

Δείκτες Αειφορίας: κριτική ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

ΕΑ. ΜΠΡΙΑΣΟΥΛΗ*

Εισαγωγή

Οι έννοιες της αειφορίας και της αειφόρου ανάπτυξης ανήκουν πιά στην κατηγορία των περισσότερο χρησιμοποιούμενων και λιγότερο σαφώς προσδιοριζόμενων και κατανοούμενων εννοιών σε επιστημονικούς και μη κύκλους. Σε διεθνή και εθνικά επίπεδα λήψης αποφάσεων, οι έννοιες αυτές αποτελούν πλέον απαραίτητο συστατικό περιγραφής στόχων, υποδείξεων και διαμόρφωσης πολιτικής καθώς και επίδοξο κριτήριο αξιολόγησης της πορείας της ανάπτυξης μιας περιοχής (βλ., π.χ., European Union 1992, OECD 1994). Παρόλα ταύτα, η μέχρι τώρα εμπειρία δείχνει ότι είναι ιδιαίτερα δύσκολο να προσδιορισθούν με σαφήνεια οι έννοιες αυτές και πολύ περισσότερο να μετρηθούν. Οι προσπάθειες να βρεθούν κατάλληλα μέτρα της αειφόρου ανάπτυξης χρονολογούνται κυρίως από τα τέλη της δεκαετίας του '80 όταν η Αναφορά Brundtland (WCED 1987) εισήγαγε το θέμα στο πολιτικό πεδίο σαν ένα από τα σοβαρότερα αντικείμενα λήψης αποφάσεων πολιτικής. Φυσικά, η έννοια της αειφορίας είχε προέλθει και ήταν γνωστή στους επιστημονικούς κύκλους (οικολογία και άλλες περιβαλλοντικές επιστήμες) από πολύ παλαιότερα και η κατασκευή των αντίστοιχων μέτρων είχε ήδη ξεκινήσει σε διάφορες χρονικές στιγμές ανάλογα με τον επιστημονικό κλάδο. Τα πρώτα μέτρα αειφορίας που προτάθηκαν βασίστηκαν (και βασίζονται ακόμα) σ' αυτές τις πρώτες προσπάθειες αν και έχουν εξελιχθεί τουλάχιστον όσον αφορά στις μεθόδους μέτρησης, καταγραφής και επεξεργασίας τους.

Σκοπός της εργασίας που ακολουθεί είναι να παρουσιάσει μια κριτική ανασκόπηση της διεθνούς εμπειρίας στο θέμα της ανάπτυξης δεικτών αειφορίας μέχρι τώρα. Η πρώτη ενότητα παρουσιάζει μια συλλογή δεικτών αειφορίας όπως προκύπτει από μια εκτενή ανασκόπηση της διεθνούς

* Ελένη Μπριασούλη, Ph.D, Αναπληρώτρια Καθηγήτρια, Τμήμα Ανθρωπογεωγραφίας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου.

βιβλιογραφίας. Η δεύτερη ενότητα προσφέρει μια κριτική αξιολόγηση των κυριότερων χαρακτηριστικών αυτών των δεικτών ενώ στα συμπεράσματα προτείνονται μερικές κύριες κατευθύνσεις της μελλοντικής έρευνας πάνω σ' αυτό το θέμα.

1. Δείκτες Αειφορίας: ανασκόπηση της βιβλιογραφίας

Πριν εξετασθεί οποιοδήποτε μέτρο μιάς έννοιας είναι απαραίτητο να ορισθεί αυτή η έννοια. Οι ορισμοί και οι ερμηνείες της αειφόρου ανάπτυξης ποικίλλουν και επηρεάζονται σημαντικά από το κοινωνικο-οικονομικό και πολιτικό πλαίσιο της χρήσης τους. Οι πιο πλατειά διαδεδομένοι και χρησιμοποιούμενοι ορισμοί προέρχονται από την Αναφορά Brundtland (WCED 1987) και το βιβλίο *Caring for the Earth* (IUCN 1991). Έτσι στην πρώτη περίπτωση, αειφόρος είναι "η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες της παρούσας γενιάς χωρίς να εμποδίζει την ικανότητα των μελλοντικών γενιών να ικανοποιήσουν τις ανάγκες και τους στόχους των". Στη δεύτερη περίπτωση, αειφόρος θεωρείται η "ανάπτυξη που βελτιώνει την ποιότητα της ανθρώπινης ζωής κινούμενη μέσα στα πλαίσια της φέρουσας ικανότητας των οικοσυστημάτων που την υποστηρίζουν". Σ' αυτούς και σε παρόμοιους ορισμούς (βλ., μεταξύ άλλων, Pearce, Markandya and Barbier 1989, Munasinghe and Sherear 1995, Winograd 1995, Young 1992) τρεις είναι οι βασικές, αλληλεξαρτημένες και αναπόσπαστες διαστάσεις/συνιστώσες της αειφορίας: η προστασία του περιβάλλοντος, η οικονομική αποδοτικότητα και η κοινωνική (συγχρονική και διαχρονική) δικαιοσύνη. Οι δε βασικές αρχές της αειφορίας, όπως έχουν διατυπωθεί σε διεθνείς κύκλους, είναι τέσσερις: (α) "Μελλοντικότητα" - γνωστή σαν διαγενεακή ισότητα - ένα ελάχιστο φυσικό κεφάλαιο πρέπει να διατηρηθεί για να διασφαλισθεί ότι οι τωρινές δραστηριότητες δεν εμποδίζουν την ικανοποίηση των αναγκών και στόχων των μελλοντικών γενιών. (β) "Ισότητα" - γνωστή σαν ενδογενεακή ισότητα - οι τωρινές γενιές πρέπει να έχουν μεγαλύτερη ισότητα στην πρόσβαση στο περιβαλλοντικό κεφάλαιο και να μοιράζονται το κόστος που σχετίζεται με τις ανθρώπινες δραστηριότητες με πιο δίκαιο τρόπο. (γ) "Δημόσια συμμετοχή" - οι πολίτες θα πρέπει να έχουν την ευκαιρία να συμμετέχουν σε αποφάσεις που επηρεάζουν αυτούς και την αειφόρο ανάπτυξη, (δ) "Προστασία περιβάλλοντος" - αφορά αποκλειστικά στην ακεραιότητα του φυσικού περιβάλλοντος και αναγνωρίζει την αξία του ευρύτερου οικοσυστήματος σαν ενός πόρου που αξίζει να διατηρηθεί γιατί οι άνθρωποι ωφελούνται από τη χρήση του αλλά και επειδή έχει *εγγενή αξία* πέρα από την ανθρώπινη χρήση των φυσικών πόρων (Mitchell, May, and McDonald 1995, WCED 1987, Winograd 1995, Young 1992).

Η ανάγκη να βρεθούν κατάλληλα μέτρα για την έννοια της αιεφόρου ανάπτυξης έγινε αισθητή όταν έγινε φανερό ότι χωρίς τέτοια μέτρα δεν ήταν δυνατό: (α) να εκτιμηθούν και να αξιολογηθούν οι υφιστάμενες περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες μιας περιοχής, (β) να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις προτεινόμενων επεμβάσεων σε μια περιοχή και (γ) να προδιαγραφούν αναπτυξιακές πορείες που θα οδηγούσαν σε περιβαλλοντική και κοινωνικο-οικονομική αιεφορία. Έτσι, μετά τα τέλη της δεκαετίας του '80, η βιβλιογραφία έχει να παρουσιάσει μια αρκετά εκτεταμένη συλλογή δεικτών που επιχειρούν να αντιπροσωπεύσουν, με μεγαλύτερη ή μικρότερη επιτυχία, την έννοια της "αιεφορίας". Πρέπει να τονισθεί ότι αναφερόμαστε σε δείκτες (indicators) και όχι συγκεκριμένα μέτρα (measures). Αυτό υπαγορεύεται από το γεγονός ότι η έννοια υπό συζήτηση δεν είναι άμεσα μετρήσιμη ούτε η πραγματικότητα στην οποία αναφέρεται (η ανάπτυξη μιας περιοχής) δεν είναι άμεσα παρατηρήσιμη. Στη θεωρία των μετρήσεων, οι δείκτες χρησιμοποιούνται για την εμπειρική εξειδίκευση εννοιών που δεν είναι δυνατό να εκφρασθούν πλήρως στη βάση γενικά αποδεκτών κανόνων (Vos et al. 1985). Οι δείκτες ποιότητας (π.χ. ζωής, περιβάλλοντος, κλπ.) σχετίζονται με την αξιολόγηση του πόσο καλή είναι μια κατάσταση πραγμάτων που αφορούν σε θέματα πολιτικής (Funtowicz and Ravetz 1990). Αυτό σημαίνει ότι οι δείκτες υπάρχουν πάντα σε σχέση με τη λειτουργία που επιτελούν, τον σκοπό της λήψης αποφάσεων σχεδιασμού και πολιτικής, στην περίπτωση μας.

Οι δείκτες αιεφορίας που θα σχολιασθούν παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά στον Πίνακα 1. Ο Πίνακας περιέχει μια αντιπροσωπευτική συλλογή δεικτών και όχι για μια εξαντλητική απαρίθμηση όλων όσων έχουν προταθεί κατά καιρούς. Περισσότερους και πιο λεπτομερείς δείκτες μπορεί να βρεί ο/η ενδιαφερόμενος/η αναγνώστης/τρια, μεταξύ άλλων, στις παρακάτω αναφορές: O'Connor (1995), Winograd (1995), Corson (1995).

Οι δείκτες αιεφορίας έχουν ομαδοποιηθεί, κατά τις υποδείξεις της βιβλιογραφίας, στη βάση των κύριων διαστάσεων της αιεφόρου ανάπτυξης -περιβαλλοντική, οικονομική, κοινωνική- ενώ έχει διακριθεί η κοινωνικοοικονομική διάσταση εκεί που οι δείκτες δεν κατατάσσονται ικανοποιητικά ούτε στην οικονομική ούτε την κοινωνική διάσταση. Η τελευταία ομάδα -οι ολοκληρωμένοι δείκτες- αντανακλά την πιο πρόσφατη προσπάθεια να αποδοθεί με μεγαλύτερη πιστότητα η έννοια της αιεφορίας. Για τους δείκτες που παρουσιάζονται στον Πίνακα 1 υποδεικνύονται: η χωρική κλίμακα στην οποία αναφέρονται, το περιβαλλοντικό μέσο (ή μέσα) που αφορούν και η επιστημονική περιοχή που σχετίζεται με την κατασκευή τους. Οι βιβλιογραφικές αναφορές από όπου έχουν ληφθεί οι

δείκτες αναφέρονται στην τελευταία στήλη του Πίνακα 1 χωρίς αυτό να σημαίνει ότι δεν αναφέρονται και σε άλλες πηγές. Παρακάτω σχολιάζονται σύντομα τα χαρακτηριστικά κάθε κύριας ομάδας δεικτών.

Δείκτες περιβαλλοντικής αειφορίας

Η ομάδα αυτή έχει συγκεντρώσει ένα μεγάλο μέρος της πρόσφατης έρευνας στο θέμα για ποικίλους λόγους. Πρώτα απ' όλα, το περιβάλλον και η προστασία του είναι κεντρικής σημασίας και απαραίτητη προϋπόθεση στα πλαίσια της αειφόρου ανάπτυξης. Επίσης, σημαντικό ερευνητικό έργο πάνω σε οικολογικούς και περιβαλλοντικούς δείκτες αειφορίας ή/και οικολογικής ακεραιότητας είχε ήδη αρχίσει να γίνεται απο τα τέλη της δεκαετίας του '60 (OECD 1991, Pykh and Malkina-Pykh 1994, Environmental Indicator Bulletin 1993). Τα αποτελέσματα αυτών των ερευνών είχαν ήδη αρχίσει να χρησιμοποιούνται στα πλαίσια προγραμμάτων προστασίας περιβάλλοντος σε εθνικό (π.χ. ΗΠΑ, Καναδάς, Ευρώπη) και διεθνές επίπεδο (ΟΟΣΑ, Πρόγραμμα Περιβάλλοντος Ηνωμένων Εθνών). Παράλληλα, πολλοί απο τους δείκτες αυτούς είχαν αρχίσει να μετρούνται συστηματικά (π.χ. συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου), η σημασία τους για την ποιότητα του περιβάλλοντος ήταν σχετικά αναντίρρητη και ήταν απλοί και κατανοητοί στην ερύτερη κοινότητα των ληπτών αποφάσεων.

Οι δείκτες που αναφέρονται συχνότερα είναι οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα, οι συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου και οξειδίων του αζώτου, τα επίπεδα του στρατοσφαιρικού όζοντος, η φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος, οι μεταβολές στις χρήσεις γης (από το παγκόσμιο μέχρι το τοπικό επίπεδο), τα απειλούμενα είδη πανίδας και χλωρίδας, η ποιότητα των ποταμών, η παραγωγή αποβλήτων και η χρήση των δασικών πόρων (κυρίως των τροπικών δασών). Η χωρική κλίμακα αναφοράς των περισσότερων δεικτών είναι η παγκόσμια και η εθνική ενώ ακολουθούν η περιφερειακή και η τοπική. Οι λόγοι για τις προτεραιότητες αυτές δεν είναι τόσο γιατί οι χαμηλές κλίμακες δεν είναι σημαντικές όσο γιατί κυρίως τα διαθέσιμα δεδομένα συλλέγονται πιο συστηματικά σε μεγάλες κλίμακες, επί του παρόντος, και, παράλληλα, γιατί τα συστήματα συλλογής πληροφορίας σε μικρότερες κλίμακες δεν έχουν αναπτυχθεί μέχρι τώρα σε ικανοποιητικό βαθμό και έκταση. Σημειώνεται ότι η ανάπτυξη της τηλεπισκόπησης, της δορυφορικής φωτογραφίας και των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών επιταχύνει τη συλλογή πληροφορίας σε μικρότερες κλίμακες και, κατά συνέπεια, διευκολύνει τη χρήση δεικτών που σχετίζονται περισσότερο με αυτές τις κλίμακες. Επίσης, η αναγνώριση της σημασίας της περιφερειακής κλίμακας σαν της πιο κατάλληλης κλίμακας για περιβαλλοντικό σχεδιασμό, διαχείριση και

λήψη αποφάσεων γενικότερα δρα καταλυτικά στην ανάπτυξη περιφερειακών περιβαλλοντικών δεικτών αειφορίας.

Όπως φαίνεται στον Πίνακα 1, οι δείκτες αναφέρονται κυρίως σε ένα συγκεκριμένο περιβαλλοντικό μέσο. Η πλειοψηφία τους αφορά στην ατμόσφαιρα, τον αέρα, τα νερά και τα οικοσυστήματα για τους ίδιους ιστορικούς λόγους που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα. Κατά συνέπεια, η θεωρητική βάση ανάπτυξης αυτών των δεικτών προέρχεται από τις αντίστοιχες επιστημονικές περιοχές -ατμοσφαιρικές επιστήμες, περιβαλλοντικές επιστήμες, οικολογία, δασολογία. Σημειώνεται ότι παρόλη την πληθώρα δεικτών που προέρχονται από την περιοχή της οικολογίας και μετρούν σημαντικές απόψεις της περιβαλλοντικής αειφορίας -βιοποικιλότητα, ακεραιότητα, σταθερότητα και ικανότητα ανάκαμψης (resiliency) οικοσυστημάτων, κλπ. (βλ. π.χ. Hunsaker and Carpenter 1990) -η χρήση τους είναι περιορισμένη. Οι κύριοι λόγοι είναι: (α) απαιτούν εξειδικευμένη πληροφορία που να συλλέγεται συστηματικά, (β) τα υπάρχοντα ιστορικά δεδομένα είναι ελλιπή και προβληματικά, και (γ) υπάρχουν σημαντικές διαφωνίες στην επιστημονική κοινότητα τόσο για τον τρόπο μέτρησης όσο και την ερμηνεία τους.

Σημειώνεται, τέλος, ότι, με την πρόοδο της πληροφορικής, έχει αρχίσει η ηλεκτρονική διάδοση πληροφορίας για αρκετούς από τους δείκτες (π.χ. από τη Υπηρεσία Περιβάλλοντος του Καναδά, τον ΟΟΣΑ, κλπ.).

Δεικτές οικονομικής αειφορίας

Παρόλο που δεν είναι τόσο δημοφιλείς και διαδεδομένοι, οι δείκτες οικονομικής αειφορίας έχουν εξίσου σημαντική παράδοση και υπόβαθρο επιστημονικών ερευνών όπως και οι δείκτες της προηγούμενης ομάδας. Αξιοσημείωτο είναι ότι ο ορισμός του εισοδήματος που έδωσε ο οικονομολόγος Hicks (1946), και που αποδέχονται οι περισσότεροι οικονομολόγοι, εμπεριέχει σαν κύριο χαρακτηριστικό την έννοια της αειφορίας. Σύμφωνα με τον Hicks: "ο σκοπός του υπολογισμού του εισοδήματος στις πρακτικές υποθέσεις είναι να δώσει στους ανθρώπους μια ένδειξη του ποσού που μπορούν να καταναλώνουν χωρίς να γίνουν φτωχοί. Πρέπει να ορίσουμε σαν εισόδημα ενός ανθρώπου τη μέγιστη αξία που μπορεί να καταναλώσει σε μια εβδομάδα και να αναμένει να είναι το ίδιο καλά στο τέλος της εβδομάδας όσο ήταν και στην αρχή της" (Hicks 146, 172). Άρα το "πραγματικό" εισόδημα είναι -εξ ορισμού- αειφόρο και θα πρέπει να αποτελεί ένα κύριο μέτρο οικονομικής αειφορίας.

Δύο από τους δείκτες του Πίνακα 1 είναι οι σημαντικότεροι τόσο θεωρητικά όσο και πρακτικά και έχουν συγκεντρώσει το ενδιαφέρον και την ερευνητική προσπάθεια διεθνών οργανισμών (ΟΟΣΑ, Ηνωμένα Έθνη,

Ευρωπαϊκή Κοινότητα): (α) το Εθνικό Ακαθάριστο (ή και το Καθαρό) Προϊόν διορθωμένο για περιβαλλοντικές απώλειες -γνωστό και σαν "Πράσινο" Εθνικό Ακαθάριστο Προϊόν (Huetting and Bosch 1991, Bartelmus 1990)- και (β) το ισχυρό και ασθενές κριτήριο αιεφορίας (Pearce, Barbier, and Markandya 1988). Για τον πρώτο δείκτη, τα Ηνωμένα Έθνη, στα πλαίσια κατάρτισης και αναθεώρησης του Συστήματος Εθνικών Λογαριασμών, έχουν αναλάβει την πρωτοβουλία για την εξεύρεση ικανοποιητικών τρόπων να ληφθεί υπόψη στον υπολογισμό του Ακαθάριστου Εθνικού Εισοδήματος μιας χώρας η αξία των περιβαλλοντικών πόρων και υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται στην παραγωγική διαδικασία. Επειδή το θέμα αυτό είναι έξω από τους στόχους αυτής εδώ της εργασίας, ο/η ενδιαφερόμενος/η αναγνώστης/τρια παραπέμπεται στη σχετική βιβλιογραφία (π.χ. Repetto κ.ά. 1989, Bartelmus 1990). Σημειώνεται μόνο ότι οι μέχρι τώρα προσπάθειες δεν έχουν κριθεί ικανοποιητικές και υπάρχουν αρκετές θεωρητικές και μεθοδολογικές διαφωνίες μεταξύ των οικονομολόγων για το σωστό τρόπο με τον οποίο μπορεί να "πρασινίσει" το Εθνικό Ακαθάριστο Προϊόν.

Το ισχυρό ή το ασθενές κριτήριο αιεφορίας, που έχει εισηγηθεί η ομάδα του London Environmental Economics Centre, προκύπτει στη βάση μιας μακροοικονομικής προσέγγισης, όπως και στην περίπτωση του Εθνικού Ακαθάριστου Προϊόντος. Ορίζεται μια συνθήκη αιεφορίας σαν συνάρτηση του λόγου της αποταμίευσης προς το εισόδημα και των ρυθμών μεταβολής του ανθρωπογενούς, φυσικού και ανθρώπινου κεφαλαίου. Έτσι, προσδιορίζονται: (α) το ισχυρό κριτήριο αιεφορίας όταν το απόθεμα φυσικού κεφαλαίου είναι μη φθίνον ή αυξανόμενο (και δεν υπάρχουν δυνατότητες υποκατάστασης φυσικού με ανθρωπογενές κεφάλαιο) και (β) το ασθενές κριτήριο αιεφορίας όταν ο λόγος της αποταμίευσης προς το εισόδημα είναι θετικός (μεγαλύτερος από το άθροισμα των ρυθμών μεταβολής του ανθρωπογενούς, φυσικού και ανθρώπινου κεφαλαίου). Η παραπάνω ομάδα έχει κάνει υπολογισμούς των κριτηρίων για διάφορες χώρες για να συγκρίνει την οικονομική αιεφορία τους (βλ. Pearce and Atkinson 1992: 12).

Για τους υπόλοιπους δείκτες οικονομικής αιεφορίας του Πίνακα 1, παρατηρείται ότι οι περισσότεροι είναι τα κλασσικά οικονομικά μεγέθη που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της κατάστασης μιας οικονομίας και την πρόβλεψη των τάσεων μεταβολής της. Πρόσφατα παρατηρείται αυξανόμενη χρήση των δεικτών που έχουν ταξινομηθεί σαν κοινωνικο-οικονομικοί. Αυτό μπορεί να οφείλεται στο γεγονός ότι, σε τελική ανάλυση, είναι οι κοινωνικές επιλογές για τη χρήση των οικονομικών πόρων που οδηγούν σε καταστάσεις περιβαλλοντικής και οικονομικής αιεφορίας ή μη. Έτσι, η παρατήρηση και καταγραφή των αντίστοιχων μεγεθών μπορεί

να δώσει πιο άμεσα τη ζητούμενη εκτίμηση της κατάστασης της οικονομίας και του περιβάλλοντος. Από τους σχετικούς δείκτες, οι τάσεις στις μεταφορές (κυρίως επιβατικών αυτοκινήτων) επικεντρώνουν το ενδιαφέρον επειδή η χρήση του αυτοκινήτου έχει πολυδιάστατες χωρικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικο-οικονομικές αιτίες και συνέπειες.

Δείκτες κοινωνικής αειφορίας

Μέχρι πρόσφατα είχε αφιερωθεί πολύ λίγη ερευνητική προσπάθεια σ' αυτούς τους δείκτες και βρίσκονται σε πολύ αρχικά στάδια ανάπτυξης συγκριτικά με τους υπόλοιπους. Ουσιαστικά έχουν προταθεί παραδοσιακοί δείκτες που χρησιμοποιούνται για την εκτίμηση της ποιότητας ζωής (με σχετική έμφαση σε θέματα που αφορούν στις αναπτυσσόμενες χώρες όπως ο πληθυσμός και ο υποσιτισμός). Περιλαμβάνονται επίσης αόριστοι δείκτες -π.χ. ο έλεγχος της ανάπτυξης, η ελκυστικότητα, η προσαρμοστικότητα της διαχείρισης- που απαιτούν περαιτέρω εξειδίκευση για να συσχετισθούν με την αειφορία της ανάπτυξης. Διαφαίνεται γενικά μια τάση να θεωρηθούν όλα τα κοινωνικά μεγέθη σαν δείκτες αειφορίας. Παρόλο που αυτό δεν μπορεί να αποκλεισθεί εκ των προτέρων σαν ακατάλληλο, το ζητούμενο είναι να "δένουν" όλα αυτά τα μεγέθη μέσα από ένα θεωρητικό και ερμηνευτικό πλαίσιο έτσι ώστε να γίνουν χρήσιμα σαν επιχειρησιακά μέτρα της έννοιας.

Η πρόσφατη τάση είναι να δίνεται προτεραιότητα στη δημόσια συμμετοχή, την έννοια της κοινότητας (community) και την κοινή γνώμη (OECD 1991, OECD 1994, Finger and Kilcoyne 1995). Αυτό απορρέει από ένα βασικό ζητούμενο της αειφορίας -την κοινωνική ισότητα και συμμετοχή στις αποφάσεις που αφορούν στο μέλλον των πολιτών. Παρατηρείται, όμως, ότι οι σχετικοί δείκτες είναι καθαρά ποιοτικοί και εξαρτώνται από μεθόδους συλλογής δεδομένων "ευάλωτες" σε λάθη, "ξεγελάσματα" και χειραγώγηση (κυρίως δημοσκοπήσεις, συνεντεύξεις και ερωτηματολόγια). Κατά συνέπεια, θα είναι δύσκολο να αποκτήσουν την ισχύ και γενική αποδοχή που θα τους έκανε χρήσιμα εργαλεία λήψης αποφάσεων πολιτικής.

Ολοκληρωμένοι δείκτες αειφορίας

Ουσιαστικά δεν πρόκειται για κάποια νέα μορφή δεικτών αλλά για προσπάθειες σύνθεσης των ήδη γνωστών και προτεινόμενων. Το αίτημα για ολοκληρωμένους δείκτες προέρχεται τόσο από το ουσιαστικό νόημα της έννοιας της αειφορίας όσο και από την ανάγκη να συνδεθούν τα επιμέρους μέτρα μεταξύ τους στη βάση θεωρητικών και ερμηνευτικών πλαισίων που σχετίζονται με τον σκοπό και το νόημα των δεικτών -την υποστήριξη λήψης αποφάσεων πολιτικής. Έτσι, το Πρόγραμμα EMAP

(Environmental Monitoring and Assessment Program) της Υπηρεσίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ (EPA) υιοθετεί μια απλή σχετικά προσέγγιση και χρησιμοποιεί μια συλλογή δεικτών που ήδη υπάρχουν (Hunsaker and Carpenter 1990). Σ' αυτούς τους δείκτες εφαρμόζονται πολυμεταβλητές στατιστικές τεχνικές με σκοπό: (α) να βρεθούν οι σχέσεις μεταξύ των δεικτών και τα χωρικά τους πρότυπα συγχρονικά και διαχρονικά, (β) να απομονωθούν οι πιο σπουδαίοι από αυτούς και (γ) να κατασκευασθούν ερμηνευτικά και αιτιολογικά μοντέλα. Σε ένα διαφορετικό πνεύμα, η μεθοδολογία PICABUE (Mitchell, May, and McDonald 1995) αποσκοπεί στο να συνθέσει δείκτες περιβαλλοντικής και κοινωνικο-οικονομικής αειφορίας με άξονα τις βασικές αρχές της αειφόρου ανάπτυξης (βλέπε προηγούμενη ενότητα). Η μεθοδολογία AMOEBA (Brink 1991) αφορά στην κατασκευή ολοκληρωμένων δεικτών περιβαλλοντικής αειφορίας οι οποίοι, όμως, σχετίζονται με σταθερότυπα (standards) που είναι κοινωνικοπολιτικά καθορισμένα. Ο Ευρωπαϊκός Δείκτης Αειφορίας (IUCN 1995) αφορά σε αστικές περιοχές. Βασίζεται σε μια ιεράρχηση δεικτών που κυμαίνονται από γενικούς -που δίνουν μια αδρή εικόνα της κατάστασης της ανάπτυξης μιας περιοχής- σε ειδικούς -που προσδιορίζονται από τη συγκεκριμένη αστική περιοχή και αντανακλούν τους ιδιαίτερους στόχους και προτεραιότητες των τοπικών παραγόντων. Όλοι οι ολοκληρωμένοι δείκτες του Πίνακα βρίσκονται ακόμα σε αρχικά στάδια ανάπτυξης και μόνο η περαιτέρω έρευνα και οι πρακτικές εφαρμογές τους θα προσδιορίσουν την καταλληλότητα και την εύκολη χρήση τους συγκριτικά με τους μη ολοκληρωμένους.

Στην επόμενη ενότητα παρουσιάζεται μια αναλυτικότερη κριτική αξιολόγηση των δεικτών αειφορίας που παρουσιάστηκαν παραπάνω.

2. Κριτική Αξιολόγηση των Δεικτών Αειφορίας

Η βιβλιογραφία που ανασκοπήθηκε έχει να επιδείξει μια πλατειά ποικιλία δεικτών αειφορίας που αρχίζουν από αφηρημένες έννοιες, για τις οποίες απαιτείται περαιτέρω επεξεργασία για να χρησιμοποιηθούν - π.χ. ποιότητα ποταμών, προστασία περιοχής, προσαρμοστικότητα της διαχείρισης, και φτάνουν μέχρι πολύ συγκεκριμένα, επιχειρησιακά μέτρα - π.χ. εκπομπές διοξειδίου του θείου, επίπεδα στρατοσφαιρικού όζοντος, πληθυσμιακή πυκνότητα. Φυσικά, οι τελευταίοι είναι πιο χρήσιμοι στην καθημερινή πρακτική του έλεγχου και της διαχείρισης της ανάπτυξης αν και υστερούν σε εννοιολογική πληρότητα σε σχέση με τους πρώτους.

Η ομαδοποίηση των δεικτών που έγινε στον Πίνακα 1 αποκαλύπτει ένα κυρίαρχο χαρακτηριστικό τους: οι περισσότεροι δείκτες είναι μονοδιάστατοι με την ακόλουθη έννοια:

- (α) Αναφέρονται σε μία διάσταση της αειφόρου ανάπτυξης κάθε φορά. Οι περισσότερες προσπάθειες επικεντρώνονται στην κατασκευή περιβαλλοντικών ή οικολογικών δεικτών όπως αναφέρθηκε και σχολιάστηκε προηγουμένως. Μέτρα οικονομικής αειφορίας έχουν αναπτυχθεί σε μικρότερη έκταση (Barbier, Markandya, and Pearce 1990, Pearce and Atkinson 1992). Τέλος, οι συμβολές στην ανάπτυξη μέτρων κοινωνικής αειφορίας έχουν αρχίσει να αυξάνονται πρόσφατα (Finger and Kilcoyne 1995). Πιθανόν όμως το μονοδιάστατο των δεικτών να έχει βαθύτερα αίτια και να προέρχεται τόσο από τον εννοιολογικό κατακερματισμό της έννοιας της αειφορίας όσο και από τον επιστημονικό κατακερματισμό. Συνήθως, δηλ., γίνεται λόγος για περιβαλλοντική αειφορία, οικονομική αειφορία, κοινωνική αειφορία ενώ στην πραγματικότητα η αειφορία χαρακτηρίζει μία συνολική κατάσταση πραγμάτων. Επίσης, κάθε επιστημονική περιοχή εφαρμόζει τα δικά της συστήματα αξιών και ανάλυσης σε μια ενιαία κατά τα άλλα πραγματικότητα και επικοινωνεί ελάχιστα με τις άλλες περιοχές.
- (β) Οι περισσότεροι δείκτες εστιάζονται σε μία μόνο όψη της σχέσης οικονομίας και περιβάλλοντος. Η Διεθνής Τράπεζα έχει εκφράσει αυτή τη σχέση με το σχήμα Πίεση-Κατάσταση-Ανταπόκριση (Pressure-State-Response approach) (O'Connor, 1995). Οι δείκτες, δηλαδή, αναφέρονται είτε σε ανθρώπινες πιέσεις στο περιβάλλον, είτε στην κατάσταση του περιβάλλοντος, είτε στις ανταποκρίσεις ανθρώπινων παραγόντων στην κατάσταση του περιβάλλοντος (π.χ. πολιτικές). Γενικά, δεν υπάρχουν δείκτες που να συνδέουν όλες τις όψεις της σχέσης οικονομίας-περιβάλλοντος όπως συμβαίνει στην πραγματικότητα.
- (γ) Συχνά, οι δείκτες αφορούν το πιο σπουδαίο περιβαλλοντικό μέσο σε μια περιοχή (π.χ. υδατικοί πόροι). Με τον τρόπο αυτό αγνοούν τις σχέσεις και τις επιπτώσεις μεταξύ όλων των περιβαλλοντικών μέσων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η όξινη βροχή όπου ένα πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης οδηγεί σε υδατική ρύπανση, οξίνιση του εδάφους και των οικοσυστημάτων.
- (δ) Είναι συνηθισμένο επίσης οι δείκτες να αφορούν ένα συγκεκριμένο οικονομικό κλάδο, π.χ. γεωργία, τουρισμό, βιομηχανία. Κατά συνέπεια, οι δείκτες αντανakλούν τα χαρακτηριστικά και τις ιδιαιτερότητες του συγκεκριμένου τομέα και όχι της ευρύτερης περιοχής όπου εντάσσεται.

Παρά την πλειοψηφία των μονοδιάστατων δεικτών, η πρόσφατη βιβλιογραφία έχει να δώσει και δείγματα προσπαθειών για την κατασκευή ολοκληρωμένων δεικτών όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα. Κοινό γνώρισμα των προτεινόμενων μεθοδολογιών είναι ότι αναγνωρίζουν ότι δεν υπάρχει ένας μοναδικός “υπερδείκτης” ικανός να αντιπροσωπεύει συγχρόνως και τις τρεις διαστάσεις της αειφορίας. Αντίθετα, η ανάπτυξη ολοκληρωμένων πλαισίων κατασκευής δεικτών είναι ο πιο πρόσφορος τρόπος για να εκφραστούν οι σχέσεις και αλληλεπιδράσεις μεταξύ των τριών διαστάσεων. Πρέπει να παρατηρηθεί, όμως, ότι ήδη μερικοί δείκτες του Πίνακα 1 συνδυάζουν τουλάχιστον δύο διαστάσεις στην επιχειρησιακή τους μορφή. Παραδείγματος χάρη, ο δείκτης “ποσοστό απόληψης νερού κατα κεφαλή” συνδυάζει την περιβαλλοντική και την κοινωνική διάσταση. Ο δείκτης “αναλογία παραγωγής ξυλείας προς αποθέματα” συνδυάζει την περιβαλλοντική και την οικονομική διάσταση.

Μια προσεκτική εξέταση των προτεινόμενων δεικτών αποκαλύπτει ότι αρκετοί από αυτούς που η βιβλιογραφία θεωρεί “περιβαλλοντικούς” δεν είναι αμιγείς περιβαλλοντικοί αλλά “υβριδικοί περιβαλλοντικοί”. Μερικοί από τους “υβριδικούς περιβαλλοντικούς” σχετίζονται περισσότερο με την οικονομική διάσταση -όπως οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και άλλων ρυπαντών- που είναι αποτελέσματα της οικονομικής δραστηριότητας. Μερικοί άλλοι είναι πιο κοντά στην κοινωνική διάσταση όπως “οι επιβατικές μεταφορές” και “οι αστικές μεταφορές και η χρήση ΙΧ”. Για να απλοποιηθεί η ταξινόμηση τους, όμως, κατατάχθηκαν σε μία μόνο από τις κύριες διαστάσεις της αειφόρου ανάπτυξης.

Οι περισσότεροι δείκτες επικεντρώνονται σε ένα συγκεκριμένο χωρικό επίπεδο, κυρίως το διεθνές και το εθνικό, και σε μικρότερη έκταση στο περιφερειακό (OECD 1991, Environmental Indicator Bulletin 1993). Αυτό είναι, φυσικά, σωστό γιατί σε κάθε επίπεδο υπάρχουν διαφορετικά προβλήματα και ζητήματα που μετρούνται και αντιπροσωπεύονται ικανοποιητικά από διαφορετικούς δείκτες. Αλλά, το διεθνές και το εθνικό επίπεδο δεν είναι τα μόνα επίπεδα που σχετίζονται με τη διαμόρφωση και την εφαρμογή πολιτικής. Αν λάβουμε υπόψη το σύνθημα της αειφόρου ανάπτυξης “σκέψου συνολικά, δράσε τοπικά”, οι περισσότερες δραστηριότητες συμβαίνουν σε τοπικό επίπεδο όπου υπάρχει και η μεγαλύτερη ονάζκη για δυναμική καθοδήγηση. Το ζητούμενο είναι να υπάρχει μια σαφής σχέση μεταξύ των δεικτών που αντιστοιχούν σε διαφορετικά χωρικά επίπεδα ώστε να είναι δυνατό να γίνονται οι απαραίτητες συγκρίσεις και συσχετίσεις μεταξύ τους. Με άλλα λόγια, θα πρέπει να επιτρέπουν οι δείκτες να αξιολογείται η επίτευξη αειφόρου

ανάπτυξης σε ένα επίπεδο σε σχέση με την επίτευξή της σε ανώτερα και κατώτερα επίπεδα. Σημειώνεται, τέλος, ότι στους δείκτες του Πίνακα 1, το χωρικό πλαίσιο και η χωρική μονάδα αναφοράς δεν είναι σαφής πάντα και συνήθως δε βασίζονται σε οικολογικές αλλά σε διοικητικές περιφέρειες.

Σχεδόν όλοι οι δείκτες είναι στατικοί ή ημι-στατικοί (αυτοί που εκφράζονται σε όρους ποσοστών ή ρυθμών μεταβολής) ενώ η έννοια της αιφόρου ανάπτυξης είναι εξ ορισμού δυναμική. Επιπλέον, η χρονική περίοδος αναφοράς των δεικτών δεν εξειδικεύεται συνήθως. Αν σε κάποιους δείκτες η περίοδος αναφοράς είναι συγκεκριμένη αυτό οφείλεται στο ότι υπάρχουν διαθέσιμα δεδομένα (π.χ. ετήσια δεδομένα). Συνήθως, η χρονική διάσταση υπεισέρχεται κατά την ανάλυση χρονικών σειρών των τιμών των δεικτών.

Σημαντικό είναι και το γνώρισμα όλων των δεικτών να “αγνοούν” την ύπαρξη αβεβαιότητας τόσο στις μετρήσεις φυσικών και οικονομικών μεγεθών όσο και στους τρόπους υπολογισμού και εκτίμησης τους. Έτσι η εκτίμηση της κατάστασης του περιβάλλοντος ή της οικονομίας αποδίδεται σημειακά -δηλ. με μία μόνο τιμή/αριθμητικό μέγεθος του αντίστοιχου δείκτη (π.χ. 10 ppm μολύβδου στον αέρα, 1000 τόννοι υλοτομούμενης ξυλείας το έτος). Η ύπαρξη αβεβαιότητας κάνει επιτακτική σχεδόν την ανάγκη να αποδίδονται οι δείκτες, στην απλούστερη περίπτωση, με τη μορφή διαστημάτων εμπιστοσύνης ή, ακόμα καλύτερα, με τις κατανομές συχνότητων τους όπου αυτό είναι εφικτό.

Τέλος, το σημαντικότερο ίσως ζήτημα αφορά στην επιχειρησιακή μορφή και μέτρηση των δεικτών αιφορίας. Παρατηρείται ότι μέχρι τώρα οι δείκτες εκφράζονται επιχειρησιακά με απόλυτα, στατικά μεγέθη που παίρνουν μια συγκεκριμένη τιμή (π.χ. επίπεδα όζοντος, ΑΕΠ, πληθυσμιακή πυκνότητα). Όμως, οι εκφράσεις αυτές δεν συμφωνούν με το πνεύμα και το ουσιαστικό νόημα που περιέχεται και στους πιο αφηρημένους ορισμούς της αιφόρου ανάπτυξης -δηλαδή, την *ισορροπία* μεταξύ της τωρινής και της μελλοντικής χρήσης των πόρων. Με άλλα λόγια, οι δείκτες δε φανερώνουν απαραίτητα αν, ή σε ποιά έκταση, ένα ή όλα τα κριτήρια αιφορίας ικανοποιούνται” αν η τωρινή ή/και η σχεδιαζόμενη χρήση των πόρων από την κοινωνία ξεπερνά ή πρόκειται να ξεπεράσει τη φέρουσα ικανότητα του περιβάλλοντος να υποστηρίξει αυτή τη χρήση. Επιπλέον, καθώς η αιφορία είναι εξ ορισμού μια αξιολογική έννοια, οι τιμές αναφοράς στις οποίες θεμελιώνεται (οικονομικά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά σταθερότυπα) πρέπει να είναι σαφείς αν ο σκοπός είναι οι δείκτες να έχουν πρακτική χρησιμότητα και να καθοδηγούν αποτελεσματικές διορθωτικές δράσεις.

Συμπερασματικά, η πλειοψηφία των δεικτών που ανασκοπήθηκαν βρίσκονται ακόμα μακριά από τον στόχο τους: να δώσουν επιχειρησιακά μέτρα της αιφόρου ανάπτυξης. Το έργο της επόμενης φάσης ανάπτυξης τέτοιων δεικτών θα είναι να κλείσει το κενό μεταξύ των μέτρων και της έννοιας που επιδιώκουν να αντιπροσωπεύσουν.

3. Συμπεράσματα-Προτάσεις

Η κριτική παρουσίαση της βιβλιογραφίας που επιχειρήθηκε στην εργασία αυτή αποκάλυψε τα βασικά χαρακτηριστικά της πλειοψηφίας των δεικτών αιφόρίας που έχουν προταθεί μέχρι τώρα καθώς και τα ερωτήματα που καλείται να απαντήσει η μελλοντική διερεύνηση του θέματος. Κλείνοντας, η ενότητα αυτή ανακεφαλαιώνει τα κύρια σημεία που επισημάνθηκαν, περιγράφει τις κύριες τάσεις της σχετικής έρευνας και προτείνει επιπλέον ερευνητικά θέματα για το μέλλον.

Κύρια γνωρίσματα των προσπαθειών που έχουν γίνει μέχρι τώρα για να αποδοθεί με επιχειρησιακό τρόπο η έννοια της αιφόρου ανάπτυξης είναι: (α) η χρήση ήδη υφιστάμενων μέτρων περιβαλλοντικής ποιότητας και κοινωνικο-οικονομικών συνθηκών, (β) η έμφαση σε μία μόνο διάσταση της αιφόρίας ή/και σε ένα μόνο κλάδο της οικονομίας, (γ) η ασάφεια όσον αφορά το χωροχρονικό πλαίσιο αναφοράς των δεικτών, (δ) η παράλειψη του στοιχείου της αβεβαιότητας στη μέτρηση και εκτίμηση τους, (ε) η έλλειψη συνθετικών και ολοκληρωμένων θεωρητικών πλαισίων ανάπτυξης τους, (στ) η αστοχία τους να μετρήσουν ή να αντιπροσωπεύσουν την ουσία της αιφόρου ανάπτυξης που αναφέρεται στο βαθμό ισορροπίας μεταξύ του διαθέσιμου φυσικού και κοινωνικο-οικονομικού κεφάλαιου (προσφορά) και της χρήσης του για την ικανοποίηση όλης της κλίμακας των ανθρωπίνων αναγκών (ζήτηση).

Στις πρόσφατες τάσεις της έρευνας στο θέμα των δεικτών αιφόρίας διαφαίνεται, αφενός η εστίαση στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων μεθοδολογιών κατασκευής τους και, αφετέρου, η διερεύνηση των δεικτών κοινωνικής αιφόρίας. Παράλληλα, η πρόοδος στις εφαρμογές Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών έχει διευκολύνει τη σύνδεση των δεικτών με το χωρικό και γεωγραφικό πλαίσιο αναφοράς τους. Η έρευνα στην περιοχή αυτή προσανατολίζεται στην σύζευξη της μέτρησης βασικών περιβαλλοντικών και κοινωνικο-οικονομικών μεγεθών στο χώρο με την εκτίμηση των κατάλληλων δεικτών αιφόρίας και, στη συνέχεια, τη χωρική προβολή τους. Με τον τρόπο αυτό αναμένεται να γίνει δυνατή η άμεση, εποπτική μετάδοση της πληροφορίας στους ενδιαφερόμενους λήπτες αποφάσεων για την κατάσταση μιας περιοχής -αν, δηλαδή, βρίσκεται σε αιφόρο τροχιά ή αν αναπτύσσονται μη αιφόρες συνθήκες.

Οι σύγχρονες τάσεις της έρευνας και εφαρμογής δεικτών αειφορίας υπόσχονται να άρουν με μεγάλη πιθανότητα πολλά από τα μέχρι τώρα προβλήματα που εντοπίστηκαν στις προηγούμενες ενότητες. Υπάρχουν όμως δύο θέματα κεντρικής σημασίας στα οποία απαιτείται σοβαρή ερευνητική προσπάθεια και πρακτική εφαρμογή για να κινηθεί η κατασκευή των δεικτών αειφορίας πιο κοντά στο στόχο της: τη συνεπή αντιπροσώπευση αυτής της έννοιας. Η πρώτη κατεύθυνση που προτείνεται αφορά στην ολοκλήρωση και σύνθεση των δεικτών περιβαλλοντικών συνθηκών με τους δείκτες κοινωνικο-οικονομικών συνθηκών. Το ευρύ πλαίσιο μέσα στο οποίο μπορεί να γίνει αυτή η ολοκλήρωση είναι, αφενός, η μεθοδολογία των ολοκληρωμένων οικονομικών-περιβαλλοντικών μοντέλων και, αφετέρου, η θεωρία και η μεθοδολογία της ομαδικής λήψης αποφάσεων. Η πρώτη μεθοδολογία θα δώσει το αναλυτικό πλαίσιο και τα εργαλεία για να εκφρασθεί η σχέση οικονομίας και περιβάλλοντος με τους κατάλληλους δείκτες και να συνδεθούν με τις αντίστοιχες πολιτικές. Η δεύτερη μεθοδολογία θα προσφέρει τις έννοιες και τις τεχνικές για να δημιουργηθούν τα κατάλληλα πλαίσια που θα συνδέουν τις επιθυμίες και τους στόχους των κοινωνικών ομάδων με τις δυνατότητες του περιβάλλοντος και της οικονομίας με στόχο τη διαμόρφωση βιώσιμων και εφαρμόσιμων πολιτικών αειφόρου ανάπτυξης.

Η δεύτερη κατεύθυνση αναφέρεται στην ολοκλήρωση σε επίπεδο συλλογής δεδομένων. Παρόλον ότι διεθνείς οργανισμοί ασχολούνται σοβαρά με το θέμα αυτό, είναι ανάγκη να κατευθυνθούν οι προσπάθειες προς τη διαμόρφωση κοινών χωρικών πλαισίων συλλογής δεδομένων που θα κάνουν δυνατές τις συγκρίσεις και το συντονισμό μέσα στο χώρο και μέσα στο χρόνο τόσο των δεικτών αειφορίας όσο και των πολιτικών που προτείνονται.

Οι ενέργειες και η συμβολή της ερευνητικής κοινότητας στην ανάπτυξη δεικτών αειφορίας είναι σημαντικές και απαραίτητες για την ορθολογική υποστήριξη της λήψης αποφάσεων χωρικής ανάπτυξης και σχεδιασμού. Όμως, απαραίτητη προϋπόθεση για να ευδοκιμήσουν παραμένει η πλατειά κοινωνική αποδοχή της ιδέας και της ανάγκης να επιταχυνθεί η πορεία προς την αειφόρο ανάπτυξη.

Πίνακας 1: Ταξινόμηση επιλεγμένων δεικτών αειφορίας

Δείκτες	Χωροτική κλίμακα	Περιβαλλοντικό μέσο	Σχετική επιστημονική περιοχή	Βιβλιογραφική αναφορά
Περιβαλλοντική διάσταση				
Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα	Ε, Δ	Ατμόσφαιρα	M/E	OECD (1991)
Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά κεφαλή και ΕΑΠ	Ε, Π	Ατμόσφαιρα	M/E	Winograd (1995)
Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου	Ε, Δ	Ατμόσφαιρα	M/E	OECD (1991)
Εκπομπές διοξειδίου του θείου	Ε, Δ	Ατμόσφαιρα	M/E	OECD (1991)
Εκπομπές οξειδίων του αζώτου	Ε, Δ	Ατμόσφαιρα	M/E	OECD (1991)
Μείωση στατιστικοκρατικού όξινος	Ε, Δ	Ατμόσφαιρα	Επιστήμες της ατμόσφαιρας	OECD (1991)
Παράγωμες ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις ουκών μείωσης της σταβάδας του όξινος	Δ	Ατμόσφαιρα	Επιστήμες της ατμόσφαιρας	OECD (1991)
Επίπεδα στατιστικοκρατικού όξινος	Δ	Ατμόσφαιρα	Επιστήμες της ατμόσφαιρας	OECD (1991)
Κλιματική μεταβολή. Εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα Καναδά. Παράγωμες ατμοσφαιρικές συγκεντρώσεις διοξειδίου του άνθρακα. Παράγωμες και Καναδικές μέγιστες θερμοκρασίες	Ε, Δ	Ατμόσφαιρα, Κλίμα	Επιστήμες της ατμόσφαιρας	Environmental Indicator Bulletin
Νέες κοκίτρες ουκών μείωσης της σταβάδας του όξινος	Ε	Αέρας	M/E	Environmental Indicator Bulletin
Ποιότητα πισταμών	Ε, Δ	Νερό	Περιβαλλοντική επιστήμες	Environmental Indicator Bulletin
Χρήση υδατικών πόρων Ποσοστό κατά κεφαλή απώλησης νερού Απώληση νερού κατά κλίμα	Όλες Ε, Π " "	Νερό	M/E	OECD (1991)Winograd (1995)Winograd (1995)
Επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Ε, Δ	Νερό	M/E	OECD (1991)
Μεταβολές χρήσεων γης Ποσοστό μεταβολής χρήσεων γης	Όλες	Γη	M/E	OECD (1991)Winograd (1995)
Προσπεταυόμενες περιωχές Ποσοστό περικταυόμενων περιωχών Αριθμός περικταυών περικταυόμενων περιωχών	Όλες Ε, ΠΕ, Π	Γη	M/E	OECD (1991)Winograd (1995)Winograd (1995)

Πίνακας 1: Ταξινόμηση επιλεγμένων δεικτών αειφορίας (συνέχεια)

Δείκτες	Χωροική κλίμακα	Περιβαλλοντικό μέσο	Σχετική επιστημονική περιοχή	Βιβλιογραφική αναφορά
Στρες περιοχής, περικοπεία περιοχής	Π, Τ	Γη	M/E	Clifford (1995)
Απώλειες επιφανειακού εδάφους και γεωργικής γης	Όλες	Έδαφος, Γη	Εδαφολογία	IUCN (1980)
Ισοζύγιο Κ, Ν, Ρ στο έδαφος	Π	Έδαφος	Εδαφολογία	Jansen et al. (1995)
Δείκτης χρήσης βιοκαένων	Π	Έδαφος	Εδαφολογία	Jansen et al. (1995)
Χρήση αζωτούχων λιπασμάτων	Ε	Έδαφος	M/E	OECD (1991)
Κρίσιμα οικοκλυτήματα	Δ, Ε	Οικοκλυτήματα	Οικολογία	Clifford (1995)
Δείκτες Ειδικών Οικοκλυτήματων	Δ, Ε, Π	Οικοκλυτήματα	Οικολογία	Clifford (1995)
Καθαρή περικοπής παραγωγή Τρέχοντα και φυικηή περικοπής παραγωγή	ΔΔΠ	Οικοκλυτήματα	Οικολογία	Vitousek et al. 1986 Winograd (1995)
Τάσεις φυικηής διαταραχής δακών	Ε, Π	Δάση	Δασολογία	Environmental Indicator Bulletin
Αναγέννηση μετά την υλοτομία	Ε, Π	Δάση	Δασολογία	Environmental Indicator Bulletin
Χρήση δακών πόρων, αποδάσωση	Ε, Π	Δάση	Δασολογία	OECD (1991), IUCN (1980)
Επίσρα αποδάσωση Επίσρα αναδάσωση (και ρυθμής μεταβολής) Ανάλυση αποδάσωσης/αναδάσωσης	Ε, Π	Δάση	Δασολογία	Winograd (1995)
Απειλούμενα είδη Ποικιλία απειλούμενων ζωικών και φυικών ειδών Δείκτης εξαφάνισης ειδών	Ε, Π	Έμβια	Οικολογία	Environmental Indicator Bulletin
Επίσρα ρυπαντών σε βιοτικούς παράγοντες	Ε, Π	Έμβια	Οικολογία	Environmental Indicator Bulletin
Βιομάζα ωκειακής αποθέμενων ρέγγας Ειρηνικηή	Δ	Θαλάσσια ζωή	Θαλάσσια οικολογία	Environmental Indicator Bulletin
Αλιεύσεις ψαχών	Δ	Θαλάσσια ζωή	M/E	OECD (1991)
Προκαταεικόμενες περικοχές Ποικιλία προκαταεικόμενων περικοχών Αριθμής παρακίτων προκαταεικόμενων περικοχών	Όλες Ε, ΠΕ, Π	Γη	M/E	OECD (1991) Winograd (1995) Winograd (1995)

Πίνακας 1: Ταξινόμηση επιλεγμένων δεικτών αειφορίας (συνέχεια)

Δείκτες	Χωρική κλίμακα	Περιβαλλοντικό μέσο	Σχετική επιστημονική περιοχή	Βιβλιογραφική αναφορά
Αειφορία αγροοικουσιστημάτων: παραγωγικότητα καλλιεργειών, παραγωγικότητα εδάφους, ικανότητα κατακράτησης θρεπτικών ουσιών, διάβρωση, υψιπλάτες, μικροβιακοί παράγοντες, χρήση γης, πυκνότητα ωφέλιμων εντόμων, πυκνότητα ζιζανίων, ποσότητα νερού άρδευσης, ποιότητα νερού άρδευσης, χρήση γεωργικών χημικών ουσιών, συμπτώματα φυλλώματος, παραγωγή ζωικών προϊόντων, κοινωνικο-οικονομικοί παράγοντες, γενετική ποικιλία	Ε, Π	Αγροτικά οικοσυστήματα	Περιβαλ/κές	Meyer et al. (1992)
Δείκτες περιβαλλοντικής πίεσης (Αποκλίσεις από τη σταθερά κατάσταση)	Όλες (αλλά κυρίως μεγάλες)	Όλα τα μέσα	Περιβαλ/κές επιστήμες	Opschoor and Reijnders (1991)
Παραγωγή αποβλήτων	Ε, Π, Τ	Όλα τα μέσα	Περιβαλλοντικές επιστήμες	Environmental Indicator Bulletin
Αποβλήτα πώλεων	Ε, Π, Τ	Όλα τα μέσα	Περιβαλ/κές επιστήμες	Environmental Indicator Bulletin
Διαχείριση αποβλήτων	Ε, Π, Τ	Όλα τα μέσα	Περιβαλ/κές επιστήμες	Clifford (1995)
Οικονομική διάσταση				
Ετήσιος ρυθμός αύξησης του ΕΑΠ	Ε, Π	Μ/Ε	Οικονομικά	Winograd (1995)
Κατά κεφαλή ΕΑΠ Προγραμματικό κατά κεφαλή ΕΑΠ	Ε, Π	Μ/Ε	Οικονομικά	Winograd (1995)
Καθαρό Εθνικό Προϊόν Καθαρές Εθνικές Επενδύσεις	Ε, Π	Μ/Ε	Λογιστική Φυσικών Πόρων	Repetto et al. (1989)
Εθνικό Εικίδημα διορθωμένο για περιβαλλοντικές απώλειες, Πράσινο ΕΑΠ, κλπ.	Ε	Μ/Ε	Οικονομικά	Huetting and Bosch (1991), Bartelmus και άλλες πηγές
Ιδιωτική τελική κατανάλωση	Ε	Μ/Ε	Οικονομικά	OECD (1991)
Αναλογία όρων εμπορίου	Ε, Π	Μ/Ε	Οικονομικά	Winograd (1995)
Εξωτερικοί χρέος και εξυπηρέτηση των χρέους των παγκοσμίων εξαγωγών	Ε, Π	Μ/Ε	Οικονομικά	Winograd (1995)

Πίνακας 1: Ταξινόμηση επιλεγμένων δεικτών αειφορίας (συνέχεια)

Δείκτες	Χωρική κλίμακα	Περιβαλλοντικό μέσο	Σχετική επιστημονική περιοχή	Βιβλιογραφική αναφορά
Παραγωγικότητα της οικονομίας	E	M/E	Οικονομικά	Niu, Zu, Khan (1993)
Αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας	Δ, E	M/E	Οικονομικά	OECD (1991)
Βιομηχανική Παραγωγή	Δ, E	M/E	Οικονομικά	OECD (1991)
Δείκτης (Index) Αειφόρου Οικονομικής Ευμείας	E	M/E	Οικονομικά	Daly and Cobb, 1989
Ισχυρό και ασθενές κριτήριο αειφορίας	E	M/E	Οικονομικά	Pearce et al. (1988)
Σταθερότητα της ανάπτυξης	E	M/E	Οικονομικά	Niu, Zu, Khan (1993)
Ενεργειακή ένταση	Δ, E	Πηγές ενέργειας	M/E	OECD (1991)
Προμήθεια ενέργειας	Δ, E	Πηγές ενέργειας	M/E	OECD (1991)
Ενεργειακή κατανάλωση	E	Πηγές ενέργειας	M/E	OECD (1991)
Πυκνότητα ενεργειακής παραγωγής	E	Πηγές ενέργειας	M/E	Clark (1986)
Εμπόριο τροπικής ξυλείας	E	Δάση	M/E	OECD (1991)
Επίπεδα υλοτόμησης	E	Δάση	M/E	Environmental Indicator Bulletin
Οικονομική αξία της υλοτομίας Δολάρια ανά εκτάριο	EE, T	Δάση	Οικονομικά	Environmental Indicator Bulletin Winograd (1995)
Κατακεφαλή παραγωγή ξυλείας	E, Π	Δάση	M/E	Winograd (1995)
Αποθέματα ξυλείας κατά κεφαλή και κατά εκτάριο Αντικλόνια παραγωγής/αποθεμάτων	E, Π	Δάση	M/E	Winograd (1995)
Μεταβολή στη γεωργική παραγωγή Δείκτης (index) παραγωγής τροφής	E, Π	M/E	M/E	Winograd (1995)
Πυκνότητα γεωργικής παραγωγής	Δ, E	M/E	M/E	Clark (1986)
Κατακεφαλή γεωργική γη	E, Π	M/E	M/E	Winograd (1995)

Πίνακας 1: Ταξινόμηση επιλεγμένων δεικτών αειφορίας (συνέχεια)

Δείκτες	Χωροτική κλίμακα	Περιβαλλοντικό μέσο	Σχετική επιστημονική περιοχή	Βιβλιογραφική αναφορά
Κοινωνικο-οικονομική διάσταση				
Τάσεις στις μεταφορές	Δ, Ε	Γη, αέρας, οικιακά οχήματα	Μ/Ε	OECD (1991)
Επιβατικές μεταφορές Χρήση οικιακών καυσίμων των αυτοκινήτων Αποδοτικότητα καυσίμων των νέων αυτοκινήτων Ατομικές μεταφορές και χρήση ΙΧ	Ε	Μ/Ε	Μ/Ε	Environmental Indicator Bulletin
Ημερήσια χρήση αστικού νερού	Ε	Νερό	Μ/Ε	Environmental Indicator Bulletin
Ποσοστό ανεργίας	Ε, Π	Μ/Ε	Οικονομική	Winograd (1995)
Ποσοστό ενδεχόμενου φτώχειας	Ε, Π	Μ/Ε	Μ/Ε	Winograd (1995)
Βιομηχανικά ατυχήματα	Ε	Μ/Ε	Μ/Ε	OECD (1991)
Κοινωνική διάσταση				
Πληθυσμός και πληθυσμιακή πυκνότητα	Ε, Π	Μ/Ε	Δημογραφία	OECD (1991), Clark (1986), Winograd (1995)
Ποσοστό αστικού και αγροτικού πληθυσμού	Ε, Π, Τ	Μ/Ε	Δημογραφία	Winograd (1995)
Υποσιτισμός-Ποσοστό υποσιτιζόμενων παιδιών και ημερήσια λήψη θερμίδων	Ε, Π	Μ/Ε	Μ/Ε	IUCN (1980) Winograd (1995)
Προσδοκία ζωής και ποσοστό παιδικής θνητομότητας	Ε, Π	Μ/Ε	Δημογραφία	Winograd (1995)
Ποσοστό εγγεγραμμένων	Ε, Π	Μ/Ε	Μ/Ε	Winograd (1995)
Δείκτης (index) ανθρώπινης ανάπτυξης	Ε, Π	Μ/Ε	Κοινωνικές επιστήμες	Winograd (1995)
Αριθμός φορέων που υπερβαίνουν οι στόχοι πυκνότητας αέρα	Ε	Αέρας	Επιστήμες της ατμόσφαιρας	IUCN (1980)
Πληθυσμός που επηρεάζεται από φυσικές καταπονήσεις	Ε, Π	Μ/Ε	Μ/Ε	Winograd (1995)
Ένταση χρήσης (των πόρων)	Ε, Π	Όλα τα μέλη	Μ/Ε	Clifford (1995)

Πίνακας 1: Ταξινόμηση επιλεγμένων δεικτών αειφορίας (συνέχεια)

Δείκτες	Χωρική κλίμακα	Περιβαλλοντικό μέσο	Σχετική επιστημονική περιοχή	Βιβλιογραφική αναφορά
Κοινωνικές επιπτώσεις	Ε, Π, Τ	Μ/Ε	Κοινωνικές επιστήμες	Clifford (1995)
Έλεγχος της ανάπτυξης	Ε, Π, Τ	Μ/Ε	Κοινωνικές επιστήμες	Clifford (1995)
Διαδικασία σχεδιασμού	Ε, Π, Τ	Μ/Ε	Σχεδιασμός	Clifford (1995)
Ικανοποίηση των καταναλωτών	Ε, Π, Τ	Μ/Ε	Κοινωνικές επιστήμες	Clifford (1995)
Ικανοποίηση των καταίκων	Τ	Μ/Ε	Κοινωνικές επιστήμες	Clifford (1995)
Ελευθερία	Ε, Π, Τ	Τοπικό	Αισθητική	Clifford (1995)
Εξειδικευμένοι δείκτες διαχείρισης	Τ	Μ/Ε	Μ/Ε	Clifford (1995)
Προσαρμοστικότητα της διαχείρισης	Ε	Μ/Ε	Κοινωνικές επιστήμες	Niu, Zh, Khan (1993)
Κοινή γνώμη	Ε	Μ/Ε	Κοινωνικές επιστήμες	OECD (1991)
Πληθυσμός πόλης που εξυπηρετείται από επεξεργασία υγρών αποβλήτων	Ε	Μ/Ε	Μ/Ε	OECD (1991)
Ολοκληρωμένοι δείκτες				
RICABUE	Ε, Π, Τ	Όλα τα μέσα	Διεπιστημονική	Mitchell, May, McDonald (1995)
Δείκτες ΑΜΟΕΒΑ	Ε, Π	Όλα τα μέσα	Διεπιστημονική	Brink (1991)
Ευρωπαϊκός Δείκτης Αειφορίας	Δ έως τ	Μ/Ε	Διεπιστημονική	Deelstra (1995)
Βαρόμετρο αειφορίας	Δ έως τ	Όλα τα μέσα	Διεπιστημονική	IUCN (1995)

Υπόμνημα: Όπου Δ= διεθνής, Ε= εθνική, Π= περιφερειακή, Τ= τοπική, Μ/Ε= δεν ισχύει ή άσχετο.

Βιβλιογραφία

- Barbier, E.B., Markandya, A. and Pearce, D.W. (1990): "Environmental Sustainability and Cost-Benefit Analysis", *Environment and Planning A*, 22: 1259-1266.
- Bartelmus, P. (1990): "Environmental Accounting and the System of National Accounts", in Y.J. Ahmad, S.E. Sarafy and E. Lutz (eds) *Environmental Accounting for Sustainable Development*. The World Bank: Washington, D.C.
- Clark, W.C. (1986): "Sustainable development of the biosphere: themes for a research program", in W.C. Clark and R.E. Munn (eds), *Sustainable development of the biosphere*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Corson, W. H. (1995): "Linking sustainability levels to performance goals at national and subnational levels", in Thaddeus Trzyna (ed), *A Sustainable World*. International center for the environment and public policy, Sacramento.
- Daly, H. E. and Cobb, J. B. (1989): *For the Common Good: redirecting the economy toward the Community, the environment and a sustainable future*. Boston: Beacon Press.
- Environmental Indicator Bulletin (διάφορα τεύχη μετά το 1993). State of the Environment Reporting Program. Environment Canada.
- European Union (1992): *Towards Sustainability, Fifth Action Programme of the European Union*. Brussels.
- Finger, M. and Kilcoyne, Jr. (1995): "Learning our way out: indicators of social environmental learning", in Thaddeus C. Trzyna (ed), *A Sustainable World: defining and measuring sustainable development*. IUCN/ICEP: Sacramento, Ca.
- Funtowicz, S. O. and Ravetz, J. R. (1990): "Quality of Environmental Data, Statistics and Indicators for Ecosystem Management", in Proceedings Workshop on Indicators and Indices for Environmental Impact Assessment and Risk Analysis. JRC, Ispra, 15-16 May, 1990.
- Hicks, J. R. (1946): *Value and Capital* (second edition). Oxford: Oxford University Press.
- Hueting, R. and Bosch, P. (1991): "Note on the correction of national income for environmental losses", in O. Kuik and H. Verbruggen (eds), *In Search of Indicators of Sustainable Development*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Hunsaker, C. T. and Carpenter, D. E. (eds) (1990): *Ecological Indicators for the Environmental Monitoring and Assessment Program*. EPA 600/3-90/060. U.S. EPA, Office of Research and Development, Research Triangle Park, NC.
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN) (1980): *World Conservation Strategy: living resource conservation for sustainable development*. IUCN: Morges, Switzerland.
- International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), United Nations Environment Programme (UNEP) and the World Wide Fund for Nature (WWF) (1991): *Caring for the Earth: second report on World Conservation and Development*. London: Earthscan.
- IUCN (1995): "Assessing progress toward sustainability: a new approach", in Thaddeus C. Trzyna (ed), *A Sustainable World: defining and measuring sustainable development*. IUCN/ICEP: Sacramento, Ca.
- Jansen, D. M., Stoorvogel, J. J. and Schipper, R. A. (1995): "Using sustainability indicators in agricultural land use analysis: an example from Costa Rica". *Journal of Agricultural Science*, 43: 61-82. Netherlands.

- Munasinghe, M. and Sherear, W. (eds) (1995): *Defining and measuring Sustainability: the Biophysical Foundations*. Washington D.C.: The United Nations University and the World Bank.
- Meyer, J. R. et al. (1992): "Indicators of the ecological status of agroecosystems", in, D. H. McKenzie, D. E. Hyatt, and V. J. McDonald (eds), *Ecological Indicators*. New York: Elsevier.
- Mitchell, G., May, A. and McDonald, A. (1995): "PICABUE: a methodological framework for the development of indicators of sustainable development". *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, vol. 2.: 104-123.
- Niu, W. Y., Zu, J. J. and Khan, A. A. (1993): "Spatial Systems Approach to Sustainable Development". *Environmental Management*, vol. 17: 179-186.
- O' Connor, J. (1995): "Toward environmentally sustainable development: measuring progress", in Thaddeus C. Trzyna (ed), *A Sustainable World: defining and measuring sustainable development*. IUCN/ICEP: Sacramento, Ca.
- OECD (1991): *Environmental Indicators, Organisation for Economic Cooperation and Development*. Paris.
- OECD (1994): *Environmental Indicators. Paris. OECD Core Set*.
- Pearce, D. W., Barbier, E. B., and Markandya, A. (1988): *Sustainable Development and Cost-Benefit Analysis*. LEEC 88-03, IIED/UCL London: Environmental Economics Centre: London.
- Pearce, D., Markandya, A. and Barbier, E. B. (1989): *Blueprint for a Green Economy*. London: Earthscan.
- Pearce, D. and Atkinson, G. (1992): *Are national economies sustainable?* CSERGE, Working Paper GEC 92-11, London.
- Pykh, Y. and Malkina-Pykh, I. G. (1994): *Environmental Indicators and their Applications*, WP-94-127, International Institute for Applied Systems Analysis. Laxenburg, Austria.
- Repetto, R., McGrath, W., Wells, M., Beer, C., and Rossini, F. (1989): *Wasting Assets: natural resources in national income accounts*. Washington: World Watch Institute.
- Vitousek, P.M., Ehrlich, P.R., Erhlich, A.H. and Matson, P.A. (1986): "Human appropriation of the products of photosynthesis". *Bioscience*, 36, 368-73.
- Vos, J.B., Feenstra, J., Boer, J., Braat, L.C. and Baalen, J. (1985): *Indicators for the state of the environment*, Institute for Environmental Studies. Report 85/1: Amsterdam.
- Winograd, M. (1995): "Environmental Indicators for Latin America and the Caribbean: tools for sustainability", in Trzyna, T. (ed), *A Sustainable World: Defining and measuring Sustainable Development*. Sacramento and Claremont: International Center for the Environment and Public Policy.
- World Commission on Environment and Development (1987): *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Young, M.D. (1992): "Sustainable Investment and Resource use. Equity, Environmental Integrity and Economic Efficiency". *Man and the Biosphere Series 9*. UNESCO, Paris and Parthenon Publishing Company, Carnforth.