθέσιμων πληροφοριών οφέλους δεν επιτρέπουν την υγιή στατιστική ανάλυση και την κατάλληλη μεταφορά οφέλους. Όμως είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν τα υπάρχοντα στοιχεία προκειμένου να κατασκευαστούν μερικά άλλα πρώτα, δηλαδή ενδεικτικές εκτιμήσεις για το συνολικό όφελος από την εφαρμογή της ΟΠΥ σε επίπεδο χωρών της ΕΕ.

Στο πρώτο βήμα προβλέπεται η δημιουργία μιας απλής σχέσης μεταξύ των αλλαγών στην κατάσταση (ποιότητα) του νερού ή ακριβέστερα στην αύξηση του ποσοστού των υδατικών συστημάτων που πιάνουν τον στόχο GES για το 2015, μετά την εφαρμογή των μέτρων και των πιέσεων, με τα αναμενόμενα οφέλη ανά άτομο ετησίως, υποθέτοντας ότι η συσχέτιση μεταξύ αυτών των δύο μεταβλητών είναι γραμμική. Πιο συγκεκριμένα, έγιναν δύο γραμμικές συσχετίσεις:

- Η γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβολών στην κατάσταση και τα αντίστοιχα οφέλη ανά άτομο και ανά έτος, που υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη τις αξίες οφέλους από το Ηνωμένο Βασίλειο (Αγγλία και Ουαλία) και θεωρείται ως το κατώτατο όριο.
- Η γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβολών στην κατάσταση και τα αντίστοιχα οφέλη ανά άτομο και ανά έτος, που υπολογίζονται λαμβάνοντας υπόψη όλες τις άλλες αξίες οφέλους, με εξαίρεση: το Βέλγιο (δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία σχετικά με την αλλαγή κατάστασης υδατικού συστήματος),

τη Βόρεια Ιρλανδία και τον Γκουανταλκιβίρ (2) (καθώς οι αξίες οφέλους δεν αναφέρονταν σε μεταβολές στην κατάσταση) και οι δύο υψηλές τιμές εύρους (Γκουανταλκιβίρ (1) και Seine-Normandie).

Οι γραμμικές σχέσεις απεικονίζονται στο Σχήμα 4.15.



**Σχήμα 4.15:** Οι γραμμικές σχέσεις μεταξύ της κατάστασης των υδάτων (σε % του συνόλου των υδάτων του συστήματος που βρίσκονται σε καλή οικολογική κατάσταση) και των εκτιμήσεων οφέλους ανά άτομο και ανά έτος.

Οι  $m_1$  και  $m_2$  υπολογίζονται στη συνέχεια ως συντελεστές των σχέσεων και χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση του εύρους της αξίας του οφέλους (σχέση ελάχιστων & μέγιστων), αρχής γενομένης από τις γνωστές τιμές μεταβολών στην κατάσταση των υδάτων. Αν και από αυστηρά στατιστική άποψη μπορεί να υποστηριχθεί ότι η μεθοδολογία που επιλέχθηκε δεν είναι σωστά δομημένη, θεωρείται ότι μπορεί να είναι αρκετά λειτουργική και απλή ώστε να εξάγει μια αρχική εκτίμηση του εύρους του αναμενόμενου οφέλους, όταν το μόνο που γνωρίζουμε με βεβαιότητα είναι η μεταβολή στην κατάσταση ώστε να επιτευχθεί ο GES.

Ως δεύτερο βήμα, θα ήταν απαραίτητο να συγκεντρωθούν πληροφορίες σχετικά με το ποσοστό των υδάτινων σωμάτων σε καλή οικολογική κατάσταση σε κάθε κράτος μέλος, το οποίο συνοψίζεται στον Πίνακα 4.10 που ακολουθεί.

**Πίνακας 4.10: Ποσοστό των υδάτινων σωμάτων σε καλή οικολογική κατάσταση στα επιμέρους κράτη.**

Χώρες	Υδατικά Συστήματα που βρίσκονται σε καλή κατάσταση το 2010 (%)	Ομαδοποίηση σε κλάσεις
Βέλγιο	0	1 <10%
Ολανδία	0	
Λουξεμβούργο	8	
Γερμανία	9	2 <20%
Πολονία	10	
Ουγκαρία	12	
Τσεχία	17	3 <40%
Ην.Βασίλειο	32	
Κύπρος	40*	
Λιθουανία	40	4 <50%
Αυστρία	41	
Γαλλία	42	
Βουλγαρία	43	5 <60%
Ελλάδα	44	
Ιταλία	52	
Σουηδία	54	6 <70%
Ιρλανδία	54	
Φινλανδία	55	
Λετονία	57	7 <80%
Ισπανία	58	
Δανία	60*	
Σλοβακία	62	7 <80%
Ρουμανία	62	
Μάλτα	70*	
Πορτογαλία	70*	7 <80%
Εσθονία	78	

\*Η εκτίμηση προέρχεται από το οικολογικό (3ο Ευρωπαϊκό) Συνέδριο για τα ύδατα.

Παράρτημα Α: Προκαταρκτική Αξιολόγηση των ΣΔΛΑΠ, Βρυξέλλες, 2012

Μόλις βρέθηκε η αρχική τιμή της εξαρτημένης μεταβλητής για κάθε χώρα, ήταν δυνατόν να εκτιμηθεί το αναμενόμενο όφελος για την επίτευξη του στόχου GES σε όλες τις χώρες: με τη χρήση των υπόψη δύο συντελεστών που υπολογίστηκαν

προηγουμένως υπολογίστηκε σε κάθε χώρα για διαφορετικά χρονικά διαστήματα το ελάχιστο και το μέγιστο όφελος από την επίτευξη του στόχου GES, αρχής γενομένης από το ποσοστό των υδάτινων σωμάτων το 2010. Ένα παράδειγμα για το πώς έγινε ο υπολογισμός αυτός δίνεται παρακάτω για το Βέλγιο (0% των υδάτινων σωμάτων σε καλή κατάσταση το 2010) και στην Ιταλία (52% των υδάτινων σωμάτων σε καλή κατάσταση το 2010) η ολοκλήρωση του υπολογισμού προβάλλεται στο παράρτημα III. Αυτά τα δύο παραδείγματα επιλέχθηκαν γιατί το ποσοστό των υδάτινων σωμάτων σε καλή κατάσταση το 2010 (σημείο εκκίνησης) ελήφθη υπόψη κατά τον υπολογισμό. Στην περίπτωση του Βελγίου, το σημείο εκκίνησης ήταν 0%, έτσι υπολογίζονται τα οφέλη ανά άτομο και ανά έτος (ελάχιστο και μέγιστο) για την επίτευξη καλής περιβαλλοντικής κατάστασης ως 10%, 20%, 30% και ούτω καθεξής των υδατικών συστημάτων στη χώρα. Στην Ιταλία, σε αντίθεση, το σημείο εκκίνησης ήταν 52%, έτσι τα οφέλη ανά άτομο και ανά έτος (ελάχιστο και μέγιστο) εκτιμήθηκαν για την επίτευξη καλής κατάστασης σε 60%, 70%, 80%, 90% και 100% των υδάτινων σωμάτων. Η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε σε όλες τις χώρες με βάση το πραγματικό ποσοστό των υδάτινων σωμάτων που βρίσκονταν σε καλή κατάσταση το 2010 για κάθε χώρα.

Όλες οι τιμές που λαμβάνονται για κάθε χώρα στη συνέχεια πολλαπλασιάζεται για το σύνολο του πληθυσμού τους, προκειμένου να υπολογιστεί το συνολικό ετήσιο όφελος για το σύνολο της χώρας (ο πλήρης υπολογισμός παρουσιάζεται στο παράρτημα IV). Οι εκτιμήσεις αυτές έπειτα αθροίζονται σε επίπεδο ΕΕ, ως ακολούθως:

- Αν υποθέσουμε ότι οι χώρες της ομάδας 1 (ποσοστό υδάτινων σωμάτων σε καλή οικολογική κατάσταση 10%) μέχρι το 2015 θα επιτύχει το 10% των υδάτινων σωμάτων της να βρίσκεται σε καλή οικολογική κατάσταση, τότε εκτιμήθηκαν τα συνολικά ετήσια οφέλη (ελάχιστα και μέγιστα) για βελτίωση από 0 σε 10%.
- Αν υποθέσουμε ότι όλες οι χώρες της ομάδας 1 (ποσοστό υδάτινων σωμάτων σε καλή οικολογική κατάσταση 10%) και 2 (ποσοστό υδάτινων σωμάτων σε καλή οικολογική κατάσταση 20%) μέχρι το 2015 θα επιτύχουν το 20% των υδάτινων σωμάτων τους να βρίσκονται σε καλή οικολογική κατάσταση, τότε εκτιμήθηκαν τα συνολικά ετήσια οφέλη (ελάχιστα και μέγιστα) για βελτίωση από 0 σε 20%.
- Και ούτω καθεξής, έως ότου τα ετήσια οφέλη (ελάχιστα και μέγιστα) για την επίτευξη του στόχου καλή κατάσταση στο 100% των υδάτινων σωμάτων του συνόλου των ευρωπαϊκών χωρών να εκτιμηθεί.

Με βάση τις ελάχιστες και μέγιστες τιμές οφέλους, στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι μέσες τιμές. Τα αποτελέσματα συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα 4.11.

Έτσι για παράδειγμα εάν υποθεθεί ότι όλες οι χώρες στις οποίες το 2010 λιγότερο του 70% των υδάτινων συστημάτων βρίσκονταν σε καλή κατάσταση και καταφέρουν να επιτύχουν το 70% των υδάτινων σωμάτων να βρίσκεται σε καλή κατάσταση, στο τέλος του πρώτου κύκλου προγραμματισμού (2015), τότε τα αναμενόμενα ετήσια οφέλη σε επίπεδο ΕΕ θα κυμαίνεται μεταξύ των 1526,82 και 20180,26 εκατομμυρίων ευρώ, με μέσο όρο 10855,04 Μ€ με τον ίδιο τρόπο, αν όλα τα υδατικά συστήματα στην ΕΕ θα είναι σε GES το 2015 τα αναμενόμενα ετήσια οφέλη θα κυμανθούν μεταξύ 2,83 και 37,3 δις €/έτος με μέση τιμή 20,06 δις €/έτος.

**Πίνακας 4.11: Αναμενόμενα ετήσια οφέλη για διαφορετικά επίπεδα βελτίωσης της κατάστασης των υδάτων σε ομάδες χωρών (κρατών μελών)**

Ομάδες Χωρών	Ποσοστό Υδατικών Συστημάτων που:		Αναμενόμενα ετήσια οφέλη για την ΕΕ (B €)		
	Πληρούν τον GES το 2010	Εκπληρώνουν τον GES το 2015	Ελάχιστα	Μέσα	Μέγιστα
1	<10	10	0,03	0,22	0,41
1+2	<20	20	0,17	1,2	2,23
1+2	<30	30	0,31	1,8	3,28
1+2+3	<40	40	0,5	3,57	6,64
1+2+3+4	<50	50	0,77	5,46	10,14
1+2+3+4+5	<60	60	1,11	7,89	14,67
1+2+3+4+5+6	<70	70	1,53	10,86	20,18
ΟΛΕΣ ΟΙ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΕ	<80	80	1,96	13,92	25,88
ΟΛΕΣ ΟΙ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΕ	<90	90	2,39	16,99	31,59
ΟΛΕΣ ΟΙ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΕΕ	<100	100	2,83	20,06	37,3

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, τα αποτελέσματα αυτά πρέπει να θεωρηθούν ως ένας αδρομερής υπολογισμός ενδεικτικών εκτιμήσεων του πιθανού εύρους του οφέλους, που θα μπορούσε να προκύψει από την εφαρμογή της ΟΠΥ. Η κύρια αδυναμία της προσέγγισης που εφαρμόζεται εδώ περιλαμβάνει:

- τη διαθεσιμότητα πληροφοριών οφέλους που χρησιμοποιούνται ως πηγή δεδομένων σε αυτό το εγχείρημα και είναι εξαιρετικά πολυποίκιλα. Βέβαια

αυτός ο παράγοντας είναι προς αμφισβήτηση αν αναλογιστούμε την διαφορετικότητα των δεδομένων και των πηγών πληροφόρησης.

- η γρήγορη εκτίμηση του οφέλους που έγινε δεν λαμβάνει υπόψη τις περιβαλλοντικές, κοινωνικές και οικονομικές διαφορές μεταξύ των ευρωπαϊκών ΛΑΠ, καθώς κάτι τέτοιο θα συνεπαγόταν μια πολύ ακριβή ανάλυση.
- ο αριθμός των λεκανών απορροής, για τις οποίες θα μπορούσαν να βρεθούν ολοκληρωμένες πληροφορίες οφέλους και τα οποία θα χρησιμοποιούνται ως δεδομένα αναφοράς σε αυτή τη διαδικασία, είναι πολύ περιορισμένος.
- οι γραμμικές σχέσεις (ελαχίστων και μεγίστων) μεταξύ των μεταβολών στην κατάσταση και στα ετήσια οφέλη ανά άτομο προτάθηκαν ως μια απλοποιητική παραδοχή, επιτρέποντας την εξαγωγή εκτιμήσεων κάνοντας χρήση όποιας διαθέσιμης πηγής δεδομένων.

Από τα παραπάνω συνάγεται ότι το εύρος οφέλους που βρέθηκε θα πρέπει να θεωρείται ως απλή ενδείξεις πιθανού οφέλους που θα μπορούσε να αναμένεται από την εφαρμογή της ΟΠΥ. Πιο ακριβείς εκτίμηση θα μπορούσαν να ληφθούν μετά από πιο εμπεριστατωμένη ανάλυση, ίσως μετά τη συλλογή πρόσθετων στοιχείων που θα ενσωματωθούν στην ήδη υπάρχουσα βάση πληροφοριών για τα οφέλη, όμως λόγω των περιορισμένων συνθηκών (χρόνος, χρήμα, κλπ πόροι) της παρούσας μελέτης μια ακριβέστερη αποτίμηση δεν κατέστη δυνατή.

#### **4.6 Προτεινόμενα πρωτόκολλα για την εκτίμηση του κόστους και του οφέλους σε κλίμακα ΛΑΠ**

##### **4.6.1 Αντιμετωπίζοντας το πλαίσιο σύμφωνα με την πληροφοριακή πραγματικότητα**

Η αναδρομή στις διαθέσιμες σχετικές πληροφορίες με το κόστος και το όφελος στα ΣΔΛΑΠ και στα συνοδευτικά έγγραφα & μελέτες τονίζει την ποικιλομορφία των διαθέσιμων πληροφοριών σε αυτά τα έγγραφα.

- Παρέχονται πλήρεις εκτιμήσεις του συνολικού κόστους και του συνολικού οφέλους της ΟΠΥ ή του προγράμματος των προτεινόμενων μέτρων για το πρώτο στάδιο των ΣΔΛΑΠ για περιορισμένο μόνο αριθμό ΛΑΠ.
- Μερικώς παρέχονται εκτιμήσεις για το κόστος ή / και το όφελος σε κάποιες ΛΑΠ, σε ορισμένα ΣΔΛΑΠ, δεν είναι σαφές εάν το συνολικό όφελος αντιπροσωπεύεται από τις τιμές οφέλους που παρουσιάζονται ή αν παρουσιάζεται το συνολικό κόστος (ή μόνον οι επενδυτικές δαπάνες). Γενικά αποτελεί πρόκληση ο συνδυασμός των θεμάτων πληρότητας και διαφάνειας δεδομένων.

- Σε κάποιες περιοχές, δεν υπάρχουν πληροφορίες για το κόστος του προτεινόμενου προγράμματος μέτρων. Σε άλλες ΛΑΠ, το πρόγραμμα των μέτρων περιγράφεται και ποσοτικοποιείται, ενώ σε άλλες ΛΑΠ περιγράφεται μόνο ο κατάλογος των προτεινόμενων μέτρων. Σε μερικές πάλι περιπτώσεις, το πρόγραμμα των μέτρων δεν περιγράφεται καν.
- Όσον αφορά το όφελος, η γνώση που παρέχεται είναι χαμηλότερης ποιότητας σε σύγκριση με το κόστος. Το όφελος είναι συχνά πολύ μερικώς συνδεδεμένο με μια συγκεκριμένη τοποθεσία, τα περιβαλλοντικά θέματα ή το είδος των υπηρεσιών που παρέχονται από τα υδατικά οικοσυστήματα. Επιπλέον, οι πληροφορίες οφέλους σε επίπεδο ΛΑΠ βρέθηκε για ένα πολύ περιορισμένο αριθμό ΛΑΠ (22), το οποίο καθιστά τη στατιστική ανάλυση των διαθέσιμων δεδομένων άνευ σημασίας.
- Η μεταβολή στην κατάσταση των υδάτων, για τα οποία αξιολογούνται το κόστος και τα οφέλη μπορεί επίσης να διαφέρει μεταξύ των ΛΑΠ. Για ορισμένες ΛΑΠ, το κόστος και το όφελος αφορούν τις βελτιώσεις μόνο στην ποιότητα του νερού που αναμένεται στο τέλος της περιόδου 2009-2015 (περίοδος εφαρμογής του πρώτου κύκλου ΣΔΛΑΠ). Σε άλλες ΛΑΠ, το κόστος και το όφελος αφορούν την επίτευξη της καλής κατάστασης των υδάτων για όλα τα υδατικά συστήματα.
- Ο χρονικός ορίζοντας κατά τον οποίο το κόστος και τα οφέλη αποτιμώνται είναι επίσης ένα θέμα. Σε μερικές λεκάνες παρατίθεται το συνολικό κόστος επενδύσεων, ενώ σε άλλες αποτιμάται το ετήσιο κόστος. Το όφελος μερικές φορές υπολογίζεται ανά έτος, ή συνολικά για ένα δεδομένο χρονικό διάστημα (τη διάρκεια του πρώτου ΣΔΛΑΠ, ένα διάστημα ισοδύναμο με τη διάρκεια ζωής των διαφόρων συσκευών & επενδύσεων ή μια περίοδο απλά και μόνο για την εκπόνηση της αξιολόγησης κόστους-οφέλους) με τη χρήση ή όχι κάποια προεξόφλησης.

Εκτός από την παροχή των βασικών πληροφοριών για την δημιουργία του γνωστικού υποβάθρου για το κόστος και το όφελος, η παρούσα εργασία τονίζει τη σημασία των μεθόδων για «δημιουργία πληροφοριών κόστους και οφέλους» έτσι τα κενά γνώσης μπορούν να συμπληρωθούν και να γίνουν καλύτερες αξιολογήσεις.

#### **4.6.2 Ένα πρωτόκολλο για τη μεταφορά πληροφοριών κόστους.**

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, το πρώτο βήμα για την ανάπτυξη ενός πρωτοκόλλου ήταν η αναζήτηση συσχετίσεων μεταξύ διαθέσιμων στοιχείων κόστους από τη βάση δεδομένων κόστους και των διαφόρων παραγόντων και μεταβλητών (τα οποία περιλαμβάνονται στη βάση δεδομένων ad-hoc που δημιουργήθηκε ως βάση για

τη δοκιμή πρωτόκολλων) που αναμένεται να επηρεάσουν θετικά ή αρνητικά το συνολικό κόστος.

Ομοίως με τη μέθοδο της επέκτασης που παρουσιάστηκε παραπάνω, δύο στοιχεία κόστους λήφθηκαν υπόψη εδώ: το συνολικό κόστος όλων των μέτρων που σχετίζονται με την ΟΠΥ (συμπεριλαμβάνονται έτσι όλες οι δαπάνες που συνδέονται με το εφαρμογή της ΟΠΥ και άλλες σχετίζονται με το νερό οδηγίες της ΕΕ) και το συνολικό κόστος των ειδικών μέτρων μόνο για την εφαρμογή της ΟΠΥ. Πραγματοποιήθηκαν συσχετισμοί και χρησιμοποιήθηκε το Kendall test για τον εντοπισμό πιθανής σύνδεσης ανάμεσα σε μια σειρά από τα χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής ποταμού και τις διαθέσιμες πληροφορίες κόστους των ΛΑΠ. Ο πίνακας 4.12 παρουσιάζει τα πρώτα αποτελέσματα λαμβάνοντας υπόψη τα δύο κριτήρια τον συντελεστή συσχέτισης και το Kendall test.

Η σημασία των συσχετισμών και οι συντελεστές:

- $0 < c < 1$  οι δύο μεταβλητές συσχετίζονται θετικά, δηλαδή είναι ανάλογες η μία της άλλης (η σημασία της συσχέτισης αυξάνεται με την αύξηση της συντελεστής)
- $c = 0$  οι δύο μεταβλητές δεν συσχετίζονται / συνδέονται
- $0 > c > -1$  οι δύο μεταβλητές συσχετίζονται αρνητικά, δηλαδή είναι αντιστρόφως ανάλογες η μία της άλλης (η σημασία της αρνητικής συσχέτισης αυξάνεται με τη μείωση του συντελεστή)

**Πίνακας 4.12: Οι μεταβλητές που δοκιμάστηκαν και αυτές που προκρίθηκαν για να συσχετιστούν με τα στοιχεία του κόστους σύμφωνα με τους συντελεστές συσχέτισης και το στατιστικό test Kendall.**

Εξαρτημένη Μεταβλητή	Συνολικό κόστος των μέτρων			
	Όλων των σχετικών με την ΟΠΥ		Μόνο των εξαρτώμενων από την ΟΠΥ	
Ανεξάρτητη Μεταβλητή	Συντελεστής Συσχέτισης	Kendall test	Συντελεστής Συσχέτισης	Kendall test
Μέγεθος ΛΑΠ	0,5	0,5	0,4	0,4
Κάτοικοι	0,22	0,5	0,37	0,6
Κάλυψη εδάφους Τύπου 1		0,23	0,14	0,21
Κάλυψη εδάφους Τύπου 2	0,17		0,21	0,22
Κάλυψη εδάφους Τύπου 5			0,13	



Πλήθος επιφανειακών ΥΣ	0,15	0,39		0,39
Πλήθος υπόγειων ΥΣ		0,5		0,41
Πλήθος ΥΣ	0,14	0,41		0,4
Πλήθος φυσικών ΥΣ		0,26		
Πλήθος τεχνιτών ΥΣ		0,27		0,5
Υπόγεια ΥΣ σε καλή κατάσταση	0,14	0,23		0,34
Χημικώς εξαιρούμενα επιφανειακά ΥΣ				0,28
Εξαιρούμενα ΥΣ		0,23	0,27	0,35
Τύπος Πίεσης 1			0,39	
Τύπος Πίεσης 3			0,54	
Τύπος Πίεσης 5			0,36	

Ο πίνακας δείχνει ότι οι υπάρχουσες συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών σε δύο μόνο περιπτώσεις είναι στατιστικώς σημαντικές (τόσο με το συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων όσο και με το συνολικό κόστος μόνο όσων μέτρων εξαρτώνται από την ΟΠΥ), δηλαδή το μέγεθος ΛΑΠ και τον αριθμό των κατοίκων αν και οι συσχετίσεις αυτές είναι γενικά ασθενείς. Έτσι, αυτή η στατιστική ανάλυση αντικρούει την αρχική υπόθεση μιας ανάλογης σχέσης μεταξύ των αναμενόμενων μεταβολών στην κατάσταση των υδάτων και στο συνολικό κόστος των μέτρων που απαιτούνται για να συμβεί αυτή η αλλαγή.

**Πίνακας 4.13: Οι συντελεστές παλινδρόμησης των εξισώσεων παλινδρόμησης που δημιουργήθηκαν για την επέκταση του κόστους σε επίπεδο ΛΑΠ.**

Στατιστικά Μοντέλα Γραμμικής Συσχέτισης					
	Εξαρτημένη Μεταβλητή	Ανεξάρτητη	συντελεστής	σταθερά	R <sup>2</sup>
Στατιστικό Μοντέλο 1	Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων	Μέγεθος ΛΑΠ	0,03	0	0,5
Στατιστικό Μοντέλο 2	Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων	Κάτοικοι	0,00012	0	0,22
Στατιστικό Μοντέλο 3	Συνολικό κόστος μόνο των μέτρων που εξαρτώνται από την ΟΠΥ	Μέγεθος ΛΑΠ	0,0007	0	0,4
Στατιστικό Μοντέλο 4	Συνολικό κόστος μόνο των μέτρων που εξαρτώνται από την ΟΠΥ	Κάτοικοι	0,000009	0	0,37
Στατιστικό Μοντέλο 5	Συνολικό κόστος μόνο των μέτρων που εξαρτώνται από την ΟΠΥ	Μέγεθος ΛΑΠ	0,017002	-86,19377	0,5

Αναπτύχθηκαν διάφορα στατιστικά μοντέλα (απλές συναρτήσεις συσχέτισης χρησιμοποιώντας τις δύο μεταβλητές που σχετίζονται περισσότερο με το κόστος) και

εφαρμόστηκαν. Επιπλέον, αναπτύχθηκε και μια πολύπαραγοντική συνάρτηση παλινδρόμησης, με το στόχο να συμπεριληφθούν όσο το δυνατόν περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές στο στατιστικό μοντέλο. Ωστόσο η κατασκευή ενός πολυπαραγοντικού μοντέλου, αποκάλυψε ότι μόνο δύο ανεξάρτητες μεταβλητές (το μέγεθος της ΛΑΠ και το ποσοστό των τεχνητών Υ.Σ. στο σύνολο των επιφανειακών Υ.Σ.) σχετίζονται σημαντικά με το κόστος. Ο Πίνακας 4.13 παρουσιάζει τα βασικά στατιστικά αποτελέσματα που λαμβάνονται για τα 5 στατιστικά μοντέλα που εξετάστηκαν.

**Πίνακας 4.14: Συνολικό επίπεδο κόστους στην ΕΕ όπως εκτιμάται από τα στατιστικά μοντέλα.**

Στατιστικά Μοντέλα	Εξαρτημένη Μεταβλητή (y)	Εξίσωση συσχέτισης	Συνολικό κόστος της ΕΕ (Billion €)
1	Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων	$y=0,03*(RBDsize)$	209
2	Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων	$y=0,00012*(inhabitants)$	134
3	Συνολικό κόστος μόνο των μέτρων που εξαιρούνται από την ΟΠΥ	$y=0,0007*(RBDsize)$	39
4	Συνολικό κόστος μόνο των μέτρων που εξαιρούνται από την ΟΠΥ	$y=0,00009*(inhabitants)$	40
5	Συνολικό κόστος μόνο των μέτρων που εξαιρούνται από την ΟΠΥ	$y=0,0170002*(RBDsize)+21079,97*(artificialWB)-86,19377$	221

### **Η επέκταση του συνολικού κόστους για τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού της ΟΠΥ**

Τα πέντε στατιστικά μοντέλα που εφαρμόστηκαν σε όλες τις ευρωπαϊκές ΛΑΠ για την εκτίμηση του κόστους για κάθε ΛΑΠ και κάθε επιμέρους υποΛΑΠ ως βάση για τον υπολογισμό μιας συνολικής εικόνας του κόστους σε επίπεδο ΕΕ. Οι εξισώσεις που εξετάστηκαν, καθώς και το συνολικό κόστος για την ΕΕ, όπως υπολογίζεται με κάθε εξίσωση συνοψίζονται στον Πίνακα 4.14.

Ο πίνακας τονίζει ότι τα στατιστικά μοντέλα παράγουν πολύ διαφορετικά αποτελέσματα κόστους σε επίπεδο ΕΕ, που κυμαίνονται από 39 μέχρι 221 δις ευρώ.

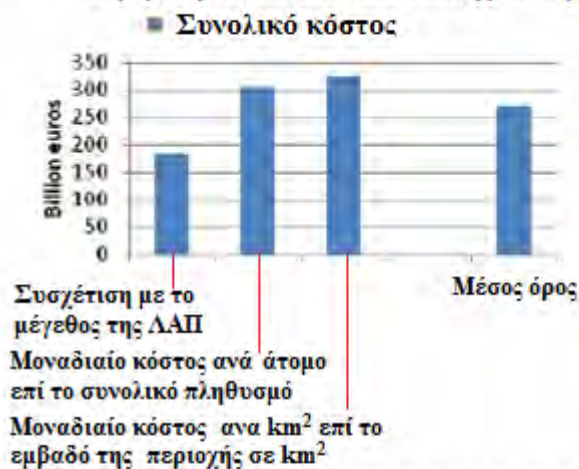
Τα αποτελέσματα αυτά συγκρίθηκαν στη συνέχεια με τα πρώτα αποτελέσματα των προηγούμενων εκτιμήσεων και απεικονίζεται στον Πίνακα 4.13 & 4.14, όπου

χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της επέκτασης. Προτού απεικονιστούν τα αποτελέσματα της σύγκρισης, δύο παρατηρήσεις είναι απαραίτητες:

- Το στατιστικό μοντέλο που λαμβάνει το συνολικό κόστος με τη χρήση «των κατοίκων» ως ανεξάρτητη μεταβλητή είναι πιθανό να υποτιμά το συνολικό κόστος. Στη βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε για την επέκταση, τα δεδομένα για τους συνολικούς κατοίκους δεν ήταν διαθέσιμα για 71 ΛΑΠ. Ως εκ τούτου, η επέκταση του κόστους λαμβάνεται χρησιμοποιώντας τους κατοίκους ως ανεξάρτητη μεταβλητή χωρίς να περιλαμβάνει στα δεδομένα αυτές τις ΛΑΠ αλλά στα ζητούμενα.
- Η επέκταση βασίζεται στο μοναδιαίο κόστος. Παρατηρώντας τα στοιχεία που λαμβάνονται με αυτή τη μέθοδο, είναι πολύ πιθανό χρησιμοποιώντας το μοναδιαίο κόστος ανά Υ.Σ. να γίνεται υπερεκτίμηση του τελικού αποτελέσματος. Το συνολικό κόστος (δηλαδή και οι δύο συνιστώσες του) που λαμβάνεται με τη χρήση μοναδιαίου κόστους ανά Υ.Σ., στην πραγματικότητα, είναι σημαντικά υψηλότερο από ό, τι το υπολογισμένο συνολικό κόστος με τη χρήση μοναδιαίου κόστους ανά κάτοικο ή ανά km<sup>2</sup>.

#### Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων

##### Σύγκριση Μεθόδων Επέκτασης Δεδομένων



Σημείωση: στην περίπτωση των στοιχείων που λαμβάνονται με τη μέθοδο μοναδιαίου κόστους, παρουσιάζονται μόνο οι μέσοι όροι. Ως υπενθύμιση, το κόστος κυμαίνεται ως εξής:

- Το συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων με τη χρήση της μοναδιαίας αξίας ανά κάτοικο: μέση τιμή 305 Β€, ελάχιστη τιμή 3,4 Β€, μέγιστη τιμή 853 Β€.
- Το συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων με τη χρήση μοναδιαίας τιμής ανά km<sup>2</sup>: μέση τιμή 326 Β€, ελάχιστη τιμή 6 Β€, μέγιστη τιμή 2314 Β€.

**Σχήμα 4.16:** Η επέκταση του συνολικού κόστους όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων: η σύγκριση μεταξύ του κόστους που επιτεύχθηκε με το προτεινόμενο πρωτόκολλο 1 και τη μέθοδο μοναδιαίο κόστους.

Για τους λόγους αυτούς, τα συνολικά κόστη που υπολογίστηκαν σύμφωνα με τα παραπάνω αποκλείστηκαν από τη σύγκριση μεταξύ των δύο μεθόδων. Η σύγκριση των στοιχείων κόστους παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.16 και στο Σχήμα 4.17, τα οποία περιλαμβάνουν επίσης στοιχεία μέσου κόστους. Λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των δύο μεθόδων στην περίπτωση της επέκτασης που χρησιμοποιείται το μοναδιαίο κόστος, χρησιμοποιούνται επίσης οι μέσες τιμές.



Σημείωση: στην περίπτωση των στοιχείων που λαμβάνονται με τη μέθοδο μοναδιαίου κόστους, παρουσιάζονται μόνο οι μέσοι όροι. Ως υπενθύμιση, το κόστος κυμαίνεται ως εξής:

- Το συνολικό κόστος μόνο των μέτρων που εξαρτώνται από την ΟΠΥ με τη χρήση της μοναδιαίας αξίας ανά κάτοικο: μέση τιμή 111 Β€, ελάχιστη τιμή 0,4 Β€, μέγιστη τιμή 488 Β€.
- Το συνολικό κόστος μόνο των μέτρων που εξαρτώνται από την ΟΠΥ με τη χρήση της μοναδιαίας αξίας ανά km<sup>2</sup>: μέση τιμή 230 Β€, ελάχιστη τιμή 2,2 Β€, μέγιστη τιμή 2431 Β€.

**Σχήμα 4.17: Η επέκταση του συνολικού κόστους των μέτρων που εξαρτώνται από την ΟΠΥ: η σύγκριση μεταξύ του κόστους που επιτεύχθηκε με το προτεινόμενο πρωτόκολλο 1 και τη μέθοδο μοναδιαίο κόστους.**

Η σύγκριση μεταξύ των συνολικών αριθμητικών στοιχείων κόστους που επιτεύχθηκε με τις διάφορες μεθόδους τόνισε επίσης τις μεγάλες διαφορές μεταξύ των στοιχείων του συνολικού κόστους που λαμβάνονται.

- Στην περίπτωση των συνολικών δαπανών όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων, οι προσεγγίσεις που εφαρμόζονται για την εκτίμηση του κόστους έχουν εύρος που κυμαίνεται από τα 209 έως 326 δις €, με μέση τιμή μεταξύ των μεθόδων τα 280.

- Στην περίπτωση του συνολικού κόστους μόνο των εξαρτώμενων από την ΟΠΥ μέτρων, το εύρος είναι μεγαλύτερο, δηλαδή από 39 έως 230 δις €, με μέση τιμή τα 150 δις €.

Οι κυριότεροι λόγοι που εξηγούν τις διαφορές αυτές θα μπορούσαν να περιλαμβάνουν το αρχικό περιορισμένων στοιχείων κόστους δείγμα (43 ΛΑΠ μόνο) που περιορίζει το πεδίο για στατιστικά μοντέλα και τη σημαντικότητα της ανάλυσης, καθώς και η σχετικά χαμηλή ερμηνευτική δύναμη των στατιστικών μοντέλων που αναπτύχθηκαν.

Θα χρειαστεί περαιτέρω έρευνα σχετικά με το θέμα για να ληφθούν ρεαλιστικά νούμερα κόστους σε επίπεδο ΕΕ. Επιπλέον, θα ήταν απαραίτητο να βελτιωθεί η ποιότητα των στοιχείων κόστους που αναφέρθηκαν από τα κράτη μέλη με βάση την ΟΠΥ.

### **Ετήσιο κόστος του πρώτου κύκλου προγραμματισμού της ΟΠΥ**

Είναι επίσης χρήσιμο να μεταφραστεί το συνολικό κόστος σε ετήσια ποσά. Επίσης σε αυτή την περίπτωση, πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ των επενδύσεων και του Ο&Μ κόστους, ως προς τον χρονικό ορίζοντα των δύο αυτών τύπων κόστους γιατί ενδεχομένως να είναι διαφορετικός και θα πρέπει να τονιστεί με σαφήνεια. Για να γίνει μια ετήσια εκτίμηση του Ο&Μ κόστους, είναι αρκετό να επιμεριστούν τα συνολικά Ο&Μ κόστη κατά 6 (όπως ο κύκλος σχεδιασμού είναι 2009-2015 μακρά έξι έτη). Στην περίπτωση των ετήσιων επενδυτικών δαπανών, σε αντίθεση, συνολικό κόστος της επένδυσης θα πρέπει να διαιρείται με το διάρκεια ζωής του εξοπλισμού, δηλαδή το ετήσιο κόστος επένδυσης υπολογίζεται υποθέτοντας μια διάρκεια ζωής των 30 και 40 ετών. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αν και είναι συχνά σαφές εάν τόσο οι επενδύσεις όσο και τα Ο&Μ κόστη έχουν ληφθεί υπόψη ή όχι στα στοιχεία κόστους που παρέχονται από MS, για τον σκοπό της επέκτασης υποτέθηκε ότι και οι δύο τύποι των δαπανών θεωρήθηκαν σε όλα τα στοιχεία κόστους που παρέχονται από τα κράτη μέλη, καθώς και ένα ενιαίο μερίδιο του Ο&Μ κόστους ίσο με το 10% επί των επεκτεινόμενων στοιχείων.

Ο Πίνακας 4.15 και ο Πίνακας 4.16 κατωτέρω συνοψίζουν τα ετήσια στοιχεία του κόστους που απορρέουν από τα συνολικά στοιχεία κόστους και από τα δύο δηλαδή τα στατιστικά μοντέλα και τη μέθοδο μοναδιαίου κόστους. Επίσης στα επεκταμένα δεδομένα που παρουσιάζονται λαμβάνονται υπόψη μόνο οι μέσες τιμές και όχι τα πιθανά διαστήματα διακύμανσης του κόστους (όπως δηλαδή υπολογίστηκαν) έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύγκριση με τα στοιχεία που προκύπτουν από τα στατιστικά μοντέλα.

**Πίνακας 4.15: Η επέκταση του συνολικού ετήσιου κόστους σε επίπεδο ΕΕ όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων με βάση τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού (δισ Ευρώ)**

		Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων Billion €	Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων		Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων	
			Μερίδιο κόστους λόγω επενδύσεων Billion €	Μερίδιο κόστους λόγω Ο&Μ Billion €	Υπόθεση διάρκειας ζωής επένδυσης	
					30 έτη Billion €	40 έτη Billion €
Προτεινόμενα Στατιστικά Μοντέλα	Στατιστικό Μοντέλο 1 Εξαρτημένη μεταβλητή το μέγεθος της ΛΑΠ	209	188	21	10	8
Επέκταση με τη χρήση μοναδιαίου κόστους	Μοναδιαίο κόστος ανά κάτοικο	305	275	31	14	12
	Μοναδιαίο κόστος ανά Km <sup>2</sup>	326	293	33	15	13
Μέσο Συνολικό Κόστος Σχετικό με την ΟΠΥ		280	252	28	13	11

**Πίνακας 4.16: Η επέκταση του συνολικού ετήσιου κόστους σε επίπεδο ΕΕ των σχετιζόμενων με την ΟΠΥ μέτρων με βάση τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού (δισ Ευρώ)**

		Συνολικό κόστος μόνο των μέτρων που εξαρτώνται από την ΟΠΥ μέτρων Billion €	Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων		Συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων	
			Μερίδιο κόστους λόγω επενδύσεων Billion €	Μερίδιο κόστους λόγω Ο&Μ Billion €	Υπόθεση διάρκειας ζωής επένδυσης	
					30 έτη Billion €	40 έτη Billion €
Προτεινόμενα πρωτόκολλα στατιστικής συσχέτισης	Πρωτόκολλο 3 Εξαρτημένη μεταβλητή το μέγεθος της ΛΑΠ	39	35	4	2	2
	Πρωτόκολλο 5 Εξαρτημένη μεταβλητή το μέγεθος της ΛΑΠ και % τεχνητά ΥΣ	221	199	22	10	9
Επέκταση με τη χρήση μοναδιαίου κόστους	Μοναδιαίο κόστος ανά κάτοικο	111	100	11	5	4
	Μοναδιαίο κόστος ανά Km <sup>2</sup>	230	207	23	11	9
Μέσο Συνολικό Κόστος Σχετικό με την ΟΠΥ		150,25	135	15	7	6

Εν ολίγοις, τα στοιχεία ετήσιου κόστους μπορεί να συνοψισθούν ως εξής:

- Ετήσιο κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων: υποθέτοντας μια επένδυση διάρκειας ζωής 30 ετών, η εκτίμηση του κόστους κυμαίνεται από 10 έως 15 δις € / έτος, με μέση τιμή τα 13 δις € / έτος, για διάρκεια ζωής 40 έτη, το κόστος κυμαίνεται μεταξύ 8 και 13 δις € / έτος, με μέσο όρο τα 11 δις € / έτος.
- Ετήσιο κόστος μόνο των μέτρων που εξαρτώνται από την εφαρμογή της ΟΠΥ: το εύρος των τιμών που λαμβάνεται από τις μεθόδους σε αυτήν την περίπτωση είναι μεγαλύτερο. Υποθέτοντας μια επένδυση διάρκειας ζωής 30 ετών, οι εκτιμήσεις του κόστους κυμαίνονται 2-11 δις € / έτος, με μέση τιμή τα 7 δις € /

έτος, υποθέτοντας διάρκεια ζωής 40 έτη, οι εκτιμήσεις κυμαίνεται μεταξύ 2-9 δις € / έτος, με μέσο όρο 6 δις € / έτος.

#### **4.6.3 Ένα πρωτόκολλο για την αποτίμηση πληροφοριών οφέλους.**

Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, η ποικιλία των πληροφοριών για τα οφέλη και ο περιορισμένος αριθμός μελετών σε επίπεδο ΛΑΠ θέτει σοβαρούς περιορισμούς για την ανάλυση των δεδομένων και την ανάπτυξη της μεθόδου μεταφοράς πρωτόκολλου για επέκταση δεδομένων.

Ο περιορισμένος αριθμός των μελετών (22) κατέστησε αδύνατη την εκτέλεση στατιστικών αναλύσεων, καθώς τα αποτελέσματα δεν θα ήταν σημαντικής σημασίας. Είναι σαφές, πως η στατιστική ανάλυση θα ήταν το πρώτο βήμα για την κατασκευή εξισώσεων για τη μεταφορά πληροφοριών οφέλους των ΛΑΠ των οποίων οι πληροφορίες αυτές δεν θα ήταν άμεσα διαθέσιμες.

Ως εναλλακτική λύση, επιχειρήθηκε μια ποιοτική ανάλυση, η οποία αποσκοπεί στον καθορισμό ποιοτικών σχέσεων μεταξύ των υποβληθέντων αξιών οφέλους και των αναμενόμενων αλλαγών στην κατάσταση καθώς και στις διάφορες μεταβλητές που θεωρήθηκαν ότι πιθανώς σχετίζονται με τον στόχο EGS. Ως εκ τούτου, ο τελικός σκοπός, από την παροχή δεδομένων οφέλους από την ανάλυση, ήταν να προσδιοριστούν ορισμένα διαστήματα οφέλους τα οποία θα μπορούσαν να αναμένονται από τις ΛΑΠ στις οποίες δεν είναι διαθέσιμες πληροφορίες οφέλους. Οι επιλεγμένες μεταβλητές ήταν οι ακόλουθες:

- Οι οικοπεριοχές: η σχετική σημασία του οφέλους που σχετίζεται με τη βελτίωση της κατάστασης των υδάτων σχετίζεται με τις ειδικές περιβαλλοντικές συνθήκες των ΛΑΠ. Για παράδειγμα, στην Μεσόγειο τα οφέλη πιθανότερο είναι να συνδέονται περισσότερο με την προστασία του νερού παρά με τα οφέλη που συνδέονται με τη βελτίωση των υπηρεσιών αναψυχής, ενώ αυτό αναμένεται να μην ισχύει για την περίπτωση των πλούσιων σε νερό ΛΑΠ όπως αυτές του UK και της NL. Η υποδιαίρεση της επικράτειας της ΕΕ σε 25 «Οικοπεριοχές ποταμών και λιμνών» αναπτύχθηκε από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (ΕΕΑ) (Ημερομηνία Δημοσίευσης: 2002 & Τελευταία Ανανέωση 2011: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/ecorigions-for-rivers-and-lakes>) αναμένεται να συλλάβει αυτό διαφορές μεταξύ των λεκανών.
- Οι προστατευόμενες περιοχές: εκφράζονται από το ποσοστό των προστατευόμενων περιοχών σε όλη την επιφάνεια των ΛΑΠ. Γενικά αναμένεται να συνδέεται με την έκταση στην οποία έχει ήδη επιτευχθεί ο EGS και κατά

συνέπεια με το μέγεθος του οφέλους από τη βελτίωση της κατάστασης των υδάτων.

- Αριθμός των Υ.Σ.: Αυτή η παράμετρος αναμένεται να συνδέεται με την ποσότητα του οφέλους θα αποκομιστεί από τις βελτιώσεις στην κατάσταση των υδάτων.
- Σημασία της γεωργικής γης: Οι αγροτικές δραστηριότητες συνδέονται στενά με το νερό, τη διαχείριση και την κατάσταση των υδάτων, τόσο για τη διαθεσιμότητα του νερού (η άρδευση είναι η κύρια χρήση του νερού σε όλο τον κόσμο) όσο και για την ποιότητά του (οι γεωργικές δραστηριότητες αποτελούν σημαντικές μη-σημειακές πηγές ρύπανσης των υδροφορέων). Ως εκ τούτου, τα οφέλη που παρέχονται από το συνδυασμό πιέσεων και μέτρων μπορεί να σχετίζονται με το ποσοστό της γεωργικής γης στην περιοχή του συνόλου των ΛΑΠ, ειδικά στην περίπτωση όπου λαμβάνονται μέτρα με σκοπό τη βελτίωση της αρδευτικής αποτελεσματικότητας και τη μείωση της γεωργικής ρύπανσης.
- Τεχνική αποτίμησης: Αν και η τεχνική αποτίμησης είναι μια εξωτερική μεταβλητή που δε συνδέεται με τα χαρακτηριστικά των ΛΑΠ ή / και με τις αναμενόμενες αλλαγές στην κατάσταση, η προηγούμενη ανάλυση κατέδειξε ότι η επιλεγείσα τεχνική θα μπορούσε πράγματι να επηρεάσει το τελικό όφελος που αποτιμάται σε καθεμιά μελέτη αξίας.

Συνολικά, τα αποτελέσματα της εν λόγω ποιοτικής ανάλυσης τονίζει την απουσία των ειδικών σχέσεων μεταξύ αυτών των παραγόντων και στα οφέλη. Για παράδειγμα, η ίδια ποσοστιαία αύξηση σε υδάτινα σώματα με νερό κατηγορίας «καλό νερό» συνδέονται με πολύ διαφορετικές αξίες οφέλους. Ωστόσο η ποιοτική αξιολόγηση τόνισε τα ακόλουθα ζητήματα:

- Ως γενικό χαρακτηριστικό, οι αξίες οφέλους που εκτιμώνται σε Αγγλία και Ουαλία είναι σημαντικά χαμηλότερες από τις αξίες που υπολογίζονται αλλού, ανεξάρτητα από τις μεταβολές στην κατάσταση των υδάτων κλπ σχετικών μεταβλητών.
- Με λίγες εξαιρέσεις, η αύξηση της μεταβολής της κατάστασης φαίνεται να ταιριάζει με την αύξηση στα οφέλη (καμία συγκεκριμένη σχέση δεν φαίνεται να υπάρχει με άλλες επιλεγμένες μεταβλητές).
- Η τεχνική αποτίμησης, ειδικότερα, φαίνεται να είναι καθοριστικός παράγοντας για την εξήγηση του μεγέθους των εκτιμώμενων αξιών οφέλους. Αυτό μπορεί να εξηγηθεί από μόνο του το μεγάλο χάσμα μεταξύ εκτιμήσεων αξιών οφέλους σε Αγγλία και Ουαλία και όλες τις άλλες διαθέσιμες αξίες οφέλους.

Σε γενικές γραμμές, με βάση τις πληροφορίες που ήταν διαθέσιμες, δεν ήταν δυνατόν να αναπτυχθεί ένα πρωτόκολλο για τη μεταφορά οφέλους, όπως προβλέπεται στη



φάση σχεδιασμού της παρούσας εργασίας. Ως εκ τούτου, προτείνονται μόνο οι αδρομερείς εκτιμήσεις του οφέλους της ΟΠΥ σε επίπεδο ΕΕ. Καθώς παρόμοιο πρόβλημα προσδιορίστηκε και για το κόστος της ΟΠΥ με το θέμα για την εκτίμηση του οφέλους της ΟΠΥ σε επίπεδο ΕΕ, θα μπορούσε επίσης να ξεπεραστεί μέσω της καλύτερης πληροφόρησης σε επίπεδο κρατών μελών. Για να εξασφαλιστεί η συγκρισιμότητα των στοιχείων που υπολογίζονται σε κάθε ΛΑΠ ή χώρα, μπορούν να δημιουργηθούν έγγραφα καθοδήγησης για την αποτίμηση του οφέλους και την υποβολή εκθέσεων σε επίπεδο Κράτους Μέλους. Με βάση την εμπειρία που αποκτήθηκε, κρίσιμης σημασίας είναι επίσης το «Επεξηγηματικό σημείωμα για την αποτίμηση και την υποβολή των δεδομένων κόστους και οφέλους».

## 4.7 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### 4.7.1 Παράρτημα Ι: Οι τύποι πληροφοριών κόστους που παρουσιάστηκαν

Country		BE	CY	DE	EE	ES		EL	FR			IT	LT	LU	LV	MT	NL	RO	UK
River basin district		Scheldt (Flemish part)	CY	only one national figure	all RBDs	Galician Coast, Tagus, Guadiana, Guadalquivir, Ebro, Catalan RBD, Balearic Islands	Segura	no cost information provided	Seine-Normandy, Artois-Picardie, Rhône-Méditerranée, Meuse and Sambre, Rhine	Adour-Garonne, Corse, Loire-Bretagne, Martinique, La Réunion, Guyane	Guadeloupe	only Central Apennines District	all RBDs	Rhine and Meuse	all RBDs	MT	all RBDs	RO	all RBDs (except for Scottish)
Planning cycles	2010-2015	yes	yes	yes	yes	yes	yes		yes	yes	yes	yes	yes	no	yes	yes	yes	yes	yes
	2016-2021	no	no	no	no	no	no		no	no	yes	no	no	no	no	no	no	yes	no
	2022-2027	no	no	no	no	no	no		no	no	yes	no	no	no	no	no	no	yes	no
	2010-2027 / Costs for reaching GES	no	?	no	no	no	yes		yes	no	yes	yes	no	no	no	yes	yes	no	

Σημείωση: στην περίπτωση της Κύπρου, δεν είναι σαφές εάν οι δαπάνες για την επίτευξη GES αναφέρονται σε ολόκληρο το χρονικό διάστημα 2010-2027 ή για μόνο τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού (2010-2015). Για το λόγο αυτό χρησιμοποιήθηκε το σύμβολο "?".

**Σχήμα 4.17: Οι διαθέσιμες πληροφορίες κόστους ανά χώρα και ανά κύκλο προγραμματισμού**

Country		BE	CY	DE	EE	ES		EL	FR				IT	LT	LU	LV	MT	NL	RO	UK	UK	
River basin district		Scheldt (Flemish part)	CY	only one national figure	all RBDs	Galician Coast, Tagus, Catalan RBD, Balearic Islands	Guadiana, Guadalquivir	Segura, Ebro	no cost information provided	Seine-Normandy, Artois-Picardie, Rhône-Méditerranée, Meuse and Sambre, Rhine	Adour-Garonne, Martinique, Guyane	Corse	Loire-Bretagne, Guadeloupe, La Réunion	only Central Appennines District	all RBDs	Rhine and Meuse	all RBDs	MT	all RBDs	RO	English RBDs	Northern Ireland as a whole
Type of measure considered	Basic measures linked to other Directives (Art.11(3)(a)) [1]	no	no	no	no	no	yes	no		no	no	yes	no	yes	yes	yes	yes	no	no	no	yes	no
	Basic measures of the WFD (Art.11(3)(b-I)) [2]	yes	no	no	no	no	yes	no		no	no	no	no	yes	yes	yes	yes	no	no	no	no	no
	Supplementary measures (Art.11(4)) [3]	no	no	no	yes	no	yes	yes		yes	yes	yes	no	no	yes	no	no	yes	no	no	no	yes
	Additional measures (Art.11(5)) [4]	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no	no	no	yes	no	no	no	no	no	no	no
Combinations of measure types	[1] + [2]	no	no	no	yes	no	no	?		no	yes	no	no	no	no	no	no	yes	no	yes	no	no
	[1 partly] + [2 partly] + [3]	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no	yes	no	no	no	no	no	no	no	no	no
	[2] + [3]	no	no	no	no	no	no	no		no	no	?	no	no	no	no	no	no	no	no	yes	no
	[3] + [4]	yes	no	no	no	no	no	no		no	no	no	no	no	no	no	yes	no	yes	yes	no	no
Other	no	no	no	no	no	no	no	no		no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
Unclear what has been taken into account in the cost figure		no	yes	yes	no	yes	no	no	no	no	no	yes	no	no	no	no	no	no	yes	no	no	

Σημείωση: "?", όταν δεν ήταν σαφές αν λήφθηκε υπόψη ένα συγκεκριμένος τύπος ή ένας συνδυασμός μέτρων στα στοιχεία που κοινοποιήθηκαν για το κόστος.

*Σχήμα 4.18: Ποιο είδος μέτρου λαμβάνεται υπόψη και ποιο διαφοροποιείται με βάση τα στοιχεία κόστους που δίνονται;*

Country	BE	CY	DE	EE	ES				FR					IT	LT	LU	LV	MT	NL	RO	UK	UK	
River basin district	Scheldt (Flemish part)	CY	only one national figure	all RBDs	Galician Coast, Tagus, Catalan RBD, Balearic islands	Guadiana, Segura	Guadalquivir	Ebro	Seine-Normandie,	Adour-Garonne, Artois-Picardie, Guadeloupe	Rhône-Méditerranée	Meuse and Sambre, Rhine, Corse, Loire-Bretagne, Martinique, Guyane	La Réunion	only Central Appennines District	all RBDs	Rhine and Meuse	all RBDs	MT	all RBDs	RO	English RBDs	Northern Ireland as a whole	
Type of cost taken into account	Investment costs	yes	?	?	yes	?	yes	yes	yes	?	yes	yes	yes	?	yes	yes	yes	yes	?	yes	yes	?	
	Operational and maintenance costs	yes	?	?	?	?	no	yes	?	no	?	yes	yes	?	?	yes	yes	yes	yes	?	yes	yes	?
	VAT	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	yes	no	yes	?	?	no	?	?	
	Administrative costs	yes	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	yes	?	no	?	?	?	yes	yes	
	Environmental charges / taxes	no	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	yes	?	no	?	?	yes	?	?	
	Other	no	?	?	?	?	?	?	?	?	?	yes	?	?	?	no	?	no	yes	?	?	yes	?
Specify											Costs of carrying out studies							also indirect costs and benefits included			Monitoring costs		

Σημείωση: "?", όταν δεν ήταν σαφές αν μια συγκεκριμένη κατηγορία δαπανών ελήφθη υπόψη στα στοιχεία που κοινοποιήθηκαν. Συχνά υπάρχει αδιαφάνεια όσον αφορά το είδος των δαπανών που λαμβάνονται υπόψη.

**Σχήμα 4.19: Είδη δαπανών που περιλαμβάνονται στο κόστος**

### 4.7.2 Παράρτημα II-Τύπος διαθέσιμων πληροφοριών οφέλους ανά χώρα

	BE	EE	EL	ES	FR	IT	LT	LU	LV	MT	NL	RO	UK
<b>RBDs for which "some" info is available</b>	2 Scheldt, Meuse	1 West-Estonian (+ open water Baltic Sea)	2 Aegean Islands, Western Macedonia	4 Guadalquivir, Júcar, Guadiana, Segura	4 Seine-Normandie, Rhône-Méditerranée-Corse, Adour-Garonne, Loire-Bretagne	1 Po RBD	1 Nemunas	None	1 Daugava (+ open water Baltic Sea)	None	2 Scheldt, Meuse	National level	II (only Scottish RBDs are missing)
<b>RBDs for which some benefits are valued (at all scales)</b>	2	1	2	4	4	1	1		None		2	None: changes in EGS estimated in a qualitative way	II
<b>RBDs for which some benefits are valued for the entire RBD</b>	None (all studies are about an area within the RBD)	None	None (three studies at the island level, one at the VB level)	2 Guadalquivir, Guadiana	2 Seine-Normandie, Adour-Garonne	1	1		None		None (all studies are about an area within the RBD)	None	II
<b>RBDs for which benefit valuation is linked to RBMP's objectives</b>	1 Scheldt	1	None	3 Guadalquivir (2), Guadiana, Júcar (others no specific link)	1 Adour-Garonne (others: often to justify derogations)	Not clear	Not clear		1 (2 VB in Daugava RBD, but no valuation of benefits)		1 Meuse	None: estimation to justify derogations from reaching GES	II
<b>EGS considered at RBD level</b>	N.A.	None	N.A.	Water provision Cultural services (all)	Food Water Recreation and tourism	Cultural services (all of them)	Regulation of water flows Waste treatment Maintenance of life cycles + genetic diversity Recreation and tourism		None		N.A.	At national level: Moderation of extreme events Regulation of water flows Waste treatment Biological control Maintenance of life cycles Recreation and tourism	EN and VA: Maintenance of genetic diversity Aesthetic information Recreation and tourism Inspiration for culture, art and design No provision of clean water (some aspects)
<b>EGS considered at VB level</b>	EGS at area level: Regulation of water flows Waste treatment Maintenance of life cycles-genetic diversity Aesthetic information Recreation and tourism	None	Maintenance of life cycles maintenance of genetic diversity Recreation and tourism Spiritual experience and cognitive development	Water provision	Recreation and tourism	None	Sub-basin level Water Wastewater treatment Maintenance of life cycles + genetic diversity Aesthetic information Recreation and tourism Inspiration for culture, art and design Information for cognitive development		Maintenance of genetic diversity Aesthetic information Recreation and tourism		EGS at area level: Regulation of water flows Waste treatment Maintenance of life cycles-genetic diversity Aesthetic information Recreation and tourism	N.A.	N.A.
<b>Additional benefits which cannot be linked to specific EGS</b>	No	Benefits of improved and sustainable fishing of protected species Possibility to use dams for hydropower production Possibility to swim	VTP for reaching moderate and good status Others???	No	Health improvements due to a less polluted environment Increase of patrimonial value for non-users Patrimonial value of GV, for recreational uses, of wetlands patrimonial value: non-use value assigned to ecological capital Value assigned to reaching GES by locals	No	No		Benefits Benefits from improving water quality Benefits for connected ecosystems Benefits from improved soil quality		No	No	No

RBDs for which the yearly value of benefits is provided at the RBD level	None	None	None	2 Guadalquivir, Guadiana	2 Seine-Normandie, Adour-Garonne	None	1		None		None	None	10
RBDs for which the total value of benefits is provided at the RBD level	None	None	None	None	1 Seine-Normandie	None	None		None		None	None	11
RBDs for which the yearly value of benefits is provided at the VB level	2 (Yearly benefits provided at area level)	None	2 both island and VB level	1 Segura	2 Rhône-Méditerranée-Corse, Loire-Bretagne	None	None		None		2 (Yearly benefits provided at area level)	None	None
RBDs for which the total value of benefits is provided at the VB level	2 (Total benefits provided at area level)	None	1 (island)	None	1 Rhône-Méditerranée-Corse	None	None		None		2 (Total benefits provided at area level)	None	None

### 4.7.3 Παράρτημα III-Ελάχιστες και μέγιστες τιμές ετήσιου οφέλους ανά άτομο σε κάθε χώρα της ΕΕ που μελετήθηκε

Country	WB in GES in 2010 (%)	Extrapolation		Percentage of WB in GES in 2015 and corresponding expected benefits/person/year																					
		Conv. Min.	Conv. Max.	10		20		30		40		50		60		70		80		90		100			
				Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max		
Belgium	0	0,08651	1,14118	0,8651	11,412	1,7302	22,82	2,5953	2,5953	3,4604	45,65	4,325	57,059	5,191	68,471	6,0557	79,882	6,9208	91,294	7,7859	102,71	8,651	114,12		
Bulgaria	43	0,08651	1,14118									0,606	7,9682	1,471	19,4	2,3358	30,812	3,2009	42,223	4,066	53,635	4,9311	65,047		
Czech Republic	17	0,08651	1,14118			0,2595	3,424	1,1246	14,835	1,9897	26,25	2,855	37,659	3,72	49,071	4,585	60,482	5,4501	71,894	6,3152	83,306	7,1803	94,718		
Denmark	60	0,08651	1,14118													0,8651	11,412	1,7302	22,824	2,5953	34,235	3,4604	45,647		
Germany	9	0,08651	1,14118	0,0865	1,1412	0,9516	12,55	1,8187	23,965	2,6818	35,38	3,547	46,788	4,412	58,2	5,2771	69,612	6,1422	81,023	7,0073	92,435	7,8724	103,85		
Estonia	78	0,08651	1,14118															0,173	2,2824	1,0381	13,694	1,9032	25,106		
Ireland	54	0,08651	1,14118											0,519	6,8471	1,384	18,259	2,2493	29,671	3,1144	41,082	3,9795	52,494		
Greece	44	0,08651	1,14118									0,519	6,8471	1,384	18,259	2,2493	29,671	3,1144	41,082	3,9795	52,494	4,8446	63,906		
Spain	58	0,08651	1,14118											0,173	2,2824	1,0381	13,694	1,9032	25,106	2,7683	36,518	3,6334	47,929		
France	42	0,08651	1,14118									0,692	9,1294	1,557	20,541	2,4223	31,953	3,2874	43,365	4,1525	54,776	5,0176	66,188		
Italy	52	0,08651	1,14118											0,692	9,1294	1,5572	20,541	2,4223	31,953	3,2874	43,365	4,1525	54,776		
Cyprus	40	0,08651	1,14118									0,865	11,412	1,73	22,824	2,5953	34,235	3,4604	45,647	4,3255	57,059	5,1906	68,471		
Latvia	57	0,08651	1,14118											0,26	3,4235	1,1246	14,835	1,9897	26,247	2,8548	37,659	3,7199	49,071		
Lithuania	40	0,08651	1,14118									0,865	11,412	1,73	22,824	2,5953	34,235	3,4604	45,647	4,3255	57,059	5,1906	68,471		
Luxembourg	8	0,08651	1,14118	0,173	2,2824	1,0381	13,69	1,9032	25,106	2,7683	36,52	3,633	47,929	4,499	59,341	5,3636	70,753	6,2287	82,165	7,0938	93,578	7,9589	104,99		
Hungary	12	0,08651	1,14118			0,6921	9,129	1,5572	20,541	2,4223	31,95	3,287	43,365	4,152	54,776	5,0176	66,188	5,8827	77,6	6,7478	89,012	7,6129	100,42		
Malta	70	0,08651	1,14118															0,8651	11,412	1,7302	22,824	2,5953	34,235		
Netherlands	0	0,08651	1,14118	0,8651	11,412	1,7302	22,82	2,5953	2,5953	3,4604	45,65	4,325	57,059	5,191	68,471	6,0557	79,882	6,9208	91,294	7,7859	102,71	8,651	114,12		
Austria	41	0,08651	1,14118									0,779	10,271	1,644	21,682	2,5088	33,094	3,3739	44,506	4,239	55,918	5,1041	67,329		
Poland	10	0,08651	1,14118			0,8651	11,41	1,7302	22,824	2,5953	34,24	3,46	45,647	4,325	57,059	5,1906	68,471	6,0557	79,882	6,9208	91,294	7,7859	102,71		
Portugal	70	0,08651	1,14118															0,8651	11,412	1,7302	22,824	2,5953	34,235		
Romania	62	0,08651	1,14118													0,6921	9,1294	1,5572	20,541	2,4223	31,953	3,2874	43,365		
Slovenia	n.a.	0,08651	1,14118																						
Slovakia	62	0,08651	1,14118													0,6921	9,1294	1,5572	20,541	2,4223	31,953	3,2874	43,365		
Finland	55	0,08651	1,14118											0,433	5,7059	1,2976	17,118	2,1627	28,529	3,0278	39,941	3,8929	51,353		
Sweden	54	0,08651	1,14118											0,519	6,8471	1,384	18,259	2,2493	29,671	3,1144	41,082	3,9795	52,494		
UK	32	0,08651	1,14118							0,6921	9,129	1,557	20,541	2,422	31,953	3,2874	43,365	4,1525	54,776	5,0176	66,188	5,8827	77,6		

Σημείωση: Δεν βρέθηκαν στοιχεία σχετικά με τις αλλαγές στην κατάσταση των υδάτων για τη Σλοβενία.

4.7.4 Παράρτημα IV-Ελάχιστες και μέγιστες τιμές συνολικού ετήσιου οφέλους σε κάθε χώρα της ΕΕ που μελετήθηκε

Country	WB in GES in 2010 (€)	Percentage of WB in GES in 2015 and corresponding expected benefits/country/year																			
		10		20		30		40		50		60		70		80		90		100	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Belgium	0	8413929,3	1,25E+08	18347853	243946307	28421788	28421788	37895717	439892614	47369646	624865768	56843576	743638822	66317505	874812075	75791434	393785229	85265363	1,125E+09	34703283	1,25E+09
Belgium	43	0	0	0	0	0	0	0	0	4544717,7	59950595	11031171	14594303	11529625	231230010	24022079	316881717	30514593	402525425	37006387	488169132
Czech Republic	17	0	0	2703566,6	36059214	11845455	156256594	20957344	276453974	30069233	396651355	39181122	516848735	48293011	637046115	57404839	757243495	66516788	877440875	75628677	897638256
Denmark	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4810493,7	63456519	3620987,4	126310308	14431481	190369557	13241975	253826075
Germany	9	7072322,8	93292917	77199552	1,026E+09	148518781	1,953E+09	218242010	2,852E+09	289965240	3,825E+09	360688469	4,758E+09	431419698	5,691E+09	502134927	6,624E+09	572858156	7,557E+09	643581385	8,43E+09
Estonia	78	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	231880,1	3058752,8	1391280,6	18352757	239881,1	33646721
Ireland	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2325831,5	30680670	6202217,2	81815119	10078603	132943568	13954989	184084017	17831375	235218466
Greece	44	0	0	0	0	0	0	0	0	5870502,1	77439315	15654672	206505001	25438843	335570626	35223013	464636251	45007193	593701877	54791353	722767502
Spain	58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7885370	105337168	47912220	632023006	87839070	1,153E+09	127765920	1,685E+09	167632771	2,212E+09
France	42	0	0	0	0	0	0	0	0	45018653	593853181	101291969	1,336E+09	15756285	2,078E+09	218838602	2,821E+09	27011918	3,563E+09	326385234	4,305E+09
Italy	52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41958299	553483234	34406174	1,245E+09	146854048	1,937E+09	199301923	2,628E+09	251749797	3,321E+09
Cyprus	40	0	0	0	0	0	0	0	0	695915,91	9180014,3	1391831,8	18360029	2087747,7	27540043	2783663,7	36720057	3479573,6	45900072	4175495,5	55080086
Latvia	57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	578658,06	7633234,4	2507518,3	33077349	4436378,5	58521464	6365238,7	83965578	8294098,9	109409693
Lithuania	40	0	0	0	0	0	0	0	0	2806901,1	37026588	5613802,2	74053177	8420703,2	11073785	11227604	148106354	14034505	185132942	16841406	222159531
Luxembourg	8	88558,454	1168198	531350,73	7009190,6	974143	12850183	1496335,3	18691175	1859721,5	24532167	2302519,8	30373159	2745312,1	36214151	3188104,4	42055144	3630896,6	47896136	4073688,9	53737128
Hungary	12	0	0	6910910,5	91163682	15549549	205118285	24188187	319072888	32826825	433027491	41465463	546982094	50104101	660936697	58742739	774891300	67381377	888459903	76020015	1,003E+09
Malta	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	361280,05	4765742,5	722560,1	9531484,9	1083840,1	14297227
Netherlands	0	14408915	1,9E+08	28817830	380143762	43226745	43226745	57635660	760287523	72044575	950359404	86453490	1,14E+09	100862405	1,331E+09	115271321	1,521E+09	129680236	1,711E+09	144089151	1,901E+09
Austria	41	0	0	0	0	0	0	0	0	6543459	86316531	13813969	182223787	21084479	278131044	28354989	374098300	35625499	469945556	42896009	56982813
Poland	10	0	0	33046814	435929425	66093628	871858850	99140441	1,308E+09	132187255	1,744E+09	165234069	2,18E+09	198288883	2,616E+09	231327697	3,052E+09	264374511	3,487E+09	297421324	3,923E+09
Portugal	70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9202033,9	121386588	18404080	242773175	27606120	364159763
Romania	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14820056	195495351	33345126	439864540	51870196	684233729	70395266	828602918
Slovenia	n.a.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Slovakia	62	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3761638,4	49620789	8463688,6	111646797	13165736	173672796	17867787	235638794
Finland	55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2325072,9	30670664	6975218,8	92011891	11625065	15335319	16275511	214694646	20925657	276035973
Sweden	54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4887240,1	64468901	13032640	171917070	21178041	279365238	29320441	386813407	37468841	494261576
UK	32	0	0	0	0	0	0	43210456	570000762	97223525	1,283E+09	151236594	1,995E+09	205249664	2,708E+09	259262730	3,42E+09	313275803	4,133E+09	367288872	4,843E+09
<b>Total EU MI</b>		<b>31,0437</b>	<b>409,506</b>	<b>168,784</b>	<b>2226,47</b>	<b>314,63</b>	<b>3276,88</b>	<b>503,687</b>	<b>6644,27</b>	<b>769,026</b>	<b>10144,43</b>	<b>1112,269</b>	<b>14672,2</b>	<b>1529,819</b>	<b>20180,26</b>	<b>1961,81</b>	<b>25878,8</b>	<b>2394,73</b>	<b>31589,5</b>	<b>2827,65</b>	<b>37300,3</b>



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από το παρελθόν, με προεκτάσεις μέχρι και σήμερα κυριαρχούν αντιλήψεις σύμφωνα με τις οποίες ο άνθρωπος νιώθει κυρίαρχος στη διαχείριση και εκμετάλλευση πόρων. Το γλυκό νερό είναι ένας φυσικός πόρος που όμως μέχρι και σήμερα κατασπαταλιέται. Βέβαια, το πρόβλημα δεν βρίσκεται τόσο στην ανικανότητα του ανθρώπου να εφεύρει τα κατάλληλα μοντέλα διαχείρισης, όσο στο ότι προσπαθούσε να το κάνει συνολικά για τον πόρο. Η όποια συνολική ή καθολική αντιμετώπιση απέτυχε διότι το νερό είναι ένας πόρος που αν και ουσιαστικά παραμένει το ίδιο φυσικό αγαθό στην πραγματικότητα παρουσιάζει διαφορετικά χαρακτηριστικά ανάλογα με τον τρόπο που σχετίζεται με τη ζωή, την κοινωνία και τις καθημερινές ανάγκες, τον τρόπο και τον τόπο υδροληψίας ή υδροσυλλογής του αλλά και την χρήση ή τον τρόπο χρήσης του. Έτσι άλλες φορές βλέπουμε το νερό ως βιολογικό αγαθό ως κοινωνικό αγαθό, ως ανανεώσιμο πόρο, ως εξαντλήσιμο πόρο, ως αναπληρώσιμο πόρο, ως ελεύθερο αγαθό, ως δημόσιο αγαθό, ως εμπορεύσιμο αγαθό είτε άμεσα, είτε έμμεσα στο υδατικό αποτύπωμα, κ.α., ανάλογα με τον τρόπο που θέλουμε να δούμε το θέμα κάθε φορά.

Στις μέρες μας αποτελεί πρόκληση για τις εταιρίες ύδρευσης η υιοθέτηση μιας μακροχρόνιας και βιώσιμης πολιτικής ανάπτυξης για το νερό, προκειμένου να ανταποκριθούν στις δημιουργούμενες ανάγκες γιατί αντιμετωπίζουν προβλήματα που σχετίζονται τόσο με τη διαχείριση της προσφοράς, όσο και με τη ζήτηση του γλυκού νερού, επειδή δεν υπάρχουν πια αναξιποίητα «κοιτάσματα φιλέτα» ενώ ταυτόχρονα δεν ανευρίσκονται εύκολα οικονομικοί πόροι για επανεπενδύσεις και έργα μεγάλης κλίμακας. Έτσι, η βιώσιμη διαχείριση του αστικού νερού συνδέεται στενά με τη χρήση πρακτικών διαχείρισης της ζήτησης του νερού με στόχο την επίτευξη ισορροπιών μεταξύ της επέκτασης στις δυνατότητες παροχής και αξιοποίησής του.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι να αξιολογήσει με βάση την οικονομική θεωρία, τον τρόπο υπολογισμού και τις μεθόδους ανάκτησης του πλήρους κόστους νερού, εντός του πλαισίου της Ευρωπαϊκής Οδηγίας για το νερό (2000/60/EK). Ακόμα γίνεται μια συγκριτική αξιολόγηση με τη μέθοδο κόστους – οφέλους των μέτρων εφαρμογής που έλαβαν τα Κράτη Μέλη της ΕΕ στην προσπάθεια εναρμόνισής τους στην υπόψη ΟΠΥ.

Οι δραστηριότητες που πραγματοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας είχαν στόχο την ανάπτυξη ενός γνωστικού υποβάθρου για την οικονομική διάσταση της διαχείρισης των υδάτων και πιο συγκεκριμένα, της εφαρμογής της ΟΠΥ. Η επισκόπηση των πληροφοριών κόστους – οφέλους αποκάλυψε την περιορισμένη πληροφόρηση σχετικά με το κόστος και το όφελος. Αυτό ισχύει ιδίως για τα οφέλη από την εφαρμογή της ΟΠΥ: οι πληροφορίες αυτές σπανίως περιλαμβάνονται στα

ΣΔΛΑΠ (με το Ηνωμένο Βασίλειο να αποτελεί εξαίρεση), και συνήθως παρέχονται από ανεξάρτητες μελέτες και εκτιμήσεις που χρησιμοποιούν διαφορετικές μεθοδολογίες, κατηγοριοποίηση στοιχείων οφέλους, γεωγραφικές κλίμακες και ούτω καθεξής κατά τέτοιο τρόπο ώστε η σύγκριση και συσσωμάτωση των αποτελεσμάτων να είναι συχνά δύσκολη, αν όχι αδύνατη. Τα οφέλη από την εφαρμογή της ΟΠΥ σύμφωνα με την ανάλυση ισούνται με την αποτίμηση του πλήρους κόστους του νερού και για να υπολογιστεί απαιτούνται σημαντικά ποσά πόρων, χρηματικών και χρονικών. Συνολικά, πληροφορίες οφέλους βρέθηκαν μόνο για 22 ΛΑΠ. Από τις μεθόδους που παρουσιάστηκαν, για τον υπολογισμό του οφέλους στις χώρες που εξετάστηκαν, φαίνεται πως η δημοφιλέστερη είναι η μέθοδος της υποθετικής αγοράς καθώς είναι μία μέθοδος που μπορεί να αποδώσει την συνολική οικονομική αξία (χρήσης & μη χρήσης) ενός αγαθού (παρακάμπτοντας τον διαχωρισμό χρηματοοικονομικού κόστους, κόστους φυσικού πόρου και περιβαλλοντικού κόστους) είτε υπάρχει είτε δεν υπάρχει συγκεκριμένη αγορά διαπραγμάτευσης των τιμών αγοραπωλησίας του. Στην περίπτωση του κόστους, δόθηκαν ορισμένοι αριθμοί σε όλες σχεδόν τις χώρες (εκτός από την Ελλάδα), αν και τα είδη κόστους που θεωρούνται καθώς και η γεωγραφική κλίμακα (ΛΑΠ ή εθνικό επίπεδο) ποικίλλουν από χώρα σε χώρα.

Αυτή η ποικιλία τύπων πληροφοριών θέτει ορισμένα σημαντικά ζητήματα για τη σύγκριση και την ομαδοποίηση των στοιχείων σε όλες τις χώρες και συνιστά πρόκληση η όποια προσπάθεια για επέκταση του δείγματος που συλλέχθηκε από τις χώρες που εξετάστηκαν. Η επέκταση των υφιστάμενων πληροφοριών κόστους και οφέλους σε επίπεδο ΕΕ έγινε σε δύο διαφορετικά επίπεδα:

- α) Η επέκταση με βάση το μοναδιαίο κόστος και το μοναδιαίο όφελος διεξάγεται αρχικά σε εθνικό και στη συνέχεια σε ευρωπαϊκό επίπεδο.
- β) Η ανάπτυξη των στατιστικών μοντέλων για τη μεταφορά πληροφοριών κόστους και οφέλους στις ΛΑΠ (στις οποίες δεν υπάρχουν πληροφορίες κόστους ή / και οφέλους) ως σημείο εκκίνησης για την αποτίμηση του συνολικού κόστους και οφέλους σε επίπεδο ΕΕ.

Τα είδη του κόστους που θεωρήθηκαν είναι το συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την εφαρμογή της ΟΠΥ μέτρων και το συνολικό κόστος μόνο των εξαρτώμενων από την ΟΠΥ μέτρων. Η εφαρμογή των διαφόρων μεθόδων μεταφοράς οδήγησε στο συνολικό κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων που κυμαίνεται από 209 έως 326 δις €, και το συνολικό κόστος των ειδικών μέτρων για την ΟΠΥ που κυμαίνεται από 40 έως 230 δις €. Αυτά τα συνολικά στοιχεία κόστους αντιστοιχούν στο ετήσιο κόστος όλων των σχετικών με την ΟΠΥ μέτρων που κυμαίνεται από 8 έως 15 δις € / έτος και στο ετήσιο κόστος μόνο των εξαρτώμενων από την ΟΠΥ μέτρων που

κυμαίνεται από 2 έως 11 δις € / έτος. Οι μεγάλες διαφορές λαμβάνονται διότι οι υπολογισμοί γίνονται με πολλές διαφορετικές προσεγγίσεις που συνδέονται με την ασυνάρτητη και περιορισμένη αρχική πληροφορία κόστους. Η έλλειψη στατιστικών δεδομένων κόστους (παραγόντων του κόστους & μεταβλητών που επηρεάζουν το κόστος) διαμορφώνει ένα χαμηλό επίπεδο σημαντικότητας για τα στατιστικά μοντέλα που παράγονται από αυτά.

Στην περίπτωση του οφέλους, το εξαιρετικά μικρό μέγεθος του στατιστικού δείγματος (22 ΛΑΠ) δεν επέτρεψε την εκτέλεση οποιασδήποτε στατιστικής ανάλυσης με στόχο την εξεύρεση συσχετίσεων ανάμεσα σε μια σειρά από χαρακτηριστικά των ΛΑΠ και στα συνολικά οφέλη. Δεν εντοπίστηκαν συγκεκριμένες συνδέσεις μεταξύ του συνόλου του οφέλους και επιλεγμένων μεταβλητών των ΛΑΠ. Ωστόσο η μέθοδο αποτίμησης που εφαρμόζεται δίνει μια ένδειξη για το συνολικό όφελος. Κάτω από αυτές τις συνθήκες θα μπορούσε να γίνει μόνο μια πολύ πρόχειρη εκτίμηση οφέλους, με τη χρήση του μοναδιαίου οφέλους. Συνολικά:

- α) Σε περίπτωση που το 70% των ευρωπαϊκών Υ.Σ. θα είναι σε GES από το 2015, τα αναμενόμενα συνολικά ετήσια οφέλη θα μπορούσαν να κυμαίνονται μεταξύ 1,5 και 20 δις € ετησίως, με μέση τιμή τα 10,9 δις € ετησίως.
- β) Σε περίπτωση που όλες οι ευρωπαϊκές Υ.Σ. θα είναι σε GES από το 2015, τα αναμενόμενα συνολικά ετήσια οφέλη μπορεί να κυμαίνονται μεταξύ 2,82 και 37,3 δις € ετησίως, με μέση τιμή τα 20 δις € ετησίως.

Ομοίως με το κόστος, τα εύρη τιμών οφέλους είναι εξαιρετικά μεγάλα και πρέπει να αντιμετωπίζονται με προσοχή καθώς πρέπει πάντα να τα βλέπουμε σαν αποτέλεσμα των διαθέσιμων γνώσεων (χαμηλό υπόβαθρο) και πληροφοριών (κακής ποιότητας).

Το ερώτημα που τίθεται είναι κατά πόσο τα παραπάνω θα μπορούσαν να τροφοδοτήσουν άμεσα την προσπάθεια μοντελοποίησης που πραγματοποιείται και να ενισχύσουν την οικονομική συνιστώσα της.

Εξαιτίας της διαθέσιμης γνώσης κόστους και οφέλους, οι πληροφορίες που κινητοποιήθηκαν στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης είναι περιορισμένης χρήσης για την ολοκληρωμένη μοντελοποίηση.

- α) Το συνολικό άθροισμα κόστους των μέτρων της ΟΠΥ που εκτιμήθηκε θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μέτρο σύγκρισης για να συγκριθούν το κόστος των σεναρίων των ΣΔΛΑΠ. Σαφώς, τα κόστη δεν είναι άμεσα συγκρίσιμα με τις όποιες ενέργειες περιγράφονται στα ΣΔΛΑΠ. Τα κόστη που αναφέρθηκαν βάσει της ΟΠΥ καλύπτουν μόνο τον πρώτο κύκλο προγραμματισμού και όχι την πλήρη επίτευξη του GES (δηλαδή των περιβαλλοντικών στόχων της ΟΠΥ),

συνεπώς τα κόστη αυτά θα μπορούσαν στη συνέχεια να χρησιμοποιηθούν ως αναφορά (αρχική τιμή) κόστους για τον επόμενο κύκλο προγραμματισμού.

- β) Το συνολικό όφελος που αναφέρεται στο πλαίσιο της ΟΠΥ αφορά την επίτευξη του GES (ή κάποιες βελτιώσεις στην οικολογική κατάσταση). Για κάποιες ΛΑΠ, οι πληροφορίες οφέλους είναι διαθέσιμες ως μεμονωμένες αξίες υπηρεσιών οικοσυστήματος (ιδίως τιμές των υπηρεσιών που συνδέονται με το παροχή του νερού και η ρύθμιση της ελεύθερης ροής νερού στο περιβάλλον). Ωστόσο, οι πληροφορίες είναι πολύ λιγοστές και δεν αναλύονται πάντα επαρκώς (οι διάφορες υπηρεσίες ομαδοποιούνται κάτω από τις οικονομικές τιμές που παρέχονται, χωρίς τη δυνατότητα να εκτιμήσει κανείς το σχετικό μερίδιο των οικονομικών αξιών υπό τον όρο ότι συνδέονται με μια συγκεκριμένη υπηρεσία) στις σχετικές υπηρεσίες οικοσυστήματος και τα σχετικά μοντέλα. Από εμάς προτείνεται η χρήση της μεθόδου διαμόρφωσης των επιλογών (αν όχι όλης της μεθοδολογικής προσέγγισης που παρουσιάζεται στο Κεφάλαιο 2 και είναι απόλυτα σύμφωνη με την ΟΠΥ) ώστε σε επόμενη φάση να εξαλείφου τέτοιου είδους προβλήματα.
- γ) Φαίνεται πολύ δύσκολο να συνδεθούν τα αποτελέσματα των ολοκληρωμένων μοντέλων που περιγράφουν τα επιφανειακά ή τα υπόγεια ΥΣ (είτε περιβαλλοντικά είτε ποσοτικά) με οποιοδήποτε τύπο συνολικού οφέλους. Ο συνδυασμός των παραμέτρων της χημικής ποιότητας και της ροής του ποταμού (περιβαλλοντική ροή) θα μπορούσε ίσως να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο για τον παράγοντα «Οικολογικής κατάστασης» με τον οποίο πρέπει να είναι σύμφωνες οι οικονομικές αξίες που αναφέρθηκαν στο πλαίσιο εφαρμογής της ΟΠΥ και του GES.

Σαφώς, μια ρητή ενσωμάτωση και σύνδεση μεταξύ των μεταβλητών που λαμβάνονται (πχ χημική ποιότητα & ροή ποταμού στη σημερινή της μορφή από ένα ΚΜ) με τις (αναμενόμενες) υπηρεσίες οικοσυστήματος που αναμένονται από διαφορετικά κράτη είναι πρώτης προτεραιότητας. Ωστόσο θα απαιτηθούν πρόσθετες σκέψεις και ιδέες, για τον υπολογισμό πιο αφηρημένων αξιών, όπως η αισθητική, τα αξιοθέατα (τοπία), ο τουρισμός και οι αξίες μη χρήσης ώστε να ενσωματωθούν στο πλαίσιο του ντετερμινιστικού μοντέλου υπολογισμού.

Ανεξάρτητα όμως με την ανάλυση κόστους-οφέλους που επιχειρήθηκε έγινε μία εκτενέστατη και εμπειριστατωμένη παρουσίαση τρόπων αποτίμησης και ανάκτησης του πλήρους κόστους του νερού με βάση πάντα την ΟΠΥ.

Έτσι, πρώτα παρουσιάζεται – αναλύεται λεπτομερώς η έννοια του συνολικού κόστους επί τη βάση των αρχών «ο ρυπαίνων πληρώνει» και «ανάκτηση συνολικού κόστους

ύδατος», ενώ στη συνέχεια γίνεται μια προσπάθεια περιγραφής όλων των παραμέτρων αποτίμησης και στη συνέχεια της ανάκτησης του πλήρους κόστους ύδατος. Κατά την ενασχόληση με το θέμα της αποτίμησης και ανάκτησης του πλήρους κόστους του νερού φτάσαμε στα εξής συμπεράσματα:

- α) Προκειμένου να υλοποιηθεί η άριστη κατανομή πόρων μεταξύ προσφοράς – ζήτησης γίνεται χρήση του κριτηρίου κατά Pareto για κατανομή ανάμεσα σε ανταγωνιστικές χρήσεις, ενώ για τη βελτιστοποίηση της κατανομής διαχρονικά γίνεται χρήση της παρούσας αξίας του καθαρού οφέλους και του κριτηρίου δυναμικής αποτελεσματικότητας, για το οποίο εισηγούμαστε κάποιες αλγοριθμικές μεθόδους προσέγγισης των συνθηκών βελτιστοποίησης της κατανομής του πόρου διαχρονικά με βάση τη μέγιστη παρούσα αξία. Επίσης βάσει της κατανομής ελεύθερου αγαθού, προτείνεται αρχικά μια προσέγγιση της συνολικής καμπύλης Ζήτησης ως άθροισμα δυο άλλων καμπυλών (που αντιστοιχούν στις βασικές και τις κοινωνικές ανάγκες της κοινωνίας) και εν συνεχεία η κατανομή του πόρου σε αυτές τις κατηγορίες.
- β) Υλοποιείται εκτενής ανάλυση στον τομέα αξιολόγησης νέων επενδύσεων και προτείνεται μια βηματική προσέγγιση αξιολόγησης αυτών.
- γ) Υλοποιείται προσπάθεια κατηγοριοποίησης του διοικητικού κόστους σε επιμέρους συνιστώσες του, για την ακριβέστερη προσέγγιση τόσο του διοικητικού όσο και των επιμέρους συνιστωσών του. Παράλληλα εισηγούμαστε ένα Διάγραμμα Ροής για τον απολογιστικό υπολογισμό της κατανάλωσης υλικού με σκοπό τον ακριβέστερο υπολογισμό του κόστους υλικού.
- δ) Υλοποιείται εισήγηση ενός υποδείγματος καταμερισμού του κόστους λειτουργίας και συντήρησης στους καταναλωτές για τη δικαιότερη τελικά τιμολόγησή τους. Παράλληλα, διαμορφώνεται το πλαίσιο στο οποίο πρέπει να γίνεται ο καταμερισμός του κόστους επέκτασης του δικτύου (κατανομή ως δημόσιο αγαθό).
- ε) Υλοποιείται επαναπροσδιορισμός του κόστους κεφαλαίου και αιτιολόγηση της μετακύλησης των αποσβέσεων αρχικού κεφαλαίου παγίων στοιχείων από το κόστος κεφαλαίου στο Διοικητικό κόστος.
- στ) Υλοποιείται εκτενής ανάλυση περιβαλλοντικών μέτρων για την ταχύτερη σύγκλιση της αγοράς στην άριστη – αποτελεσματικότερη κατανομή του πόρου. Τα μέτρα αξιολογούνται ποιοτικά με διαγράμματα και δείχνουν ότι η φορολογία είναι το αποτελεσματικότερο μέτρο (συγκλίνει και με την αρχή «ο ρυπαίνων πληρώνει») έναντι των υπολοίπων, με άξιο ανταγωνιστή της το μέτρο των αδειών ρύπανσης και χειρότερο το μέτρο των επιδοτήσεων. Αποτελεσματικό φαίνεται να είναι το μέτρο των προδιαγραφών / απαγορεύσεων της ρύπανσης, πλην όμως προϋποθέτει την ύπαρξη ικανού ελεγκτικού μηχανισμού.

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση ελεύθερης από περιβαλλοντικά μέτρα αγοράς, εύκολα (με λογικά επιχειρήματα) φαίνεται η διακύμανση των οριακών τιμών του πόρου αποτελώντας πεδίο ερεύνης το ενδεχόμενο σύγκλισης, είτε το φαινόμενο ταλαντωτικής συμπεριφοράς αυτής, ενώ προσεγγίζονται οι συνθήκες κάτω από τις οποίες αυτή συγκλίνει ή δεν συγκλίνει. Για την καλύτερη διερεύνηση του φαινομένου προτείνεται η διερεύνηση του φαινομένου λαμβάνοντας την καμπύλη Ζήτησης ως διγραμμικό διάγραμμα όπου ο ένας κλάδος αντιπροσωπεύει τον ελαστικό κλάδο της κατανάλωσης νερού κι άλλος τον ανελαστικό. Στην παρούσα ανάλυση θεωρήθηκε ευθύγραμμη καμπύλη Ζήτησης στην οποία προσαρμόστηκε η δεξιόστροφη θεωρία σύγκλισης που λήφθηκε από μοντέλα κατανομής γεωργικής παραγωγής. Επιπρόσθετα γίνεται εισήγηση για την προσαρμογή μιας αριστερόστροφης θεώρησης σύγκλισης, που ταιριάζει με κάποια μοντέλα κρατικού παρεμβατισμού.

- ζ) Υλοποιείται διαμόρφωση του πλαισίου βάσει του οποίου πρέπει να υλοποιούνται οι αναλύσεις κόστους – οφέλους με σκοπό την αξιολόγηση των λαμβανομένων μέτρων στα ΣΔΛΑΠ.

Τονίζεται ότι όλα τα ανωτέρω συμπεράσματα απαιτείται να πιστοποιηθούν μέσω λεπτομερούς ερεύνης και πειραματικής επαλήθευσης προς επιβεβαίωση.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] “Οδηγία 2000/60/ΕΚ του ευρωπαϊκού κοινοβουλίου και του συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων”, Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων, 22.12.2000, ΕΛ σελ. L327/1-L327/72, (ΦΕΚ 1004 Β’/24-4-2013)
- [2] ΠΔ 51(ΦΕΚ 54 Α’/8-3-2007)
- [3] WATECO, Economics and Environment-The Implementation Challenge of the Water Framework Directive. A Guidance Document, 2002
- [4] G. Tentes, A. Tsiotsia and D. Damigos, “Environmental cost of groundwater pollution: a choice experiment in Asopos River basin”, 1<sup>st</sup> EWaS International Conference, Thessaloniki-Greece, April 11-13 2013
- [5] A. Laoudi, G. Tentes and D. Damigos, “Groundwater damage: A cost-based valuation for Asopos River basin”, Proceedings of the 3rd International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMPE) & SECOTOX Conference, Skiathos island-Greece, June 19-24 2011
- [6] M. Christantoni, G. Tentes, D. Damigos, “Groundwater valuation: Testing the transferability of secondary values”, Proceedings of the 3rd International Conference on Environmental Management, Engineering, Planning and Economics (CEMPE) & SECOTOX conference, Skiathos island-Greece, June 19-24 2011
- [7] Τέντες Γιώργος, Δαμίγος Δημήτρης, “Οικονομική αποτίμηση υδραυλικών πόρων με τη μέθοδο μεταφοράς οφέλους: Μια κριτική προσέγγιση για την περίπτωση του Ασωπού”,  
[http://www.academia.edu/4503486/Economic\\_valuation\\_of\\_water\\_resources\\_using\\_the\\_Benefit\\_Transfer\\_Method\\_A\\_critical\\_approach\\_for\\_Asopos](http://www.academia.edu/4503486/Economic_valuation_of_water_resources_using_the_Benefit_Transfer_Method_A_critical_approach_for_Asopos)
- [8] Ν. Μυλόπουλος, Ε. Κολοκυθά, Α. Μεντές, Κ. Βογιατζάκη, “Ο ρόλος του κοινωνικού παράγοντα στην εξοικονόμηση του νερού από οικιακή χρήση. Η περίπτωση της πολιτικής των Χανίων, Κρήτης”, 5<sup>ο</sup> Διεθνές Συνέδριο

- “Τεχνολογία Περιβάλλοντος για τον 21<sup>ο</sup> αιώνα”, Heleco '05, TEE, Αθήνα, 3-6 Φεβρουαρίου 2005
- [9] Χ. Φαφούτης, Α. Μεντές, Ν. Μυλόπουλος Α. Λιακόπουλος, “Διευθέτηση και Συσχέτιση Παραμέτρων Διαχείρισης της Ζήτησης Νερού σε Θεσσαλονίκη και Βόλο”, 5<sup>ο</sup> Εθνικό Συνέδριο της ΕΕΔΥΠ “Ολοκληρωμένη Διαχείριση Υδάτων Πόρων με Βάση τη Λεκάνη Απορροής”, Ξάνθη, 2005
- [10] WISE, “Σύμπραξη για τη διαχείριση των κοινών υδάτων της Ευρώπης. Συντονισμός στις διεθνείς περιοχές λεκάνης απορροής ποταμών.”, Σημείωση σχετικά με την οδηγία για τα ύδατα 1, Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΓΔ Περιβάλλοντος), ISBN 13978-92-79-14691-6-EL, Μάρτιος 2008
- [11] WISE, “Καθαρίζοντας τα ευρωπαϊκά ύδατα: Προσδιορισμός και εκτίμηση των απειλούμενων συστημάτων επιφανειακών υδάτων”, Σημείωση σχετικά με την οδηγία για τα ύδατα 2, Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΓΔ Περιβάλλοντος), ISBN 13978-92-79-14724-1-EL, Μάρτιος 2008
- [12] WISE, “Απειλούμενα υπόγεια ύδατα: Διαχείριση των υδάτων του υπεδάφους”, Σημείωση σχετικά με την οδηγία για τα ύδατα 3, Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΓΔ Περιβάλλοντος), ISBN 978-92-79-14745-6-EL, Μάρτιος 2008
- [13] WISE, “Ταμειντήρες, διώρυγες και λιμένες: Διαχείριση τεχνητών και ιδιαίτερος τροποποιημένων”, Σημείωση σχετικά με την οδηγία για τα ύδατα 4, Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΓΔ Περιβάλλοντος), ISBN 978-92-79-14766-1, Μάρτιος 2008
- [14] WISE, “Τα οικονομικά της πολιτικής για τα ύδατα: η αξία των Ευρωπαϊκών υδάτων”, 5<sup>η</sup> ανακοίνωση για το νερό, Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΓΔ Περιβάλλοντος), EL-ISBN 978-92-79-14787-6, Ιούλιος 2009
- [15] Σάντρα Πόστερ, “Η τελευταία όαση μπροστά στη λειψυδρία”, εκδόσεις Νέα Σύνορα-Α. Α. Λιβάνη, ISBN: 960-236-345-2, ISBN-13: 978-960-236-345-4, 1993
- [16] G.Tentes, D.Damigos, “The Lost Value of Groundwater: The Case of Asopos River Basin in Central Greece”, Water Resource Management, 26, 147-164
- [17] Ministry of Environment Energy & Climate Change, “Regular urban water and sewerage tariffs guiding principles and general approach”, special secretariat for water



- [18] <http://environ.chemeng.ntua.gr/wsm> , “The WaterStrategyMan Project”
- [19] Τ. Αζαριάδη, “Τα σχέδια διαχείρισης λεκανών απορροής της Ελλάδας”, Διπλωματική Εργασία, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Φεβρουάριος 2014
- [20] Επιστημονική ομάδα της επίκουρου καθηγήτριας Φ. Κουντουρη, “Εφαρμογή των οικονομικών πτυχών του άρθρου 5 της κοινοτικής οδηγίας περί υδάτων 2000/60/ΕΚ στην Ελλάδα”, Υπουργείο Χωροταξίας, Περιβάλλοντος και Δημόσιων Έργων, Αθήνα, Μάρτιος 2008
- [21] Τ. Tietenberg, “Οικονομική του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων”, τόμος Α΄, ISBN: 978-960-01-0686-X, GUTENBERG Αθήνα, 1<sup>η</sup> έκδοση 1997
- [22] Α. Βλάχου, “Περιβάλλον και φυσικοί πόροι οικονομική θεωρία και πολιτική”, ISBN: 960-218-239-3, ISBN-13: 9789602182390, 2001
- [23] Κ. Π. Μπίθας, “Οικονομική του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων”, Αθήνα, Φεβρουάριος 2011
- [24] Σ. Πολύζος, “Διοίκηση και διαχείριση έργων μέθοδοι και τεχνικές”, ISBN: 978-960-218-732-6, εκδόσεις Κριτική, 2011
- [25] Μ. Μάντη, “Το περιβαλλοντικό κόστος του νερού”, μεταπτυχιακή εργασία, ΔΠΜΣ Οργάνωση και Διοίκηση Βιομηχανικών συστημάτων, Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας και Προστασία Περιβάλλοντος, Αθήνα, Ιούνιος 2010
- [26] Β. Κανακούδης, “Η αρχή της ανάκτησης του πλήρους κόστους νερού και ο ρόλος των απωλειών”, Διάλεξη Νο3, Σημειώσεις «Περιβαλλοντική Πολιτική», Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, 2012
- [27] [http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/transp\\_rep/scoreboard\\_en.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/transp_rep/scoreboard_en.htm)
- [28] [http://ec.europa.eu/environment/water/participation/map\\_mc/map.htm](http://ec.europa.eu/environment/water/participation/map_mc/map.htm)
- [29] [http://ec.europa.eu/environment/archives/water/impreg2007/pdf/EU\\_pressures\\_and\\_measures\\_Task\\_4b\\_Final\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/archives/water/impreg2007/pdf/EU_pressures_and_measures_Task_4b_Final_report.pdf)
- [30] <http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/setupDownloads.do>
- [31] <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/ecorigions-for-rivers-and-lakes>

- [32] [http://www.publicprocurementguides.treasury.gov.cy/OHS-GR/HTML/index.html?7 4 3 1 determination and estimat of cost of sizes o f cost.htm](http://www.publicprocurementguides.treasury.gov.cy/OHS-GR/HTML/index.html?7431determinationandestimatofcostofsizesoffcost.htm)