



*ΕΜΠ– Τομέας Προγραμματισμού & Διαχείρισης Έργων*

**ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΑΚΟΠΟΥΛΟΣ, Ph.D.**  
**ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

# **Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και η Διάσταση της Βιωσιμότητας στην Κατασκευή**

**ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΔΙΑΛΕΞΕΩΝ**

**ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2008**

### ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Το αντικείμενο των διαλέξεων είναι η εισαγωγή στη διάσταση του περιβάλλοντος και των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στα έργα και το εργοτάξιο. Οι εκπαιδευτικοί στόχοι του μαθήματος είναι:

1. Η κατανόηση της Βιωσιμότητας και η έκφρασή της μέσω έξι Κεφαλαίων που είναι:

- Το Φυσικό Κεφάλαιο
- Το Ανθρώπινο Κεφάλαιο
- Το Κοινωνικό Κεφάλαιο
- Το Πολιτιστικό Κεφάλαιο
- Το Κατασκευασμένο (ανθρωπογενές) Κεφάλαιο
- Το Χρηματικό Κεφάλαιο (το χρήμα).

2. Η συνειδητοποίηση ότι το τυπικό «κόστος» μιας κατασκευής δεν περιέχει όλα τα κόστη και όλες τις επιβαρύνσεις στο περιβάλλον και την κοινωνία (έννοια της ε-ξωτερικότητας).

3. Να εκτεθεί ο φοιτητής στους προβληματισμούς σχετικά με την βιωσιμότητα των έργων και των εργοταξίων.

4. Σύντομη αναφορά στη νομοθεσία για την προστασία του περιβάλλοντος στην κατασκευή και για τα απόβλητα των κατασκευών.

Από τις διαλέξεις αυτές οι φοιτητές αναμένεται:

1. Να μπορούν να αναγνωρίζουν τη γενική μορφή και τα όρια των 6 Κεφαλαίων που εμπλέκονται σε κάθε ενέργεια στο εργοτάξιο.

2. Να μπορούν να κατανοούν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των εργοταξιακών δραστηριοτήτων και τις διαστάσεις της διαχείρισης των παραγόμενων απόβλητων στο εργοτάξιο.

3. Να μπορούν να κατανοούν την αειφορική διάσταση ενός έργου.

### Σημείωση

Μεγάλο τμήμα των Σημειώσεων αυτών προέρχεται από δύο άλλες εργασίες του ίδιου συγγραφέα:

1. Panagiotakopoulos, P., “A Systems and Cybernetics Approach to Corporate Sustainability in Construction”, **Ph.D. Thesis**, Heriot-Watt University, School of Built Environment, Edinburgh, 2005. (Κεφάλαια 3 και 4).
2. Κεφάλαιο 3 (§ 3.1 και 3.2) που συνέγραψε στο βιβλίο *Δ. Παναγιωτακόπουλου, «Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων»*, Εκδόσεις Ζυγός, Β' Έκδοση 2007.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ .....</b>                                     | <b>5</b>  |
| <b>2. ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΙΑ – ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ...</b>                  | <b>10</b> |
| 2.1 Ορισμοί .....                                                              | 10        |
| 2.2 Η Έννοια του Κεφαλαίου στην Αειφόρο Ανάπτυξη .....                         | 13        |
| 2.3 Ασθενής και Ισχυρή Αειφορία .....                                          | 15        |
| 2.4 Η Διαχείριση των Επιπτώσεων .....                                          | 17        |
| <b>3. ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ .....</b>                                             | <b>21</b> |
| <b>4. ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ .....</b>                                | <b>26</b> |
| 4.1 Χρονικός Ορίζοντας Ανάλυσης – Ανάλυση Κύκλου Ζωής .....                    | 26        |
| 4.2 Οικονομική Βιωσιμότητα, Περιβαλλοντική Αποδοχή και Κοινωνική Αποδοχή ..... | 28        |
| 4.3 Η Σκοπιά της Ανάλυσης .....                                                | 31        |
| <b>5. ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ .....</b>                       | <b>33</b> |
| 5.1 Απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις .....                   | 33        |
| 5.2 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από ΑΕΚΚ .....                                  | 37        |
| 5.3 Ρυπασμένα Εδάφη .....                                                      | 39        |
| 5.4 Στοιχεία από το Σχέδιο ΠΔ για τα ΑΕΚΚ .....                                | 39        |
| <b>6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ .....</b>                                           | <b>43</b> |



## ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ Η ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΗΣ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ΣΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

### 1. ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

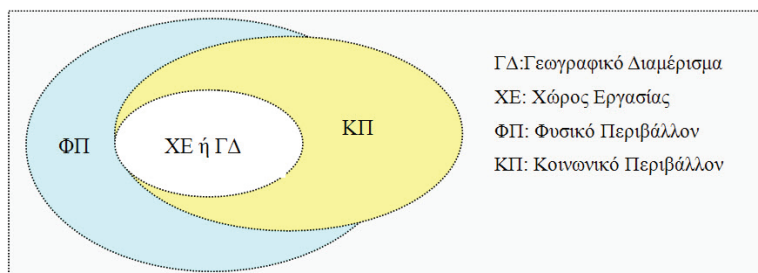
Η παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών συνοδεύεται από ανεπιθύμητες επιπτώσεις και παραπροϊόντα. Μεγέθυνση μιας δραστηριότητας ή ενός έργου συνεπάγεται αύξηση του παραγόμενου οικονομικού οφέλους, αλλά και ενδεχόμενη αύξηση των αρνητικών επιπτώσεων στο φυσικό περιβάλλον ή σε μέρος του κοινωνικού συνόλου (π.χ. με την παραγωγή αποβλήτων ή τη ρύπανση των νερών ή την ανακατανομή των θέσεων απασχόλησης). Κατά κανόνα, υποθέτουμε (1) ότι οι επιπτώσεις μπορούν να αποτιμηθούν σε χρηματικές μονάδες και (2) ότι το προκύπτον οικονομικό όφελος είναι μεγαλύτερο από τις δαπάνες για τη διαχείριση των επιπτώσεων -δύο υποθέσεις που συχνά δεν ισχύουν.

Η συγκέντρωση δραστηριοτήτων, όπως π.χ. σε ένα εργοτάξιο, προκαλεί και συγκέντρωση επιπτώσεων, περιβαλλοντικών και κοινωνικών, η οποία συχνά εγείρει αντιδράσεις ή δημιουργεί συγκρούσεις μεταξύ επηρεαζόμενων (άμεσα ή έμμεσα) κοινωνικών ομάδων. Σε ένα γεωγραφικό διαμέρισμα όπου υπάρχουν τέτοιες αντιδράσεις, λέμε ότι έχουμε *Πρόβλημα Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων*. Αν η διακοπή των δραστηριοτήτων δεν αποτελεί εναλλακτική λύση του προβλήματος, αντιμετωπίζουμε το *Πρόβλημα της Διαχείρισης των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων*.

Οι επιπτώσεις από ένα εργοτάξιο μπορεί να αφορούν τους *εργαζόμενους μέσα σε αυτό ή κοινωνικές ομάδες εκτός εργοταξίου*. Μπορεί επίσης να είναι *άμεσες και αντιληπτές ή μελλοντικές και απρόβλεπτες*.

Ας θεωρήσουμε τώρα κάποιες συγκεκριμένες ανθρώπινες δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα μέσα σε ένα γεωγραφικό διαμέρισμα ΓΔ ή σε ένα χώρο εργασίας ΧΕ (Σχήμα 1). Το ΓΔ αποτελεί μέρος ενός ευρύτερου γεωγραφικού διαμερίσματος το οποίο μπορεί να οριστεί είτε αναφορικά με το φυσικό περι-

βάλλον (ΦΠ) ή με αναφορά στο κοινωνικό περιβάλλον (ΚΠ). Όπως φαίνεται στο Σχήμα 1, το ευρύτερο ΦΠ δεν ταυτίζεται με το ευρύτερο ΚΠ. Για παράδειγμα, για μια κατασκευαστική δραστηριότητα σε ένα εκτενές εργοτάξιο κατά μήκος ενός δρόμου, το μεν ευρύτερο ΦΠ μπορεί να αναφέρεται στην ευρύτερη περιοχή την οποία διαπερνάει ο δρόμος, το δε ευρύτερο ΚΠ στις κοινωνικές ομάδες που επηρεάζονται από τη δραστηριότητα εντός ή εκτός του εργοταξίου (π.χ. στους εργαζόμενους σε λατομεία παραγωγής υλικών, τους χειριστές δομικών μηχανών, ή στους κατοίκους γειτονικών χωριών). Οι επιπτώσεις από τις δραστηριότητες εντός του εργοταξίου γίνονται αισθητές τόσο στο ευρύτερο ΦΠ όσο και στο ευρύτερο ΚΠ.



**Σχήμα 1:** Η Εμβέλεια των Περιβαλλοντικών και Κοινωνικών Επιπτώσεων

Το φυσικό περιβάλλον (έδαφος, υδατικοί πόροι, αέρας, ενέργεια, ζωικά και φυτικά οικοσυστήματα) λειτουργεί αφενός μεν ως πρωτογενές **φυσικό (ή οικολογικό) κεφάλαιο**, αφετέρου δε ως αποδέκτης των επιπτώσεων. Υπάρχουν, προφανώς, *όρια στις δυνατότητες* αυτές του φυσικού περιβάλλοντος να λειτουργήσει ταυτόχρονα ως **τροφοδότης πόρων** και ως **αποδέκτης επιπτώσεων**. Τα όρια αυτά προσδιορίζουν τη **φέρουσα ικανότητα** (carrying capacity) ή την *αφομοιωτική δυνατότητα* του φυσικού περιβάλλοντος. Υπέρβαση της φέρουσας ικανότητας μπορεί να επιφέρει μείωση του φυσικού κεφαλαίου.

Είναι ευνόητο ότι όσο διευρύνονται τα όρια του φυσικού περιβάλλοντος που λαμβάνεται υπόψη, τόσο μεγαλώνει και η φέρουσα ικανότητά του. Ανεξάρτητα από τις «διαστάσεις» του, πρόκειται για ένα *οικοχώρο* (ecospace) *πεπερασμένων* δυνατοτήτων, οι οποίες εξαρτώνται και από τα φυσικά χαρακτηριστικά της περιοχής. Π.χ. οι δυνατότητες ενός εργοταξίου να «απορροφήσει» τους περιβαλλοντικούς κραδασμούς που δημιουργεί εξαρτώνται από το μέγεθος (την έκταση) του εργοταξίου ή από φυσικά χαρακτηριστικά της ευρύτερης περιοχής όπως ταχύτητες ανέμου, μορφολογία τοπίου, ύπαρξη βιοτόπων κλπ.

Δεδομένων των φυσικών χαρακτηριστικών μιας περιοχής, η διαχείριση των επιπτώσεων αποσκοπεί στην επίτευξη μιας κοινωνικά επιθυμητής κατάστασης του περιβάλλοντος. Ο ορισμός *ορίων ανοχής* ουσιαστικά καθορίζει την *ονομαστική* φέρουσα ικανότητα. Τα όρια ανοχής εκφράζονται συνήθως ως διοικητικά μέτρα<sup>1</sup> και προκύπτουν από πολιτικές διεργασίες με αναφορά σε συγκεκριμένους χρονικούς, οικονομικούς, διοικητικούς και γεωγραφικούς περιορισμούς. Η θεώρηση αυτή είναι, προφανώς, ανθρωποκεντρική: το πρόβλημα εκλαμβάνεται ως κοινωνικό και συνεπώς πολιτικό.

Αύξηση της ονομαστικής φέρουσας ικανότητας (δηλαδή, μείωση της επιθυμητής ποιότητας) εκφράζεται με διαστολή ή διεύρυνση των ορίων ανοχής. Για παράδειγμα, αποδεχόμενοι μείωση της επιτρεπτής ποιότητας του ατμοσφαιρικού αέρα από 100 ppm ενός ρύπου σε 120 ppm, ή αύξηση του επιτρεπτού επιπέδου θορύβου από 80 σε 120 decibel, ή αύξηση του συντελεστή δόμησης σε μια ήδη πυκνοκατοικημένη περιοχή, ουσιαστικά διευρύνουμε τα όρια ανοχής –δημιουργώντας την ψευδαίσθηση μεγαλύτερης φέρουσας ικανότητας και μικρότερης περιβαλλοντικής υποβάθμισης.

Η υπέρβαση των ορίων ανοχής (της φέρουσας ικανότητας) αποκαλείται *ρύπανση* και συνεπάγεται υποβάθμιση (μείωση) του φυσικού κεφαλαίου και, κατ'επέκταση, υπονόμηση των παραγωγικών δραστηριοτήτων (της “ανάπτυξης”). Για παράδειγμα:

- Η αποξήλωση δασών για γεωργικές δραστηριότητες ή για ένα δρόμο μειώνει το δασικό κεφάλαιο.
- Η ρύπανση μιας τουριστικής περιοχής επιφέρει μείωση των τουριστών
- Η υπεράντληση των υπογείων υδάτων για άρδευση ή η υπερβολική χρήση φυτοφαρμάκων επιφέρει, μακροπρόθεσμα, μείωση της γεωργικής παραγωγής
- Η εκπομπή αερίων θερμοκηπίου αυξάνει το κόστος παραγωγής λόγω της δαπάνης για δικαιώματα ρύπανσης.

Αν οι παραγωγικές δραστηριότητες συνεπάγονται αρνητικές επιπτώσεις σε τέτοιο βαθμό ώστε η δαπάνη αποκατάστασης της επιθυμητής ποιότητας να υπερβαίνει τα προκύπτοντα οικονομικά οφέλη, τότε θα πρέπει να αναμένονται

---

1. Τα ποσοτικά όρια που τίθενται από την Πολιτεία σε θόρυβο, σε εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα, ή σε ποτάμια είναι παραδείγματα διοικητικών μέτρων. Τα τυχόν πρόστιμα για παραβάσεις των ορίων μπορεί να αντισταθίζουν στη δαπάνη για αποκατάσταση της ζημιάς. Ο ορισμός ενός ελάχιστου μεγέθους οικοπέδου για άδεια οικοδόμησης είναι επίσης ένα διοικητικό μέτρο δια του οποίου καθορίζονται όρια της οικιστικής πίεσης πάνω στο φυσικό κεφάλαιο.

πιέσεις (κοινωνικές και πολιτικές) για επίτευξη βιώσιμης ισορροπίας<sup>2</sup>.

Αν μπορούσε να αποτιμηθεί σε χρηματικές μονάδες το κόστος για αποκατάσταση ζημιών ή για υποκατάσταση μη ανανεώσιμων πόρων, θα αποκαλυπτόταν ότι η μετρούμενη με το ακαθάριστο εθνικό εισόδημα οικονομική μεγέθυνση «ανάπτυξη») είναι μικρότερη από ό,τι δείχνουν οι κλασικοί δείκτες<sup>3</sup>.

### Πλαίσιο 1: Ορισμοί Ρύπων και Ρυπαντών

*Ρύποι* είναι ουσίες, οργανισμοί, ή ενέργεια που αποβάλλονται σε τέτοιες ποσότητες και συγκεντρώσεις και για τέτοια διάρκεια που ξεπερνούν την κοινωνικά αποδεκτή απορροφητική χωρητικότητα (τα *όρια ανοχής*) του φυσικού περιβάλλοντος προκαθορισμένων χωρικών και διαχρονικών ορίων. [Οι επιπτώσεις των ρύπων και οι αλλοιώσεις που επιφέρουν στα οικοσυστήματα υποτίθεται ότι είναι *αισθητές* και *μετρήσιμες*].

Η διάθεση ρύπων στο περιβάλλον αποκαλείται *ρύπανση*, ενώ ο φορέας που προκαλεί τη ρύπανση (π.χ. ένα άτομο ή μια βιομηχανική μονάδα) αναφέρεται ως *ρυπαντής* ή *ρυπαίνων*. Η ρύπανση από παθογόνους μικρο-οργανισμούς αποκαλείται *μόλυνση*.

Το φυσικό κεφάλαιο μπορεί, με ενεργοποίηση των δυνάμεων της φύσης από τον άνθρωπο, να μετατραπεί σε τεχνικά συστήματα, σε τεχνικά έργα, σε τροφή, κ.λπ., που συνολικά αναφέρονται ως **ανθρωπογενές (κατασκευασμένο, *manufactured*) κεφάλαιο**. Ευθύς ως γίνεται αυτή η μετατροπή, η επιστροφή στην αρχική κατάσταση είναι αδύνατη (τουλάχιστον σε χρονικό ορίζοντα μερικών γενιών). Το εργοτάξιο είναι χώρος όπου γίνονται τέτοιες μετατροπές.

Στα πλαίσια των διαλέξεων αυτών, θα πρέπει να διαχωρίσουμε τις επιπτώσεις (περιβαλλοντικές και κοινωνικές) που δημιουργούν οι δραστηριότητες στο *εργοτάξιο* από αυτές που δημιουργεί το ολοκληρωμένο *έργο*. Ένα καθ' όλα επιθυμητό έργο, όπως π.χ. ένας δρόμος ή ένα κτίριο, μπορεί, κατά τη διάρκεια της κατασκευής και εξ αιτίας αδιαφορίας ή αβλεψίας του μελετητή ή του εργολάβου, να δημιουργήσει μη αντιστρεπτές ζημιές στο φυσικό περιβάλλον. Από την άλλη μεριά, μπορεί η κατασκευή του έργου, όπως π.χ. μιας εγκατάστασης

2. Ανάλογη είναι η περίπτωση του ανθρώπου που, στο βωμό της επαγγελματικής ανάδειξης, καταναλώνει ασυλλόγιστα τη φέρουσα ικανότητα του σώματος του –με αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία του. Μέρος των κερδών του διατίθεται για αποκατάσταση των ζημιών (σωματικών, ψυχικών και ψυχολογικών).
3. Αν συνεκτιμηθούν οι δαπάνες λόγω μόλυνσης νερών και ατμόσφαιρας, ηχορύπανσης, απώλειας βιοτόπων, δασών και καλλιεργήσιμης γης, επιβάρυνσης μελλοντικών γενιών, κτλ., το καθαρό εθνικό προϊόν των ΗΠΑ θα πρέπει να μειωθεί κατά 25 έως 35 %. Σε Έκθεση του Υπουργείου Οικονομικών του Η.Β. (Stern Review: The Economics of Climate Change, 2006), εκτιμάται ότι η υπερθέρμανση του πλανήτη θα κοστίζει όσο οι δύο παγκόσμιοι πόλεμοι του 20<sup>ου</sup> αιώνα, ενώ η παγκόσμια οικονομία θα μπορούσε να συρρικνωθεί κατά 20% λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου.

επεξεργασίας αποβλήτων ή μιας προβλήτας στο λιμάνι, να γίνει κατά περιβαλλοντικά άψογο τρόπο, αλλά το ίδιο το έργο, λόγω της φύσης του, να δημιουργεί μακροχρόνιες (και ενδεχομένως απρόβλεπτες) αρνητικές περιβαλλοντικές και κοινωνικές επιπτώσεις.

## 2. ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΙΑ—ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

### 2.1 Ορισμοί

Ο προβληματισμός για το Περιβάλλον και την Αειφόρο (sustainable) ή Βιώσιμη (survivable) ανάπτυξη είναι σχετικά πρόσφατος. Στο Πλαίσιο 2 δείχνονται ορισμένοι από τους πολλούς ορισμούς που έχουν διατυπωθεί την τελευταία τριακονταετία. Με τις Συνθήκες του Μάαστριχτ (1992) και του Άμστερνταμ (1997), η Ε.Ε. θεσμοθέτησε την πορεία προς την αειφόρο ανάπτυξη. Στις αναπτυξιακές δραστηριότητες ενσωματώνεται πλέον και η περιβαλλοντική διάσταση ενώ εισάγονται οι έννοιες των *δεικτών βιωσιμότητας και αειφορίας*<sup>1</sup>, των *πράσινων λογαριασμών* (green accounts) και του *φυσικού ή οικολογικού κεφαλαίου* (natural ή ecological capital).

Ας δούμε τώρα από μια πρακτική σκοπιά τις έννοιες της αειφορίας, της αειφορικής δράσης και της αειφορικής ανάπτυξης, όπως παρατίθενται στο Πλαίσιο 2. Κατ' αρχάς, διαχωρίζεται η έννοια της βιωσιμότητας από την έννοια της αειφορίας. Η βιωσιμότητα αναφέρεται σε «καλή κατάσταση», που μπορεί να «επιβιώνει», γεγονός που σηματοδοτεί υποκειμενικότητα (καλό για ποιον;) και παραπομπή σε σύστημα αξιών.

Ως προς την έννοια της αειφόρου ανάπτυξης, διαπιστώνονται τα εξής:

1. Αναγνωρίζονται τρεις διαστάσεις της αειφορίας: οικονομική, περιβαλλοντική, κοινωνική.
2. Αναγνωρίζονται μεν οι έννοιες της φέρουσας ικανότητας και της ανεπανόρθωτης βλάβης, *δεν γίνεται όμως αναφορά σε χρόνο και χώρο*. Υπάρχουν βλάβες που επανορθώνονται σε μέρες και άλλες που χρειάζονται εκατό ή χίλια χρόνια. Από ανθρωποκεντρική άποψη, η μη επανόρθωση δεν είναι εξ ορισμού ανεπιθύμητη. Π.χ. οι μετατοπίσεις ποταμών, η δημιουργία πόλεων ή δρόμων, ή η μετακίνηση της άγριας πανίδας σε γειτονικό βουνό είναι μη αντιστρέψιμες, ενίοτε όμως επιθυμητές.

---

1. Το Συμβούλιο του Goetenburg (2001) υιοθέτησε ποσοτικούς μετρήσιμους στόχους για το διάστημα μέχρι το 2010, που αναμένεται να ικανοποιηθούν με την αξιοποίηση των θεσμών και των μηχανισμών της Αγοράς. Οι εξελίξεις μέχρι σήμερα δεν φαίνεται να δικαιολογούν αισιοδοξία ως προς την ικανοποίηση των στόχων.

3. Δεν συσχετίζονται οι έννοιες αυτές με συγκεκριμένη περιοχή: Εκλαμβάνεται κάθε περιοχή (κοιλάδα, νησί, περιφέρεια, χώρα, κτλ.) ως ξεχωριστό «κλειστό» φυσικό σύστημα με τη δική του φέρουσα ικανότητα, ή αναγνωρίζεται ότι όλα τα φυσικά συστήματα είναι ανοιχτά, μηδέ της Γης εξαιρουμένης καθώς και αυτή δέχεται εισροή ενέργειας από έξω-γίνινες πηγές;
4. Η αναφορά σε ισορροπία υπονοεί κατανόηση και αποδοχή της αλληλεξάρτησης φυσικού και ανθρωπογενούς κεφαλαίου και, κατ' επέκταση, δυνατότητα αποτίμησης και υποκατάστασης μιας μορφής κεφαλαίου από άλλη.
5. Δεν προσδιορίζεται το *ποιος* και *πώς* θα κρίνει τα όρια της φέρουσας ικανότητας και το ποια ισορροπία μεταξύ κοινωνικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών επιπτώσεων είναι αποδεκτή. Υπάρχει και το ηθικό ζήτημα του αν οι κοινωνικές ομάδες που αποφασίζουν ταυτίζονται ή όχι με αυτές που υφίστανται τις επιπτώσεις. (Ποιος εκπροσωπεί τις μελλοντικές γενιές;).
6. Απαιτείται δικαιοσύνη προς (1) τη φύση, (2) τους φτωχούς της παρούσας γενιάς και (3) τις μελλοντικές γενιές.

**Πλαίσιο 2:** Έννοια της Αειφόρου (ή Αειφορικής) Ανάπτυξης (*sustainable development*)

1. Ανάπτυξη η οποία ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να διακυβεύεται η δυνατότητα των μελλοντικών γενιών να ικανοποιήσουν τις δικές τους [3].
2. Η ανάπτυξη που επιτυγχάνει, σε εθνικό και παγκόσμιο επίπεδο (α) κοινωνική ευημερία που αναγνωρίζει τις ανάγκες κάθε πολίτη, (β) αποτελεσματική προστασία του περιβάλλοντος, (γ) συνετή χρήση των φυσικών πόρων, (δ) διατήρηση υψηλών και σταθερών επιπέδων οικονομικής ανάπτυξης και απασχόλησης [7].
3. Ισόρροπη επιδίωξη όλων των ανθρωπίνων αξιών, υλικών και άυλων, σε αρμονία με τη φύση, κατά τρόπο που να μην διακυβεύεται η δυνατότητα και των επερχόμενων γενεών να ικανοποιήσουν και τις δικές τους ανάγκες. Αυταπόδεικτη έννοια (όρος) για τη δυναμική ισορροπία μεταξύ ανθρώπων και φύσης και για την συν-εξέλιξη αμοφτέρων εντός του Μεγα-Συστήματος της Γης [6].
4. (Προσθήκες στους ως άνω ορισμούς, Γιοχάνεσμπουργκ 2002  
Αναγνωρίζονται:  
➤ Η αλληλεξάρτηση μεταξύ φτώχειας, περιβαλλοντικής ποιότητας και χρήσης φυσικών πόρων

➤ Η ανάγκη συνεργασίας μεταξύ των χωρών και μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

➤ τρία βασικά στοιχεία (πυλώνες, pillars) της αειφόρου ανάπτυξης, ως αλληλεξαρτώμενα και αμοιβαίως υποστηριζόμενα: η οικονομική ανάπτυξη, η κοινωνική πρόοδος και η περιβαλλοντική ισορροπία [17].

5. Μοντέλο διαχείρισης των φυσικών πόρων σύμφωνα με το οποίο η περιβαλλοντική, οικονομική, και κοινωνική δραστηριότητα πρέπει να εξασφαλίζει τη διαρκή αξιοποίηση των φυσικών πόρων, να μην προκαλεί δηλαδή ανεπανόρθωτη βλάβη στο περιβάλλον υπονομεύοντας το μέλλον των επερχομένων γενεών, αλλά να επιτυγχάνει τη σταθερή περιβαλλοντική ποιότητα και ισορροπία [11].

6. Αειφορία είναι μια σχέση μεταξύ αφενός δυναμικών ανθρώπινων οικονομικών συστημάτων και αφετέρου μεγαλύτερων δυναμικών, αλλά κατά κανόνα με πιο αργούς ρυθμούς μεταβαλλόμενων, οικολογικών συστημάτων, όπου: (1) η ανθρώπινη ζωή μπορεί να συνεχιστεί επ' άπειρον, (2) ο κάθε άνθρωπος μπορεί να προοδεύει και (3) οι άνθρωποι πολιτισμοί μπορούν να προάγονται,

πλην όμως

οι επιπτώσεις των ανθρώπινων δραστηριοτήτων παραμένουν εντός ορίων έτσι ώστε να μην καταστρέφουν τη βιοποικιλότητα, την πολυπλοκότητα και τη λειτουργία των οικοσυστημάτων υποστήριξης της ζωής [6α].

*Βιώσιμος (survivable): Αυτός που έχει τη δυνατότητα ή μεγάλες πιθανότητες να επιβιώσει. Να συνεχίσει να υπάρχει σε καλή κατάσταση [11].*

*Αειφορία (sustainability): Η διαχείριση των φυσικών οικοσυστημάτων και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με τρόπο που να εξασφαλίζεται η περιβαλλοντική ποιότητα και ισορροπία για το μέλλον [11].*

Από την πλευρά των επιχειρήσεων, το Παγκόσμιο Συμβούλιο Επιχειρήσεων για Αειφόρο Ανάπτυξη, ήδη από το 1991 έχει εισαγάγει την έννοια της *οικονομίας* (eco-efficiency) [16] που ερμηνεύεται ως επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής παραγόμενης αξίας για δεδομένα επίπεδα πόρων και εκπομπών ρύπων.

Τρεις βασικοί στόχοι της οικο-απόδοσης είναι οι εξής<sup>2</sup>:

1. Μείωση της κατανάλωσης πόρων (ενέργειας, υλικών, νερού, εδάφους) και ενίσχυση της διάρκειας ζωής και ανακυκλωσιμότητα των προϊόντων.
2. Μείωση των επιπτώσεων στο φυσικό κεφάλαιο: αειφορική χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και ελαχιστοποίηση εκπομπών ρύπων και αποβλήτων.
3. Αύξηση της αξίας των παραγόμενων αγαθών: αύξηση της λειτουργικότητας και ευελιξίας των προϊόντων, διατήρηση της ιδιοκτησίας από τον παραγωγό και εξασφάλιση λειτουργικότητας του προϊόντος με δική του ευθύνη.

## 2.2 Η Έννοια του Κεφαλαίου στην Αειφόρο Ανάπτυξη

Η έννοια της αειφορίας είναι αντικείμενο έντονων αντιπαραθέσεων μεταξύ οικονομολόγων και θετικών επιστημόνων. Το κρίσιμο ζήτημα είναι η δυνατότητα υποκατάστασης ή αναπλήρωσης του φυσικού με το ανθρωπογενές κεφάλαιο. Οι διαφοροποιήσεις προκύπτουν από το βαθμό μετάπτωσης από τη χρήση στην κατάχρηση. Εν γένει, κεφάλαιο είναι ένα απόθεμα (asset, stock) το οποίο έχει τη δυνατότητα να αυξομειώνεται και να δημιουργεί ροές αγαθών και/ή υπηρεσιών. Οι κλασικοί οικονομολόγοι θεωρούν τρία είδη κεφαλαίου: *Γη, Εργασία και Κατασκευασμένο* (ή ανθρωπογενές).

Οι Οικονομολόγοι Περιβάλλοντος εισήγαγαν την έννοια του **φυσικού κεφαλαίου** που μπορεί να οριστεί με αναφορά στις λειτουργίες που προσφέρει [8]:

- εξασφαλίζει παραγωγικούς πόρους,
- διασφαλίζει και διατηρεί τη ζωή των έμβιων όντων,
- διατηρεί την ανθρώπινη υγεία, δημιουργεί ευημερία και, τέλος,
- απορροφά απόβλητα.

Θεωρώντας τις τρεις διαστάσεις της αειφορίας (οικονομική, περιβαλλοντική, κοινωνική), το συνολικό κεφάλαιο μπορεί να διακριθεί σε έξι επί μέρους μορφές κεφαλαίων, όπως δείχνεται στο Πλαίσιο 3 [13, 14].

---

2. Πρόσφατα έχει εισαχθεί η έννοια της **Εταιρικής Κοινωνικής Ευθύνης** (Corporate Social Responsibility) που υποτίθεται ότι αναφέρεται στην επίδοση της επιχείρησης ως προς το περιβάλλον και την κοινωνία. Οι μέχρι σήμερα εμπειρίες αφήνουν ερωτηματικά ως προς το στόχο και την αξιοπιστία των δράσεων αυτών.

### Πλαίσιο 3: Οι μορφές του Κεφαλαίου

- Περιβαλλοντική διάσταση: *Φυσικό Κεφάλαιο*: πόροι, ενέργεια, φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος να απορροφήσει επιπτώσεις.
- Κοινωνική διάσταση:
  - *Ανθρώπινο Κεφάλαιο*: Γνώση, ευφυΐα, οξύνουα, ψυχική δύναμη, πνευματικότητα, κλπ.
  - *Κοινωνικό Κεφάλαιο*: Συστήματα διακυβέρνησης και κοινωνικής οργάνωσης, από την οικογένεια μέχρι την κυβέρνηση, που εκφράζουν τις ανθρώπινες σχέσεις και τη συλλογική εμπειρία. Οργανωτική επάρκεια. Σύνολο κανόνων, ηθών, αξιών, κ.λπ.
  - *Πολιτιστικό Κεφάλαιο*: Η πολιτιστική παρακαταθήκη. Οι άυλες ελληνικές αξίες – γλώσσα, δικαιοσύνη, μέτρο, πολιτισμός.
- Οικονομική διάσταση:
  - *Κατασκευασμένο (ανθρωπογενές) Κεφάλαιο*: Υποδομές, κατασκευές, εργαλεία, μηχανές, πληροφορία, τεχνολογία, κ.λπ. και
  - *Χρηματικό Κεφάλαιο (το χρήμα)*: ένα αμφισβητούμενο μέσο για αποτίμηση και ανταλλαγή των άλλων μορφών κεφαλαίου.
- Ο χρόνος μπορεί να εκληφθεί ως μια έβδομη μορφή κεφαλαίου, δεδομένου ότι η αειφορία τεκμηριώνεται σε βάθος χρόνου.

Κάθε τεχνικό έργο και κάθε οικονομική δραστηριότητα σηματοδοτεί (και αποκαλύπτει) τη χρήση ενός συνδυασμού «ποσοτήτων» των έξι (ή επτά) κεφαλαίων του Πλαισίου 3. Η συνολική αξία (όχι μόνο η οικονομική) του έργου εξαρτάται από το συγκεκριμένο συνδυασμό των κεφαλαίων και έχει νόημα *μόνο αναφορικά με μια συγκεκριμένη σκοπιά*, καθώς η αξία κάθε μορφής κεφαλαίου, ακόμα και του χρήματος, εμπεριέχει υποκειμενικότητα. Εκτός αυτού, δεν υπάρχει κάποιο κοινό μέτρο για τη μέτρηση του αποθέματος ή του ρυθμού μεταβολής όλων των μορφών κεφαλαίου. Το χρήμα δεν καλύπτει την ανάγκη του κοινού μέτρου παρά μόνο σε ελάχιστες περιπτώσεις<sup>3</sup>.

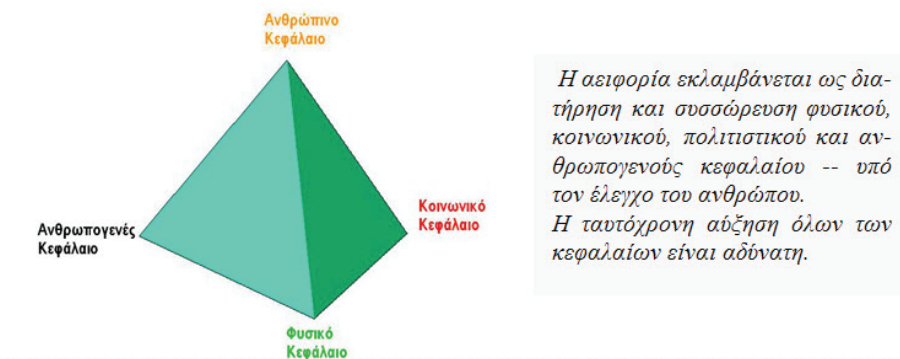
Αν και το κοινωνικό κεφάλαιο δεν μπορεί να νοηθεί ως απόθεμα, ο όρος έχει επικρατήσει και εκφράζει το σύνολο των στοιχείων της Κοινωνικής διάστασης που αναφέρονται στο Πλαίσιο 3. Ως διακυβέρνηση, που αποτελεί το κύριο μέρος του κοινωνικού κεφαλαίου, νοούνται

3. Η αποτίμηση αξιών, ζωνών και υπολήψεων σε χρήμα δεν είναι σπάνιο φαινόμενο. Οι διακανονισμοί, εντός ή εκτός δικαστηρίων, για χρηματική αποζημίωση που αφορά στην αφαίρεση της παρθενίας ή της ζωής, ή στη μείωση της υπόληψης, είναι αρχαίες πρακτικές.

- (1) οι μηχανισμοί κοινωνικού συντονισμού ή διαπραγματεύσεων προς επίλυση διενέξεων μεταξύ πολιτικών και μη-πολιτικών φορέων,
- (2) η διαμόρφωση πολιτικής, στόχων, κριτηρίων και δεικτών επίδοσης και
- (3) η διαχείριση πληροφοριών και κινήτρων για υλοποίηση των στόχων και για ανάπτυξη καινοτομιών.

Ενίοτε, η έννοια «περιβάλλον» υπολαμβάνεται ως περιέχουσα τόσο το φυσικό περιβάλλον όσο και το πολιτιστικό<sup>4</sup>.

Θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς ότι όλες οι παραπάνω μορφές κεφαλαίου δεν είναι παρά διαφορετικές εκφάνσεις του φυσικού κεφαλαίου --και πολύ σωστά. Ο διαχωρισμός γίνεται για πρακτικούς λόγους στην ανάλυση των σχετικών προβλημάτων, δεδομένων και των διαφορετικών εργαλείων ανάλυσης των διαφορετικών μορφών κεφαλαίου. Το ανθρώπινο κεφάλαιο διαχωρίζεται και τίθεται πάνω από τα άλλα, τα οποία ο άνθρωπος διαχειρίζεται ή/και διαμορφώνει (Σχήμα 2).



**Σχήμα 2:** Οι βασικές διαστάσεις της αειφορίας

### 2.3 Ασθενής και Ισχυρή Αειφορία

Η επικρατούσα άποψη σήμερα είναι ότι ως αειφόρος νοείται η ανάπτυξη που διατηρεί το ρυθμό της από γενιά σε γενιά, διατηρώντας το συνολικό κεφάλαιο (αδιακρίτως, φυσικό, κοινωνικό, ή ανθρωπογενές) σταθερό. Στην ανάπτυξη αυτή,

4. *Περιβάλλον:* Οι φυσικές, τεχνητές ή/και κοινωνικές συνθήκες μέσα στις οποίες ζει και αναπτύσσεται κανείς [11]

που αποκαλείται **ασθενός αιειφορική** (*weak sustainability*) [4], ενδιαφέρει η *δι-αχρονική κατανομή* του *συνολικού* κεφαλαίου έτσι ώστε να διασφαλίζονται ίσες ευκαιρίες για την παρούσα και τις μελλοντικές γενιές, χωρίς μείωση της ευημερίας από γενιά σε γενιά. Η υποκατάσταση ή αντικατάσταση του φυσικού από το ανθρωπογενές κεφάλαιο (και αντιστρόφως, όταν είναι δυνατόν) είναι αποδεκτή. Όσο μεγαλύτερη είναι η ανοχή σε υποκατάσταση, τόσο πιο ασθενής καθίσταται η αιειφορία. Σημασία έχουν οι *αλλαγές* του συνολικού κεφαλαίου και όχι το μέγεθος του κεφαλαίου.

Ως αποτέλεσμα, εμφανίζονται να έχουν (ψευδεπίγραφη) αιειφορική ανάπτυξη χώρες με πλήρως εξαντλημένα αποθέματα φυσικού κεφαλαίου, επειδή απλώς δεν μπορεί να υπάρξει μείωση από χρόνο σε χρόνο! Στο Πλαίσιο 4 δίνεται ένα παράδειγμα ακραίας επίπτωσης της έννοιας της ασθενούς αιειφορίας. Αν ως αιειφορία εκληφθεί η *δυνατότητα επιβίωσης*, τότε έχουμε μια *ακόμα πιο ασθενή* θεώρηση της αιειφορικής ανάπτυξης.

#### **Πλαίσιο 4: Παράδειγμα ακραίας επίπτωσης της Ασθενούς Αειφορίας**

Το 1900 ανακαλύφθηκαν στη νήσο Ναουρού της Μικρονησίας, στο Νότιο Ειρηνικό, τα πλουσιότερα κοιτάσματα φωσφόρου του κόσμου. Επί σειρά δεκαετιών, οι κάτοικοι της Ναουρού είχαν υψηλό εισόδημα, ενώ δημιούργησαν και ένα Αποταμιευτικό Ταμείο ύψους 1 δισεκατ. δολαρίων. Το φυσικό κεφάλαιο μετατράπηκε σε ανθρωπογενές έτσι ώστε οι τόκοι να επαρκούσαν για ένα αέναο υψηλό εισόδημα. Η αιειφορία φαινόταν εξασφαλισμένη. Όμως, στο τέλος της δεκαετίας του 1990 ανέκυψε Οικονομική Κρίση στην ΝΑ Ασία με αποτέλεσμα τον αφανισμό του Ταμείου. Είχαν χαθεί και το ανθρωπογενές και το φυσικό κεφάλαιο. Το Ναουρού βρίσκεται στο χείλος της καταστροφής. Η θεώρηση της αιειφορίας ήταν ασθενής και, τελικά, καταστροφική [9].

Αντιστρόφως, τώρα, αν δεχτούμε ότι για κάθε μορφή κεφαλαίου χωριστά (κοινωνικού, περιβαλλοντικού, οικονομικού) υπάρχει ένα ελάχιστο οριακό επίπεδο το οποίο όχι μόνο δεν επιτρέπεται να παραβιαστεί αλλά επιβάλλεται να διατηρείται διαχρονικώς, έχουμε την **ισχυρή αιειφορία** (*strong sustainability*) [1, 15]. Αναγνωρίζονται, δηλαδή, ελάχιστες αναγκαίες κρίσιμες ποσότητες των διαφόρων τύπων κεφαλαίων που δεν επιδέχονται υποκατάσταση. Επιβίωση και αιειφορία, για συγκεκριμένο χρονικό ορίζοντα σε συγκεκριμένη περιοχή, προϋποθέτουν κάποια **κρίσιμα** επίπεδα του φυσικού, του ανθρώπινου, του κοινωνικού και του ανθρωπογενούς κεφαλαίου της περιοχής.

**Ως κρίσιμο φυσικό κεφάλαιο** χαρακτηρίζεται το μέρος του φυσικού κεφαλαίου που εκτελεί λειτουργίες οι οποίες δεν αντικαθίστανται ούτε υποκαθίστανται από ανθρωπογενές κεφάλαιο. Το κρίσιμο φυσικό κεφάλαιο σχετίζεται με την φέρουσα ικανότητα (δεν ταυτίζονται, αφού το κρίσιμο κεφάλαιο έχει αντικειμενική υπόσταση ενώ η φέρουσα ικανότητα έχει υποκειμενική).

**Ως κρίσιμο κοινωνικό κεφάλαιο** μπορεί να εκληφθούν, για παράδειγμα, ένα *κρίσιμο επίπεδο κοινωνικής ανοχής* ως προς παρεμβάσεις σε δημοκρατικούς θεσμούς, ήθη και έθιμα και κοινωνικές αξίες<sup>5</sup> και ως **κρίσιμο ανθρώπινο** τα αναφαίρετα ανθρώπινα δικαιώματα<sup>6</sup>. Υπό την έννοια αυτή, έχουμε και εδώ μια *φέρουσα κοινωνική και φέρουσα ανθρώπινη ικανότητα*, που μάλιστα εξελίσσονται διαχρονικά με παιδεία, εκπαίδευση, διαφήμιση ή και «πλύση εγκεφάλου». Ανάπτυξη που υπονομεύει το κρίσιμο ανθρώπινο, κοινωνικό και φυσικό κεφάλαιο δεν μπορεί να είναι αιεφόρος. Παρομοίως, δεν μπορεί να εκλαμβάνεται ως βιώσιμη η οικονομική μεγέθυνση μιας επιχείρησης ή του κράτους, που στηρίζεται σε εκμετάλλευση του ανθρώπινου κεφαλαίου πέραν κάποιων ορίων ή στον περιορισμό των δημοκρατικών δικαιωμάτων των πολιτών-εργαζόμενων. Άλλωστε, η ισχύουσα νομοθεσία απαγορεύει την υπονόμηση (και συχνά επιβάλλει την προστασία) των κρίσιμων αυτών κεφαλαίων.

Η ισχυρή αειφορία εστιάζει στα οικοσυστήματα και το περιβαλλοντικό απόθεμα που είτε είναι κρίσιμα για τη διατήρηση της ζωής μας (life-support system, όπως το στρώμα του όζοντος), ή έχουν μοναδική και αναντικατάστατη αξία άσχετα από τη χρησιμότητά τους (π.χ. τα αηδόνια). Προϋποθέτει διασφάλιση (διατήρηση) της βιοποικιλότητας και διατήρηση (μη-χρήση) των κρίσιμων ποσοτήτων των μη ανανεώσιμων πόρων.

## 2.4 Η Διαχείριση των Επιπτώσεων

Από τα παραπάνω ανακύπτουν διάφοροι προβληματισμοί που έχουν πρακτικό ενδιαφέρον: Είναι δυνατή, αποδεκτή και βιώσιμη η υποκατάσταση του φυσικού κεφαλαίου από το ανθρωπογενές, και αντιστρόφως; Είναι δυνατή η αναγνώριση του κρίσιμου επιπέδου του φυσικού κεφαλαίου; Αρκεί η οικονομική ευρωστία για να καλύψει υστέρηση της κοινωνικής και περιβαλλοντικής διάστασης (πράγμα που συνεπάγεται μετρήσεις με μέτρα χρησιμότητας και ανταλλαγής); Έχει

5. Η διαφθορά φθείρει το κοινωνικό κεφάλαιο, αδυνατίζει τους θεσμούς, μειώνει την αποτελεσματικότητα του κοινωνικού κεφαλαίου.

6. Ο ελεύθερος χρόνος αποτελεί συνιστώσα του βιοτικού επιπέδου (της ευημερίας), το οποίο θα πρέπει να συνυπολογίζεται στην αποτίμηση της ανάπτυξης.

νόημα να γίνεται μια τέτοια ανάλυση αιφορικής συμπεριφοράς για ένα μόνο έργο, ή για μια μόνο περιοχή (π.χ. οροπέδιο, νησί, χώρα), δεδομένων των ανοιχτών διακινήσεων ανθρώπων, χρηματικών ποσών, πόρων, αγαθών, προϊόντων και αποβλήτων;

Κατ' αρχάς, η αποτίμηση των διαφόρων κεφαλαίων σε χρηματικές μονάδες δια μέσου της Αγοράς έχει δοκιμαστεί και εν πολλοίς έχει αποτύχει. Η αποτίμηση του πολιτιστικού ή κοινωνικού κεφαλαίου με ανταλλάξιμο χρήμα δεν στέκει. Μια συνήθης μέθοδος αποτίμησης είναι το ύψος της αποζημίωσης που είναι αποδεκτή από τους θιγόμενους (άτομα ή ομάδες). Προφανώς, η μέθοδος αυτή δεν μπορεί να έχει γενική αποδοχή τόσο για πρακτικούς όσο και για ηθικούς λόγους. Μπορεί να γίνει μόνο υπό προϋποθέσεις και μόνο βραχυπρόθεσμα --δηλαδή, σε συνθήκες όπου δεν ισχύουν οι κανόνες της Αγοράς. Εν τούτοις, δεν είναι σπάνια. Το κοινωνικό κεφάλαιο (δικαιώματα, κανόνες, θεσμοί) συχνά ανταλλάσσεται με πρόσκαιρες απολαβές σε λίγους και συνήθως σε συνθήκες καταναγκασμού. Άρα, αντίθετα προς την ουσία της αιφορίας.

Ως προς το φυσικό κεφάλαιο, μια συνήθης πρακτική είναι η αποτίμηση να εκφράζει τη δαπάνη αποκατάστασης ή επανόρθωσης των βλαβών<sup>7</sup>. Προς τούτο, μάλιστα, υπάρχουν πολλές μέθοδοι εκποίησης, κατανομής ή αποτίμησης της φέρουσας ικανότητας μιας περιοχής [10].

Η απορροφητική χωρητικότητα ενός φυσικού αποδέκτη αποβλήτων αποτελεί ουσιαστικά έναν παραγωγικό πόρο, ο οποίος μπορεί να διατεθεί σε ενδιαφερόμενους «αγοραστές» δια μέσου *τελών εκροής* ρύπων. Όσο μεγαλύτερη είναι η ζήτηση, τόσο μεγαλύτερα μπορεί να είναι τα τέλη, εφόσον βεβαίως υιοθετείται η λογική των ευκαιριακών εσόδων για το φορέα διαχείρισης του φυσικού αποδέκτη<sup>8</sup>. Συνήθως επιβάλλονται, με διοικητικά μέτρα, ποσοτικά *όρια εκροής* ρύπων τα οποία αντικατοπτρίζουν τη φέρουσα ικανότητα. Τα *πρόστιμα* για τυχόν υπέρβαση των ορίων υποτίθεται ότι αντιστοιχούν στη δαπάνη επανόρθωσης. Επιστέγασμα της ως άνω λογικής αυτής είναι η δημιουργία αγοράς για «δικαιώματα ρύπανσης» (ένα τέχνασμα του οικονομικού μας συστήματος με αμφίβολα αποτελέσματα) και η ανάδειξη της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει», η οποία όμως

7. Η Οδηγία 2000/60/ΕΕ για τη διαχείριση των υδατικών πόρων επιβάλλει όπως η χρέωση για τη χρήση νερού (π.χ. για άρδευση) καλύπτει όχι μόνο τη δαπάνη εξασφάλισης του νερού αλλά και τη δαπάνη αντικατάστασής του, το μέγεθος της οποίας μπορεί να αποτρέπει τη χρήση.

Η Οδηγία 2004/35 καθιστά υποχρεωτική την αποζημίωση για αρνητικές επιπτώσεις στο περιβάλλον (πλην των επιπτώσεων που συνδέονται με την πυρηνική ενέργεια).

8. Το 2004, οι χώροι απόθεσης των αποβλήτων εργοταξίων (μπαζών) στην Αττική ήταν σπάνιοι και το δικαίωμα απόθεσης μπαζών είχε διαρκώς αυξανόμενο τίμημα καθώς μεταφέρονταν ακόμα και εκτός Αττικής.

τείνει να μετατραπεί στο αξίωμα «ο πληρώνων ρυπαίνει» ή «ο ισχυρός ρυπαίνει» --χωρίς η ρύπανση να τον αγγίζει, τουλάχιστον βραχυπρόθεσμα.

Τα δικαιώματα εκπομπής αερίων θερμοκηπίου (Πρωτόκολλο του Κιότο, 1997) έχουν ήδη καταστεί αντικείμενο χρηματιστηριακών συναλλαγών. Το δικαίωμα εκπομπής ενός τόνου CO<sub>2</sub> κοστίζει σήμερα από 20 έως 30 € και αναμένεται να ξεπεράσει τα € 50. Το αντίστοιχο κόστος για δικαίωμα εκπομπής CH<sub>4</sub> είναι σήμερα πάνω από 500 €. Στις Βαλκανικές χώρες, η χρήση του φτηνού αλλά ρυπογόνου λιγνίτη για παραγωγή ενέργειας επιβαρύνεται σημαντικά με το κόστος των δικαιωμάτων ρύπανσης. Η ΔΕΗ πληρώνει δεκάδες εκατομμύρια ευρώ ετησίως για δικαιώματα ρύπανσης. Σημειώνεται ότι το 1/3 της ενέργειας που καταναλώνεται και το 40% των εκπομπών CO<sub>2</sub> αντιστοιχούν στον κτιριακό τομέα υποδηλώνοντας τις ευθύνες των μηχανικών.

Υπάρχουν όμως περιπτώσεις που ο ρυπαίνων δεν πληρώνει. Η αδυναμία άμεσης και αντικειμενικής αποτίμησης των επιπτώσεων οδηγεί συχνά σε καταστάσεις όπου μέρος της επιβάρυνσης ή του οφέλους μετακυλύεται σε τρίτους. Το φαινόμενο αυτό αναφέρεται ως **εξωτερικότητα** (externality). Οι εξωτερικότητες είναι μάλλον ο κανόνας παρά η εξαίρεση, ακόμα και σε καλοπροαίρετους πολίτες<sup>9</sup>. Η παραγωγή και χρήση ενός προϊόντος ή ενός τεχνικού έργου δεν χρεώνεται επαρκώς ούτε στη φάση της χρήσης πρώτων υλών ούτε στη φάση της απόρριψης του ως απόβλητου. Το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η καταπάτηση δασών, η ρύπανση της λίμνης, ο ενοχλητικός θόρυβος, η ενόχληση σε τρίτους από χρήση του αυτοκινήτου μας, η βλάβη στην υγεία από καρκινογόνα δομικά υλικά, κτλ. είναι αποτέλεσμα εξωτερίκευσης επιπτώσεων.

Το ετήσιο κόστος της ρύπανσης από παραγωγικές μονάδες, στην Αττική, το οποίο επιβαρύνει τους πολίτες και *όχι τους παραγωγούς* εκτιμάται σε πάνω από 250 εκατ. ευρώ<sup>10</sup>. Οι τιμές των προϊόντων δεν περιλαμβάνουν το κόστος του φυσικού κεφαλαίου που καταναλώνεται. Οι καταναλωτές απολαμβάνουν αδιαμαρτύρητα τις χαμηλές, πλην παραπλανητικές τιμές. Οι πολλαπλάσιες των επιπτώσεων ορίων αέριες εκπομπές και η ηχορύπανση από παρανόμως λειτουργούντα λατομεία στην Αττική τα τελευταία χρόνια επιφέρουν επιβεβαιωμένες βλάβες στην υγεία των κατοίκων. Οι αγοραστές των προϊόντων των λατομείων δεν επιβαρύνονται με το κόστος των επιπτώσεων στην υγεία. Οι αεροπορικές εταιρίες δεν χρεώνουν τους πελάτες τους το πλήρες κόστος της ρύπανσης που δημιουργούν. Οι ιδιοκτήτες ή και οι κατασκευαστές τεχνικών έργων δεν αποζημιώνουν

9. Μόνο ευαισθητοποιημένοι πολίτες αποδέχονται να πληρώσουν για επιπτώσεις που οι ίδιοι δημιουργούν σε άλλους. Η κρατούσα λογική είναι «ας πληρώσει κάποιος άλλος». Π.χ. το μέσο επιβατηγό αυτοκίνητο εκπέμπει 200 gr CO<sub>2</sub>/Km, ή 2 τόνους ανά 10000 Km.

10. Εκτιμήσεις ειδικών οι οποίες δημοσιεύτηκαν στον Τύπο. Είναι πολύ πιθανό να είναι αξιόπιστες.

όσους επηρεάζονται δυσμενώς είτε κατά την κατασκευή ή κατά τη λειτουργία των έργων.

Εν γένει, η αποδοχή της λογικής της αποτίμησης, έστω περιστασιακά και προσεγγιστικά, εύκολα μεταπίπτει σε αποδοχή της λογικής της υποκατάστασης των κεφαλαίων. Ελλείψει πρακτικών οδηγιών ή νομοθετικών ρυθμίσεων για αποτιμήσεις, υιοθετείται συχνά το εύκολα αποτιμώμενο βραχυπρόθεσμο όφελος του αποφασίζοντος –δηλαδή, του ιδιοκτήτη, του δημοτικού συμβουλίου, ή της κυβέρνησης. Μακροπρόθεσμα, στη χρονική κλίμακα των οικοσυστημάτων, οι αποτιμήσεις διέπονται από τα ανθρώπινα συστήματα αξιών. Εν κατακλείδι, το γεγονός ότι η αποτίμηση σε οικονομικές μονάδες είναι δυσχερής ή αδύνατη δεν θα πρέπει να αποτελεί δικαιολογία για αγνόηση των επιπτώσεων αλλά ερέθισμα για προβληματισμό.

### 3. ΤΟ ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Βασικός εγγυητής της βιωσιμότητας και της αειφορίας μπορεί να είναι μόνον η Πολιτεία (σε εθνικό ή/και Κοινοτικό επίπεδο). Αειφορία προϋποθέτει Κράτος Δικαίου και μια κοινωνία που διέπεται από ορισμένες συστημικές αρχές, όπως [6]:

- η αυτορρύθμιση γίνεται μέσω *συστήματος αξιών* το οποίο μπορεί να περιγραφεί και να αναλυθεί
- διατίθεται *σύστημα κυβερνητικών ελέγχων* για τη μετατροπή των αξιών σε σκοπούς και για τη διόρθωση των αποκλίσεων από αυτούς
- η ενέργεια και οι φυσικοί πόροι αντλούνται μέσω *συστήματος επιστασίας του περιβάλλοντος*
- υπάρχει ευαισθησία και ευελιξία με την ελευθερία των μελών της.

Με την Παράγραφο 1 του άρθρου 24 του Συντάγματος, εισάγονται νέοι προστατευτικοί κανόνες για το **φυσικό και πολιτιστικό** περιβάλλον. Σύμφωνα με το πρώτο εδάφιο της παραγράφου 1 του άρθρου 24, η προστασία του φυσικού και πολιτιστικού περιβάλλοντος δεν αποτελεί μόνο υποχρέωση του κράτους αλλά και δικαίωμα του καθενός. Σύμφωνα με το δεύτερο εδάφιο της ίδιας παραγράφου, για τη διαφύλαξη του **φυσικού και πολιτιστικού** περιβάλλοντος, το κράτος έχει υποχρέωση να παίρνει ιδιαίτερα προληπτικά ή κατασταλτικά μέτρα, στο πλαίσιο πάντα της αρχής της **αειφορίας**, η οποία κατοχυρώνεται πλέον συνταγματικά.

Η διαμόρφωση στρατηγικής σε επίπεδο επιχείρησης, περιφέρειας ή χώρας, αλλά και η διαμόρφωση εναλλακτικών λύσεων για διάφορα προβλήματα, λαμβάνουν χώρα εντός ενός θεσμικού πλαισίου, δηλαδή ενός συνόλου κανόνων, περιορισμών και αρχών, που καθορίζεται σε ένα ιεραρχικά ανώτερο επίπεδο. Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), η στρατηγική της αειφόρου ανάπτυξης στηρίζεται σε τρεις πυλώνες: τον *κοινωνικό*, τον *περιβαλλοντολογικό* και τον *οικονομικό*. Αυτή η θεώρηση αποτελεί βάση και οδηγό για την πολιτική σκέψη, βασικό άξονα της νομοθεσίας, πλαίσιο κοινωνικού ελέγχου και –ευελπιστούμε– βασικό άξονα σχεδιασμού για την τεχνολογία. Έτσι, έχουν διαμορφωθεί ορισμένες Αρχές, οι κυριότερες των οποίων δείχνονται στο Πλαίσιο 5.

### **Πλαίσιο 5: Αρχές Πολιτικής Αειφόρου Ανάπτυξης στην ΕΕ**

- *Προφύλαξη*: Ένα νέο προϊόν ή μια προτεινόμενη δράση είναι αποδεκτή μόνο εφόσον ο προτείνων τεκμηριώσει ότι δεν θα υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις. Η υποχρέωση αυτή ισχύει ακόμα και αν δεν υπάρχει υπόνοια ρίσκου.
- *Ευθύνη του Παραγωγού*: Ο παραγωγός ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας είναι υπεύθυνος για τις κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις που ανακύπτουν κατά τον πλήρη κύκλο ζωής του.
- *Πρόληψη*: Προτεραιότητα δίνεται στην πρόληψη και ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων έναντι της επανόρθωσης και αποκατάστασης.
- *Επανόρθωση των Προσβολών* (ζημιών) του Περιβάλλοντος: Οι προσβολές αποκαθίστανται με ευθύνη του προκαλούντος.
- *Ο Ρυπαίνων Πληρώνει*: Ο παραγωγός της ρύπανσης ή ιδιοκτήτης του αιτίου της (και όχι το κοινωνικό σύνολο), επιβαρύνεται με το πλήρες κόστος αποκατάστασης και επανόρθωσης. (Δεν ισχύει για την πυρηνική ενέργεια).
- *Εγγύτητα ή Γειτνίαση*: Η επεξεργασία και τελική διάθεση των απόβλητων γίνεται στις πλησιέστερες στον τόπο παραγωγής τους κατάλληλες εγκαταστάσεις εφόσον αυτό είναι περιβαλλοντικά αποδεκτό και οικονομικά εφικτό.
- *Αυτάρκεια* (αφορά στα απόβλητα): Η επεξεργασία και τελική διάθεση των αποβλήτων γίνεται, κατά το δυνατόν, εντός της περιφέρειας όπου παράγονται.
- *Επικουρικότητα*: Τα κράτη-μέλη έχουν περιθώρια διαφοροποίησης κατά την εναρμόνιση της εθνικής νομοθεσίας. Αντίστοιχα, μπορούν να διαφοροποιηθούν οι περιφέρειες εντός της χώρας.

Η αρχή της προφύλαξης έχει ιδιαίτερη σχέση με τη διαχείριση κινδύνου, ιδιαίτερα όταν η επιστημονική απόδειξη είναι ανεπαρκής, ατελέσφορη ή αβέβαιη. Ούτε πολιτικοποιεί την επιστήμη ούτε αποδέχεται τη θέση «κίνδυνος μηδέν», αν και, κατά την ΕΕ, *ο καθορισμός του αποδεκτού επιπέδου κινδύνου αποτελεί πολιτική ευθύνη*. Η αρχή της επανόρθωσης υπερτερεί της αρχής ο ρυπαίνων πληρώνει καθώς δεν περιορίζεται στην ανάληψη της δαπάνης και την καταβολή προστίμων αλλά επιβάλλει αποκατάσταση<sup>1</sup>.

Εκτός από την αειφορία, οι Αρχές αυτές αποσκοπούν στην επιβολή *ομοιομορφίας* στα κράτη-μέλη. Θέση της ΕΕ είναι ότι οι μηχανισμοί της Αγοράς, με ελάχιστες παρεμβάσεις, μπορούν να επιφέρουν μια κοινωνικά αποδεκτή

1. Το Συμβούλιο της Επικρατείας επιβάλλει την αποκατάσταση του τοπίου μετά το τέλος λειτουργίας των λατομείων.

ισορροπία οικονομικής ανάπτυξης και περιβαλλοντικής ποιότητας. Διαφοροποιήσεις στα περιβαλλοντικά όρια ανοχής δημιουργούν παραμορφώσεις στην αγορά. Μεγάλη ανοχή σημαίνει μειωμένη μέριμνα για το περιβάλλον και άρα μειωμένο κόστος παραγωγής στην αντίστοιχη χώρα. Η ομοιομορφία υποτίθεται ότι διορθώνει τις παραμορφώσεις. Η ΕΕ αφήνει τα κράτη-μέλη να μετατρέψουν τις Οδηγίες σε πρακτικά μέτρα υλοποίησης, ενώ η ίδια διατηρεί τους μηχανισμούς ελέγχου και επιβολής κυρώσεων.

Το ζήτημα της ευθύνης του καταναλωτή αφήνεται στα κράτη-μέλη. Το ερώτημα είναι, πως κατανέμεται η ευθύνη μεταξύ του παραγωγού και του καταναλωτή όταν ο δεύτερος, δεν επηρεάζει μεν τον τρόπο παραγωγής, επιλέγει όμως τι θα αγοράσει. Η ευθύνη του πολίτη υπάρχει.

Πλην όμως, η ΕΕ φαίνεται να λειτουργεί σε πλαίσιο που καθορίζει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου ο οποίος επιβάλλει ελαχιστοποίηση των προστατευτικών μέτρων που περιορίζουν την «ελεύθερη» αγορά. Το περιβάλλον δεν έχει προτεραιότητα, αν και κάποιες θετικές διεθνείς συμφωνίες φαίνεται να επιτυγχάνονται: Πρωτόκολλο του Μόντρεαλ για προστασία της στριβάδας του όζοντος, Πρωτόκολλο του Κιότο, Σύμβαση για τη Βιοποικιλότητα, κ.ά.<sup>2</sup>.

Προϊόν των Αρχών του Πλαισίου 5 είναι οι νομοθετικές ρυθμίσεις (Οδηγίες, Κανονισμοί, συστήματα φορολόγησης, κ.α.) που επηρεάζουν τις συμπεριφορές παραγωγών και καταναλωτών. Αναφέρονται οι Οδηγίες 2004/35 για την περιβαλλοντική ευθύνη και την αποκατάσταση περιβαλλοντικών ζημιών, 2000/60 για την πολιτική υδάτων, 1994/62 για τις συσκευασίες, 2006/12 για τα στερεά απόβλητα, 1992/43 για τους οικοτόπους, 2002/49 για το θόρυβο, 2002/96 για την ευθύνη του παραγωγού, και 1996/61 για χρήση των «βέλτιστων διαθέσιμων» τεχνολογιών<sup>3</sup>. Εισάγονται οι έννοιες της ολοκληρωμένης διαχείρισης επιπτώσεων με ανάλυση του κύκλου ζωής<sup>4</sup> αγαθών, έργων και δράσεων, ενώ τα απόβλητα υπολαμβάνονται ως εν δυνάμει δευτερογενείς πόροι.

2. Όπως τεκμηριώνεται στην πηγή [5], ο παγκόσμιος καπιταλισμός στη σημερινή του μορφή είναι, όχι μόνο οικονομικώς ασταθής, αλλά και *μη βιώσιμος* (unsustainable) από κοινωνική και οικολογική άποψη. Αν η Κίνα επιμείνει στην επίτευξη επιπέδου ζωής συγκρίσιμου με αυτό της «Δύσης», η ζήτηση για πρώτες ύλες, όπως πετρέλαιο, χάλυβας, ξυλεία κλπ., θα ξεπεράσει τις δυνατότητες παροχής του πλανήτη μας. Τότε τι θα συμβεί; Πάντως, η βασική υπόθεση των οικονομολόγων ότι ο άνθρωπος συμπεριφέρεται με μοναδικό γνώμονα το *ίδιον συμφέρον* και τον ορθολογισμό, υποτιμητική γι' αυτόν, δεν ισχύει πάντα, ακόμα και στις «δυτικές» κοινωνίες.
3. Best Available Technology (BAT). “Διαθέσιμες” με την έννοια ότι έχουν αναπτυχθεί σε τέτοια κλίμακα ώστε η υιοθέτησή τους να είναι νόμιμη, τεχνικά δυνατή και οικονομικά βιώσιμη. “Βέλτιστες” με την έννοια ότι συμβάλλουν στην επίτευξη υψηλού επιπέδου προστασίας του περιβάλλοντος. Επιβάλλονται π.χ. η καύση φυσικού αερίου αντί στερεών καυσίμων για παραγωγή ενέργειας, «καθαροί» κινητήρες, αναερόβια χώνευση του ζωώσιμου κλάσματος των στερεών αποβλήτων αντί κομποστοποίησης, τεχνολογίες «μηδενικής» ρύπανσης στη βιομηχανία, κ.ά.
4. Εξετάζονται όλες οι επιπτώσεις, από τη «γέννηση» μέχρι το «θάνατο» του προϊόντος ή της δράσης.

Σε εθνικό επίπεδο, οι δυσχέρειες ή αδυναμίες στην προώθηση της αιεφορίας σχετίζονται, όχι αποκλειστικά, με τα εξής:

1. Έλλειψη σχεδιασμού, με τη συστημική έννοια του όρου, τόσο σε εθνικό όσο και σε περιφερειακό επίπεδο. (Η χώρα μας στερείται σήμερα Εθνικού Χωροταξικού Πλαισίου που να είναι γενικά αποδεκτό ως συμβάλλον στην αιεφορική ανάπτυξη της χώρας )<sup>5</sup>.
2. Έμφαση στο γράμμα και όχι στο πνεύμα της νομοθεσίας<sup>6</sup>.
3. Το Σώμα Επιθεωρητών Περιβάλλοντος θεσμοθετήθηκε μόλις το 2004, αλλά με περιορισμένες ελεγκτικές δυνατότητες.
4. Έλλιπής ενημέρωση των πολιτών και του κοινού και περιορισμοί στις συμμετοχικές διαδικασίες. Η σχετική νομοθεσία<sup>7</sup> ορίζει ως «κοινό» τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα καθώς και τους φορείς εκπροσώπησής τους. Ως «ενδιαφερόμενο κοινό» ορίζεται το κοινό (συμπεριλαμβανομένων των μη-κυβερνητικών οργανώσεων που προάγουν την προστασία του περιβάλλοντος), που θίγεται ή ενδέχεται να θιγεί ή του οποίου διακυβεύονται τα συμφέροντα από την πραγματοποίηση του εν λόγω έργου ή δραστηριότητας.
5. Οι αποφάσεις των δικαστηρίων, ιδιαίτερα του Συμβουλίου της Επικρατείας (ΣτΕ) το οποίο φαίνεται να αντιμάχεται το κράτος των πολιτικών, τη νοοτροπία των πολιτών και τα υπερκέρδη των εταιριών, δεν εφαρμόζονται πάντα.

Η συσχέτιση της αιεφορικής επίδοσης με το μέγεθος της γεωγραφικής περιοχής ή ενότητας δεν έχει μελετηθεί, σε πρακτικό επίπεδο, επαρκώς. Νοείται αιεφορική ανάπτυξη μιας περιφέρειας, αλλά όχι της γειτονικής<sup>8</sup>; Ή μιας χώρας αλλά όχι μιας περιοχής της; Αιεφορία σε επίπεδο πλανήτη συνεπάγεται (ή προϋποθέτει) αιεφορία σε επίπεδο κρατών, περιφερειών, κ.ο.κ.

Εδώ καθίσταται φανερή η αναγκαιότητα της Συστημικής Προσέγγισης, ιδιαίτερα χρήσιμης για πολύπλοκα συστήματα, προκειμένου να εξαχθούν πρακτι-

5. Το Σχέδιο Πλαισίου που κατέθεσε στη Βουλή το ΥΠΕΧΩΔΕ (Απρίλιος 2008) καταγγέλλεται από πλήθος επισημονικών και πολιτικών / κοινωνικών φορέων ως αντίθετο με τις Αρχές της Βιώσιμης Ανάπτυξης.

6. Παράδειγμα: Οι υπόχρεοι διαχείρισης αποβλήτων συσκευασιών καταβάλουν σε ένα εξουσιοδοτημένο φορέα ένα ποσό που υποτίθεται ότι αντιστοιχεί στη δαπάνη διαχείρισης των αποβλήτων που δημιουργούν, απαλλασσόμενοι έτσι πάσης ευθύνης. Η σύνδεση ή συσχέτιση των καταβαλλόμενων ποσών με την τελική διάθεση των παραγόμενων αποβλήτων συσκευασιών είναι ζητούμενη και για πολλούς ενοχλητική.

7. ΚΥΑ 37111/2021/2003 για τρόπους ενημέρωσης και συμμετοχής του κοινού στη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για έργα.

8. Η ανάλυση του προβλήματος αυτού απαιτεί συνδυασμένες ενέργειες οικολόγων, φυσικών επιστημόνων, οικονομολόγων, κτλ. Πρόκειται για μια πρόσκληση, για την οποία δεν επαρκεί η αναλυτική προσέγγιση των μοντέλων που διαθέτουμε.

κά συμπεράσματα: Κάθε σύστημα ή πόρος ή ενέργεια αξιολογείται και «αποτιμάται» στη βάση της συμβολής του στην επίδοση του ανώτερου συστήματος στο οποίο ανήκει. Αειφορία *του μέρους* (σε χρονική ή χωρική ή λειτουργική κλίμακα) δεν νοείται χωρίς συσχέτιση με την επίδοση του ανώτερου συστήματος σε μακροπρόθεσμη βάση. Σε ένα σύμπλεγμα έργων που λειτουργούν ως *ενιαίο* σύνολο, δεν νοείται αξιολόγηση ή μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων ενός μόνο έργου. Απαιτείται *Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση* (ΣΠΕ) του όλου συμπλέγματος<sup>9</sup>.

---

9. Μια από τις ελλείψεις του Σχεδίου Εθνικού Χωροταξικού Πλαισίου που αναφέρεται στην Υποσημείωση της προηγούμενης σελίδας είναι ότι, παρά την Κοινοτική Νομοθεσία, δεν συνοδεύεται από ΣΠΕ.

#### 4. ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Ως *σύστημα* θεωρούμε ένα ενιαίο σύνολο *μελών* (αναφέρονται ως υποσυστήματα), που είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους με συγκεκριμένη *δομή* και *αλληλοεπηρεάζονται* διαχρονικώς. Το ενιαίο σύστημα (το Όλον) λειτουργεί εντός συγκεκριμένων *περιορισμών* (οικονομικών, νομοθετικών, διοικητικών, περιβαλλοντικών, τεχνικών, γεωγραφικών, κτλ.), *αντιδρά μαζικά* σε εξωτερικά ερεθίσματα και εξυπηρετεί ένα συγκεκριμένο *στόχο*.

Τεχνικό σύστημα είναι εκείνο που περιέχει τεχνικά υποσυστήματα και η λειτουργία του συνεπάγεται μετατροπή ενός συνδυασμού κεφαλαίων (φυσικού, κοινωνικού, ανθρώπινου, χρηματικού, πολιτιστικού) σε ένα προϊόν, σε ένα έργο. Το εργοτάξιο είναι ένα τεχνικό σύστημα. Το ίδιο ισχύει για μια δραστηριότητα μέσα στο εργοτάξιο. Κάθε μέλος (υποσύστημα) έχει τη δική του συμπεριφορά και τη δική του δομή, όλα όμως είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους κατά συγκεκριμένο τρόπο (δομή) που καθορίζει την κοινή τους συμπεριφορά.

Με τη συν-ένωση των μελών σε συγκεκριμένη δομή αναδύονται νέες ιδιότητες που χαρακτηρίζουν το σύστημα και που δεν διαθέτουν τα μέλη. Κατανόηση και περιγραφή ενός συστήματος σημαίνει κατανόηση

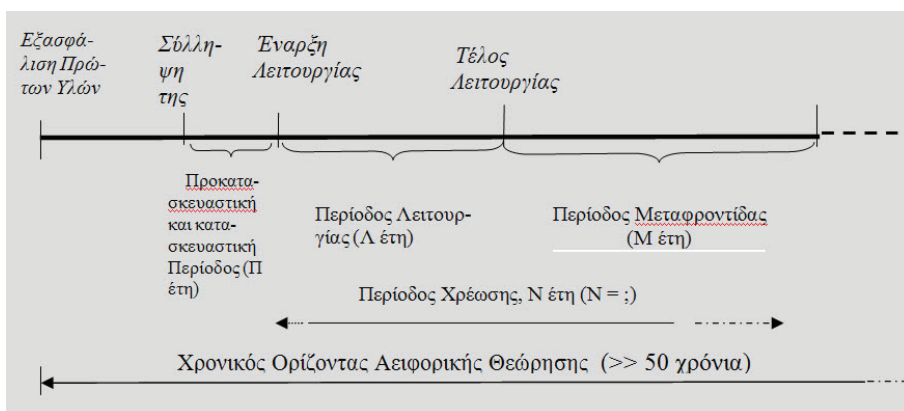
- της *δομής* του (από τί αποτελείται και πώς τα μέρη συν-εργάζονται),
- της *λειτουργίας* του (πώς το περιβάλλον επιδρά στο σύστημα και πώς το σύστημα επιδρά στο περιβάλλον του),
- του *περιβάλλοντός* του (ποιοι παράγοντες εκτός συστήματος επηρεάζουν τη δομή, τη λειτουργία, την εξέλιξή του) και
- της *δυνάμει εξέλιξής* του (δηλαδή, πώς μπορεί να τροποποιηθούν ή/και να αυξομειωθούν τα μέρη του).

##### 4.1 Χρονικός Ορίζοντας Ανάλυσης – Ανάλυση Κύκλου Ζωής

Όπως είδαμε, κάθε έργο είναι το αποτέλεσμα μιας μετατροπής κεφαλαίων (κυρίως φυσικού και ανθρωπογενούς) σε ένα ανθρωπογενές κατασκεύασμα. Η αξιολόγηση εναλλακτικών έργων και τεχνικών συστημάτων πρέπει να γίνεται σε λογική ολοκληρωμένης *Ανάλυσης Κύκλου Ζωής* (Life Cycle Analysis). Η Ανάλυση Κύκλου Ζωής (ΑΚΖ) είναι ένα εργαλείο περιβαλλοντικής διαχείρισης και λήψης αποφάσεων, το οποίο συνεπάγεται την καταγραφή και αποτίμηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων που συσχετίζονται με όλες τις φάσεις δημιουργίας, εξέλιξης, χρήσης και τελικής αποβολής ενός προϊόντος, μιας

υπηρεσίας ή ενός συστήματος, από την εξόρυξη των πρώτων υλών για την παραγωγή μέχρι την απόρριψή του στο (και την απορρόφηση των συστατικών του από το) περιβάλλον [12]. Έχουν μάλιστα αναπτυχθεί ειδικά λογισμικά για εκτίμηση αυτών των επιπτώσεων συγκεκριμένων δραστηριοτήτων, ανάλογα με τα υλικά που χρησιμοποιούνται, τη διαδικασία παρασκευής, τον τρόπο απόρριψης του προϊόντος ως απόβλητο, κ.λπ.

Σε κάθε τεχνικό έργο διακρίνουμε τον *εσωτερικό* και τον *εξωτερικό* κύκλο ζωής (Σχήμα 3) [12]. Ο εσωτερικός κύκλος αρχίζει με τη σύλληψη της ιδέας για το έργο και κλείνει με το τέλος της λειτουργίας του κατασκευάσματος. Ο εξωτερικός αρχίζει με την απόληψη των πρώτων υλών για τα χρησιμοποιούμενα υλικά από τη φύση και τελειώνει με την απορρόφηση των υπολειμμάτων του και των πάσης φύσεως επιπτώσεων του από το περιβάλλον και την κοινωνία.



**Σχήμα 3:** Χρονικός Ορίζοντας Ανάλυσης Τεχνικών Συστημάτων [12]

Η μέριμνα για τις επιπτώσεις μετά το «κλείσιμο» (μετά την παύση λειτουργίας) του τεχνικού συστήματος αναφέρεται ως **μεταφροντίδα** και, από άποψη αειφορίας, μπορεί να ανάγεται σε αρκετές δεκαετίες. Θεωρούμε την 50-ετία ικανοποιητική για τα περισσότερα τεχνικά έργα με επιφύλαξη ως προς τις μακροχρόνιες επιπτώσεις και τις μόνιμες αλλοιώσεις του περιβάλλοντος.

Τα τελευταία χρόνια εξελίσσεται ο τομέας της **αειφορικής κατασκευής** (sustainable construction) [13] που αναφέρεται στον εξωτερικό κύκλο ζωής των έργων και προϋποθέτει, μεταξύ άλλων, διερεύνηση εναλλακτικών λύσεων ως προς την τεχνολογία, τα υλικά και τις μεθόδους κατασκευής, και αξιολόγηση των περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων κάθε ιδιότητας του έργου συμπεριλαμβανομένης της μορφής του.

## 4.2 Οικονομική Βιωσιμότητα, Περιβαλλοντική Αποδοχή και Κοινωνική Αποδοχή

Ένα τεχνικό σύστημα ή δραστηριότητα ή έργο είναι **οικονομικά αυτοδύναμο** αν το *σύνολο* των δαπανών που προκύπτουν από αυτό σε όλο τον κύκλο ζωής του (εξασφάλιση φυσικών πόρων, δημιουργία, λειτουργία, κλείσιμο, μεταφροντίδα) καλύπτονται από έσοδα που το ίδιο παράγει, χωρίς ‘εξω-συστημικές’ παροχές όπως π.χ. επιδοτήσεις της αρχικής δαπάνης. Το σύστημα είναι **οικονομικά βιώσιμο** αν οι ως άνω δαπάνες του, για όλο τον κύκλο ζωής, καλύπτονται κατά κοινωνικά αποδεκτό τρόπο, είτε από έσοδα που το ίδιο αποφέρει είτε από ‘εξω-συστημικές’ πηγές. Εξυπακούεται ότι ένα οικονομικά αυτοδύναμο έργο είναι και οικονομικά βιώσιμο, είτε υπάρχουν είτε δεν υπάρχουν εξω-συστημικές παροχές.

Ένα τεχνικό σύστημα εκλαμβάνεται ως **κοινωνικά αποδεκτό** αν το σύνολο των οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως αυτές γίνονται αντιληπτές από τους εμπλεκόμενους, επηρεαζόμενους και εν γένει ενδιαφερόμενους κοινωνικού φορείς, με τις δικές αξίες, είναι αποδεκτό. Προφανώς, θα είναι και οικονομικά βιώσιμο.

Εδώ πρέπει να επισημανθεί ότι η έννοια του περιβαλλοντικού έργου δεν είναι δόκιμη ούτε νομοθετικώς υπαρκτή. Στην Οδηγία 2004/35 περί περιβαλλοντικής ευθύνης<sup>1</sup>, ρητά αναφέρεται ότι και τα έργα επεξεργασίας αποβλήτων (όπως βιολογικοί καθαρισμοί ή χώροι υγειονομικής ταφής υπολειμμάτων) είναι έργα που μπορεί να προκαλέσουν περιβαλλοντική ζημιά. Άρα, υπόκεινται και αυτά στους κανόνες περί περιβαλλοντικά επιπτώσεων και αποκατάστασης ζημιών.

Επανερχόμενοι στο αρχικό ζήτημα, το μόνιμο ζητούμενο είναι πώς εκφράζεται η κοινωνία. Ανάλογα με το πολιτικό σύστημα και το βαθμό αποκέντρωσης της εξουσίας, η κοινωνική συμμετοχή κυμαίνεται από καταστάσεις κηδεμόνευσης μέχρι ανοιχτή ρήξη και σύγκρουση. Επιθυμητή βέβαια είναι η *συναίνεση*, η οποία όμως συνεπάγεται

- (1) αναγνώριση του δικαιώματος συμμετοχής «των άλλων» στην όλη διαδικασία και
- (2) συμβιβασμούς που προκύπτουν μετά από συζητήσεις και διαπραγματεύσεις μεταξύ των αρμοδίων αξιωματούχων και των ενδιαφερομένων κοινωνικών φορέων και πολιτών.

1. Άρθρο 3, σε συνδυασμό με Παράρτημα III.

Θα πρέπει επίσης να υπάρχει η δυνατότητα να αναλάβουν οι συμμετέχοντες φορείς και πολίτες μέρος των ευθυνών για τις επιπτώσεις των κοινών θέσεων και αποφάσεων. Χωρίς εμπειρία σε δημόσια και δημοκρατική αντιμετώπιση ζητημάτων περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων και αποτιμήσεων επιπτώσεων, αλλά και χωρίς τη γνώση τεχνολογικών εκτιμήσεων, η ελπίδα για επίτευξη πραγματικής κοινωνικής συναίνεσης συχνά φαντάζει ουτοπική.

Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία<sup>2</sup>, κάθε ιδιωτικό και δημόσιο έργο, που αναμένεται να έχει επίπτωση στο φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον, εγκρίνεται και υλοποιείται μόνον εφόσον έχει εκπονηθεί –και εγκριθεί από τους αρμόδιους φορείς– **μελέτη περιβαλλοντικών επιπτώσεων** (ΜΠΕ) και έχουν διαμορφωθεί συγκεκριμένοι δεσμευτικοί κανόνες που αναφέρονται στη διαδικασία κατασκευής και τη λειτουργία του συστήματος (**περιβαλλοντικοί όροι**). Κατά κανόνα, οι ΜΠΕ δεν καλύπτουν τον εξωτερικό κύκλο ζωής του έργου.

*Επισημαίνεται ότι η έγκριση μιας ΜΠΕ και η αυστηρή τήρηση των περιβαλλοντικών όρων (δηλαδή, η τήρηση της εκάστοτε νομοθεσίας), δεν συνεπάγεται ούτε κοινωνική αποδοχή ούτε αειφορία.*

Η νομοθεσία απαιτεί την κοινωνική συμμετοχή στην αξιολόγηση των έργων επιβάλλοντας δημοσιοποίηση της ΜΠΕ και την επ' αυτής έκφραση γνώμης του ενδιαφερόμενου κοινού (εντός συγκεκριμένης προθεσμίας) πριν την τελική έγκριση. Πλην όμως, οι προϋποθέσεις για αυτή τη συμμετοχή και η δυσχέρεια πρόσβασης σε όλες τις πληροφορίες περιορίζουν την αποτελεσματικότητά της συμμετοχής<sup>3</sup>. Πάντα, όμως, υπάρχει ελπίδα καθώς συχνά οι κοινωνικές πιέσεις, δεδομένων μάλιστα και των κλιματικών αλλαγών, αποφέρουν αποτέλεσμα<sup>4</sup>.

Η ΜΠΕ ενός έργου πρέπει να έχει σφαιρικό χαρακτήρα και να εντάσσεται σε μια Στρατηγική Περιβαλλοντική Εκτίμηση για το σύμπλεγμα έργων στο οποίο ανήκει το υπόψη έργο. Δεν αρκούν χωριστές ΜΠΕ επί μέρους έργων καθώς οι επιπτώσεις του συνόλου είναι ευρύτερες από το άθροισμα των επιπτώσεων των

---

2. ΚΥΑ 37111/2021/2003 για τρόπους ενημέρωσης και συμμετοχής του κοινού στη διαδικασία έγκρισης περιβαλλοντικών όρων για έργα.

3. Δυστυχώς, σπανίως επιτυγχάνεται πλήρης ενημέρωση και ουσιαστική παρέμβαση του κοινού, παρά τις απαιτήσεις της νομοθεσίας. Οι εξουσιαστικές ή κομματικές παρεμβάσεις μεταφέρουν το πρόβλημα σε άλλα πλαίσια πολιτικών αναμετρήσεων.

4. Οι ετήσιες εκθέσεις αειφορίας (sustainability reports) μεγάλων εταιριών και η έννοια της εταιρικής κοινωνικής ευθύνης (corporate social responsibility) [13] υποτίθεται ότι δηλούν συγκατάθεση. Πλην όμως, κατά κανόνα, οι εκθέσεις αυτές δεν έχουν ουσία. Σημειώνεται εδώ ότι η δράση του Διεθνούς Κοινωνικού Φόρουμ δεν είναι αμελητέα ως προς την πίεση για αλλαγή νοοτροπίας.

μερών<sup>5</sup>. Άλλωστε, τα έργα είναι μέσον για επίτευξη ευημερίας και ποιότητας ζωής, όχι αυτοσκοπός.

*Ενδιαφέρει πρωτίτως η κατανόηση του πώς –και η διαπίστωση του αν και σε ποιο βαθμό– το έργο συμβάλλει στην αειφορική επίδοση του ανώτερου συστήματος και γενικότερα στην αειφορική ανάπτυξη, με αναφορά σε συγκεκριμένο χρόνο, χώρο και σκοπιά.*

Μόνο δια μέσου αυτής της διαπίστωσης μπορεί να αξιολογηθεί ο **βαθμός αειφορικής επίδοσης** μιας δράσης ή ενός του έργου. Δεν νοείται αειφορικό φράγμα ή αειφορική κατασκευή χωρίς αναφορά στο ανώτερο σύστημα. Δεν συμβάλλει στην αειφορία η εγκατάσταση επεξεργασίας των αποβλήτων ενός εργοστασίου που το ίδιο δεν είναι βιώσιμο, ούτε η ανάκτηση πλαστικών αν αυτά τελικά καταλήγουν σε χωματερή.

Ο **βαθμός της αειφορικής επίδοσης** μιας δράσης, μιας πολιτικής ή ενός έργου, στην διαχρονικώς εξελισσόμενη μορφή της/του, αυξάνεται καθώς *προσεγγίζονται* οι εξής καταστάσεις:

1. Η κοινωνική αποδοχή αναφέρεται στο *σύνολο* της κοινωνίας, παρούσας και μέλλουσας και αφορά στις μεταλλάξεις του έργου.
2. Η κοινωνική αποδοχή αφορά στον *πλήρη* (εξωτερικό) *κύκλο* ζωής, συμπεριλαμβανομένων των μακροχρόνιων επιπτώσεων και λαμβανομένων υπόψη των εξελίξεων των 6 κεφαλαίων και των μεταξύ τους συνεργειών.
3. Δεν παραβιάζεται το *κρίσιμο όριο* κανενός είδους κεφαλαίου (βλ. Πλαίσιο 3.3).
4. Δεν μειώνονται οι ευκαιρίες των *επόμενων γενιών*.
5. Το έργο συμβάλλει, είτε μόνο του ή σε συνέργεια με άλλα, στην ικανοποίηση της *ανάγκης* (του *ανώτερου στόχου*), όπως αυτή εξελίσσεται και εφόσον παραμένει κοινωνικά αποδεκτή.

Επισημαίνονται τα εξής:

- Ελέγχεται η *προσέγγιση* και όχι η επίτευξη των επιθυμητών καταστάσεων.
- Η κοινωνική αποδοχή εμπεριέχει την οικονομική βιωσιμότητα.
- Αναγνωρίζεται ότι η υπόψη πολιτική ή το υπόψη το έργο εξελίσσεται για ικανοποίηση (επίσης εξελισσόμενων) στόχων και αναγκών.

Εν γένει, όσο *μεγαλύτερος* είναι ο χρονικός ορίζοντας της ανάλυσης και όσο *ευρύτερο* το κοινωνικό σύνολο που εκλαμβάνει το έργο και τις *εξελίξεις* του ως αποδεκτό, τόσο *μεγαλύτερη* είναι η πιθανότητα συμβολής στην αειφορία.

5. Κατά τη νομολογία του ΣτΕ, κάθε επιλογή πρέπει να τεκμηριώνεται με βάση προκαθορισμένα κριτήρια αξιολόγησης και με αναφορά τόσο στην επίδοση του ανώτερου συστήματος όσο και σε απορριφθείσες εναλλακτικές λύσεις.

Η κοινωνική αποδοχή είναι αναγκαία αλλά όχι ικανή προϋπόθεση για να εκληφθεί ένα έργο ως συμβάλλον στην αειφορία. Όταν οι επιπτώσεις αφορούν και ομάδες εκτός των άμεσα ενδιαφερόμενων (π.χ. όταν το έργο ενός δήμου επηρεάζει το γειτονικό δήμο), τότε προαγωγή της αειφορίας προϋποθέτει συναίνεση των επηρεαζόμενων παράλληλων και ανώτερων (από γεωγραφική ή διοικητική άποψη) συστημάτων.

### 4.3 Η Σκοπιά της Ανάλυσης

Η σκοπιά της ανάλυσης ερμηνεύει την ανάγκη που αναμένεται να ικανοποιηθεί δια μέσου μιας πολιτικής ή ενός τεχνικού συστήματος (*γιατί το κάνουμε;*). Ως εκ τούτου επηρεάζει την ακριβή περιγραφή του στόχου (*τι κάνουμε;*), τα κριτήρια αξιολόγησης της επίδοσης του συστήματος (*πώς θα ξέρουμε ότι το κάναμε σωστά;*) και το πλαίσιο (το *πλάτος* και το *βάθος*) της ανάλυσης.

Αναφορικά με την αξιολόγηση ως προς την αειφορική επίδοση, η σκοπιά καθορίζει το ποιες επιπτώσεις θα ληφθούν υπόψη και για ποιο χρονικό ορίζοντα. (Σε συστημική ορολογία, πρόκειται για προσδιορισμό των ορίων του συστήματος αναφοράς: χρονικών, φυσικών, γεωγραφικών, κοινωνικών, διοικητικών, κ.λπ.). Διαφοροποίηση της σκοπιάς μπορεί να σηματοδοτεί διαφορετική εκτίμηση του βαθμού συμβολής ενός έργου στην αειφορία.

Οι συνήθεις σκοπιές αξιολόγησης ενός συγκεκριμένου έργου είναι:

- Του *ιδιώτη επενδυτή* (χρηματοδότη) που επιδιώκει τη μεγιστοποίηση της απόδοσης της επένδυσής του. Ο ορίζοντας του είναι, κατά μέγιστο, το τέλος λειτουργίας του έργου (βλ. Σχήμα 3). Αν πρόκειται για τον εργολάβο, ο ορίζοντας του περιορίζεται στη φάση της κατασκευής.
- Του *φορέα ιδιοκτησίας ή διαχείρισης* του έργου (π.χ. ιδιωτική ή δημόσια επιχείρηση, ίδρυμα, πανεπιστήμιο, κ.ά.), που ενδιαφέρεται κυρίως για την οικονομική βιωσιμότητα. Η μέριμνα για κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις και ο χρονικός ορίζοντας συνήθως περιορίζονται στα ελάχιστα που απαιτεί η νομοθεσία<sup>6</sup>.
- Της *τοπικής κοινωνίας*, την οποία επηρεάζει το έργο και η οποία ενδιαφέρεται τόσο για τις οικονομικές επιπτώσεις (π.χ. δημιουργία θέσεων εργασίας ή εσόδων) όσο και για τις επιπτώσεις στην κοινωνία και το περιβάλλον, σε μεγαλύτερο χρονικό ορίζοντα.

---

6. Ο περιορισμός στα ελάχιστα απαιτούμενα δεν είναι κατ' ανάγκη μη-επαρκής. Εξαρτάται από την ποιότητα της νομοθεσίας και την διασφάλιση εφαρμογής της.

- Της χώρας ή της Ευρωπαϊκής Ένωσης, που υποτίθεται ότι μεριμνούν για τις επόμενες γενιές και για την αειφορία του έργου σε συνδυασμό με άλλα παράλληλα έργα (χρονικός ορίζοντας πάνω από 2 γενιές).

## 5. ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Ένα εργοτάξιο είναι σύστημα εισροής-εκροής, ή σύστημα μετατροπής των συντελεστών παραγωγής σε τεχνικό έργο. Η λειτουργία του εργοταξίου έχει τα χαρακτηριστικά ενός *συστημικού προβλήματος*. Είναι ένα *σύστημα* που έχει (1) συγκεκριμένο *στόχο* (την κατασκευή του έργου) για την ικανοποίηση του οποίου υπάρχουν εναλλακτικές λύσεις (δηλαδή, εναλλακτικοί τρόποι κατασκευής), (2) *υποσυστήματα* ή *μέλη* (*φυσικό σύστημα*: εγκαταστάσεις, μηχανές, προσωπικό, κλπ. και *οργανωτικό σύστημα*: επικοινωνίες, έλεγχοι, αναφορές, πιστοποιήσεις, κ.λπ.), (3) καθορισμένη *δομή* (διαρρύθμιση εργασιών στο χώρο, οργανωτική δομή) η οποία *εξελίσσεται* και προσαρμόζεται σε νέες καταστάσεις, και (4) *κρίτηρια* και *περιορισμούς* ως προς τη λειτουργία του.

Υπάρχουν όμως, ως ανεπιθύμητες εκροές, οι ανεπιθύμητες επιπτώσεις εντός και εκτός εργοταξίου, άμεσες ή μελλοντικές. Διακρίνουμε τις επιπτώσεις ως εξής:

### A. Επιπτώσεις από τις Εργοταξιακές Δραστηριότητες

#### A.1 Εντός του εργοταξίου:

- κοινωνικές (κυρίως στους εργαζόμενους)
- περιβαλλοντικές

#### A.2 Εκτός εργοταξίου:

- κοινωνικές, σε διάφορες επηρεαζόμενες κοινωνικές ομάδες
  - άμεσες
  - μελλοντικές
- περιβαλλοντικές, στην ευρύτερη περιοχή
  - άμεσες
  - μελλοντικές

### B. Επιπτώσεις από το Έργο σε όλο τον Κύκλο Ζωής του

#### B.1 Κοινωνικές --άμεσες ή/ και μελλοντικές-- σε διάφορες κοινωνικές ομάδες

#### B.2 Περιβαλλοντικές --άμεσες ή/ και μελλοντικές.

## 5.1 Απόβλητα από Εκσκαφές, Κατασκευές και Κατεδαφίσεις<sup>1</sup>

Το 1991 με το 'Πρόγραμμα Ρευμάτων Αποβλήτων Προτεραιότητας' που ξεκίνη-

---

1. Πηγή: Δικτυακός Τόπος της Ελληνικής Εταιρείας Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων [www.eedsa.gr](http://www.eedsa.gr)

σε από τη Γενική Διεύθυνση XI της Επιτροπής για το περιβάλλον, την πυρηνική ασφάλεια και την αστική προστασία (Directorate General XI), τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις αναγνωρίστηκαν ως ρεύμα αποβλήτων προτεραιότητας (primary waste stream). Τα απόβλητα από κατασκευές και κατεδαφίσεις είναι ένα από τα μεγαλύτερα ρεύματα αποβλήτων στην Ε.Ε. καθώς η ποσότητά τους εκτιμάται ότι αποτελεί το 25 % της συνολικής ποσότητας των στερεών αποβλήτων.

Ο όρος απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) αναφέρεται σε ένα ιδιαίτερα ευρύ φάσμα υλικών, τα οποία χωρίζονται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες ανάλογα με την προέλευσή τους:

- (α) *Υλικά Εκσκαφών*: Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι μητρικά χώματα εκσκαφών, άμμος, χαλίκι, πέτρες, άργιλος και οποιαδήποτε άλλα υλικά που μπορεί να προκύψουν από εκσκαφές. Τα άχρηστα υλικά εκσκαφών υπάρχουν σχεδόν σε κάθε κατασκευαστική δραστηριότητα και ιδιαίτερα στις υπόγειες κατασκευές και σε έργα της γεωτεχνικής μηχανικής. Τα υλικά αυτά μπορούν να προέλθουν και από φυσικά φαινόμενα, όπως για παράδειγμα από υπερχειλίσσεις χειμάρρων, κατολισθήσεις σε δρόμους κ.λπ. Η σύσταση των υλικών εκσκαφών εξαρτάται σημαντικά από τα γεωλογικά δεδομένα.
- (β) *Υλικά Οδοποιίας*: Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι ασφαλτος και οποιαδήποτε άλλα υλικά οδοστρώματος, υλικά βάσεων και υποβάσεων, δηλαδή χαλίκι, άμμος, σκύρα και γενικά υλικά που προκύπτουν από την αποξήλωση και ανακαίνιση οδών. Τα άχρηστα υλικά οδοποιίας προέρχονται όχι μόνο από την αποξήλωση και τη συντήρηση των δρόμων αλλά και από τις υπόγειες υδραυλικές και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πόλεων καθώς και από έργα επιδιόρθωσης αυτών.
- (γ) *Υλικά Κατεδαφίσεων-Μπάζα*: Τα υλικά αυτά μπορεί να είναι χώματα, χαλίκι, κομμάτια ή στοιχεία από μπετόν (σκυροδέματα), επιχρίσματα, πλίνθοι (τούβλα), πλάκες επιστρώσεως, γύψος, άμμος, λαξευμένες πέτρες, θρίμματα ειδών υγιεινής κ.λπ. Τα υλικά κατεδαφίσεων χαρακτηρίζονται από μεγάλη ανομοιογένεια και προκύπτουν από την εξολοκλήρου ή επιμέρους κατεδάφιση των κατασκευών. Η σύσταση των υλικών αυτών ποικίλλει ανάλογα με το είδος, την ηλικία, τη μορφή, τη χρήση και το μέγεθος του κτιρίου/κατασκευής, ενώ για την κατεδάφιση σημαντικό ρόλο παίζει η ιστορική πολιτιστική και οικονομική αξία της κατασκευής.

- (δ) *Απόβλητα από Εργοτάξια*: Τα απόβλητα αυτά μπορεί να είναι ξύλο, πλαστι-

κό, χαρτί, γυαλί, μέταλλα, καλώδια, χρώματα, βερνίκια, στοιχεία επικαλύψεων προσόψεων, κόλλες και γενικά όλα τα υλικά που προέρχονται από τη λειτουργία εργοταξίων κατασκευής, κατεδάφισης, επισκευής, ενίσχυσης, προσθήκης, επέκτασης και ανακαίνισης. Πρέπει να σημειωθεί ότι μεγάλες ποσότητες άχρηστων υλικών στα εργοτάξια αποτελούν τα υλικά συσκευασίας οικοδομικών υλικών.

Ένα μέρος των ΑΕΚΚ μπορεί με κατάλληλο διαχωρισμό να επαναχρησιμοποιηθεί ή να ανακυκλωθεί, το αδρανές μίγμα (τούβλα, πλακάκια κ.λπ.) μπορεί να οδηγηθεί σε ειδικούς θραυστήρες και να αξιοποιηθεί ως δευτερεύουσα ύλη, κάποια υλικά (π.χ. ξύλα) μπορούν να αποτεφρωθούν με παράλληλο ενεργειακό κέρδος, ενώ ένα μικρό ποσοστό δεν μπορεί να αξιοποιηθεί και πρέπει αφού υποστεί επεξεργασία να οδηγηθεί σε ειδικούς χώρους υγειονομικής ταφής. Όσον αφορά στην τεχνική της ανακύκλωσης, αυτή βρίσκει ευρεία εφαρμογή στον τομέα κατασκευής και συντήρησης δρόμων όπου σε κάποιες χώρες το ποσοστό ανακύκλωσης αγγίζει το 100%.

Εκτιμάται (στοιχεία ΥΠΕΧΩΔΕ) ότι ετησίως παράγονται 5 έως 6 εκατ. τόνοι αδρανών *αποβλήτων οικοδομής* (κατασκευές και κατεδαφίσεις), σε όλη τη χώρα (το 50% στην Αττική) και αποτελούνται από: *σκυρόδεμα* (60-70 %), *τούβλα* (25-35 %) και *άλλα ανακυκλώσιμα* (5-10%).

Ως προς τη διαχείριση των υλικών αυτών, δεν υπάρχει ένα οργανωμένο δίκτυο συλλογής και αξιοποίησης τους. Οι ενέργειες που πραγματοποιούνται χαρακτηρίζονται αποσπασματικές, εξαρτώμενες από την βούληση και τις δυνατότητες του εκάστοτε εργολάβου. Συνήθως αξιοποιούνται χρήσιμα υλικά όπως καλώδια, κουφώματα, γυαλιά και μπάζα τα οποία χρησιμοποιούνται για εργασίες επιχωματώσεων. Οι ποσότητες που δεν αξιοποιούνται οδηγούνται προς ταφή σε ΧΥΤΑ ή χωματερές, ενώ μεγάλες ποσότητες απορρίπτονται ανεξέλεγκτα σε ρέματα, σε παλαιά λατομεία και εν γένει στο φυσικό περιβάλλον.

Το ποσοστό ανακύκλωσης στη χώρα μας είναι της τάξης του 20 %. Ο αντίστοιχος μέσος όρος στην ΕΕ είναι 30%, ενώ στη Δανία, Βέλγιο και Ολλανδία ξεπερνά το 80%.

Η σύσταση των υλικών κατεδάφισης εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως ο χρόνος κατασκευής, η μορφή της κατασκευής κ.λπ. Είναι φανερό ότι τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή παλαιότερων κτιρίων, και τα οποία τώρα κατεδαφίζονται, καθορίζουν την τωρινή σύσταση των εν λόγω αποβλήτων, ενώ στο μέλλον η διαφοροποίηση στην επιλογή των δομικών υλικών θα προκαλέσει και αλλαγή στη σύσταση των αποβλήτων που θα προκύπτουν. Τα

υλικά κατεδαφίσεων στο μέλλον προβλέπεται να περιέχουν αυξημένες ποσότητες σκυροδέματος το οποίο θα αντικαταστήσει τα τούβλα και το ασβεστοκονίωμα, προϊόντα από ατσάλι, περισσότερα μονωτικά υλικά και γενικότερα υλικά που θα απαιτούν πιο εξειδικευμένη διαχείριση για τη σωστή επεξεργασία και πιθανόν ανακύκλωση αυτών. Όσον αφορά στα απόβλητα που παράγονται στα εργοτάξια κατά την κατασκευή νέων κτιρίων, αυτά είναι κυρίως υλικά συσκευασίας, κατεστραμμένα υλικά καθώς και υλικά που δεν χρησιμοποιήθηκαν.

Μια βασική διαφορά ανάμεσα στα απόβλητα που προκύπτουν από τα εργοτάξια όπου λαμβάνει χώρα κατασκευαστική δραστηριότητα και στα απόβλητα από κατεδαφίσεις είναι ότι ο εργολάβος στο εργοτάξιο γνωρίζει (ή οφείλει να γνωρίζει) ακριβώς τη σύσταση των υλικών που χρησιμοποιούνται. Έχει τη δυνατότητα να οργανώσει καλύτερα τη διαχείριση των αποβλήτων που προκύπτουν, καθώς και να αντιμετωπίσει τα προβλήματα που πιθανόν να προκύψουν κατά το σχεδιασμό διαχείρισης.

Συνοψίζοντας, τα απόβλητα από κατασκευές χωρίζονται στις εξής κατηγορίες: Κατεστραμμένα υλικά, υλικά που δεν χρησιμοποιήθηκαν, υλικά συσκευασίας, και άλλα βοηθητικά υλικά. Όσον αφορά στις δύο πρώτες κατηγορίες, οι ποσότητες των αποβλήτων μπορούν να περιορισθούν με καλύτερο έλεγχο στη διαχείριση των αποθεμάτων και την αρτιότερη εκπαίδευση των εργαζομένων, με στόχο τη μείωση πρόκλησης φθορών στα δομικά υλικά. Η θέσπιση ενός εσωτερικού δικτύου ώστε τα υλικά που περισσεύουν να επISTRÉΦονται στον πάροχο ή να μεταφέρονται σε άλλο κατασκευαστικό χώρο μπορεί να είναι επίσης χρήσιμη.

Ορισμένα υλικά στα ΑΕΚΚ μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν, αφού προηγηθεί η απομάκρυνση των υλικών πριν την έναρξη της κατεδάφισης της κατασκευής, διαδικασία πιο επίπονη άλλα και με υψηλότερο κόστος σε σύγκριση με τη συμβατική κατεδάφιση. Επιπλέον είναι απαραίτητος ο προσεκτικός διαχωρισμός, η ταυτοποίηση καθώς και ο έλεγχος των υλικών που προκύπτουν. Για τους παραπάνω λόγους, το κόστος ανάκτησης υλικών χαμηλής αξίας, όπως τούβλα και πλακάκια, είναι συνήθως πολύ μεγαλύτερο από αυτό της αγοράς νέων υλικών. Σε αντίθεση, προϊόντα υψηλότερης αξίας όπως διάφορα μέταλλα και η ξυλεία ήδη ανακτώνται σε κάποιο βαθμό. Εν γένει, πρέπει να τεκμηριωθεί ότι το επαναχρησιμοποιούμενο υλικό είναι αποδεκτό. Το μεγαλύτερο ποσοστό των μετάλλων στα ΑΕΚΚ ανακτάται λόγω οικονομικής αξίας. Τα μεταλλικά συστατικά σπάνια επαναχρησιμοποιούνται και συνήθως ανακυκλώνονται. Τμήματα ξυλείας (δοκάρια υποστήριξης στέγης, πόρτες κλπ) συχνά επαναχρησιμοποιούνται, εφόσον όμως δεν έχουν «ρυπανθεί» από υλικά όπως βίδες, καρφιά, μπογιές, και συντηρητικά.

## 5.2 Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις από ΑΕΚΚ

Η απόρριψη ΑΕΚΚ αλλοιώνει τη φυσική ομορφιά, δημιουργεί οπτική ρύπανση, δυσκολεύει τη διέλευση των πεζών και αυξάνει την πιθανότητα τραυματισμών. Επισημαίνεται το σημαντικό πρόβλημα της σκόνης που μεταφέρεται με τον άνεμο, υποβαθμίζοντας αισθητικά περιοχές μεγάλης έκτασης και συνεισφέροντας στη δημιουργία αέριας ρύπανσης. Στον Πίνακα 1 παρουσιάζονται συνοπτικά οι κυριότερες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από μη ορθολογική διαχείριση των ΑΕΚΚ.

Πίνακας 1: Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από ΑΕΚΚ

| Συστατικό                                                                       | Επίπτωση                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Κατασκευαστικά υπολείμματα ή στοιχεία που περιέχουν αμιάντο και πυρίμαχες ίνες. | <p><i>Λόγω εγκατάλειψης στους χώρους του εργοταξίου</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ρύπανση εδάφους</li> <li>• δυνητική ρύπανση υδάτων μέσω επιφανειακής απορροής</li> <li>• μεταφορά ινών αμιάντου στην ατμόσφαιρα με πιθανότητα εισπνοής από τον άνθρωπο</li> </ul> <p><i>Λόγω απόρριψης/ ταφής χωρίς επεξεργασία</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• παρεμπόδιση των βιοχημικών δράσεων αποδόμησης που αναπτύσσονται στους χώρους διάθεσης</li> <li>• δεν υπόκεινται σε διαδικασίες αποδόμησης, με αποτέλεσμα να παραμένει ως έχει στο χώρο διάθεσης</li> <li>• ρύπανση του εδάφους μέσω διαδικασιών εκχύλισης</li> <li>• δυνητική μεταφορά στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, με αποτέλεσμα τη ρύπανσή τους και υποβιβασμό της ποιότητάς τους</li> <li>• διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων της περιοχής</li> <li>• απειλή για τα ενδιαιτήματα (habitats) της περιοχής</li> </ul>                |
| Μεταλλικά τμήματα                                                               | <p><i>Λόγω εγκατάλειψης στους χώρους του εργοταξίου</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ρύπανση εδάφους</li> <li>• δυνητική ρύπανση υδάτων μέσω επιφανειακής απορροής</li> <li>• μεταφορά σωματιδίων που περιέχουν βαρέα μέταλλα στην ατμόσφαιρα</li> </ul> <p><i>Λόγω απόρριψης/ ταφής χωρίς επεξεργασία</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• προβλήματα στη λειτουργία των χώρων διάθεσης</li> <li>• παρεμπόδιση των βιοχημικών δράσεων αποδόμησης που αναπτύσσονται στους χώρους διάθεσης</li> <li>• παρεμπόδιση της φυσικής κυκλοφορίας του νερού στους χώρους διάθεσης</li> <li>• ρύπανση του εδάφους μέσω διαδικασιών διάβρωσης</li> <li>• δυνητική μεταφορά στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, με αποτέλεσμα τη ρύπανσή τους και υποβιβασμό της ποιότητάς τους</li> <li>• διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων της περιοχής</li> <li>• απειλή για τα ενδιαιτήματα (habitats) της περιοχής</li> </ul> |

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Διαλύτες σε πρόσθετα σκυροδέματος, χημικές ουσίες για προστασία από υγρασία, κόλλες, ρητίνες, γαλακτώματα με βάση την πίσσα</p> | <p><b>Λόγω εγκατάλειψης στους χώρους του εργοταξίου</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ρύπανση εδάφους</li> <li>• δυνητική ρύπανση υδάτων μέσω επιφανειακής απορροής</li> <li>• μεταφορά οργανικών στην ατμόσφαιρα μέσω διαδικασιών εξάτμισης</li> </ul> <p><b>Λόγω απόρριψης/ ταφής χωρίς επεξεργασία</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• παρεμπόδιση των βιοχημικών δράσεων αποδόμησης που αναπτύσσονται στους χώρους διάθεσης</li> <li>• δεν υπόκεινται σε διαδικασίες αποδόμησης, με αποτέλεσμα να παραμένουν ως έχουν στο χώρο διάθεσης</li> <li>• ρύπανση του εδάφους μέσω διαδικασιών εκχύλισης</li> <li>• δυνητική μεταφορά στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, με αποτέλεσμα τη ρύπανσή τους και υποβιβασμό της ποιότητάς τους</li> <li>• διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων της περιοχής</li> <li>• απειλή για τα ενδιαιτήματα (habitats) της περιοχής</li> </ul> |
| <p>Πλαστικά</p>                                                                                                                    | <p><b>Λόγω απόρριψης/ ταφής χωρίς επεξεργασία</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• προβλήματα στη λειτουργία των χώρων διάθεσης</li> <li>• παρεμπόδιση των βιοχημικών δράσεων αποδόμησης που αναπτύσσονται στους χώρους διάθεσης</li> <li>• παρεμπόδιση της φυσικής κυκλοφορίας του νερού στους χώρους διάθεσης</li> <li>• δεν υπόκεινται σε διαδικασίες αποδόμησης, με αποτέλεσμα να παραμένουν ως έχουν στο χώρο διάθεσης</li> <li>• ρύπανση του εδάφους μέσω διαδικασιών εκχύλισης συστατικών</li> <li>• διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων της περιοχής</li> <li>• απειλή για τα ενδιαιτήματα (habitats) της περιοχής</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Βαφέςκαιστρώματα επικάλυψης</p>                                                                                                 | <p><b>Λόγω εγκατάλειψης στους χώρους του εργοταξίου</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ρύπανση εδάφους</li> <li>• δυνητική ρύπανση υδάτων μέσω επιφανειακής απορροής</li> <li>• μεταφορά οργανικών στην ατμόσφαιρα μέσω διαδικασιών εξάτμισης</li> </ul> <p><b>Λόγω απόρριψης/ ταφής χωρίς επεξεργασία</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• παρεμπόδιση των βιοχημικών δράσεων αποδόμησης που αναπτύσσονται στους χώρους διάθεσης</li> <li>• δεν υπόκεινται σε διαδικασίες αποδόμησης, με αποτέλεσμα να παραμένουν ως έχουν στο χώρο διάθεσης</li> <li>• ρύπανση του εδάφους μέσω διαδικασιών εκχύλισης</li> <li>• δυνητική μεταφορά στα επιφανειακά και υπόγεια ύδατα, με αποτέλεσμα τη ρύπανσή τους και υποβιβασμό της ποιότητάς τους</li> <li>• διατάραξη της ισορροπίας των οικοσυστημάτων της περιοχής</li> <li>• απειλή για τα ενδιαιτήματα (habitats) της περιοχής</li> </ul> |

### 5.3 Ρυπασμένα Εδάφη

Τα χώματα εκσκαφών σε περίπτωση που δεν έχουν ρυπανθεί, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις λειτουργικές ανάγκες των χώρων διάθεσης (π.χ. επιχωματώσεις), για την αποκατάσταση παλαιών χώρων διάθεσης κ.λπ. Όσον αφορά στα χώματα από ρυπασμένα εδάφη, έχουν αναπτυχθεί διάφορες τεχνικές για την επεξεργασία τους με στόχο τη διάσπαση/εξουδετέρωση των ουσιών που προκάλεσαν τη ρύπανση. Οι τεχνικές επεξεργασίας των ρυπασμένων χωμάτων ταξινομούνται ως εξής:

1. *Βιολογικές*: στοχεύουν στη διάσπαση των οργανικών ρυπαντών και τη μετατροπή τους σε προϊόντα που δεν είναι επικίνδυνα για το περιβάλλον
2. *Φυσικές*: βασίζονται στις διαφορετικές φυσικές ιδιότητες του ρύπου και των χωμάτων, όπως διαφορά στην πυκνότητα, το ηλεκτρικό δυναμικό, διαλυτότητα κ.α.
3. *Χημικές*: βασίζονται στην ανάμειξη των χωμάτων με χημικές ουσίες, οι οποίες προκαλούν μείωση της τοξικότητας.
4. *Θερμικές*: βασίζονται στη θέρμανση των χωμάτων και στοχεύουν στη διάσπαση των ρύπων σε υψηλές θερμοκρασίες.
5. *Μέθοδοι επεξεργασίας/σταθεροποίησης*: μειώνουν ή/ και εξαφανίζουν τη ρυπογόνο δυνατότητα του ρύπου, χωρίς να αλλάζουν τη χημική του φύση. Με τη χρήση σταθεροποιητών (τσιμέντο, PFA κ.α.), μειώνεται η ρυπογόνος δυνατότητα. Άλλες μέθοδοι μετατρέπουν τα ρυπασμένα χώματα σε βιομηχανικό προϊόν, το οποίο για παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή δρόμων.

### 5.4 Στοιχεία από το Σχέδιο ΠΔ για τα ΑΕΚΚ

Σκοπός του Π.Δ. είναι (1) η πρόληψη δημιουργίας ΑΕΚΚ και (2) η επαναχρησιμοποίηση, η ανακύκλωση και άλλες μορφές αξιοποίησης. Οι ρυθμίσεις του ΠΔ για την εναλλακτική διαχείριση των ΑΕΚΚ εφαρμόζονται στα απόβλητα από ιδιωτικά και από δημόσια έργα.

Καθορίζονται υποχρεώσεις για τους διαχειριστές ΑΕΕΚ, όπως η υποχρέωση να υποβάλλουν πριν από την έναρξη οικοδομικών εργασιών ή έργων τεχνικών υποδομών αναλυτικό σχέδιο διαχείρισης των αποβλήτων που θα παραχθούν (στοιχεία διαχειριστή, τόπος και δραστηριότητα προέλευσης αποβλήτων, κύριος έργο, ποσότητες αποβλήτων, σύμβαση με εγκεκριμένο σύστημα διαχείρισης ΑΕΕΚ κ.ά.). Το Σχέδιο Διαχείρισης θα υποβάλλεται στις αρμόδιες πολεοδομικές

υπηρεσίες μαζί με τα άλλα δικαιολογητικά που απαιτούνται για την χορήγηση ή αναθεώρηση σχετικών αδειών για ανέγερση κτιρίων, κατεδαφίσεις, επισκευές κ.ά. Στα δημόσια έργα οι υποχρεώσεις των διαχειριστών θα περιλαμβάνονται ως όρος είτε στην απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων του έργου είτε στη σύμβαση ανάθεσης του έργου.

Εντός 30 ημερών από την αποπεράτωση των εργασιών διαχείρισης των ΑΕΚΚ, ο διαχειριστής οφείλει να προσκομίσει στην αρμόδια υπηρεσία βεβαίωση ..... ότι εκπλήρωσε τις συμβατικές του υποχρεώσεις για την εναλλακτική διαχείριση ΑΕΚΚ..... Στη Βεβαίωση αναφέρονται τα ακριβή στοιχεία σχετικά με τις κατηγορίες, τις ποσότητες, την αξιοποίηση των αποβλήτων, τη διάθεση των καταλοίπων και οποιαδήποτε άλλη πληροφορία σχετικά με τη διαχείρισή τους.

Για την αξιοποίηση των ΑΕΚΚ τίθενται οι ακόλουθοι συγκεκριμένοι ποσοτικοί στόχοι :

- α) μέχρι την **1η Ιανουαρίου 2010**, να αξιοποιείται κατ' ελάχιστο το 30% σε βάρος, από το οποίο να ανακυκλώνεται τουλάχιστον 50%.
- β) μέχρι την **1η Ιανουαρίου 2015**, να αξιοποιείται τουλάχιστον το 60 % σε βάρος, από το οποίο να ανακυκλώνεται τουλάχιστον 50%.

### **Συλλογή ΑΕΚΚ**

1. Σε περίπτωση που υπάρχουν επικίνδυνα απόβλητα πρέπει να διασφαλίζεται η χωριστή συλλογή τους κατά τρόπο ώστε να μην αναμιγνύονται με τα άλλα ΑΕΚΚ και να εξασφαλίζεται η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και διάθεσή τους σύμφωνα με τις διατάξεις της νομοθεσίας για τη διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων.
2. Πριν από τις εργασίες κατεδάφισης λαμβάνονται μέτρα για την επιλεκτική αποξήλωση των τμημάτων και υλικών που μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν είτε στο εργοτάξιο είτε σε άλλες παρεμφερείς εργασίες.
3. Λαμβάνονται μέτρα για την κατά προτεραιότητα διαλογή των αδρανών και των ανακυκλώσιμων υλικών στο εργοτάξιο και τη χωριστή συλλογή τους, ώστε να καθίσταται ευκολότερη η αξιοποίησή τους.
4. Οι κάδοι συλλογής επιτηρούνται κατά τη διάρκεια της ημερήσιας εργασίας και στο τέλος αυτής προστατεύονται με κατάλληλο κάλυμμα ώστε να αποφεύγεται η απόρριψη ξένων αντικειμένων και ανάμειξη με άλλα απόβλητα.

### **Μεταφορά**

Η μεταφορά των αποβλήτων σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις επεξεργασίας ή στους χώρους αξιοποίησης και διάθεσης γίνεται με μεταφορικά μέσα που διαθέτουν κατάλληλα καλύμματα, ώστε να αποτρέπεται η διασπορά ή η διάχυσή τους στους δρόμους.

### ***Επεξεργασία***

- Τα ΑΕΕΚ που μεταφέρονται στις μονάδες επεξεργασίας απαγορεύεται να περιέχουν οικιακά απορρίμματα
- Τα ανακτημένα υλικά θα πρέπει σε χρονικό διάστημα που δεν υπερβαίνει τους 12 μήνες να έχουν διατεθεί στην αγορά ή σε εγκεκριμένες εγκαταστάσεις ανακύκλωσης
- Τα αδρανή κατάλοιπα που προκύπτουν από την επεξεργασία των ΑΕΕΚ, καθώς και τα χώματα και πέτρες (κατηγορία 17 05 04 από τον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων), αξιοποιούνται με τη χρήση τους σε εργασίες επιχωματώσεων, αποκαταστάσεις ανενεργών λατομείων και ανεξέλεγκτων χωματερών, επικαλύψεις χώρων υγειονομικής ταφής και εν γένει αναμόρφωση υποβαθμισμένων τοπίων ή αναπλάσεων χώρων.



## 6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΗΓΕΣ

1. Azapagic, A. , S. Perdan and R. Clift, editors, *Sustainable Development in Practice*, John Wiley & Sons, Ltd., 2004.
2. Bowels, S. and R. Edwards, *Understanding capitalism: competition, command, and change in the US economy*, Harper & Row, 1985 (Μετάφραση: Κατανοώντας τον Καπιταλισμό, Β' Τόμος, Gutenberg, Αθήνα 1995).
1. Brundtland, G.H. (ed). (1987), *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development, New York, Oxford University Press.
2. Brekke, K.A., *Economic growth and the Environment: on the Measurement of Income and Welfare*, Edward Elgar, 1997.
3. Capra, F., *The Hidden Connections, A Science for Sustainable Living*, Flamingo (HarperCollins Pbls., London, 2003.
- 6a. Costanza, B.G., D. Norton and Haskell, eds, *Ecosystem Health, New Goals for Environmental Management*, Island Press, Washington DC, 1992.
6. Δεκλερής, Μ., *Το Δίκαιον της Βιωσίμου Αναπτύξεως*, Εκδ. Α.Ν. Σάκκουλα, Αθήνα, 2000.
7. Department of the Environment, Transport and the Regions, "A Better Quality of Life: A Strategy for Sustainable Development for the UK", DETR, London, May 1999.
8. Ekins, P, Simon, S, Deutsch, L, Folke, C & R., D G, A framework for the practical application of the concepts of critical natural capital and strong sustainability, *Ecological Economics*, 44, 165-185, 2003.
9. Gowdy J. M. and C. N. McDaniel, The Physical Destruction of Nauru: An Example of Weak Sustainability, *Land Economics*, Vol. 75, No. 2, pp. 333-338, 1999.
10. Kula, E. και Α. Πρωτοπαπάς, *Οικονομικά και Πολιτικές για τη Βιώσιμη Διαχείριση του Περιβάλλοντος και των Φυσικών Πόρων*, Εκδόσεις Σάκκουλα, Αθήνα, 2005.
11. Μπαμπινιώτης, Γ. , *Λεξικό της Νέας Ελληνικής Γλώσσας*, Κέντρο Λεξικολογίας, 2<sup>η</sup> έκδοση, 2002.
12. Παναγιωτακόπουλος, Δ., *Βιώσιμη Διαχείριση Αστικών Στερεών Αποβλήτων*, Εκδόσεις Ζυγός, Θεσσαλονίκη, 2007.
13. Panagiotakopoulos, P., *A Systems and Cybernetics Approach to Corporate Sustainability in Construction*, Doctoral Dissertation, Heriot-Watt University, Edinburgh, Scotland, 2005.

14. Parkin, S., F. Sommer and S. Uren, Sustainable Development: Understanding the Concept and Practical Challenge, *Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Engineering Sustainability* 156, Issue ESI, pp. 19-26, March 2003.
15. van den Bergh, J.C.J.M. (Editor), Handbook of Environmental and Resource Economics, Edward Elgar, 1999.
16. World Business Council for Sustainable Development, *Eco-Efficiency: Creating More Value with Less Impact*, 2000 ([www.wbcsd.org](http://www.wbcsd.org)).
17. WSSD, *Key Outcomes of the Summit*, 2002 ([www.johannesburgsummit.org](http://www.johannesburgsummit.org)).