

Το οικολογικό ίχνος των πόλεων

Γ. Κέλλης, Π. Κοσμόπουλος

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

“Όλοι οι μεγάλοι πολιτισμοί ξεκινάνε από τις πόλεις”, έγραφε στις αρχές του περασμένου αιώνα ο Όσβαλντ Σπένγκλερ. “Ο άνθρωπος της ιστορίας είναι κατασκευαστής πόλεων”. Σήμερα ο άνθρωπος παραμένει κατασκευαστής πόλεων και σε συντριπτικό ποσοστό, κάτοικός τους· ωστόσο, ο τρόπος με τον οποίο κτίζει και διαχειρίζεται το σταθερό του ενδιαίτημα τις τελευταίες δεκαετίες προκαλεί μάλλον ανησυχία, παρά αισιοδοξία για το μέλλον.

Οι επιστήμονες υπολογίζουν ότι ως το 2025 το ποσοστό των κατοίκων των πόλεων θα έχει ξεπεράσει το 60% σ' όλο τον κόσμο, αλλά στις ανεπτυγμένες χώρες θα πλησιάζει το 85%. Κατά τρόπο ευθέως ανάλογο προς την αύξηση του πληθυσμού, αυξάνεται και η επιφάνεια που καταλαμβάνουν οι οικισμοί. Το κτισμένο έδαφος επεκτείνεται διαρκώς, με ρυθμό περίπου 3% τον χρόνο. Οι μεγάλες πόλεις, με πληθυσμό άνω του 1 εκατομμυρίου κατοίκων (ήδη πάνω από 300 στον πλανήτη) πολλαπλασιάζονται. Και όσο οι πόλεις διογκώνονται, τόσο οι απαιτήσεις τους σε φυσικούς πόρους, τεχνικές υποδομές και τεχνολογικό εξοπλισμό μεγαλώνουν. Για να ζήσουν και να λειτουργήσουν, χρειάζονται τροφή και νερό για τους κατοίκους τους, ενέργεια και περισσότερο νερό για τις παραγωγικές και αστικές λειτουργίες και πρώτες ύλες για τις βιομηχανικές και κατασκευαστικές δραστηριότητες. Κάποτε, αυτές οι “εισροές” νερού, τροφής και ενέργειας, μπορούσαν να βρεθούν μέσα στην πόλη ή στον άμεσο περίγυρό της. Τώρα έρχονται από πολύ μεγάλες αποστάσεις, ακόμη και από την άλλη άκρη του πλανήτη.

Καθώς, όμως, οι πόλεις “ζουν και λειτουργούν”, εξάγουν στον ευρύτερο χώρο ένα τρομακτικό όγκο αέριων, στερεών και υγρών αποβλήτων. Οι “εκροές” αυτές δεν επιστρέφουν στην πόλη ως εισροές, όπως συμβαίνει με τα φυσικά οικοσυστήματα, αλλά αποβάλλονται στην ατμόσφαιρα, στο νερό και στο έδαφος, όπου κατά κάποιο τρόπο “αποθηκεύονται”, επηρεάζοντας το περι-

βάλλον τεράστιων εκτάσεων, οι οποίες και αποτελούν ότι ονομάστηκε “οικολογικό ίχνος” (ή αποτύπωμά) τους.

Οι πόλεις είναι αδηφάγες: επεκτείνονται συνεχώς, κατατρώνουν τις γειτονικές αγροτικές εκτάσεις, εξαφανίζουν γεωργικές καλλιέργειες. Η καταναλωτική συμπεριφορά των κατοίκων τους είναι αλόγιστη. Ενέργεια, νερό και πρώτες ύλες κατασπαταλώνται. Η επεξεργασία τους προκαλεί νέο κύκλο κατάχρησης φυσικών πόρων. Τα απόβλητα βιομηχανικών και οικιστικών δραστηριοτήτων αλλοιώνουν το αστικό περιβάλλον και βλάπτουν μια ζώνη που όλο και διευρύνεται, συνήθως χωρίς να επιτυγχάνεται μια μερική έστω ανακύκλωση – π.χ. των στερεών αποβλήτων. Τα προβλήματα, ως εκ τούτου, που δημιουργούνται, είναι πολλά όπως:

1. Ατμοσφαιρική ρύπανση,
2. Ρύπανση νερού και εδάφους,
3. Αλλοίωση μικροκλίματος (μετατροπή των πόλεων σε “θερμικές νησίδες”),
4. Εξαφάνιση φυσικών οικοσυστημάτων (π.χ. ρεμάτων) και βλάστησης η οποία ρυθμίζει την ανανέωση του αέρα,
5. Πλημμύρες, καθώς οι φυσικές απορροές δεν συναντούν φυσικό έδαφος για να τις απορροφήσει,
6. Συσσώρευση στερεών αποβλήτων χωρίς αποτελεσματική διαχείριση,
7. Εμφάνιση επικίνδυνων ακτινοβολιών,
8. Αποσύνθεση του πολεοδομικού ιστού και της κοινωνικής συνοχής,
9. Κατάχρηση του αυτοκινήτου ως μεταφορικού μέσου, με αποτέλεσμα την ακύρωσή του ως υπηρεσίας και την μετατροπή του σε δυνάστη της καθημερινότητας,
10. Αφόρητα επίπεδα θορύβου,
11. Συνωστισμός και κυκλοφοριακή θρόμβωση και
12. Καταστροφή της πολιτιστικής και ιστορικής κληρονομιάς.

Οι πόλεις, τα εργοστάσια και τα σπίτια που χτίζουμε σήμερα είτε θα μας καθηλώσουν σε υπερκαταναλωτικές πρακτικές πέρα από τη διάρκεια της δικής μας ζωής, είτε θα αποτελέσουν το ξεκίνημα για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

1. ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ

1.1. Ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης

Ο περασμένος αιώνας υπήρξε για την ανθρωπότητα μια περίοδος ραγδαίων αλλαγών και έντονων αντιθέσεων. Η μεγαλύτερη αντίθεση υπήρξε από τη μία

η μεγέθυνση της βιομηχανικής παραγωγής και της οικονομίας μέσω των επαναστάσεων της τεχνολογίας και από την άλλη η έντονη υποβάθμιση του περιβάλλοντος σε πλανητική κλίμακα. Η μεγέθυνση της οικονομίας θεωρούνταν από πολλούς οικονομολόγους ως η μοναδική λύση για την επίτευξη της κοινωνικής ευμάρειας και ισορροπίας. Πράγματι, το τελευταίο μισό του 20ου αιώνα πολλοί άνθρωποι είδαν το βιοτικό τους επίπεδο να ανεβαίνει κατακόρυφα ως αποτέλεσμα της οικονομικής μεγέθυνσης. Σε πλανητικό όμως επίπεδο, η εικόνα ήταν και εξακολουθεί να είναι πολύ διαφορετική:

ένα μικρό ποσοστό του πληθυσμού απολαμβάνει τον πλούτο της ανάπτυξης, ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό βιώνει τα παραπροϊόντα της, όπως είναι η φτώχεια, η ανισότητα, οι επιπτώσεις των κλιματικών αλλαγών, οι μεταναστεύσεις, η διάβρωση του εδάφους, η αποψίλωση των δασών και η εξάντληση των φυσικών πόρων.

Οι λύσεις στα περιβαλλοντικά αδιέξοδα στα οποία οδηγούνταν η ανθρωπότητα από την αλόγιστη οικονομική μεγέθυνση αναζητήθηκαν για πρώτη φορά το 1972, όπου και έγινε στη Στοκχόλμη η Σύσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον. Εκεί προτάθηκε για πρώτη φορά η ιδέα ότι η οικονομική ανάπτυξη δεν μπορεί να συμβαίνει σε βάρος του περιβάλλοντος. Η καταστροφή του περιβάλλοντος αναγνωρίστηκε πλέον ως παγκόσμιο πρόβλημα. Κυρίως όμως στη Στοκχόλμη προτάθηκε η ιδέα ότι η οικονομική ανάπτυξη πρέπει να έχει όρια εφόσον στηρίζεται στους φυσικούς πόρους του περιβάλλοντος, οι οποίοι δεν είναι ανεξάντλητοι. Πλέον, η οικονομική ανάπτυξη έπρεπε να συμβαίνει παράλληλα με την προστασία του περιβάλλοντος.

Το 1987 η Παγκόσμια Επιτροπή για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη (*World Commission on Environment and Development, WCED*) έδωσε τον πρώτο ορισμό της λεγόμενης “Βιώσιμης” ή “Αειφορικής Ανάπτυξης”:

“Βιώσιμη είναι η ανάπτυξη η οποία καλύπτει της ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να εμποδίζει τις μέλλουσες γενιές να καλύπτουν τις δικές τους ανάγκες”.

Η αναφορά της WCED υπογράμμισε την σχέση ανάμεσα στην οικονομική ανάπτυξη, το περιβάλλον, την ανισότητα και την φτώχεια.

Οι βασικές αρχές της Βιώσιμης Ανάπτυξης, τέθηκαν το 1992 στη Διεθνή Διάσκεψη του Ρίο για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, στην οποία πήραν μέρος εκπρόσωποι από 172 χώρες του πλανήτη. Οι δυο πιο σημαντικές συμφωνίες

που υπεγράφησαν στη Διάσκεψη του Ρίο ήταν:

1. **Η Διακήρυξη του Ρίο** για τον Περιβάλλον και την Ανάπτυξη, η οποία θέτει τις αρχές (27 το σύνολο) της βιώσιμης ανάπτυξης καθώς και τα δικαιώματα και υποχρεώσεις των κρατών.
2. **Η Agenda 21**, η οποία αποτελεί το σχέδιο δράσης της ανθρωπότητας για τον 21ο αιώνα ώστε να επιτευχθεί η βιώσιμη ανάπτυξη.

Για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης, η Agenda 21 δεν απευθύνεται μόνο στις κυβερνήσεις και τους ειδικούς επιστήμονες αλλά στο σύνολο του πληθυσμού, αφού περιλαμβάνει και αναγνωρίζει το ρόλο που διαδραματίζουν κοινωνικές ομάδες όπως οι γυναίκες, οι αγρότες, οι νέοι, οι μη κυβερνητικές οργανώσεις και οι ιθαγενείς. Βασικό σύνθημα της Agenda 21 είναι το “σκέψου πλανητικά, δράσε τοπικά” με το οποίο αναγνωρίζεται η σημασία της τοπικής δράσης και υπογραμμίζεται ο σημαντικός ρόλος της τοπικής αυτοδιοίκησης (*Local Agenda 21*).

1.2. Πόλεις και Βιώσιμη Ανάπτυξη

Η μεγαλύτερη ίσως μάχη για τη βιώσιμη ανάπτυξη θα δοθεί στο επίπεδο των πόλεων που έχουν αναπτυχθεί σε διάφορα σημεία του πλανήτη. Οι πόλεις είναι τόσο σημαντικές για τέσσερις κυρίως λόγους (*Wackernagel, 1998*):

1. **Ανθρώπινο δυναμικό:** το 45% των ανθρώπων ζει σήμερα σε πόλεις και το ποσοστό αυτό αναμένεται να ανέβει στο 61% μέχρι το 2025.
2. **Πολιτικό δυναμικό:** ένα μεγάλο μέρος των πολιτικών και οικονομικών αποφάσεων λαμβάνονται στις πόλεις. Ο επιχειρηματικός τομέας, τα εκπαιδευτικά ιδρύματα, οι μεσαίες τάξεις και οι πολιτικοί ακτιβιστές βρίσκονται επίσης στις πόλεις.
3. **Οικονομικό δυναμικό:** οι πόλεις συμβάλλουν κατά το μεγαλύτερο ποσοστό στο Παγκόσμιο Α.Ε.Π. Για παράδειγμα, το 34% του πληθυσμού της Χιλής ζει στην πόλη του Σαντιάγο της Χιλής και παράγουν το 42% του εθνικού εισοδήματος της χώρας.
4. **Οικολογική επίπτωση:** οι πόλεις αποτελούν το κέντρο της κατανάλωσης ενέργειας της παραγωγής αποβλήτων. Εντούτοις, γίνονται όλο και περισσότερο εξαρτώμενες σε μια όλο και μεγαλύτερη περιοχή για να καλύψουν τις ανάγκες τους, μεγαλώνοντας έτσι τις περιβαλλοντικές του επιπτώσεις.

Μετά το 1990, η Ευρωπαϊκή Κοινότητα έκανε πολλά για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης και κυρίως της αστικής βιώσιμης ανάπτυξης. Για παράδειγμα το Πράσινο Πρωτόκολλο για το Αστικό Περιβάλλον (*Green Paper on*

the Urban Environment), προτείνει τέσσερις αρχές για την αστική βιώσιμη ανάπτυξη:

- i. “**Συντονισμός-συνεργασία**, της πολιτικής και των διαδικασιών λήψεων αποφάσεων της οικονομικής ανάπτυξης, της κοινωνικής πολιτικής, της συγκοινωνίας και του περιβάλλοντος”
- ii. **Υπευθυνότητα**, όσον αφορά στην αποδοχή των επιπτώσεων των δράσεων σε όλα τα επίπεδα.
- iii. **Βιωσιμότητα**, μέσω μακροχρόνιων περιβαλλοντικών και οικονομικών στόχων, καθώς και της βραχυπρόθεσμης περιβαλλοντικής ποιότητας.
- iv. **Υποβοήθηση των δράσεων της Ε.Ε.**, καθορίζοντας επακριβώς της αρμοδιότητες των διαφόρων επιπέδων της κυβέρνησης.

Το 1995, η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Περιβάλλοντος (European Environmental Agency, ΕΕΑ) αναλύοντας το Πέμπτο Πρόγραμμα Δράσης για το Περιβάλλον συμπέρανε ότι το πρόβλημα της υποβάθμισης του αστικού περιβάλλοντος δεν είχε λυθεί ακόμα και πολλές δράσεις ήταν απαραίτητες κυρίως σε ότι αφορά τον τομέα των μεταφορών. Κατέληξε επίσης ότι η βιώσιμη ανάπτυξη θα επέλθει μόνο μέσω σαφούς προγραμματισμού και όχι στηριζόμενη σε έμμεσα φαινόμενα όπως οι δυνάμεις της αγοράς.

Η Agenda 21 καθορίζει επακριβώς τη διαδικασία συνυπολογισμού ενός μεγάλου πλήθους παραμέτρων, τον προσδιορισμό των προτεραιοτήτων και τη δημιουργία μακροπρόθεσμων πλαισίων ελέγχου και κινήτρων, ώστε συνδυαζόμενα με καθορισμένους στόχους να επιτυγχάνονται οι δηλωμένοι σκοποί. Σύμφωνα με τα παραδείγματα της ΕΕΑ η βιώσιμη πόλη είναι δυνατό να επιτευχθεί. Αυτό όμως απαιτεί η βιώσιμη αστική διαχείριση να στηρίζεται στην παραπάνω διαδικασία, πράγμα που σημαίνει ότι η τοπική αυτοδιοίκηση θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί τα πρότυπα παραγωγής και κατανάλωσης, τα συστήματα μεταφορών και τα συστήματα διάθεσης των αποβλήτων έχοντας υπόψη τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις.

Μια μέθοδος για τη διευκόλυνση αυτής της διαχειριστικής διαδικασίας είναι η χρήση κατάλληλων Δεικτών Βιωσιμότητας.

1.3. Δείκτες Βιωσιμότητας

Για να μπορέσει μια πόλη να επιτύχει τη βιωσιμότητα είναι απαραίτητο να παρακολουθείται η “απόστασή” της από τη βιωσιμότητα, δηλαδή ποια είναι η θέση της τώρα και που πρέπει να φτάσει στο μέλλον. Σε παγκόσμιο επίπεδο είναι δυνατό να τεθούν όρια που δεν πρέπει να ξεπεραστούν. Για παράδειγμα ξέρουμε ότι

εάν αποψιλώσουμε όλα τα τροπικά δάση πιθανότατα θα υπάρξουν δυσάρεστες συνέπειες σε όλο τον κόσμο. Τι μπορεί όμως να σημαίνει αυτό για μια περιοχή; Τι πρέπει να κάνει ή να μην κάνει μια περιοχή για να θεωρηθεί βιώσιμη;

Μια περιοχή ή μια πόλη για να θεωρηθεί βιώσιμη δεν θα πρέπει να αντλεί περισσότερους πόρους από όσους της αναλογούν στη Γη. Δεν είναι μόνο η εσωτερικές λειτουργίες στις πόλεις που πρέπει να είναι βιώσιμες, αλλά και η σχέση της πόλης με τον υπόλοιπο κόσμο. Οι επιπτώσεις των μεταφορών, των αποβλήτων, της ενέργειας, του νερού καθώς και η προμήθεια της πόλης με όλες τις απαραίτητες βιολογικές και ορυκτές πρώτες ύλες, είναι όλα θέματα βιωσιμότητας. Ο μεταβολισμός της πόλης μας δίνει μία σοβαρή ένδειξη για τις επιπτώσεις της στον συνολικό κόσμο. Πρέπει να κατανοήσουμε το “ίχνος” που αφήνει μια πόλη στον υπόλοιπο κόσμο.

Κάθε άτομο, πόλη ή χώρα συμβάλει στην παγκόσμια μη-βιωσιμότητα. Οι δυτικές χώρες πρέπει να χρεωθούν ένα μεγάλο μέρος της ευθύνης, εφόσον είναι υπεύθυνες για τους υψηλούς ρυθμούς κατανάλωσης, χρήσης ενέργειας και παραγωγής αποβλήτων. Είναι μάλλον απίθανο ο πλανήτης να αντέξει μια αστικοποιημένη ανθρωπότητα που συστηματικά αντλεί φυσικούς πόρους από όλο και μεγαλύτερες αποστάσεις και χρησιμοποιεί τη βιόσφαιρα σαν δεξαμενές διάθεσης αποβλήτων. Πως μπορεί μια περιοχή να εκτιμήσει εάν ζει εντός της παγκόσμιας φέρουσας ικανότητας;

Οι δείκτες είναι ένα βασικό μέρος της συνολικής εκτίμησης της προόδου προς την βιώσιμη ανάπτυξη. Δεδομένου ότι οι δείκτες στηρίζονται στα διαθέσιμα δεδομένα και στο διαθέσιμο κόστος, είναι αναπόφευκτο ότι θα είναι μεροληπτικοί. Μερικοί ορισμοί των δεικτών είναι:

- i. Ένα μέτρο της συμπεριφοράς του συστήματος με ουσιαστικά και αντιληπτά χαρακτηριστικά.
- ii. Ένα μέτρο που συνοψίζει τη πληροφορία που είναι σχετική με ένα συγκεκριμένο φαινόμενο, ή ένα λογικό ενδιάμεσο σε αυτό το μέτρο.
- iii. Μια μεταβλητή η οποία είναι υποθετικά συνδεδεμένη με την υπό εξέταση μεταβλητή, η οποία όμως δε μπορεί να παρατηρηθεί άμεσα.

Ουσιαστικά, οι επιθυμητοί δείκτες είναι μεταβλητές που συνοψίζουν ή απλοποιούν τη σχετική πληροφορία, κάνουν ορατά ή αντιληπτά τα υπό εξέταση φαινόμενα και ποσοτικοποιούν, μετρούν και επικοινωνούν τη σχετική πληροφορία.

Η θεμελιώδης χρήση των δεικτών είναι να ενισχύσουν και να προωθήσουν την πολιτική και τη διαδικασία λήψης αποφάσεων. Παρόλα αυτά, με μία

παγκόσμια θεώρηση, η διαφορετική χρήση των δεικτών από ξεχωριστές χώρες μπορεί να θέσει σοβαρούς περιορισμούς στη χρήση του ίδιου δείκτη. Γι' αυτό το λόγο, οι ειδικοί και οι διαμορφωτές της πολιτικής πρότειναν οι δείκτες να αναπτύσσονται σε υπο-εθνικό επίπεδο, ή προτιμότερα τοπικά στο επίπεδο της κοινότητας. Επίσης, μια σημαντική και συχνά παραμελημένη προϋπόθεση για τη χρησιμότητα και αποδοχή των δεικτών είναι να είναι κατανοητοί στους χρήστες τους. Με άλλα λόγια, πρέπει να σχετίζονται με έννοιες τις οποίες οι άνθρωποι να μπορούν γρήγορα και εύκολα να αντιληφθούν. Σημαντικό χαρακτηριστικό ενός κατάλληλου δείκτη είναι η μετάδοση της σχετικής πληροφορίας σε όσους (σε όλα τα επίπεδα) συμμετέχουν στη διαδικασία προόδου προς τη βιώσιμη ανάπτυξη. Συνεπώς, πρέπει να είναι πλήρως διαφανείς και να είναι πολιτικά αποδεκτοί σε εθνικό και τοπικό επίπεδο.

Παρακάτω παρουσιάζονται κάποια από τα επιθυμητά χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις των κατάλληλων δεικτών:

- i. Οι τιμές των δεικτών πρέπει να είναι μετρήσιμες (ή τουλάχιστον παρατηρήσιμες).
- ii. Τα δεδομένα πρέπει είτε να είναι εύκολα διαθέσιμα είτε να είναι αποκτήσιμα (μέσω ειδικών διαδικασιών μέτρησης ή παρακολούθησης).
- iii. Η μεθοδολογία για την συλλογή και επεξεργασία των δεδομένων και για την κατασκευή των δεικτών πρέπει να είναι ξεκάθαρη, διαφανής και τυποποιημένη.
- iv. Πρέπει να είναι διαθέσιμα τα απαραίτητα μέσα για την κατασκευή και την παρακολούθηση των δεικτών. Αυτό περιλαμβάνει τα οικονομικά, ανθρώπινα και τεχνικά δεδομένα.
- v. Οι δείκτες ή οι ομάδες των δεικτών πρέπει να είναι αποτελεσματικοί από την άποψη του κόστους, κάτι το οποίο συχνά παραβλέπεται.
- vi. Πρέπει να ενθαρρύνεται η πολιτική αποδοχή στο κατάλληλο επίπεδο (τοπικό, εθνικό, διεθνές). Οι δείκτες που δεν είναι αποδεκτοί από τους αποφασίζοντες δεν πρόκειται να επηρεάσουν τη λήψη των αποφάσεων.
- vii. Η συμμετοχή και υποστήριξη της χρήσης των δεικτών από το ευρύ κοινό είναι πολύ επιθυμητή, εφόσον αυτή αποτελεί στοιχείο της γενικής απαίτησης για συμμετοχή της ευρύτερης κοινωνίας στη βιώσιμη ανάπτυξη.

Οι δείκτες βιωσιμότητας μπορούν να αποτελέσουν σημαντικούς μηχανισμούς για πρόοδο στη σωστή κατεύθυνση. Τέτοιοι δείκτες παρέχουν ένα μετρητικό εργαλείο το οποίο δίνει μία καθαρή ένδειξη για το εάν επιτυγχάνεται η βιωσιμότητα και σε ποιο βαθμό. Ο μόνος τρόπος για να ερμηνεύσουμε την βιω-

σιμότητα είναι να μετρήσουμε την οικολογική ικανότητα της κοινωνίας. Πιο απλά, το πρώτο βήμα είναι να μετρήσουμε την παρούσα επίπτωση της κοινωνίας στο περιβάλλον, διαφορετικά δεν μπορούμε να προγραμματίσουμε τη βιωσιμότητα. Το δεύτερο βήμα είναι να μετρήσουμε την πρόοδο προς τη βιωσιμότητα με την πάροδο του χρόνου.

2. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΜΕ ΤΙΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΕΝΝΟΙΑ ΤΟΥ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΙΧΝΟΥΣ

2.1. Καθορισμός της οντότητας του “κόσμου”

Εξετάζοντας την έννοια του κόσμου ως ένα γενικότερο μορφολογικό σύνολο μπορεί απλοποιητικά να καθοριστεί το μέγεθος του πλανήτη. Όταν όλη η ανθρωπότητα τον Ιούλιο του 1969 είδε τη γη από το διάστημα σχημάτισε την πιο ξεκάθαρη και πραγματική εικόνα για το μέγεθος και την φυσική της διάσταση.

Το σύνολο των ανθρώπινων αναγκών είναι δεδομένο ότι πρέπει να προέρχεται από τους γεωφυσικούς πόρους. Αυτοί οι πόροι θα πρέπει να καλύπτουν το σύνολο των αναγκών για τροφή, ξυλεία και ορυκτούς πόρους ώστε να εξασφαλιστεί η ανθρώπινη διατροφή και προστασία. Αυτή η γενικότερη ανάγκη βιωσιμότητας πρέπει να είναι δυνατή ώστε να παρέχει στον κάθε άνθρωπο τις βασικές και στοιχειώδεις ανάγκες. Αυτό γίνεται ολοένα και κάθε φορά ένας περισσότερο δύσκολος στόχος, καθώς η αύξηση του πληθυσμού και των κατοίκων της γης οδηγεί σε λιγότερο αναλογικά διαθέσιμο έδαφος με μείωση του ισότιμου μεριδίου.

2.2. Τα όρια της διαθέσιμης γης

Είναι γενικά αντιληπτό ότι τα όρια της διαθέσιμης γης είναι πεπερασμένα. Με βάση αυτή την αρχική και μη αντιστρέψιμη παραδοχή η παραγωγικότητα έχει και αυτή συγκεκριμένα όρια χωρίς να αγνοείται ο παράγοντας της ισοκατανομής. Η κοινή διαπίστωση ότι υπάρχουν αυτήν την περίοδο ιδιαίτερες αδικίες στη παγκόσμια οικονομία βρίσκει λίγους διαφωνούντες καθώς το 20% του πληθυσμού του πλανήτη καταναλώνει το 83% των διαθέσιμων πόρων του.

Σύμφωνα με την παραπάνω παραδοχή καθορίζεται το “γεωμερίδιο” που αντιστοιχεί στη μέση τιμή της οικολογικά παραγόμενης γης (με ή χωρίς το θαλάσσιο περιβάλλον) που αναλογεί σε κάθε κάτοικο. Αυτό έχει υπολογιστεί με τη βασική προϋπόθεση ότι κάθε ανθρώπινη οντότητα από το σύνολο του ανθρώπινου συνόλου έχει το ίσο δικαίωμα στο μερίδιο γης που της αναλογεί.

Στον Πίνακα 2.1 που ακολουθεί παρουσιάζεται ο τύπος της παραγόμενης γης με το αναλογισθέν μερίδιο εκταρίων κατά κεφαλήν που φτάνει αθροιστικά για το σύνολο την τιμή του 2.3.

Από το σύνολο των παραπάνω πρέπει ωστόσο να σημειωθεί ότι αρκετά τμήματα της παρεχόμενης γης αποκλείονται από αυτή την κατανομή για τις ανάγκες της βιοποικιλότητας. Από τον αριθμό των ζώντων οργανισμών για το σύνολο της γης που ξεπερνά τα 30 εκατ. είναι αντιληπτό ότι δεν μπορεί όλο το διαθέσιμο περιβάλλον να προορίζεται καθαρά για ανθρώπινη χρήση και δραστηριότητα.

Η παγκόσμια Επιτροπή Περιβάλλοντος & Ανάπτυξης προτείνει ότι το 12% του συνολικά παραγωγικού και διαθέσιμου εδάφους θα πρέπει να συντηρείται για αυτήν την προστασία της βιοποικιλότητας. Το ποσοστό αυτό όμως έχει επικριθεί ως ανεπαρκές ενώ παράλληλα εμφανίζεται ως ένας πολιτικά εφικτός στόχος (Noss & Cooperrider, 1994). Παράλληλα, οι Meadows & Meadows (1992) δίνουν έμφαση στη σημασία της προστασίας της βιοποικιλότητας, θεωρώντας ότι το ετήσιο ποσοστό απώλειας ειδών είναι 1.000 φορές υψηλότερο από το φυσικό ποσοστό εξάλειψης.

Πίνακας 2.1. Το βιώσιμο οικολογικό όριο του γεωμεριδίου

Παραγόμενος τύπος γης	Κατά κεφαλήν αναλογισθέντα εκτάρια
Καλλιεργήσιμη γη	0.25
Λιβάδια	0.6
Δασική έκταση	0.9
Δομήσιμη γη	0.06
Θαλάσσιο περιβάλλον	0.5
Σύνολο	2.3

πηγή: Wackernagel et al, 2000

Είναι σχεδόν αδύνατο να δημιουργηθεί μια εικόνα που θα απεικονίζει το πόσο είναι απαραίτητη η προστασία της βιοποικιλότητας. Κάθε χώρα ή περιοχή θα πρέπει να καταλάβει τη διακριτική φύση της βιοποικιλότητας για το συγκεκριμένο περιβάλλον της, που καθιστά έναν γενικό αριθμό ανακολουθιών. Σύμφωνα με τους Noss και Cooperrider (1994) το ελάχιστο ποσοστό του βιο-παραγωγικού εδάφους που χρήζει προστασίας των αναγκών είναι 25%. Επομένως, οι ακόλουθοι αριθμοί που μπορούν να υπολογιστούν για ένα βιώσιμο κατά

κεφαλήν γεωμερίδιο ορίζονται ως ακολούθως:

- εάν υιοθετηθεί η άποψη ότι κανένα έδαφος δεν πρέπει να συντηρηθεί για την προστασία της βιοποικιλότητας = 2,3 εκτάρια /κατά κεφαλήν
- εάν υιοθετηθεί η άποψη της Παγκόσμια Επιτροπή Περιβάλλοντος & Ανάπτυξης = 2,0 εκτάρια /κατά κεφαλήν και
- τέλος, εάν υιοθετηθεί η άποψη των Noss και Cooperrider 25% = 1,6 εκτάρια /κατά κεφαλήν

Τα παραπάνω όρια όμως μεταβάλλονται διαρκώς λόγω της ραγδαίας αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού και της διάβρωσης των εδαφών και επομένως αυτό το λιγότερο έδαφος που αντιστοιχεί θα πρέπει να διαιρεθεί μεταξύ περισσότερων ανθρώπων. Οι Wackernagel κ.α. (2000) προτείνουν ότι μέσα στα επόμενα 30 έτη το κατά κεφαλήν βιο-παραγωγικό έδαφος μπορεί να μειωθεί σε 1,2 εκτάρια για έναν παγκόσμιο πληθυσμό της τάξεως των 10 δισεκατομμυρίων κατοίκων.

Με δεχόμενο ότι το όριο για τη συντήρηση της βιοποικιλότητας είναι τουλάχιστον 12%, γίνεται προφανές ότι η ανθρωπότητα πρέπει να μάθει να ζει δίκαια μέσα σε ένα ίχνος εδάφους περίπου 1,3 εκταρίων ή 3,2 στρεμμάτων. Υποθέτοντας ότι ο πληθυσμός αυξάνεται σε 9,8 δισεκατομμύρια, το ανωτέρω όριο θα μειωθεί ακριβώς στο 0,8 τους ενός εκταρίου.

2.3. Το μέγεθος της απαιτούμενης γης. Ορισμός της έννοιας του οικολογικού ίχνους

Από το φυσικό περιβάλλον παρέχονται όλοι οι πόροι μέσω των μεταλλευμάτων για την οικοδόμηση και την παραγωγή τροφίμων που είναι αναγκαία για την ανθρώπινη διαβίωση. Πέραν αυτών όμως, το φυσικό έδαφος έχει και την ικανότητα να απορροφά και τα απόβλητα που παράγονται, στερεά ή μη καθώς και τους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Επίσης από την γη προέρχονται όλες οι σημαντικές για τη ζωή λειτουργίες χωρίς τις οποίες, το ανθρώπινο είδος δεν θα επιζούσε. Για παραδείγματα, οι δραστηριότητες του εδάφους ρυθμίζουν το σύνολο του κλίματος και των οικολογικών συστημάτων.

Με ένα φθίνων όριο διαθέσιμης γης λόγω διαφόρων παραγόντων όπως της διάβρωσης του εδάφους, της ανόδου της στάθμης των θαλασσών, της ερήμωσης και της αύξησης του παγκόσμιου πληθυσμού, το έδαφος γίνεται ένας υπερπολύτιμος και λιγοστός πόρος. Αποτελεί ιδιαίτερα σημαντική παράμετρο να μετρηθεί το ποσοστό του απαιτούμενου εδάφους και να συγκριθεί με αντίστοιχο ποσοστό του πραγματικά διαθέσιμου. Είναι καίριο και ουσιαστικό να

γίνει αντιληπτό εάν πραγματικά ζούμε μέσα στα μέσα της φύσης.

Ο δείκτης και η έννοια του “οικολογικού ίχνους” έχει τραβήξει την προσοχή του συνόλου τα τελευταία χρόνια ως ένας πιθανός αθροιστικός δείκτης για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Έχει τη δυνατότητα και ικανότητα να δώσει απαντήσεις στο ερώτημα του “πόση γη ουσιαστικά χρειαζόμαστε” και να κάνει τη σύγκριση με το πόση πραγματικά έχουμε. Τελευταίως, η δημοτικότητα του όρου έχει ιδιαίτερα αυξηθεί ειδικά στις χώρες που έχει εφαρμοστεί, στη βιομηχανία, στην αξιολόγηση προϊόντων και στις μεμονωμένες περιπτώσιολογικές μελέτες που έχουν γίνει (Rees, 1992 Wackernagel & Rees, 1996 Simmons & Chambers, 1998 Wackernagel & λοιποί, 2000). Κάθε έτος το οικολογικό ίχνος γίνεται και πιο καθορισμένο, απεικονίζοντας έτσι ολοένα και περισσότερο ακριβή αριθμό της διαθέσιμης γης που “ιδιοποιείται” από τους ανθρώπους.

Το οικολογικό ίχνος είναι ουσιαστικά **μια μέτρηση της ικανότητας οικολογικής βιωσιμότητας**, που απεικονίζει και εκφράζει την πραγματικότητα της διαβίωσης σε ένα περιβάλλον με πεπερασμένους πόρους.

Παρέχει έναν τελικό αριθμό για μία δεδομένη περιοχή εδάφους (εκτάρια) που απαιτείται για να υποστηρίξει ένα άτομο, μία πόλη, μία περιοχή, χώρα ή ολόκληρο τον παγκόσμιο πληθυσμό δίνοντας οπτικά την εικόνα της φέρουσας γήινης ικανότητας. Αυτό είναι ένας από τους σημαντικότερους λόγους στους οποίους οφείλεται η δημοτικότητά του καθώς ξεχωριστές οντότητες μπορούν να έχουν αντιστοιχία με μία συγκεκριμένη περιοχή εδάφους. Παράλληλα έχει πολλά σημαντικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα που έχουν στενή σχέση με ένα από τα πιο κεντρικά θέματα της βιώσιμης ανάπτυξης: τα οικολογικά όρια.

Ο Wackernagel (1994) παρείχε τον πρώτο ορισμό του οικολογικού ίχνους και καθόρισε την έννοια τους ως:

“Η συνολική περιοχή εδάφους (και ύδατος) στις διάφορες κατηγορίες που απαιτούνται από την ανθρώπινη δραστηριότητα σε μία καθορισμένη περιοχή
α) για να παρέχει συνεχώς όλους τους πόρους και τις υπηρεσίες που καταναλώνονται στο παρόν περιβάλλον και
β) για να απορροφήσει όλα τα απόβλητα που απαλλάσσονται από το παρόν περιβάλλον χρησιμοποιώντας την επικρατούσα τεχνολογία”.

Με άλλα λόγια, το οικολογικό ίχνος είναι η συνολική περιοχή εδάφους που απαιτείται για να υποστηρίξει έναν δεδομένο πληθυσμό με τους πόρους που καταναλώνονται και απορροφούνται από όλα τα απόβλητα που παράγονται.

Παρέχεται μια πολύτιμη διορατικότητα στη φέρουσα γήινη ικανότητα και του ανθρώπινου σφετερισμού των πόρων. Μέσω του οικολογικού ίχνους είναι δυνατό να συγκριθεί η “ανθρώπινη απαίτηση και τροφοδότηση της φύσης”.

Το οικολογικό ίχνος επιβεβαιώνει τους Ehrlich και Holdren για τον καθορισμό της ανθρώπινης επίδρασης στο περιβάλλον που ορίζεται παρακάτω ως:

$$I = PAT$$

όπου:

I είναι η επίδραση,

P ο πληθυσμός,

A είναι η αφθονία, και

T η τεχνολογία (Ehrlich & Holdren, 1971).

Με βάση τη διατύπωση των Ehrlich-Holdren η επίδραση (I) αντιστοιχεί στο οικολογικό ίχνος ενός πληθυσμού σύμφωνα με τη λειτουργία και το μέγεθος της κατανάλωσης (που μετατρέπονται σε μια δεδομένη περιοχή εδάφους) (Rees, 2000).

Η κατανάλωση είναι λειτουργία της ευημερίας (A) και της κατάστασης της τεχνολογίας, παρουσιάζοντας έτσι έναν ανάλογο δείκτη του επίγειο ανάλογο του PAT (Rees, 2000).

2.4. Η “ελκυστική” φύση του οικολογικού ίχνους

Οι Van Vuuren, Smeets & de Kruijf (1999) έχουν προτείνει έξι λόγους για τους οποίους θεωρείται ότι η έννοια του οικολογικού ίχνους έχει προσελκύσει τόσο πολύ την προσοχή ως ένας πιθανός δείκτης καθορισμού της βιώσιμης ανάπτυξης. Παρακάτω παρουσιάζονται περιληπτικά οι κύριοι παράγοντες που εξηγούν αυτή τη δημοτικότητά του.

2.4.1. Οι συνέπειες της κατανάλωσης

Στο παρελθόν, η προσέγγιση της πολιτικής για το περιβάλλον ήταν προς τη μείωση των επιπέδων ρύπανσης και των ασφαλών προτύπων επίτευξης για τις ακτινοβολίες (λαμβάνοντας υπόψη τις συνέπειες στο περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία). Τα αυξανόμενα επίπεδα κατανάλωσης τότε όπως ακόμη και σήμερα, αγνοούνται εν μέρει. Το οικολογικό ίχνος έχει τη δυνατότητα να δώσει έμφαση στις πραγματικές συνέπειες της κατανάλωσης (όπως η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου) και προτείνεται ως ο καταλληλότερος δείκτης που το καταδεικνύει πιά σαφές από οποιουδήποτε άλλους.

Οι Van Vuuren, Smeets & de Kruijf (1999) θεωρούν ότι το οικολογικό ίχνος έχει τη δυνατότητα να εστιάζεται σε τρία βασικά ζητήματα που συνδέονται με την κατανάλωση. Αυτά είναι:

- Η σπατάλη των πόρων
- Η επίδραση του μεγέθους και της σύνθεσης των σχεδίων κατανάλωσης
- Η γεωγραφική αναδιανομή των περιβαλλοντικών πιέσεων.

2.4.2. *Ανανεώσιμες πηγές*

Το οικολογικό ίχνος προσδιορίζει τους βασικούς πόρους για την επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης που συμπεριλαμβάνονται στη διαδικασία υπολογισμού, όπως του εδάφους και των επιπέδων του διοξειδίου του άνθρακα. Η UNEP (1999) έχει δώσει έμφαση στη σημασία της γης ως ένας δεδομένος πόρος και σύνολο που γίνεται ολοένα και περισσότερο λιγοστό. Ο Lester Brown (1999) θεωρεί το έδαφος ως πεπερασμένο πόρο θεωρώντας το μια από τις σημαντικότερες προκλήσεις για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

“Τα αποτελέσματα της οξείας έλλειψης αγαθών που προκύπτουν σε μερικές χώρες θα μπορούσαν να έχουν επιπτώσεις σε πολλούς άλλους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας” (Worldwatch Institute, 1999) .

2.4.3. *Κατανομή των περιβαλλοντικών πόρων και των οικολογικών ορίων*

Το οικολογικό ίχνος καθιερώνει μια οικολογική “κατώτατη γραμμή” που δεν πρέπει να ξεπεραστεί εάν πρόκειται να επιτευχθεί μια βιώσιμη κοινωνία. Αυτό τοποθετεί τις παραδοχές της ταχείας ανάπτυξης των πληθυσμών και την ανάπτυξη των φτωχότερων χωρών αντίστοιχα. Κατά τη διάρκεια αυτού του αιώνα, η ταχεία ανάπτυξη του πληθυσμού έχει εμφανιστεί στις φτωχότερες χώρες, τοποθετώντας κατά συνέπεια την αυξανόμενη πίεση στους πόρους. Το οικολογικό ίχνος δημιουργεί το ερώτημα ως προς τον τρόπο με τον οποίο πρόκειται να διανεμηθεί ο περιβαλλοντικός χώρος για να αντιμετωπιστεί η προτεινόμενη αύξηση στη χρήση τους. Αυτό αποτελεί ένα βασικό σημείο που θίγεται από τον Lester Brown:

“Ο παρών εντυπωσιακός αιώνας της ανάπτυξης δυστυχώς δεν έχει ακόμη αποδώσει τις επαρκείς προμήθειες των τροφίμων για τους γήινους κατοίκους. Κατ’ εκτίμηση 841 εκατομμύρια άνθρωποι παραμένουν πεινασμένοι και υποσιτισμένοι” (Worldwatch Institute, 1999).

2.4.4. Περιβαλλοντικές συνέπειες του εμπορίου

Το οικολογικό ίχνος έχει επικριθεί για την προώθηση της περιφερειακής αυτάρκειας αγνοώντας τη σφαιρική αλληλεξάρτηση. Εντούτοις, οι Wackernagel και Rees (1996) δηλώνουν ότι δεν εμφανίζεται ως αντι-εμπόριο αυτό καθ' εαυτό, αλλά εξετάζει τη δραστηριότητα του εμπορίου μέσα από μια οικολογική προσέγγιση. Γίνεται αντιληπτό ότι ο στόχος του εμπορίου είναι να αυξηθεί η ροή των πόρων παγκοσμίως. Αυτό είναι εμφανές στο άνοιγμα των νέων αγορών οι οποίες δεν υπήρχαν ακόμη από την αρχή αυτού του αιώνα. Το οικολογικό ίχνος δημιουργεί ουσιαστικά τη σύνδεση μεταξύ της περιβαλλοντικής επίδρασης και της ανθρώπινης κατανάλωσης.

2.4.5. Το οικολογικό ίχνος ως εργαλείο επικοινωνίας

Το οικολογικό ίχνος είναι και ένα ισχυρό και οπτικό εργαλείο, για το οποίο εξηγείται η δημοτικότητά του μεταξύ των άλλων εργαλείων. Μπορεί να υπολογιστεί σε όλα τα επίπεδα από την έννοια του ατόμου μέχρι ολόκληρη τη γη, σχετίζοντας κατά συνέπεια ζητήματα του τρόπου ζωής σε παγκόσμια περιβαλλοντικά προβλήματα, όπως π.χ. η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου. Κάθε άτομο έχει τη δυνατότητα, μέσω της οπτικής γωνίας του οικολογικού ίχνους, να καταλάβει τη συμβολή του στις σφαιρικές περιβαλλοντικές κρίσεις.

2.4.6. Συνάθροιση

Η διαδικασία της συνάθροισης μέσω του οικολογικού ίχνους έχει επικριθεί μόνο γιατί είναι σε θέση να παράσχει μια ένδειξη της ικανότητας βιωσιμότητας. Εντούτοις, αυτό παρέχει τη δυνατότητα να συγκριθεί ο αντίκτυπος των διάφορων δραστηριοτήτων του ίδιου επιπέδου. Όπως φαίνεται αυτό είναι και το ισχυρό του εργαλείο.

2.5. Η θεωρία των συστατικών του οικολογικού ίχνους

Η θεωρία βασιζόμενη στα συστατικά του οικολογικού ίχνους που τεκμηριώνεται πρώτα από τους Simmons and Chambers (1998) και μετά από τους Simmons, Lewis and Barrett (2000) προσεγγίζει διαφορετικά την έννοια του οικολογικού ίχνους. Αντί της εξέτασης που αφορά την κατανάλωση των πρώτων υλών, εξετάζεται η επίδραση της μεταφοράς, της ενέργειας, της ύδρευσης και των αποβλήτων. Έχει μια απλοϊκότερη δομή εκπαιδευτικού χαρακτήρα στην οποία δίνεται περισσότερη σημασία στο στα τοπικά επίπεδα. Αυτό συμ-

βαίνει και αναπτύσσεται κυρίως πάνω στις ανθρώπινες δραστηριότητες στις οποίες οι άνθρωποι μπορούν να συμμετέχουν (δηλ. όλοι παράγουν απόβλητα και καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια). Οι Simmons και Chambers (1998) υπολόγισαν την πρώτη σειρά αλγορίθμων οι οποίες είναι ικανές να υπολογίσουν τη χρήση των πόρων στις αντίστοιχες εκτάσεις γης και η οποία μέθοδος καλείται ως “Eco-Index Methodology”. Από τότε, το Ίδρυμα Περιβάλλοντος της Στοκχόλμης έχει υιοθετήσει και έχει επεκτείνει αυτή τη μέθοδο Simmons και Chambers με μια καινοτόμο προσέγγιση.

Στη θεωρία των συστατικών οι τιμές του οικολογικού ίχνους για συγκεκριμένες δραστηριότητες προϋπολογίζονται χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα στοιχεία για την υπό εξέταση περιοχή (Simmons, Lewis & Barrett, 2000). Σύμφωνα με τη θεωρία του Wackernagel (γνωστή ως σύνθετο οικολογικό ίχνος) χρησιμοποιούνται έξι κύριοι τύποι γης παραγωγικού χώρου:

1. η ενεργειακή γη,
2. η καλλιεργήσιμη γη,
3. τα λιβάδια,
4. το δάσος,
5. η δομήσιμη γη, και
6. το θαλάσσιο περιβάλλον.

Η σύνθετη αυτή προσέγγιση εξετάζει την ανθρώπινη απαίτηση σε κάθε έναν από αυτούς τους τύπους γης για έναν δεδομένο πληθυσμό, σε οποιοδήποτε μέρος. Η θεωρία των συστατικών διατηρεί ουσιαστικά την αρχική φιλοσοφία στην οποία βασίζεται το οικολογικό ίχνος αλλά τελικά το μετατρέπει σε ανάλογες δραστηριότητες. Με βάση τον καθορισμό των 29 επιμέρους συστατικών που χρησιμοποιούνται από αυτό, είναι εφικτό να γίνει κατανοητό το οικολογικό αντίκτυπο του μεγαλύτερου μέρους μιας κοινότητας. Κανένα πρότυπο ή μοντέλο δεν μπορεί πάντα να υποστηρίξει ότι έχει ενσωματώσει τη συνολική απαιτούμενη γη όλης της ανθρώπινης δραστηριότητας, αλλά πρόωρες έρευνες που πραγματοποιούνται από το Ίδρυμα Περιβάλλοντος της Στοκχόλμης και την Best Foot Forward προτείνουν ότι η θεωρία των συστατικών καλύπτει τις περισσότερες από τις επιδράσεις (μεταξύ 80 και 90%). Στον Πίνακα 2.2 που ακολουθεί παρατίθενται οι κυριότερες κατηγορίες.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι πολλές από αυτές τις κατηγορίες διαιρούνται σε ακόμη περισσότερες σε μία πραγματική μελέτη. Για παράδειγμα, το συστατικό στοιχείο των αποβλήτων έχει διαιρεθεί σε 18 διαφορετικές κατηγορίες, ενώ το συστατικό στοιχείο των υδάτων λαμβάνει υπόψη το οικολογι-

κό ίχνος της παροχής νερού και της επεξεργασίας των λυμάτων. Αυτό δίνει έμφαση στη σημασία της συγκέντρωσης των στοιχείων έτσι ώστε το οικολογικό ίχνος να μπορεί να καθοριστεί με μεγαλύτερη ακρίβεια.

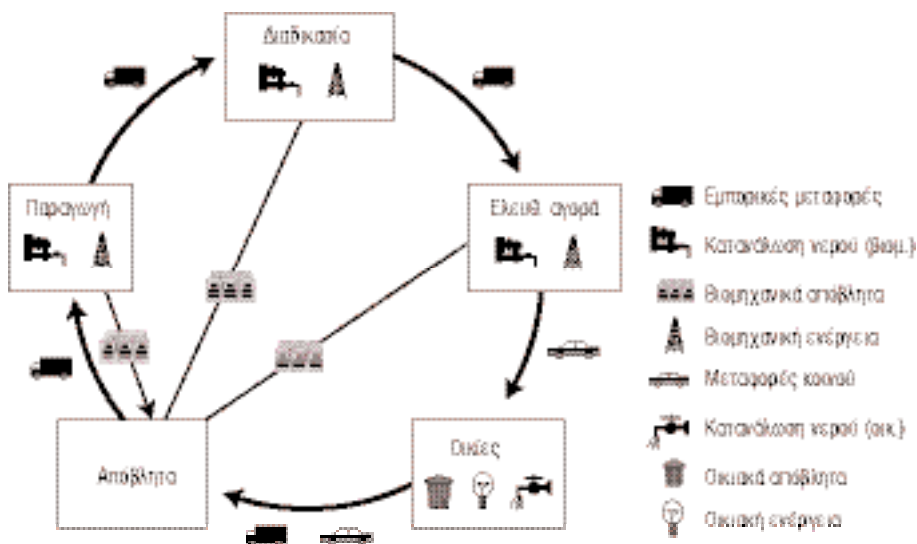
Πίνακας 2.2. Τα επιμέρους συστατικά που θεωρήθηκαν στο μοντέλο του Liverpool

Συστατικά	
Ηλεκτρική ενέργεια (οικιακή χρήση)	Οικιακά απορρίμματα
Ηλεκτρική ενέργεια (τροφοδοσία)	Δημόσια απορρίμματα
Ηλεκτρική ενέργεια (βιομηχανία)	Ανακυκλώσιμα δημόσια απορρίμματα
Ηλεκτρική ενέργεια (δημόσια διοίκηση)	Βιομηχανικά απόβλητα
Υγραέριο (οικιακή χρήση)	Αδρανή
Υγραέριο (βιομηχανία)	Τροφή
Κάρβουνο (οικιακή χρήση)	Ξυλεία
Πετρέλαιο (οικιακή χρήση)	Νερό
Μεταφορές με αυτοκίνητο	Λύματα
Μεταφορές με λεωφορείο	Εμπορεύματα οδικών μεταφορών
Μεταφορές με τρένο	Εμπορεύματα θαλάσσιων μεταφορών
Μεταφορές με αεροπλάνο	Εμπορεύματα αεροπορικών μεταφορών
Μεταφορές με πλοίο	Εμπορεύματα μεταφορών με τρένο
Δομήσιμη γη	Οικιακά εμπορεύματα
Οικιακά απορρίμματα	

2.6. Συσχέτιση του κύκλου ζωής με το οικολογικό ίχνος

Ακόμα κι αν η θεωρία με βάση τα επιμέρους συστατικά έχει το πρόσθετο πλεονέκτημα της προσέγγισης μιας λεπτομερής ανάλυσης του περιβαντολλογικού ίχνους, υπάρχουν ωστόσο προβλήματα κατανομής. Ο κύριος στόχος της παραμένει η σύλληψη όλου του μεγέθους της ανθρώπινης κατανάλωσης για έναν ιδιαίτερο δεδομένο πληθυσμό. Αυτό φαίνεται στο Σχήμα 2.1 που ακολουθεί.

Με βάση το Σχήμα 2.1 γίνεται κατανοητό το ζητούμενο υπολογισμού. Αρχικά, το μοντέλο ξεκινά με την εξαγωγή (μεταλλεύματα), την ανάπτυξη (δέντρα) ή την αναπαραγωγή ενός ζώου για ανθρώπινη κατανάλωση. Τόσο η ενέργεια όσο και η χρήση ύδατος συνδέονται με αυτήν τη διαδικασία. Έπειτα, απαιτείται η μεταφορά εμπορευμάτων για να κινήσει τα προϊόντα προς το εργοστάσιο για την επεξεργασία τους. Σε αυτή τη φάση, υπάρχει μια μεγάλη ζήτηση



Σχ. 2.1. Ο κύκλος ζωής της ανθρώπινης δραστηριότητας και των αποβλήτων.

βιομηχανικής ενέργειας και μεταφοράς των εμπορευμάτων για πολλά διαφορετικά προϊόντα στο εργοστάσιο.

Ένα άριστο παράδειγμα αυτού του κύκλου είναι το δοχείο γιαουρτιού φραουλών “Bogge”. Το γιαούρτι, τα συστατικά και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για το τελικό προϊόν έκαναν συνολική διαδρομή συνολικά 3.500 χλμ. Οι φράουλες για παράδειγμα, προήλθαν από την Πολωνία μετά από επεξεργασία τους στη Γερμανία, το άμυλο καλαμποκιού-σίτου ήρθε από το Άμστερνταμ μέσω της Κολωνίας και έπειτα τελικά στη Στουτγάρδη. Το αλουμινένιο κάλυμμα ήρθε από την Αυστραλία, μέσω της Νορβηγίας και της νότιας Γερμανίας πριν φθάσει τελικά στη Στουτγάρδη (Weizsacker et al, 1998).

Οι υπολογισμοί του Bogge για το γιαούρτι φράουλας όχι μόνο κατέδειξαν τον ουσιαστικό αντίκτυπο της μεταφοράς των εμπορευμάτων αλλά και τη δυσκολία στη συλλογή των στοιχείων του. Είναι σχεδόν αδύνατο να βρεθεί όλος αυτός ο όγκος δεδομένων στοιχείων για κάθε προϊόν. Σε αυτό η θεωρία των συστατικών του ίχνους καλύπτει ένα μέρος των ερωτημάτων που δημιουργούνται καθώς μπορεί να υπολογίσει τον αντίκτυπο της μεταφοράς των εμπορευμάτων (από αέρα, θάλασσα ή οδικώς) όπως επίσης και τη χρήση της βιομηχανικής ενέργειας. Θα ήταν σημαντικό επίτευγμα για να υπάρχει ένα σχεδιάγραμμα ίχνους για κάθε προϊόν, κάτι το οποίο τη δεδομένη στιγμή είναι ανέφικτο.

Ακολουθώντας τη διαδικασία μεταφοράς εμπορευμάτων για την παράδο-

ση του τελικού προϊόντος στην αγορά, μέσω του ίχνος γίνεται προσπάθεια να περιληφθούν όλες οι εσωτερικές επιδράσεις. Αυτό περιλαμβάνει τη μεταφορά επιβατών (οδικώς, μέσω λεωφορείου, αέρος και θαλάσσης) καθώς επίσης και την εσωτερική κατανάλωση ενέργειας και χρήση ύδατος. Από την στιγμή που το προϊόν διοχετεύεται στην εσωτερική αγορά ξεφορτώνεται (ως συσκευασία) και αποσύρεται ως απόβλητα. Σε αυτή τη φάση με βάση το ίχνος μπορεί να γίνει διάκριση μεταξύ των τελικών μεθόδων διάθεσης. Εάν το προϊόν διοχετευτεί άκριτα στο περιβάλλον η ενσωματωμένη ενέργεια του χάνεται και επομένως το ίχνος δεν μπορεί να την περιλάβει και να την αξιολογήσει. Εάν το προϊόν ανακυκλωθεί η ενσωματωμένη ενέργεια δεν σπαταλάται, και περιλαμβάνεται στον καθορισμό του ίχνους.

3. ΤΟ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟ ΙΧΝΟΣ ΤΗΣ ΠΟΛΗΣ ΤΟΥ ΛΟΝΔΙΝΟΥ

3.1. Γενικά στοιχεία

Το ευρύτερο Λονδίνο βρίσκεται στη Νοτιοανατολική Αγγλία και αποτελεί τη μεγαλύτερη και πολυπληθέστερη πόλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αποτελείται από 34 δήμους με πληθυσμό που ξεπερνά τα 7,4 εκατομμύρια κατοίκους ή το 12% του συνολικού πληθυσμού του Ηνωμένου Βασιλείου (Η.Β.). Όπως η Νέα Υόρκη και το Τόκιο, το Λονδίνο κατατάσσεται στις “πόλεις του κόσμου”, παρέχοντας εργασία σε 4 εκατ. ανθρώπους και αποτελώντας ένα διεθνές κέντρο της οικονομίας, των επιχειρήσεων, των μίντια, της μόδας και της διασκέδασης.

Το Λονδίνο είναι υπεύθυνο για την παραγωγή του ενός πέμπτου του ΑΕΠ του Ηνωμένου Βασιλείου. Επίσης, η μακράιωνη ιστορία και ο κοσμοπολίτικος χαρακτήρας της πόλης ελκύουν πάνω από 25 εκατ. τουρίστες τον χρόνο. Οι μόνιμοι κάτοικοι καθώς και οι επισκέπτες του Λονδίνου μετακινούνται σε ένα ποσοστό 70% μέσω ενός μεγάλου δικτύου δημόσιων συγκοινωνιών που περιλαμβάνει μετρό, λεωφορεία και ταξί. Παρόλο που το ΑΕΠ του είναι 40% υψηλότερο από το μέσο ΑΕΠ του Η.Β., στο Λονδίνο βρίσκονται μερικές από τις πιο υποβαθμισμένες περιοχές της χώρας.

Σύμφωνα με την παραπάνω περιγραφή που δίνει την εντύπωση μιας αχανούς τσιμεντούπολης, το 30% της συνολικής έκτασης του Λονδίνου αποτελείται από πάρκα, ενώ στην περιοχή του βρίσκονται 59 προστατευόμενες περιοχές, 35 περιοχές ιδιαίτερου επιστημονικού ενδιαφέροντος, 3 Μνημεία της Παγκόσμιας Κληρονομιάς και πάνω από 19.000 καταγεγραμμένα ιστορικά κτίρια.