

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Ι ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΑΣΤΙΚΗ ΒΙΩΣΙΜΟΤΗΤΑ

Σε αυτήν την ενότητα, εξετάζονται θέματα που καθορίζουν εννοιολογικά τα ζητήματα της αστικής βιωσιμότητας προκειμένου να καθοριστούν οι απαιτήσεις για την ανάπτυξη ενός κατάλληλο σύνθετου δείκτη προσδιορισμού της βιώσιμης αστικής ανάπτυξης. Πιο συγκεκριμένα επιδιώκονται:

1. Η **Εννοιολογική** προσέγγιση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας και της αστικής βιωσιμότητας προκειμένου να θεσπιστούν απαιτήσεις και κριτήρια επιλογής των στοιχείων – δεικτών που συνθέτουν τον Δείκτη Ποιότητας Περιβάλλοντος ΔΠΠ.
2. Η Μεθοδολογική προσέγγιση εκτίμησης Περιβαλλοντικής Αστικής Βιωσιμότητας. Επιλέγονται οι Δείκτες ως μεθοδολογικό εργαλείο αξιολόγησης της Περιβαλλοντικής και της Αστικής Βιωσιμότητας
3. Η παρουσίαση των βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν προκειμένου να αναπτυχθεί ένας σύνθετος δείκτης

1.1 Βιωσιμότητα και Αστική Βιωσιμότητα εννοιολογικά

Η Βιωσιμότητα ως έκφραση είναι συνήθης στον τομέα των περιβαλλοντικών και οικονομικών επιστημών. Ωστόσο, ο ορισμός της είναι ακόμη ασαφής. Επιπλέον, η βιωσιμότητα αναφερόμενη σε αστικό επίπεδο έχει ειδικά χαρακτηριστικά.

Η έκθεση Brundtland¹ διατυπώνει τον πιο χαρακτηριστικό ορισμό της βιωσιμότητας (αιεφόρου ανάπτυξης): **Είναι δηλαδή η ανάπτυξη που ανταποκρίνεται στις ανάγκες του παρόντος χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των μελλοντικών γενεών να καλύπτουν τις δικές τους ανάγκες** (World Commission on Environment and Development WCED, 1987).

Η έννοια της βιωσιμότητας καλύπτει κατεξοχήν τέσσερα συστατικά ήτοι: κοινωνικά, οικονομικά, πολιτικά και περιβαλλοντικά. Η παρούσα διατριβή εστιάζει στην περιβαλλοντική διάσταση της βιωσιμότητας και συγκεκριμένα στη μέτρηση των

¹ Η έκθεση Brundtland 1987 της Παγκόσμιας Επιτροπής για την Ανάπτυξη και το Περιβάλλον - συντάχθηκε υπό την προεδρία της τότε πρωθυπουργού της Νορβηγίας κ. Gro Harlem Brundtland - θεωρείται ο ιδεολογικός προπομπός και η βάση για την Agenda 21 και την έναρξη της εφαρμογής της αιεφόρου και βιώσιμης ανάπτυξης

παραγόντων εκείνων που βοηθούν να προβλέψουν εάν μια αστική περιοχή έχει μία περιβαλλοντικά βιώσιμη πορεία.

Το φυσικό περιβάλλον ορίζεται ότι το συνιστούν κυρίως οι φυσικοί πόροι και πιο συγκεκριμένα οι εδαφικοί πόροι (ανάγλυφο) , οι υδατικοί πόροι (πόσιμο νερό) , το αστικό πράσινο, η ατμόσφαιρα και το κλίμα. Η ποσοτικοποίηση της κατάστασης στην οποία βρίσκονται οι φυσικοί πόροι σε ένα αστικό περιβάλλον καθώς και ο τρόπος και η ένταση διαχείρισης αυτών είναι αναγκαία, ειδικά για μια αστική περιοχή στην οποία ζει και εργάζεται πλήθος ανθρώπων, και μπορεί να υλοποιηθεί με τη βοήθεια των περιβαλλοντικών δεικτών. Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει συνήθως τη συλλογή των κύριων φυσικών στοιχείων και την αναπαραγωγή δεικτών από αυτά τα δεδομένα. Όπως σημειώνει ο Δρ. Segnestam (2002), «Οι δείκτες μπορεί να προκύψουν πιο χρήσιμοι από τα αρχικά δεδομένα. Βοηθούν ακόμα στην εκτίμηση των συνθηκών και τάσεων, διευκολύνουν και συντονίζουν τη συζήτηση και τη διαχείριση προβλημάτων μεταξύ διαφορετικών φορέων και ομάδων της κοινωνίας ενώ παρέχουν τάσεις στη διαδικασία διαμόρφωσης πολιτικής».

Οι δείκτες μπορούν να βοηθήσουν τις αστικές κοινωνίες να προσδιορίσουν τις σημαντικές αλλαγές που πρέπει να γίνουν σε όλα τα επίπεδα των αποφάσεων σχετικά με τη βιωσιμότητα, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης γης, των υποδομών, των μεταφορών και όχι μόνο των οικονομικών πολιτικών.

Στόχος της έρευνας είναι να εκτιμήσει κατά πόσον βιώσιμο είναι ένα αστικό περιβάλλον, κυρίως σε ότι αφορά την υπάρχουσα κατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος με τη βοήθεια των περιβαλλοντικών δεικτών και ειδικότερα με την ανάπτυξη ενός σύνθετου δείκτη, του δείκτη ποιότητας περιβάλλοντος ΔΠΠ. Υπό αυτό το πρίσμα ακολουθεί εννοιολογική προσέγγιση της περιβαλλοντικής αστικής βιωσιμότητας σε μια μεσογειακή παράκτια πόλη.

1.1.1 Αστική περιβαλλοντική βιωσιμότητα (με γνώμονα το φυσικό κεφάλαιο)

Οι πόλεις (ή οι αστικά ανεπτυγμένες περιοχές με μεγάλο πληθυσμό) είναι σημαντικές παγκοσμίως διότι συγκεντρώνουν ανθρώπινες, κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες. Σύμφωνα με το διεθνές φόρουμ UN-Habitat (2006), υπάρχουν τρεις σημαντικές τάσεις στις διαδικασίες αστικοποίησης. Πρώτον, οι μεγαλύτερες πόλεις, οι

οποίες βρίσκονται κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες: «Metacities», μεγάλες συγκεντρώσεις πληθυσμού πάνω από 20 εκατομμύρια άνθρωποι κερδίζουν έδαφος στην Ασία, στη Λατινική Αμερική και στην Αφρική (UN-Habitat, 2006). Δεύτερον, περισσότερο από το ήμισυ του παγκόσμιου αστικού πληθυσμού ζει σε πόλεις με λιγότερους από 500.000 κατοίκων, ενώ το ένα πέμπτο σχεδόν του πληθυσμού ζει σε πόλεις μεταξύ ενός και πέντε εκατομμυρίων κατοίκων (UN-Habitat, 2006). Τρίτον, πόλεις του αναπτυσσόμενου κόσμου οι οποίες αναμένεται να απορροφήσουν το 95% της αστικής ανάπτυξης μέσα στις επόμενες δύο δεκαετίες, και μέχρι το 2030, και να στεγάζουν σχεδόν 4 δισεκατομμύρια άτομα (UN-Habitat, 2006).

Οι Πόλεις έχουν σημαντικό ρόλο στις κοινωνικές και οικονομικές δραστηριότητες, αλλά συνήθως λειτουργούν αρνητικά στην προστασία του περιβάλλοντος λόγω των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε αυτές. Στην έκθεση Brundtland (WCED, 1987), αναφέρεται ότι πολλά περιβαλλοντικά προβλήματα έχουν ένα τόπο προέλευσης, ενώ η παγκόσμια περιβαλλοντική υποβάθμιση εκδηλώνεται συχνά και σε τοπικό επίπεδο (Finco και Nijkamp, 2001). Είναι σημαντική η αξιολόγηση της βιωσιμότητας στις πόλεις προκειμένου να γίνει κατάλληλη διαχείριση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα σε αυτές. Ο Scipioni κ.ά. (2009) αναφέρει ότι η τοπική και η αστική διάσταση της βιωσιμότητας συναντώνται όλο και πιο συχνά στη διεθνή βιβλιογραφία όπως επίσης και ο ορισμός των ειδικών τοπικών αστικών περιβαλλοντικών δεικτών. Η παρούσα διατριβή εστιάζει στη δημιουργία ενός νέου σύνθετου δείκτη περιβαλλοντικής αστικής βιωσιμότητας ο οποίος θα επιτρέπει την αξιολόγηση και τη σύγκριση επιδόσεων βιωσιμότητας κατανοώντας τις επιπτώσεις στο περιβάλλον τόσο σε τοπικό όσο και σε διεθνές επίπεδο από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Επιπλέον επιδιώκεται με την ανάπτυξη ενός τέτοιου δείκτη να δοθούν κατευθύνσεις προς την εφαρμογή πιο βιώσιμων πολιτικών από τις τοπικές αρχές.

Οι πόλεις υφίστανται τις συνέπειες μιας γενικευμένης περιβαλλοντικής κρίσης, αποτέλεσμα των κυρίαρχων αναπτυξιακών λογικών στηριγμένων στην οικονομική μεγέθυνση, που δεν υπάκουε σε όρους, περιορισμούς και κανόνες, αλλά βασίστηκε στην υπερεκμετάλλευση των φυσικών πόρων, επιφέροντας διαταραχή στην ισορροπία των φυσικών οικοσυστημάτων και στη λειτουργία των πόλεων.

Είναι κατανοητό ότι η οικοδόμηση των πόλεων και των σύγχρονων κτιρίων οφείλουν να ανταποκριθούν στις περιβαλλοντικές προκλήσεις με σκοπό να μπορέσουν να απορροφήσουν την αστική ανάπτυξη προστατεύοντας το φυσικό κεφάλαιο και να προσφέρουν και πάλι ευκαιρίες, χωρίς ωστόσο να θέτουν σε κίνδυνο την ευημερία των μελλοντικών γενεών

Όπως προαναφέρθηκε η έννοια περιβάλλον ή αλλιώς φυσικό κεφάλαιο (natural capital) περιλαμβάνει τους φυσικούς πόρους μιας περιοχής δηλαδή τα φυσικά επίπεδα των ανανεώσιμων και μη ανανεώσιμων πηγών, τα οικοσυστήματα που μπορούν να επιτρέψουν τη διατήρηση της ζωής και παρέχουν ένα μεγάλο εύρος αγαθών, υπηρεσιών και εδάφους προς εκμετάλλευση (Κ.Κασσιός 2002).

Το φυσικό κεφάλαιο αποτελεί το εννοιολογικό θεμέλιο για τον προσδιορισμό του ρόλου του φυσικού περιβάλλοντος στις βιώσιμες κοινωνίες. Πρόκειται, όπως αναφέρθηκε παραπάνω για τα αγαθά και τις υπηρεσίες που μπορεί κάποιος να απολάβει χωρίς να απαιτείται να καταβάλει κάποιο αντίτιμο χρημάτων. Για παράδειγμα, ένα δασικό οικοσύστημα παρέχει φυσική κατοικία για πάρα πολλά είδη, βοηθά στον καθαρισμό των υδάτων, απορροφά το διοξείδιο του άνθρακα που εκπέμπεται λόγω της καύσης των ορυκτών καυσίμων και παρέχει αναψυχή.

Το φυσικό κεφάλαιο είναι σημαντικό για την ερμηνεία και την επίτευξη της αιεφόρου ανάπτυξης. Κάθε είδος φυσικού κεφαλαίου απαιτεί έρευνα για την υποστήριξη και διατήρηση της παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών στο πέρασμα του χρόνου. Ακολουθώντας περισσότερο τη λογική της πρόληψης και λιγότερο της αποκατάστασης θα μπορούσε να γίνει προσπάθεια να διατηρηθεί το φυσικό κεφάλαιο σε ένα επίπεδο όπου δεν θα έχει υποστεί μη αναστρέψιμη υποβάθμιση. Για παράδειγμα, θα μπορούσε να αποφευχθεί η υποβάθμιση της ποιότητας του αέρα, διατηρώντας τις εκπομπές των ρυπογόνων αερίων κάτω από ένα κατώφλι τιμής ή να απαιτείται τα αστικά λύματα να υφίστανται επεξεργασία μέχρι το επίπεδο στο οποίο η εκροή τους να αποτελεί πόσιμο νερό. Φυσικά οι παραπάνω ενέργειες δεν αποκλείουν σε κάθε περίπτωση την παράλληλη προσπάθεια να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα που έχει ήδη προκαλέσει η υποβάθμιση του φυσικού κεφαλαίου.

Το φυσικό κεφάλαιο μπορεί να συνδέσει και άλλα στοιχεία όπως το ανθρώπινο δυναμικό (την κατάσταση της γνώσης μας) και το υλικό κεφάλαιο (μηχανικός εξοπλισμός και άλλα παραγόμενα υλικά). Ενώ μία μητρόπολη έχει τυπικά εύκολα επιτεύξιμους οικονομικούς και κοινωνικούς δείκτες (για παράδειγμα παραγωγή και κόστος αγαθών και υπηρεσιών, απασχόληση, επίπεδο μόρφωσης, εισοδήματα, επίπεδο φτώχειας, εγκληματικότητα), η μέτρηση του φυσικού κεφαλαίου βρίσκεται σε ένα σχετικά πρώιμο στάδιο. Η λήψη αποφάσεων που βασίζεται σε δείκτες που αγνοούν ή παρουσιάζουν ένα πολύ περιορισμένο αριθμό μετρήσεων φυσικών στοιχείων μπορεί να αποτελέσει απειλή στη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και ποιότητα ζωής της κοινωνίας.

Το φυσικό κεφάλαιο είναι σημαντικό για τη βιωσιμότητα ποικιλοτρόπως.

Όλες οι μορφές των κεφαλαίων απαιτούν επενδύσεις για τη διατήρηση και την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών μέσα στο χρόνο. Ένα μηχάνημα αποσβένεται και μειώνεται η αξία του όταν τα μέρη σκουριάζουν ή χαλούν. Ο ιδιοκτήτης της μηχανής έχει την επιλογή είτε να εξασφαλίσει ότι το μηχάνημα θα είναι πάντα σε καλή κατάσταση λειτουργίας, έτσι ώστε να μην χαλάσει ποτέ είτε να περιμένει μέχρι να υπάρξει μερική καταστροφή του και τότε να το επιδιορθώσει. Αντιμετωπίζουμε τις ίδιες επιλογές όσον αφορά το φυσικό μας κεφάλαιο. Μπορούμε να προσπαθήσουμε να το **διατηρήσουμε** σε ένα επίπεδο όπου αυτό δεν υποβαθμίζεται, για παράδειγμα, να μην επιτρέπουμε να μειωθεί η ποιότητα του αέρα, με τη διατήρηση των εκπομπών ατμοσφαιρικών ρύπων κάτω από κάποιο όριο, ή ακόμη να απαιτήσουμε όλα τα λύματα να επεξεργάζονται σε τέτοιο βαθμό ώστε το τελικό προϊόν να είναι πόσιμο νερό.

Άλλος τρόπος διαχείρισης του φυσικού κεφαλαίου είναι η **αποκατάσταση** του μετά την υποβάθμιση. Για παράδειγμα, η θέσπιση πολιτικών για την ατμοσφαιρική ρύπανση που δημιουργείται από τις εκπομπές των αυτοκινήτων όταν έχουν φτάσει σε ένα επίπεδο όπου γίνονται αισθητές οι επιπτώσεις τους π.χ. υπό τη μορφή αναπνευστικών ασθενειών ή επιπτώσεις στη ρύπανση εδαφών με αποτέλεσμα της μειώσεως στη γεωργική παραγωγή. Η κοινωνία μπορεί να αντικαταστήσει το δικό της υλικό κεφάλαιο με το φυσικό κεφάλαιο. Εάν οι υγροτόποι υποβαθμιστούν ή καταστραφούν από την αποστράγγιση τους ή την κατάληψη της γης για κατασκευή έργων υποδομής, η κοινωνία των πολιτών μπορεί να αντικαταστήσει ορισμένες από τις λειτουργίες των υγροτόπων με καθαρό νερό και εγκαταστάσεις διαχείρισης αποβλήτων. Ωστόσο, άλλες υπηρεσίες, του υγροβιότοπου

για παράδειγμα, το κατάλληλο φυσικό περιβάλλον για την ανάπτυξη της άγριας πανίδας, η αισθητική αποτίμηση και η πολιτιστική σημασία του, θα είναι πιο δύσκολο, και σε ορισμένες περιπτώσεις, αδύνατον να αποκατασταθούν. Αξιόπιστοι δείκτες φυσικού κεφαλαίου μπορούν να αποτιμήσουν εάν είναι πιο ακριβό ή όχι για την κοινωνία να κατασκευάσει και να λειτουργεί το δικό της υλικό κεφάλαιο από το να διατηρήσει το φυσικό κεφάλαιο που κάνει τις ίδιες (ή καλύτερες σε ορισμένες περιπτώσεις) λειτουργίες².

Ένα ζωτικής σημασίας ζήτημα που αντιμετωπίζει η κοινωνία: ποιο μέρος του φυσικού κεφαλαίου θα πρέπει να διατηρηθεί, και σε ποιο επίπεδο ποιότητας;

Η μέτρηση της **ποσότητας και της ποιότητας του φυσικού κεφαλαίου** με κάποιο τρόπο μπορεί να καταδείξει τους παράγοντες που επηρεάζουν το φυσικό κεφάλαιο.

Ενας ακόμη λόγος, όπου η έννοια του φυσικού κεφαλαίου είναι χρήσιμη είναι το γεγονός ότι η κατάστασή του ποσοτική και ποιοτική καταδεικνύει ότι οι αποφάσεις του σήμερα θα επηρεάζουν τις γενειές που θα ακολουθήσουν. Ας υποθέσουμε π.χ. ότι εξετάζουμε μία μη ανανεώσιμη μορφή φυσικού κεφαλαίου, όπως είναι το πετρέλαιο. Εάν αντλήσουμε και καταναλώσουμε το πετρέλαιο από μία πηγή σήμερα, μικρότερη ποσότητα θα είναι διαθέσιμη συνολικά για το αύριο και τα ερχόμενα έτη. Χρειάζεται να καθοριστεί η ποσότητα εξαγωγής του κάθε χρονική στιγμή, η οποία σχετίζεται με την ποσότητα που θα χρειαστούν μελλοντικές γενέες και με το αν υπάρχουν ανταγωνιστικά υποκατάστατα του πετρελαίου και σε ποια τιμή. Η ανταγωνιστική σχέση μεταξύ του «λαμβάνειν» περισσότερο σήμερα και «αφήνει» λιγότερο για το μέλλον είναι μία από τις σημαντικές πτυχές της αειφορίας.

Υπάρχουν πολλοί τύποι φυσικών κεφαλαίων από τους οποίους ένα σύνολο δεικτών για αστικές περιοχές μπορεί να επιλεγεί.

²Olewiler N., May 2006. Environmental sustainability for urban areas: The role of natural capital indicators. *Cities*, Vol.23, p. 184-195

Η έρευνα της διατριβής έχει εστιάσει σε μια αστική περιοχή η οποία έχει αναπτυχθεί σε παράκτιο περιβάλλον με επικρατούσες ως κύριες δραστηριότητες την κατοικία, το εμπόριο και την αναψυχή.

Βασικές φυσικές μεταβλητές στις οποίες επικεντρώνεται η έρευνα είναι: οι Εδαφικοί Πόροι (Ανάγλυφο), οι Υδάτικοί Πόροι (πόσιμο νερό), οι Βλαστητικοί Πόροι (αστικό πράσινο- ελεύθεροι χώροι), η Ατμόσφαιρα και το Κλίμα. Επιλέγονται και βάσει αυτών καθορίζονται και οι υπομεταβλητές- Δείκτες οι οποίες περιγράφουν τις αντίστοιχες μεταβλητές. Η επιλογή των υπομεταβλητών – δεικτών είναι καθοριστικής σημασίας για την ανάπτυξη του σύνθετου δείκτη ποιότητας περιβάλλοντος ΔΠΠ και βασίζεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που έχει μια μεσογειακή παράκτια, μεσαίου μεγέθους πόλη. Τέτοια χαρακτηριστικά λαμβάνονται ως τα φυσικά χαρακτηριστικά του μεσογειακού κλίματος και της αντίστοιχης βλάστησης, οικονομικά χαρακτηριστικά υπό το πρίσμα των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων και των επιπτώσεών τους στο φυσικό περιβάλλον και κοινωνικά χαρακτηριστικά ως προς την οργάνωση και λειτουργία της δομής της πόλης.

Οι λόγοι και η σημασία που έχουν σε μια παράκτια πόλη οι πέντε βασικές μεταβλητές δίνονται συνοπτικά παρακάτω:

1. **Οι Εδαφικοί Πόροι :** Ως εδαφικούς πόρους δεχόμαστε το σύνολο του αναγλύφου του εδάφους που δεν καλύπτεται από πράσινο ή κάποια κατασκευή. Στις επιφάνειες αυτές περιλαμβάνονται τα βραχώδη στοιχεία του τοπίου, η γυμνή προς καλλιέργεια γη και οι αδόμητοι φυσικοί χώροι. Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα των μεσογειακών πόλεων στην έννοια του αναγλύφου συμπεριλαμβάνεται και το τεχνητό ανάγλυφο το οποίο αποτελείται από το δομημένο περιβάλλον εφόσον το μεγαλύτερο μέρος των εδαφών καλύπτεται από δομημένο περιβάλλον.
2. **Οι Υδάτικοί πόροι :** Οι υδάτινες μορφές που εντοπίζονται σε μια πόλη εστιάζοντας στα ρέματα και στο παράκτιο κομμάτι εάν υπάρχει. Στην παρούσα έρευνα δίνεται έμφαση στα ρεματα και συγκεκριμένα στο εύρος κατάληψης τους από το δομημένο περιβάλλον. Το φαινόμενο αυτό συναντάται συχνά στις μεσογειακές πόλεις. Επιπλέον εξετάζεται το πόσιμο νερό ποσοτικά από την πλευρά της εξοικονόμησής του, δηλαδή η κατανάλωση του κατά άτομο και ποιοτικά ως προς τη σύστασή του, δηλαδή καθαρότητα.

3. **Οι Βλαστητικοί πόροι:** Ως βλαστητικοί πόροι θεωρούνται οι επιφάνειες του αστικού περιβάλλοντος που καταλαμβάνονται από χλωρίδα. Ειδικότερα μπορούν σε αυτές να ενταχθούν τα άλση, τα πάρκα, οι χώροι αναψυχής και αθλητικών δραστηριοτήτων, οι χώροι περιπάτου, οι κήποι και γενικά όλες οι κατηγορίες βλαστητικών πόρων που βρίσκονται κάτω από την ομπρέλα «αστικό πράσινο».
4. **Η Ατμόσφαιρα:** Ως ατμόσφαιρα θεωρείται η ποιότητα δηλαδή η καθαρότητα του «αέρα» σε σχέση με τους επικρατέστερα μετρούμενους ατμοσφαιρικούς ρύπους
5. **Το κλίμα** εκτιμάται υπό το πρίσμα του βαθμού «άνεσης» που παρέχει στους κατοίκους της αστικής περιοχής και το οποίο σχετίζεται με το τοποκλίμα της περιοχής και πιο συγκεκριμένα υπολογίζεται βάσει της σχετικής υγρασία και της μέσης θερμοκρασίας που συμβαίνουν στην υπό εξέταση περιοχή.

Σύμφωνα με τη Θεματική Στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για ένα Βιώσιμο Περιβάλλον, «Ένα βιώσιμο αστικό περιβάλλον εκτός της ανάλυσης της κατάστασης των φυσικών πόρων του σκιαγραφείται και από το επίπεδο αστικής διαχείρισης που λαμβάνει χώρα στη συγκεκριμένη περιοχή»³.

Οι αστικές περιοχές προσφέρουν πολλές συνθήκες, υπηρεσίες και λειτουργίες στους κατοίκους τους και σε όσους τις επισκέπτονται. Μερικές από αυτές είναι η κατοικία, η απασχόληση, η πρόσβαση σε αγαθά και υπηρεσίες, οι πολιτιστικές δραστηριότητες και η κοινωνική συναναστροφή. Για την παροχή και την υποστήριξη αυτών των λειτουργιών, οι αστικές περιοχές διαθέτουν πολλά και διαφορετικά μόνιμα στοιχεία, όπως κτίρια, υποδομές, χώρους πρασίνου, εγκαταλελειμμένες και υποβαθμισμένες περιοχές, καθώς και δυναμικά στοιχεία όπως μεταφορές, νερό, αέρα, ενέργεια και απόβλητα.

Κάθε λειτουργία και στοιχείο έχει μια περιβαλλοντική επίπτωση η οποία συμβάλλει στο συνολικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα της πόλης. Οι διάφορες πολιτικές όμως σε διαφορετικά διοικητικά επίπεδα που έχουν ως αντικείμενο τα στοιχεία αυτά, συχνά ασκούνται μεμονωμένα ή μια από την άλλη, διότι για την άσκησή τους είναι αρμόδια διαφορετική διοικητική διεύθυνση. Συχνά, δεν λαμβάνονται αρκετά υπόψη οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις των πολιτικών αποφάσεων. Η μείωση των περιβαλλοντικών

³ Πηγή : http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/el/com/2004/com2004_0060el01.pdf, p.8

επιπτώσεων και παράλληλα η εξασφάλιση υγιούς οικονομίας και δίκαιης κοινωνίας είναι ένας από τους στόχους της αειφόρου ανάπτυξης. Ωστόσο, πολλοί δήμοι δεν δίνουν την απαραίτητη προτεραιότητα στη βελτίωση των περιβαλλοντικών επιδόσεων και της ποιότητας της πόλης τους.

Η σημασία της αειφόρου αστικής διαχείρισης σε τοπικό επίπεδο έχει αναγνωρισθεί εδώ και καιρό. Στην Παγκόσμια Συνδιάσκεψη του 1992 αναγνωρίστηκε ότι οι κατά τόπους δήμοι έχουν ιδιαίτερο ρόλο να διαδραματίσουν στην επίτευξη της αειφόρου ανάπτυξης και καταρτίστηκε η Τοπική Agenda 21 (LA 21). Η Ατζέντα καλεί τους δήμους να καταστρώσουν στρατηγικές για την αειφόρο ανάπτυξη της περιοχής τους, οι οποίες θα προέλθουν από το διάλογο με τους δημότες τους, τις επιχειρήσεις και άλλους παράγοντες. Η Ευρώπη είναι παγκοσμίως πρωτοπόρος στην Agenda LA 21 με περισσότερους από 5.000 δήμους που έχουν δεσμευθεί να συμμετέχουν στη διαδικασία αυτή⁴. Η πληροφόρηση που έρχεται από το ερευνητικό έργο⁵ της Τοπικής Agenda 21 (LASALA) για την Αυτοαξιολόγηση των Τοπικών Αρχών, στην οποία συμμετέχουν περισσότερες από 250 τοπικές αρχές από όλη την Ευρώπη, είναι ότι η διαδικασία LA 21 αποδείχθηκε εξαιρετικά αποτελεσματική στην αλλαγή συμπεριφοράς, την κατανόηση και την πρακτική σε τοπικό επίπεδο, καθώς και στην καλύτερη εφαρμογή της περιβαλλοντικής νομοθεσίας.

Η παρούσα έρευνα, για την ολοκληρωμένη προσέγγιση της περιβαλλοντικής αστικής βιωσιμότητας, προκειμένου να αναπτυχθεί ο ΔΠΠ, θεωρεί εξίσου μεγάλης σημασίας και την ποσοτικοποίηση της **αστικής διαχείρισης** μιας πόλης, εκτός της εκτίμησης της κατάστασης των πέντε βασικών φυσικών μεταβλητών. Κατα αυτόν τον τρόπο εξετάζει σε ένα βαθμό την ποιότητα διαχείρισης κάθε μιάς από τις προαναφερθείσες πέντε βασικές περιβαλλοντικές μεταβλητές. Επιπλέον εισάγεται και μια έκτη μεταβλητή αυτή της ποιότητας διαχείρισης άλλων στοιχείων τα οποία επηρεάζουν έμμεσα τις πέντε βασικές μεταβλητές. Η πρόσθετη αυτή έκτη μεταβλητή συνίσταται από τις χρήσεις γης, τα απόβλητα και την ενέργεια. Η ανάγκη αυτής της μεταβλητής παρέχεται στην παρακάτω ανάλυση στην οποία παρουσιάζεται ο τρόπος με τον οποίο επιδρά η λανθασμένη

⁴ Επιθεώρηση της Δεύτερης Τοπικής Ατζέντας 21 (ΔΣΠΠ) 2002

⁵ <http://www.iclei.org/europe/LASALA>

διαχείριση των χρήσεων γης, των αποβλήτων και της ενέργειας στο φυσικό αστικό περιβάλλον:

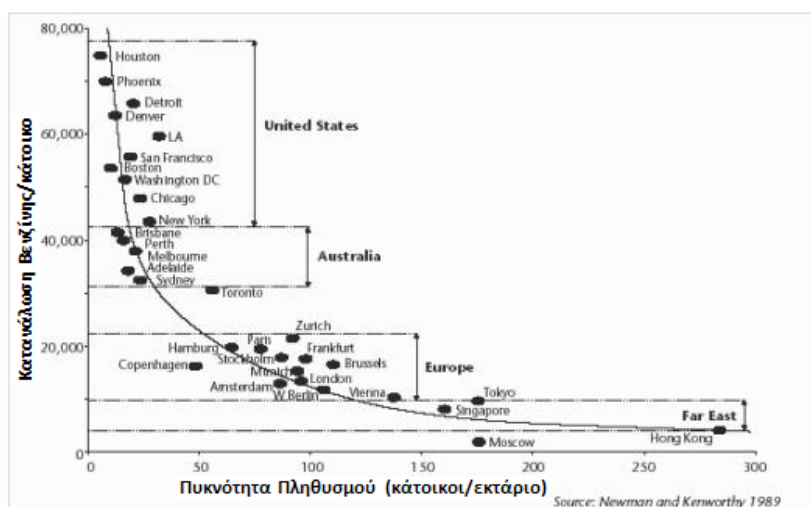
- Χρήσεις γης (Ως προς πυκνότητα Δόμησης)

Ο τρόπος με τον οποίο διαχειρίζεται η γη σε μια αστική περιοχή είναι θεμελιώδης για τον χαρακτήρα της πόλης, για τις περιβαλλοντικές επιδόσεις της και για την ποιότητα ζωής που προσφέρει στους κατοίκους της. Οι αποφάσεις για τις χρήσεις γης πρέπει να προστατεύουν την ταυτότητα της πόλης, την πολιτιστική της κληρονομιά, τον ιστορικό οδικό ιστό, τους χώρους πρασίνου και την βιοποικιλότητά τους. Οι λανθασμένες αποφάσεις στο σχεδιασμό των χρήσεων γης και οι αυθαίρετες κατασκευές έχουν δημιουργήσει αστικές περιοχές μη ελκυστικές και είχαν ως αποτέλεσμα να παραχθούν μοντέλα οικισμών μη αειφόρα.

Ο σύγχρονος πολεοδομικός σχεδιασμός στοχεύει σε οικισμούς υψηλής πυκνότητας και μικτής χρήσης γης, με παράλληλη επαναχρησιμοποίηση των εγκαταλελειμμένων εκτάσεων και κενών ιδιοκτησιών. Παράλληλα επιδιώκει την προγραμματισμένη επέκταση των αστικών περιοχών αντί της άναρχης εξάπλωσής τους για την κάλυψη συγκεκριμένων αναγκών.

Η αστική εξάπλωση αποτελεί το πιο πιεστικό από τα θέματα στον αστικό σχεδιασμό. Πόλεις και ακόμα και μεγαλουπόλεις επεκτείνονται προς την ύπαιθρο με ταχύτερο ρυθμό από τον ρυθμό ανάπτυξης του πληθυσμού τους (εξάπλωση 20% τα τελευταία 20 χρόνια με αύξηση του πληθυσμού μόνον 6% την ίδια περίοδο⁶). Χώροι υπεραστικού πρασίνου (αξιόλογη γεωργική και φυσικές εκτάσεις) μετατρέπονται σε αραιοκατοικημένες περιοχές και περιοχές με εμπορική χρήση. Η αστική εξάπλωση ενισχύει την ανάγκη μετακίνησης και αυξάνει την εξάρτηση από τα ιδιωτικά μηχανοκίνητα μέσα μεταφοράς προς το σκοπό αυτό, η οποία με τη σειρά της οδηγεί σε κυκλοφοριακή συμφόρηση, κατανάλωση ενέργειας και ρύπανση. Τα προβλήματα αυτά είναι περισσότερο οξυμένα εκεί όπου η πυκνότητα κατοικιών είναι χαμηλή και οι καθημερινές δραστηριότητες (κατοικία, εργασία, αγορές) βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση μεταξύ τους. Η χρήση του αυτοκινήτου είναι πολύ μεγάλη στις περιοχές με πυκνότητα χρήσης γης κάτω των 50-60 ατόμων ανά εκτάριο (βλ. σχήμα 1.1).

⁶Πηγή : http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/el/com/2004/com2004_0060el01.pdf, σελ28



Σχήμα 1.1: «Μειωμένη χρήση αυτοκινήτου στις πιο πυκνοκατοικημένες περιοχές⁷»

Η πυκνότητα αποτελεί καίριο ζήτημα για το βιώσιμο αστικό περιβάλλον. Από τη μία πλευρά, η αυξανόμενη πυκνότητα ανάπτυξης μπορεί να πλήξει το αστικό περιβάλλον, μειώνοντας τη χρήση πλουτοπαραγωγικών πηγών ανά κάτοικο. Από την άλλη πλευρά όμως μπορεί να παράξει τοπικά, περιφερειακά και συχνά παγκόσμια οφέλη.

Το διοξείδιο του άνθρακα και άλλα αέρια που προκαλούν την αλλαγή του κλίματος και που δημιουργήθηκαν από τις ανθρώπινες δραστηριότητες, δεν έχει σύνορα και συνδυάζοντας το μερίδιο ευθύνης του καθένα ξεχωριστά συνιστά ένα παγκόσμιο πρόβλημα. Συνεπώς, η μείωση της παραγωγής αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου ανά κάτοικο, είναι απαραίτητη και μπορεί να επιτευχθεί με την αύξηση της τοπικής πυκνότητας ώστε να έχει αυτό το παγκόσμιο όφελος.

Πέραν των αυξημένων ατμοσφαιρικών ρύπων, μια αστική περιοχή με χαμηλή πυκνότητα δόμησης προκαλεί άμεσες αρνητικές επιπτώσεις και στους υδατικούς πόρους. Έρευνα από τον Farr Douglas⁸ έχει δείξει ότι:

⁷ Newman PW and Kenworthy JR, 1989. Gasoline Consumption and cities: a comparison of US cities with a global survey. Journal of American Planning Association, 55(1): 24-37.

- ✓ Με πιο πυκνή ανάπτυξη (π.χ. οχτώ κατοικίες ανά μονάδα επιφάνειας), οι συχνότητες τις απορροής σε κάθε σπίτι μειώνονται κατά 74% σε σχέση με εκείνες που αντιστοιχούν σε μία κατοικία ανά μονάδα επιφάνειας (αραιή πυκνότητα).
- ✓ Για των ίδιο αριθμό κατοικιών, πυκνότερη οικιστική ανάπτυξη παράγει λιγότερη απορροή και μικρότερη μη υδατοπερατή επιφάνεια από ό,τι η ανάπτυξη χαμηλής πυκνότητας.
- ✓ Για ένα δεδομένο επίπεδο ανάπτυξης, η χαμηλή πυκνότητα οδηγεί σε μεγαλύτερη κάλυψη της λεκάνης απορροής.

Ενώ λοιπόν η αυξανόμενη πυκνότητα μπορεί να προστατεύσει καλύτερα του υδάτινους πόρους περιφερειακά, η ανάπτυξη μεγάλης πυκνότητας μπορεί να δημιουργήσει περισσότερα επίπεδα μη υδατοπερατών επιφανειών, που με τη σειρά τους αυξάνουν τα προβλήματα ποιότητας του νερού σε γειτονικά ή εφαπτόμενα τμήματα του νερού. Για να λυθεί το πρόβλημα αυτό προτείνεται ο συνδυασμός τεχνικών που εφαρμόζονται στα επίπεδα αυτά και περιφερειακών τεχνικών ώστε οι πρώτες να αποφύγουν, να διαχειριστούν και να περιορίσουν τη μόλυνση από την απορροή και άλλες συναφείς αιτίες.

Για να προστατευθούν οι υδατικοί πόροι και να επιτευχθεί η ύπαρξη βιώσιμου αστικού περιβάλλοντος, οι κοινωνίες θα πρέπει να αναπτύξουν ένα ευρύ φάσμα στρατηγικών για τις χρήσεις γης που να βασίζεται σε τοπικούς παράγοντες. Μεταξύ αυτών είναι η οικοδόμηση σε ένα εύρος ανάπτυξης πυκνότητας, ενσωματώνοντας επαρκές ελεύθερο χώρο, διατηρώντας ζωτικής σημασίας οικολογικές και ουδέτερες ζώνες και ελαχιστοποιώντας την αναρχία στις χρήσεις γης, χαρακτηριστικό φαινόμενο στις μεσογειακές πόλεις.

- Διαχείριση Αποβλήτων

Τα αστικά απορρίμματα χωρίζονται σε α) στερεά απόβλητα και β) υγρά απόβλητα ή λύματα⁹. Για την μείωση της ρύπανσης του περιβάλλοντος και για την οικονομική αξιοποίηση των απορριμμάτων, εφαρμόζεται η ανακύκλωση. Για τα υγρά απόβλητα ως

⁸ Farr Douglas, 2008. Sustainable Urbanism, Urban Design with Nature. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey

⁹ <http://www.eedsa.gr/Contents.aspx?CatId=44>

ανακύκλωση νοείται ο βιολογικός καθαρισμός τους σε κατάλληλες εγκαταστάσεις και για τα στερεά απόβλητα η συγκομιδή, διαλογή και αξιοποίηση των ανακυκλώσιμων υλικών.

Ο βιολογικός καθαρισμός στηρίζεται στην πραγματοποίηση των βιοχημικών διεργασιών που γίνονται ανεξέλεγκτα στη φύση (π.χ. κατά τη διοχέτευση των αποβλήτων σε έναν υδάτινο αποδέκτη), με ελεγχόμενο τρόπο σε ειδικές για το σκοπό αυτό δεξαμενές¹⁰. Κατά την επεξεργασία των υγρών αποβλήτων, αυτά καθαρίζονται και διαχωρίζονται από τα περιεχόμενα βλαβερά συστατικά τους, ώστε να διατεθούν ακίνδυνα στο περιβάλλον.

Ως βλαβερά συστατικά των αποβλήτων θεωρούνται τα ογκώδη στερεά αντικείμενα, η άμμος, τα μικρού μεγέθους στερεά που αιωρούνται στη μάζα των αποβλήτων (αιωρούμενα στερεά), τα οργανικά-φυσικά συστατικά (π.χ. υδατάνθρακες, πρωτεΐνες, λίπη), οι παθογόνοι μικροοργανισμοί και τα θρεπτικά στοιχεία (P,N).

Η ανακύκλωση είναι η επανεπεξεργασία ήδη επεξεργασμένων υλικών, ιδιαίτερα απορριμμάτων, σε νέα προϊόντα. Η ανακύκλωση μειώνει την κατανάλωση πρώτων υλών και την χρήση ενέργειας και ως εκ τούτου τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου.

Τα ανακυκλώσιμα υλικά μπορούν να προέλθουν από πολλές πηγές, συμπεριλαμβανομένων των κατοικιών, των δημοσίων υπηρεσιών και των βιομηχανιών. Περιλαμβάνουν το γυαλί, το χαρτί, το αλουμίνιο και άλλα μέταλλα όπως ο χαλκός και ο σίδηρος, την ασφάλτο, τα κλωστοϋφαντουργικά προϊόντα και τα πλαστικά. Τέλος οι ηλεκτρικές και ηλεκτρονικές συσκευές χρήζουν ανακύκλωσης όχι μόνον γιατί επιβαρύνουν το περιβάλλον αλλά και γιατί είναι βλαβερές για την υγεία του ανθρώπου.

Στη θεματική στρατηγική της Ευρωπαϊκής Ένωσης για ένα βιώσιμο αστικό Περιβάλλον¹¹ προωθείται η ανακύκλωση και η αστική διάσταση της διαχείρισης ορισμένων ροών αποβλήτων, όπως τα απόβλητα κατασκευών και κατεδαφίσεων.

Στην Ελλάδα, σε τοπικό επίπεδο τα διατιθέμενα δεδομένα έχουν να κάνουν περισσότερο με την ποσότητα αποβλήτων και λιγότερο με την ποιότητά τους ενώ η ανακύκλωση είναι

¹⁰ http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%95%CF%80%CE%B5%CE%BE%CE%B5%CF%81%CE%B3%CE%B1%CF%83%CE%AF%CE%B1_%CE%BB%CF%85%CE%BC%CE%AC%CF%84%CF%89%CE%BD

¹¹ Πηγή : http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/el/com/2004/com2004_0060el01.pdf

σε πρώιμο στάδιο. Για τους παραπάνω λόγους οι υπομεταβλητές-δείκτες οι οποίοι επιλέγονται για τις ανάγκες της παρούσας έρευνας δεν είναι αντιπροσωπευτικές.

- **Διαχείριση ενέργειας**

Σύμφωνα με τη σύγχρονη σχετική βιβλιογραφία και νομοθεσία, σε ένα αστικό περιβάλλον επιτυγχάνεται η βιωσιμότητα και η βέλτιστη διαχείριση ενέργειας με την ύπαρξη βιοκλιματικών κτηρίων και κατά επέκταση τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ). Η βέλτιστη διαχείριση ενέργειας νοείται καταρχήν ως ο βαθμός εξοικονόμησης ενέργειας (κατανάλωση ενέργειας ανά άτομο), ο οποίος λαμβάνει χώρα στη δεδομένη περιοχή καθώς και το ποσοστό κάλυψης των ενεργειακών αναγκών της κατανάλωσης από τη χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός κτιρίων ή η βιοκλιματική αρχιτεκτονική αφορά στο σχεδιασμό κτιρίων και χώρων (εσωτερικών και εξωτερικών – υπαίθριων) με βάση το τοπικό κλίμα. Το τοπικό κλίμα, συνήθως αναφερόμενο ως μικροκλίμα ή και τοποκλίμα, είναι αυτό που κατευθύνει το σχεδιασμό με σκοπό την εξασφάλιση συνθηκών θερμικής άνεσης, με αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και άλλων περιβαλλοντικών πηγών καθώς και με την αξιοποίηση των φυσικών του φαινομένων. Για παράδειγμα στις περιοχές με μεσογειακό κλίμα, στις οποίες εμφανίζονται υψηλά ποσοστά ηλιοφάνειας και ισχυροί άνεμοι προωθείται η χρήση φωτοβολταϊκών και ανεμογεννητριών για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Σε αστικό επίπεδο προτιμάται η χρήση φωτοβολταϊκών συστημάτων για παραγωγή ενέργειας. Ο σχεδιασμός αυτός δεν αφορά μόνο τα καινούργια σπίτια αλλά υπάρχουν τεχνικές και μέθοδοι που μπορούν να εφαρμοστούν και σε ήδη υφιστάμενα.

Ο βιοκλιματικός σχεδιασμός αποσκοπεί στην προστασία του περιβάλλοντος και των φυσικών πόρων. Το ζητούμενο είναι η ανέγερση κτιρίων, π.χ. βιομηχανικών μονάδων, κτιρίων γραφείων, κτιρίων κατοικίας, σχεδιασμένων έτσι ώστε αφενός να καλύπτονται πλήρως οι ενεργειακές τους ανάγκες και αφετέρου στο ετήσιο ισοζύγιο να είναι μηδενική η επιβάρυνση του περιβάλλοντος με εκπομπές βλαβερών για το περιβάλλον αερίων¹². Ένας πρόσθετος στόχος είναι η ανέγερση κτιρίων των οποίων οι ενεργειακές ανάγκες, στον τομέα της θέρμανσης και της ψύξης, να καλύπτονται πλήρως μέσω συστημάτων

¹² http://www.cres.gr/energy-saving/enimerosi_bioclimatikos.htm

εκμετάλλευσης των γεωθερμικών ενεργειακών πόρων. Τέλος, επιδιώκεται η ανέγερση κτιρίων στο πλαίσιο του συνήθους κόστους των κατασκευών αλλά με σεβασμό στους περιορισμένους πόρους του φυσικού περιβάλλοντος.

Τελευταία από την Ευρωπαϊκή Ένωση¹³ αλλά και από πολλά κράτη υιοθετούνται νέες πολιτικές για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που προάγουν τέτοιες εσωτερικές πολιτικές και για τα κράτη μέλη.

Η Ελλάδα νομοθετικά έχει εναρμονιστεί με την οδηγία 2010/31/ΕΕ για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων προκειμένου να βελτιώσει την ενεργειακή απόδοσή τους. Η παρούσα διατριβή εξετάζει τη διαχείριση της ενέργειας από την οπτική της εξοικονόμησης και της χρήσης ηλιακών ταμιευτήρων για τη θέρμανση του νερού, διότι είναι οι πιο άμεσα διαθέσιμοι μετρήσιμοι δείκτες.

1.1.2 Προσδιορισμός της Αστικής Βιωσιμότητας

Η Ευρωπαϊκή Ένωση καθορίζει μέτρα συνεργασίας και κατευθύνσεις με σκοπό τη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος. Τα μέτρα αυτά αφορούν κυρίως την ανταλλαγή πείρας και τη διάδοση των γνώσεων στα πιο ενδεδειγμένα επίπεδα, ώστε να διασφαλιστεί η αποτελεσματική εφαρμογή της νομοθεσίας και να προωθηθούν οι βέλτιστες πρακτικές μεταξύ των τοπικών αρχών.

Σύμφωνα με αντίστοιχο κείμενο¹⁴ του ευρωπαϊκού οργανισμού περιβάλλοντος ΕΟΠ (European Environmental Agency-EEA), τέσσερις στους πέντε ευρωπαίους πολίτες ζουν σε πόλεις. Οι περισσότερες αντιμετωπίζουν τα ίδια προβλήματα: κακή ποιότητα του αέρα, πυκνή οδική κυκλοφορία και συμφόρηση, μεγάλη ηχορύπανση, μέτρια ποιότητα δομημένου περιβάλλοντος, εγκαταλελειμμένες περιοχές, εκπομπές αερίων του φαινομένου του θερμοκηπίου, άναρχη δόμηση (επέκταση των πόλεων), δημιουργία απορριμμάτων και λυμάτων.

Τα προβλήματα αυτά είναι ιδιαίτερος σύνθετα, τα δε αίτιά τους αλληλένδετα. Γι' αυτό ακριβώς είναι απαραίτητη η ολοκληρωμένη προσέγγιση. Ο καθορισμός κατευθύνσεων και μέτρων συνεργασίας ενδείκνυται περισσότερο από την νομοθετική δράση, λόγω της

¹³ Τσουτσος Θεοχάρης- Αναπλ.Καθηγητής Πολυτεχνείου Κρήτης, 2010. «Το ευρωπαϊκό έργο PVTRIN»

¹⁴ COM(2004)60 τελικό : «Προς μια θεματική στρατηγική για το αστικό περιβάλλον»,ΕΕΑ 2004

ποικιλομορφίας των αστικών περιοχών και των ήδη υφιστάμενων υποχρεώσεων, που απαιτούν εξειδικευμένες λύσεις, αλλά και επειδή είναι δύσκολο να θεσπιστούν κοινά πρότυπα για το αστικό περιβάλλον.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση μέσω του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος – ΕΟΠ, δίνει κατευθύνσεις σχετικά με το πλαίσιο στο οποίο πρέπει να κινηθεί η περιβαλλοντική νομοθεσία του αστικού περιβάλλοντος κάθε κράτους μέλους με τελευταίο το κείμενο της Θεματικής Στρατηγικής για το Αστικό Περιβάλλον.

Η Θεματική Στρατηγική για το Αστικό Περιβάλλον βασίζεται σε μια σειρά πρωτοβουλιών που συνετέλεσαν στη διαμόρφωση της ευρωπαϊκής πολιτικής για το αστικό περιβάλλον. Εντάσσεται στο Έκτο Πρόγραμμα Δράσης της Ευρωπαϊκής Κοινότητας «Περιβάλλον 2010: Το μέλλον μας, η επιλογή μας» και είναι μια από τις επτά θεματικές στρατηγικές του προγράμματος που αποβλέπουν στην ολοκληρωμένη αντιμετώπιση των καίριων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η Θεματική Στρατηγική για το Περιβάλλον του 6^{ου} Προγράμματος Δράσης για το Περιβάλλον βασίζεται στην επικουρικότητα και αποδίδει προτεραιότητα στις τοπικές πρωτοβουλίες, με έμφαση, ταυτόχρονα, στη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων επιπέδων λήψης αποφάσεων (κοινοτικό, εθνικό και τοπικό) και στην ολοκλήρωση των διαφόρων πτυχών της διαχείρισης του αστικού περιβάλλοντος.

1.2 Η Περιβαλλοντική Αστική Βιωσιμότητα μεθοδολογική προσέγγιση

Η Αστική βιωσιμότητα με έμφαση στο φυσικό περιβάλλον σύμφωνα με τους Ness κ.ά. (2007)¹⁵ μπορεί να προσεγγιστεί με διάφορους τρόπους όπως:

1. Δείκτες
2. Μήτρες
3. Μοντέλα προσομοίωσης

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιούνται οι περιβαλλοντικοί δείκτες ως το εργαλείο της προσέγγισης του βαθμού βιωσιμότητας μιας αστικής περιοχής με συγκεκριμένα φυσικά και κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά. Ειδικότερα διερευνάται η βιωσιμότητα μιας περιοχής με χαρακτηριστικά αυτά της μεσογειακής παράκτιας, μεσαίου μεγέθους (δηλαδή με πληθυσμό από 80.000 έως 100.000 κατοίκους), πόλης. Τέτοια

¹⁵ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800906003636>

χαρακτηριστικά λαμβάνονται ως τα φυσικά χαρακτηριστικά του μεσογειακού κλίματος και της αντίστοιχης βλάστησης, οικονομικά χαρακτηριστικά υπό το πρίσμα των αναπτυξιακών δραστηριοτήτων και των επιπτώσεών τους στο φυσικό περιβάλλον και κοινωνικά χαρακτηριστικά ως προς την οργάνωση και λειτουργία της δομής της πόλης.

Οι δείκτες παρέχουν ένα γενικό πλαίσιο, που περιλαμβάνει αρχές, στόχους και μέτρα διαχείρισης για την ανάπτυξη μιας περιοχής, με βάση τα ιδιαίτερα τοπικά χαρακτηριστικά, λαμβάνοντας συγχρόνως υπ' όψιν και την τοπική χωρητικότητα για αειφορική ανάπτυξη. Πιο συγκεκριμένα παρέχουν ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για συγκεκριμένα θέματα και προβλήματα και αποτελούν σημαντικό εργαλείο για :

- Την ακριβή αποτίμηση της κατάστασης και την παρακολούθηση των εξελίξεων στους ανθρώπινους οικισμούς.
- Την επιλογή συγκεκριμένων πολιτικών και δράσεων που να απαντούν στα αστικά προβλήματα και την ορθολογική κατανομή των διαθέσιμων πόρων.
- Την συστηματική παρακολούθηση της πορείας εφαρμογής και της αποδοτικότητας των μέτρων πολιτικής και των συγκεκριμένων δράσεων που τα υλοποιούν.
- Τη συστηματική ενημέρωση των πολιτών για την πορεία εφαρμογής και τις επιδόσεις των τοπικών προγραμμάτων.

Μετά από την παράλληλη μελέτη και εξέταση των δεικτών, στα πλαίσια του περιβαλλοντικού σχεδιασμού καθορίζεται το εύρος τιμών των δεικτών ώστε να ικανοποιούνται οι αρχές της βιώσιμης ανάπτυξης. Ουσιαστικά, οι ελάχιστες και μέγιστες τιμές των δεικτών, αποτελούν στο σημείο αυτό τα όρια (thresholds), τα οποία αν ξεπεραστούν τότε θα πρέπει να εφαρμοστεί μια παρεμβατική πολιτική διορθωτικού ή κατασταλτικού χαρακτήρα.

1.2.1 Ιστορική Αναδρομή της χρήσης Περιβαλλοντικών Δεικτών

Η αυξανόμενη ανησυχία των τελευταίων δεκαετιών για τα περιβαλλοντικά ζητήματα σε παγκόσμια κλίμακα οδήγησε στην δημιουργία πιο αξιόπιστων και εκτενών πληροφοριών που σχετίζονται με το περιβάλλον. Ως αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας ήταν η δημιουργία σε πολλά κράτη υπουργείου περιβάλλοντος καθώς και η λειτουργία προγραμμάτων που σχετίζονται με περιβαλλοντικά ζητήματα σε διεθνής οργανώσεις

όπως τα ενωμένα έθνη. Τα προγράμματα αυτά είχαν σαν σκοπό την παροχή, ανάλυση και παρουσίαση επιστημονικά βασισμένης περιβαλλοντικής πληροφορίας.

Η δημιουργία όλων αυτών των προγραμμάτων που είχαν σαν αποτέλεσμα την παροχή ενός μεγάλου όγκου πληροφοριών, σχετικά με το περιβάλλον, οδήγησε στη αδυναμία εύκολης ερμηνείας και κατανόησης αυτού του όγκου πληροφορίας τόσο από τους αρμόδιους φορείς όσο και από τον κοινό. Έτσι για να υπάρξει απλοποίηση της καινούριας πληροφορίας και για την βελτίωση της κατανόησης και επικοινωνίας πρώτη η Καναδική κυβέρνηση στα τέλη της δεκαετίας του '80 άρχισε να αναπτύσσει τους περιβαλλοντικούς δείκτες. Το ίδιο εγχείρημα εφήρμοσε και η Ολλανδική κυβέρνηση το 1987(Βλάχος Φώτης, Αθήνα 2009, Διπλωματική Εργασία Ε.Μ.Π.).

Το 1989 σε μία οικονομική σύνοδο κορυφής των G-7 ζητήθηκε ,από τα επτά οικονομικά ισχυρά κράτη ,από τον Οργανισμό Οικονομικής Συνεργασίας & Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ) η ανάπτυξη των περιβαλλοντικών δεικτών. Έτσι την πρωτοποριακή προσπάθεια της Καναδικής και της Ολλανδικής κυβέρνησης ακολούθησε η παρόμοια προσπάθεια του ΟΟΣΑ.

Το 1992 στη διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών που έλαβε μέρος στο Ρίο Ντε Τζανέιρο εξαιτίας του ολοένα μεγαλύτερου ενδιαφέροντος για το περιβάλλον και τη βιώσιμη ανάπτυξη πάρθηκε μία πολύ σημαντική απόφαση για το περιβάλλον και την προστασία του. Η τελική διακήρυξη του Ρίο υπογράμμισε την ανάγκη ύπαρξης της ικανότητας υποστήριξης και σεβασμού για την πρόληψη και την προστασία του περιβάλλοντος. Το τελικό κείμενο με την ονομασία Ατζέντα 21 απαίτησε την ανάπτυξη περιβαλλοντικών δεικτών.

Στα τέλη της δεκαετίας του '80 το Παγκόσμιο Ίδρυμα Φυσικών Πόρων (World Resources Institute WRI) άρχισε να ασχολείται με την μελέτη για την ανάπτυξη των περιβαλλοντικών δεικτών. Το 1991 μετά από μελέτη του ινστιτούτου διαπιστώθηκε ότι μόνο δώδεκα οργανώσεις χρησιμοποιούσαν και λειτουργούσαν τους περιβαλλοντικούς δείκτες ή δείκτες βιώσιμης ανάπτυξης, σε εθνικό ή διεθνές επίπεδο.

Το 1993, το Παγκόσμιο Ίδρυμα Φυσικών Πόρων (WRI) σε συνεργασία με το στατιστικό τμήμα Ηνωμένων Εθνών (UNSTAT) και το πρόγραμμα περιβάλλοντος Ηνωμένων Εθνών (UNEP) οργάνωσαν μια συμβουλευτική συνεδρίαση της ομάδας εμπειρογνομόνων για

τους περιβαλλοντικούς και τους δείκτες βιώσιμης ανάπτυξης στη Γενεύη για να ερευνηθούν τις προσεγγίσεις στην ανάπτυξη δεικτών που ακολουθείται από πολλές οργανώσεις. Κατάληξη αυτής της συνάντησης αποτελεί η έκδοση ενός περιβαλλοντικού οδηγού¹⁶ για 147 χώρες ο οποίος περιλαμβάνει τις πιο πρόσφατες μέχρι τότε, πληροφορίες σχετικά με βασικές προϋποθέσεις οικονομικής και περιβαλλοντικής φύσεως.

Μέχρι το 1994, ο αριθμός των διασκέψεων και των εργαστηρίων που αφορούσαν τους περιβαλλοντικούς δείκτες ή δείκτες βιώσιμης ανάπτυξης αυξήθηκε πάρα πολύ, όπως και ο αριθμός οργανώσεων που ακολουθούν την εργασία δεικτών. Εθνικές ή περιφερειακές πρωτοβουλίες δημιουργήθηκαν στην Ευρώπη (από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για την Ευρώπη), στις Ηνωμένες Πολιτείες, και σε πολλές άλλες χώρες.

Ξεχωριστή συνδιάσκεψη μεταξύ των περισσότερων ήταν ένα τεχνικό εργαστήριο που οργανώθηκε από την Παγκόσμια Τράπεζα στα τέλη του 1994 για να βρεθεί το κοινό έδαφος στις προσεγγίσεις που αφορούν τους δείκτες βιώσιμης ανάπτυξης. Επίσης ξεχώρισε στις αρχές του 1995, μια διεθνής πολιτική διάσκεψη που φιλοξενήθηκε από τις κυβερνήσεις του Βελγίου και της Κόστα Ρίκα σχετικά με το Πρόγραμμα Περιβάλλοντος των Ηνωμένων Εθνών (UNEP), η οποία στόχευε να επιδιώξει τη συναίνεση στην ανάγκη για χρήση των δεικτών διεθνώς. Η Επιτροπή Ηνωμένων Εθνών και βιώσιμης ανάπτυξης (UNCSD) συμφώνησε ότι οι δείκτες της βιώσιμης ανάπτυξης θα συζητούνταν σε επόμενη σύνοδο. Έτσι το 1995 στην τρίτη σύνοδο η επιτροπή Ηνωμένων Εθνών για τη βιώσιμη ανάπτυξη εισήγαγε ένα πρόγραμμα εργασίας σχετικό με την ανάπτυξη των περιβαλλοντικών δεικτών. Στην πρώτη έκδοση λοιπόν αυτής της προσπάθειας περιγράφονται περιβαλλοντικοί δείκτες και σχετικές μεθοδολογίες οι οποίες χωρίζονται σε τέσσερις κύριες κατηγορίες:

- κοινωνική,
- οικονομική,
- περιβαλλοντική και
- θεσμική

και σχετίζονται άμεσα με τα θέματα των κεφαλαίων της Agenda 21.

¹⁶ <http://www.wri.org/publication/world-resources-1992-93-guide-global-environment>

Παράλληλα σε αυτές τις προσπάθειες πραγματοποιούνταν προσπάθειες για προσαρμογή του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος ΑΕΠ και άλλων οικονομικών δεικτών έτσι ώστε να λάβουν υπόψη σε μεγαλύτερο βαθμό τις περιβαλλοντικές ανησυχίες. Μια πρωτοποριακή εργασία του Παγκόσμιου Ιδρύματος Φυσικών Πόρων (WRI) και της Παγκόσμιας Τράπεζας βοήθησε για να προωθηθεί αυτό που είναι γνωστό όπως περιβαλλοντικοί ή «πράσινοι» εθνικοί λογαριασμοί ή ως φυσικός λογαριασμός πόρων. Οι λογαριασμοί αυτοί ρυθμίζουν τον εθνικό οικονομικό απολογισμό έτσι ώστε να απεικονίσει τις δαπάνες ρύπανσης και μείωσης των φυσικών πόρων. Η βασική ιδέα στην πράσινη λογιστική είναι ότι η μείωση της φύσης έχει ένα πραγματικό κόστος στην κοινωνία και πρέπει να αντιμετωπιστεί στους εθνικούς απολογισμούς με τον ίδιο τρόπο όπως η μείωση των οικονομικών κύριων προτερημάτων.

Η υποστήριξη για αυτήν την ιδέα ήταν άμεση. Αυτό επικυρώθηκε στην Ατζέντα 21, η οποία στο κεφάλαιο 40 αναφέρει «την καθιέρωση των συστημάτων για την ενσωματωμένη περιβαλλοντική και οικονομική λογιστική,» και ένα τέτοιο προτεινόμενο σύστημα τέτοιων απολογισμών δημοσιεύτηκε από τα Ηνωμένα Έθνη και την στατιστική υπηρεσία σαν σύστημα ενσωματωμένης περιβαλλοντικής και Οικονομικής λογιστικής ή SEEA.

Το 1997 ο Robert Prescott-Allen στο βιβλίο του “The Well-Being of Nations” ανέπτυξε το Βαρόμετρο Βιωσιμότητας (Barometer of Sustainability) το οποίο προβάλλει την ανάπτυξη ενός σύνθετου δείκτη βιωσιμότητας ο οποίος στηρίζεται πάνω σε δύο άξονες. Ο πρώτος είναι ο άνθρωπος και ο δεύτερος είναι η φύση.

Ένας ακόμα σημαντικός σταθμός στην πορεία ανάπτυξης των περιβαλλοντικών δεικτών αποτέλεσε η δημιουργία του δείκτη Ίχνος Οικολογίας (Ecological Footprint) ο οποίος χρησιμοποιείται σαν μετρητικό εργαλείο που σχετίζεται με την ποσότητα των φυσικών πόρων που καταναλώνει ένας δεδομένος πληθυσμός.

Τα τελευταία χρόνια οι περιβαλλοντικοί δείκτες αποτέλεσαν ένα εργαλείο σημαντικό για την καταγραφή και την παρουσίαση της πορείας του φυσικού περιβάλλοντος τόσο στους ειδικούς με τα θέματα περιβάλλοντος, όσο και στο κοινό. Η χρησιμοποίησή τους βοήθησε στην κατανόηση των προβλημάτων και των εννοιών καθώς και στην προσπάθεια παρακολούθησης της πορείας της κατάστασης του περιβάλλοντος. Ένα

σημαντικό ακόμα θετικό των περιβαλλοντικών δεικτών είναι η εύκολη αντίληψη των αποτελεσμάτων τους από ειδικούς και μη ειδικούς. Αυτό βοηθά σημαντικά στην δημιουργία κατάλληλων συνθηκών για εύκολη επικοινωνία μεταξύ των ενδιαφερομένων.

Σήμερα, έχει γίνει πια σαφές ότι οι μεμονωμένοι δείκτες έχουν περιορισμένη χρήση για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας ενός συγκεκριμένου συστήματος. Ως εκ τούτου, ένα σαφές σύνολο κατηγοριών απαιτείται ή μια οργανωτική δομή. Είναι επίσης προφανές ότι η ανάπτυξη άκρως συγκεντρωτικών δεικτών είναι απαραίτητη για να αυξηθεί η επιγνώση των προβλημάτων που συνδέονται με την αειφόρο ανάπτυξη (Moldan και Billharz, 1997). Οι πρόσφατες επιτυχίες μερικών μηχανισμών ολοκλήρωσης μας επιτρέπει να τους θεωρήσουμε ως ζωτικής σημασίας εργαλεία για την αειφόρο ανάπτυξη.

Από τα μέσα της δεκαετίας του '90 ένας σημαντικός αριθμός μη κυβερνητικών οργανώσεων και επίσημα θεσμικά όργανα έχουν δημοσιεύσει δείκτες (π.χ. ΟΟΣΑ 2002, Πίντερ 2004, για εξέταση). Ένα ευρετήριο είναι ένας δείκτης χωρίς μια μονάδα μέτρησης (Malkina-Pykh-2000). Αυτός ο συγκεντρωτικός αριθμός μπορεί να είναι πολύ χρήσιμος για την κοινοποίηση πληροφοριών στους πολίτες και στους φορείς λήψης αποφάσεων. Ωστόσο, οι κατάλληλες μέθοδοι που χρησιμοποιούνται για την επίτευξη αυτών των ολοκληρώσεων παραμένουν πολύ αμφιλεγόμενες. Αυτό είναι που ο Gallorin (1997) καλεί η «κλασική» διχοτόμηση των απόψεων σχετικά με τους δείκτες.

1.2.2 Οι Δείκτες ως εργαλείο αξιολόγησης της Περιβαλλοντικής και της Αστικής Βιωσιμότητας

Ο Dewan (2006) ανέλυσε δύο βασικές μεθοδολογίες για τη αξιολόγηση της βιωσιμότητας μιας περιοχής όπως η μέθοδος νομισματικής συνάθροισης και η μέθοδος των φυσικών δεικτών. Περαιτέρω δήλωσε ότι «η μέθοδος νομισματικής συνάθροισης χρησιμοποιείται κυρίως από οικονομολόγους, ενώ η μέθοδος φυσικών δεικτών χρησιμοποιείται από επιστήμονες και ερευνητές του περιβάλλοντος». Τα παραδείγματα οικονομικών προσεγγίσεων περιλαμβάνουν την λογιστική αξιολόγηση και μοντελοποίηση των φυσικών πόρων, την μοντελοποίηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης, ενώ καθορίζουν τις ασθενείς και ισχυρές συνθήκες βιωσιμότητας.

Ο Dewan (2006) ακόμα ταξινομήσε και ανέλυσε λεπτομερώς οικονομικά πλαίσια, όπως το Lindahl¹⁷ και το πλαίσιο Solow–Hartwick¹⁸. Σύμφωνα με τον Dewan(2006), οι Χικς/Lindahl δηλώνουν ότι «συνθήκη αδύναμης βιωσιμότητας προϋποθέτει πλήρη δυνατότητα υποκατάστασης μεταξύ των παραγόμενων και των φυσικών κεφαλαίων, ενώ σε συνθήκες ισχυρής βιωσιμότητας το φυσικό κεφάλαιο δεν υποκαθίσταται». Σύμφωνα με τον Dewan (2006) "Στο πλαίσιο Solow–Hartwick, η πορεία της βιώσιμης ανάπτυξης είναι διαφορετική από αυτή της βέλτιστης ανάπτυξης, πράγμα που σημαίνει ότι η βιωσιμότητα μπορεί να επιτευχθεί σε βάρος της αποτελεσματικότητας".

Ο Ness, κ.ά. (2007)¹⁹ ανέπτυξαν ένα ολιστικό πλαίσιο για την ανάπτυξη ενός βιώσιμου μεθοδολογικού εργαλείου στο οποίο κατατάσσουν τη βιωσιμότητα σε τρία σκέλη ήτοι: (1) Σε απλούς και σύνθετους δείκτες (indices), οι οποίοι και αυτοί διακρίνονται περαιτέρω σε μη ολοκληρωμένους και ολοκληρωμένους,(2) σε εργαλεία αξιολόγησης των προϊόντων τα οποία εστιάζουν στις ροές των υλικών ή στην ενέργεια κάποιου προϊόντος ή στην υπηρεσία διακρίνοντάς τα από την οπτική του κύκλου ζωής αυτών και (3) σε μια ολοκληρωμένη αξιολόγηση η οποία στηρίζεται σε μια συστημική θεώρηση και χρησιμοποιεί μεθόδους πολυκριτηριακής ανάλυσης, ενώ στο τέλος αξιολογεί τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε τοπικό και υπερτοπικό επίπεδο. Οι Bohringer και Jochem (2007) εστίασαν σε τρία βασικά σημεία σχετικά με τους δείκτες βιωσιμότητας οι οποίες πρέπει να αντιμετωπιστούν συστηματικά. Αρχικά είναι το θέμα επιλογής των κατάλληλων δεικτών, στο οποίο κάποιος πρέπει να εστιάσει στο ότι οι θεματικές ενότητες καθορίζουν την επιλογή των κατάλληλων απλών δεικτών που συμμετέχουν στη διάρθρωση του σύνθετου δείκτη. Περαιτέρω, η επιλογή των βαρών και η ομαλοποίηση των τιμών των απλών δεικτών πρέπει να γίνει με διαφανή τρόπο και σωστή ανάλυση. Η ύπαρξη σταθμισμένων ή μη βαρών στην εισαγωγή μεταβλητών οι οποίες περιγράφονται από τους απλούς δείκτες είναι εξίσου υψίστης σημασίας για τον υπολογισμό του τελικού σύνθετου δείκτη.

¹⁷ en.wikipedia.org/wiki/Eric_Lindahl

¹⁸ en.wikipedia.org/wiki/Hartwick's_rule

¹⁹ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800906003636> p.286

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την ύπαρξη σύνθετων περιβαλλοντικών δεικτών για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη από περιβαλλοντική σκοπιά δεν είναι πλήρης και αυτό αναλύεται διεξοδικότερα σε επόμενο κεφάλαιο. Στην επόμενη παράγραφο κρίθηκε σκόπιμο να παρουσιαστούν αντιπροσωπευτικά σύνθετοι δείκτες για τη βιώσιμη αστική ανάπτυξη και σύνθετοι δείκτες για την περιβαλλοντική βιώσιμη ανάπτυξη σε τοπικό-περιφερειακό ή εθνικό επίπεδο, όπως απαντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία.

1.2.3 Σύνθετοι Περιβαλλοντικοί Δείκτες (ΣΠΔ)

Σύμφωνα με τον ΚΕΙ (2005), "οι δείκτες και οι σύνθετοι²⁰ δείκτες όλο και περισσότερο αναγνωρίζονται ως ένα χρήσιμο εργαλείο για χάραξη πολιτικής και δημόσιας επικοινωνίας κυρίως γιατί παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την απόδοση των χωρών σε τομείς όπως το περιβάλλον, η οικονομία, η κοινωνία και η τεχνολογική ανάπτυξη". Επίσης σύμφωνα με τον ΚΕΙ (2005) "Οι Δείκτες προκύπτουν από τιμές (μετράμε για ότι ενδιαφερόμαστε) και δημιουργούν τιμές (ενδιαφερόμαστε για ό,τι μπορούμε να μετρήσουμε)".

Οι δείκτες και τα αποτελέσματα αυτών μπορούν να συμβάλλουν στη χάραξη πολιτικής για την αειφορία.

Θέτοντας τα φαινόμενα σε εννοιολογικό σχήμα και επισημαίνοντας τις τάσεις, οι δείκτες βιωσιμότητας απλοποιούν, ποσοτικοποιούν, αναλύουν και βοηθούν στην επικοινωνία της σύνθετης και πολύπλοκης πληροφορίας. Υπάρχουν διάφορες πρωτοβουλίες που υπάρχουν για την ανάπτυξη δεικτών και τα πλαίσια για την αειφόρο ανάπτυξη.

Στην επόμενη παράγραφο παρουσιάζονται οι πιο αντιπροσωπευτικοί σύνθετοι περιβαλλοντικοί δείκτες οι οποίοι συναντώνται στη διεθνή βιβλιογραφία.

²⁰ Οι σύνθετοι δείκτες προκύπτουν από τη μαθηματική επεξεργασία των απλών δεικτών

1.2.3.1 Σύνθετοι Δείκτες Περιβαλλοντικής και Αστικής Βιωσιμότητας- Παραδείγματα

A. Κατωτέρω δίδονται παραδείγματα από σύνθετους περιβαλλοντικούς δείκτες:

1. Δείκτης Περιβαλλοντικής Βιωσιμότητας (Environmental Sustainability Index - ESI): Αναπτύχθηκε το 2002 και εφαρμόστηκε σε 142 χώρες για να μετράει τη συνολική πρόοδο προς την κατεύθυνση της αειφορίας του περιβάλλοντος. Ο ESI περιλαμβάνει 68 βασικούς δείκτες. Οι δείκτες αυτοί αθροίζονται στη συνέχεια για την ανάδειξη είκοσι ένα κεντρικών δεικτών. Η τιμή του ESI για κάθε χώρα υπολογίζεται βάσει της μέσης αξίας των 21 κεντρικών δεικτών. Κάθε μεταβλητή-βασικός δείκτης είναι ομαλοποιημένη στο σύνολο δεδομένων στην 100 βάθμια κλίμακα και λαμβάνει 0 για χαμηλό βαθμό βιωσιμότητας και 100 για υψηλό βαθμό βιωσιμότητας (WEF - World Economic Forum, 2002α, β).
2. Δείκτης Ποιότητας Περιβάλλοντος (Environment Quality Index – EQI) : αναπτύχθηκε για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων των διαφόρων εναλλακτικών λύσεων. Οι βασικοί περιβαλλοντικοί δείκτες καθορίζονται και επιλέγονται με βάση τη θεωρία της χρησιμότητας πολυμεταβλητών²¹ (multiattribute utility theory) ενώ τα βάρη έχουν υπολογιστεί, χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία της αναλυτικής διαδικασίας ιεραρχίας²² (Analytic Hierarchy Process - AHP) (Saaty, 1980). Ο EQI υπολογίζεται από το μέσο σταθμισμένο όρο των περιβαλλοντικών δεικτών, οι οποίοι παρέχονται από τη συνολική θεώρηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων κάθε εναλλακτικής (Bisset, 1988). Κάθε περιβαλλοντικός δείκτης λαμβάνει τιμή από 1 έως 10 και αξιολογούνται χρησιμοποιώντας το βοηθητικό πρόγραμμα γραμμικής συνάρτησης. Η γραμμική συνάρτηση δίνει τα βάρη κάθε δείκτη ανάλογα με τη σημασία του κάθε περιβαλλοντικού παράγοντα και η μέση σταθμισμένη τιμή αποτελεί και την τιμή του δείκτη.
3. Δείκτης Περιβαλλοντικής Φιλικότητας (Index of Environmental Friendliness – IEF) : έχει αναπτυχθεί με βάση την άθροιση στοιχείων άμεσα και έμμεσα σχετικά με τα παγκόσμια και τοπικού επιπέδου περιβαλλοντικά προβλήματα.

²¹ http://wiki.ece.cmu.edu/ddl/index.php/Multiattribute_utility_theory

²² http://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_Hierarchy_Process

Το πεδίο εφαρμογής του δείκτη έχει σχεδιαστεί για να καλύπτει τα βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα όπως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, την καταστροφή του όζοντος της ατμόσφαιρας, την όξυνση των εδαφών, τον ευτροφισμό, την εξάντληση των πόρων, φωτογραφιών-οξειδωσης, υποβάθμιση της βιοποικιλότητας, προβλήματα ηχορύπανσης κ.α.(Puolamaa κ.ά., 1996).

4. Δείκτης Περιβαλλοντικής Συμπεριφοράς (Environmental Performance Index – EPI) : έχει αναπτυχθεί για τη μέτρηση του αντίκτυπου της πολιτικής που οδηγεί σε μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην ανθρώπινη υγεία, προάγει τη βιωσιμότητα των οικοσυστημάτων και τη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων (Bohringer και Jochem, 2007). Ο EPI αποσκοπεί να αξιολογήσει ένα σύνολο περιβαλλοντικών ζητημάτων που παρακολουθούνται μέσω έξι κατηγοριών πολιτικής, τις οποίες υποχρεούνται να υιοθετήσουν όλες οι κυβερνήσεις"(Esty κ.ά., 2005). Όλοι οι δείκτες λαμβάνουν τιμές από το 0 έως το 100. Τα Βάρη και οι Δείκτες εκτιμώνται χρησιμοποιώντας πολυκριτηριακή ανάλυση ενώ τελικά το κύριο συστατικό στοιχείο παρουσιάζονται υπό μορφή σταθμισμένου άθροισματος.
5. Δείκτης Περιβαλλοντικής Ευπάθειας (Environmental Vulnerability Index – EVI): έχει αναπτυχθεί για την εκτίμηση των πιθανών ζημιών που προκαλούνται από περιβαλλοντικά προβλήματα. Αυτό το ευρετήριο περιλαμβάνει συνολικά 50 δείκτες που αναλύονται σε 32 δείκτες επικινδυνότητας, 8 δείκτες ανθεκτικότητας και 10 δείκτες που μετρούν περιβαλλοντικές ζημιές (SOPAC, 2005). Όλοι οι δείκτες είναι ισοβαρείς προκειμένου να συναθροιστούν σε ένα αριθμητικό μέσο. Η κλίμακα κανονικοποίηση μεταξύ της τιμής 1 (δηλώνοντας την χαμηλή ευπάθεια και υψηλή ανθεκτικότητα) και 7 (που υποδεικνύει τη χαμηλή ανθεκτικότητα και υψηλή ευπάθεια).

Από την παραπάνω ενδεικτική αναφορά στους υπάρχοντες περιβαλλοντικούς δείκτες επισημαίνονται τα εξής:

α) Από τη βιβλιογραφική αναφορά προκύπτει ότι καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών θεμάτων χωρίς όμως να επικεντρώνονται σε έναν τομέα του περιβάλλοντος

β) Εάν εξεταστεί σε βάθος το περιεχόμενο των επί μέρους μεταβλητών οι οποίες συμμετέχουν στον προσδιορισμό κάθε δείκτη, θα φανεί το ότι δε λαμβάνουν υπόψη τα ιδιαίτερα τοπικά περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της υπό εξέταση περιοχής. Οι υπάρχουσες μεταβλητές και υπομεταβλητές που συμμετέχουν σε κάθε δείκτη μετρούν γενικευμένα χαρακτηριστικά σε κάθε περίπτωση.

γ) Όλες οι προσπάθειες παρακολούθησης της αστικής βιωσιμότητας αφενός αξιοποιούν τα διαθέσιμα εργαλεία όπως είναι οι περιβαλλοντικοί δείκτες και τα πλαίσια ανάπτυξης αυτών (Pressure State Response -PSR²³ & Driving Forces Pressure State Impact Response - DPSIR) και αφετέρου δεν εστιάζουν σε μία από κάτω προς τα πάνω (bottom up) ολοκληρωμένη προσέγγιση της βιωσιμότητας.

δ) Περιορίζονται στην αναφορά και στην εξέταση του βαθμού βιωσιμότητας κυρίως σε εθνικό επίπεδο

B. Κατωτέρω δίδονται οι πιο αντιπροσωπευτικοί από τους δείκτες «αστικής βιωσιμότητας» που απαντώνται στη σχετική διεθνή βιβλιογραφία:

1. Ο δείκτης Αστικής αειφορίας (USI-Urban Sustainability Index) που αναπτύχθηκε από Zhang (2002) βάσει 22 μεμονωμένων δεικτών στο πλαίσιο εξέτασης της βιωσιμότητας στις αστικές περιοχές της Κίνας. Οι δείκτες αυτοί επιλέχθηκαν από μια βάση δεδομένων δεικτών βιωσιμότητας (με 387 δείκτες) μέσω τριών γύρων εκτεταμένων διαβουλεύσεων με εμπειρογνώμονες, χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια. Ο συνολικός δείκτης έχει τρεις συνιστώσες και κάθε μία από τις τρεις συνιστώσες που βασίζεται σε έναν αριθμό μεμονωμένων δεικτών. Σε όλους τους δείκτες έχουν δοθεί βάρη χρησιμοποιώντας τη μέθοδο της αναλυτικής ιεραρχικής διαδικασίας²⁴ (AHP). Οι τρεις διαστάσεις είναι

²³ OECD 1994

²⁴ http://en.wikipedia.org/wiki/Analytic_Hierarchy_Process

αυτές της αστικής κατάστασης, αστικού συντονισμού και του αστικού δυναμικού

2. Ο δείκτης ανάπτυξης της πόλης (CDI-City Development Index) αναπτύχθηκε από το κέντρο των Ηνωμένων Εθνών για τους ανθρώπινους οικισμούς - πόλεις και αποτελείται από πέντε υποδείκτες: (i) ένα δείκτη ποιότητας υποδομής, ο οποίος υποδιαιρείται σε τέσσερις (εξίσου σταθμισμένους) δείκτες όπως το ποσοστό των νοικοκυριών που έχουν πρόσβαση σε καθαρό νερό, έργα διευθέτησης υδατορευμάτων, ηλεκτρισμού και διαθεσιμότητα στο τηλεφωνικό δίκτυο (εκτός κινητής τηλεφωνίας) · (ii) δείκτη αποβλήτων ο οποίος υποδιαιρείται σε έναν διπλό ισοσταθμισμένο δείκτη σε διπλή όπως το ποσοστό των λυμάτων χωρίς επεξεργασία και στο ποσοστό της διάθεσης των στερεών αποβλήτων.
3. Ο δείκτης βιωσιμότητας πόλης (SCI- Sustainable City Index) προσδιόρισε τρεις διαστάσεις των δεικτών για την κατάταξη των πόλεων της Μεγάλης Βρετανίας. Οι τρεις διαστάσεις είναι οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της πόλης που περιγράφει τον αντίκτυπο της πόλης στο περιβάλλον σε σχέση με τη χρήση των πόρων και την ρύπανση, η ποιότητα ζωής των και η τρίτη διάσταση είναι "Μελλοντική Απόδειξη" που δηλώνει πόσο καλά μια πόλη προετοιμάζεται για ένα βιώσιμο μέλλον. Αυτός ο δείκτης συντέθηκε για την αξιολόγηση της βιωσιμότητας της κάθε πόλης κατά τρόπο διαφανή και εξετάζει 13 δείκτες.
4. Ο Ecosistema Urbano Performance Index (EUPI) αναπτύχθηκε στα πλαίσια ενός προγράμματος που ξεκίνησε στην Ιταλία το 1994 και εφαρμόστηκε σε 103 ιταλικές μητροπόλεις. Στο πέραςμα των χρόνων κατοχυρώθηκε ως ο κατ'εξοχήν δείκτης αξιολόγησης του αστικού περιβάλλοντος. Αυτός ο δείκτης αποτελείται από 20 περιβαλλοντικούς δείκτες και έχει δοκιμαστεί τα τελευταία 10 χρόνια. Ο δείκτης εστιάζει στην ποιότητα των πόρων, της διαχείρισης και της προστασίας του περιβάλλοντος. Οι υποδείκτες έχουν επιλεγεί κατά τρόπο που διευκολύνει στην αξιολόγηση της βιωσιμότητας των πόλεων και των επιπτώσεων στους περιβαλλοντικούς πόρους από τις οικονομικές δραστηριότητες και

το σύγχρονο τρόπο ζωής. Αξιολογεί επίσης τα αποτελέσματα των δράσεων που λαμβάνονται προκειμένου να μετριστεί η πίεση.

5. Βιώσιμο Σηάτλ: ανάπτυξη δεικτών για τη βιωσιμότητα της κοινότητας. Ο δείκτης βιωσιμότητας της κοινότητας του Σηάτλ έχει αναπτυχθεί από το 1998 ως ένα τμήμα του σχεδίου της κοινότητας προκειμένου να αντιμετωπίσουν τα προβλήματα υγείας της περιοχής. Η αναπτυξιακή διαδικασία περιλαμβάνει μια σειρά συνεδριάσεων οι οποίες κατέληξαν στην αναγνώριση 40 δεικτών που καλύπτουν διάφορα θέματα όπως περιβάλλοντος, πληθυσμού, φυσικών πόρων, οικονομίας, κοινωνικά, υγείας κλπ.
6. Δείκτης ISSI, Ιταλία: Το Ινστιτούτο της αειφόρου ανάπτυξης της Ιταλίας ανέπτυξε ένα δείκτη μέτρησης της βιωσιμότητας της Ιταλίας. Ο δείκτης ISSI περιλαμβάνει τρεις κατηγορίες κοινωνικοοικονομικού, περιβαλλοντικού και στοιχεία διαθεσίμων. Κάθε κατηγορία αποτελείται από 10 δείκτες. Αποτελεί ένα πολυδιάστατο εργαλείο παρουσίασης του βαθμού βιωσιμότητας το οποίο επιτρέπει συγκρίσεις σε περιφερειακό και εθνικό επίπεδο. Οι Δείκτες ανάγονται βάσει της τιμής-στόχου, λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα σε διάφορες χρονικές περιόδους. Μια απλοποιημένη μορφή του Dashboard έχει χρησιμοποιηθεί για τη χρωματική παρουσίαση των τιμών των διάφορων συνιστωσών (Ronchi κ.ά., 2002).

Από την ενδεικτική αναφορά σε δείκτες που αναφέρονται σε τοπικό-αστικό επίπεδο επισημαίνονται τα εξής:

- α) Όπως αποδεικνύεται από τη βιβλιογραφική έρευνα η παρακολούθηση της αστικής βιωσιμότητας σε ευρωπαϊκό επίπεδο χρησιμοποιεί δείκτες περιβαλλοντικής, κοινωνικής και οικονομικής φύσεως κάτω από την ομπρέλα του υφιστάμενου θεσμικού πλαισίου, δηλαδή τους τέσσερις πυλώνες της έννοιας της βιωσιμότητας (Agenda 21, Local Agenda 21, 1992) ενώ παράλληλα
- β) Όσοι δείκτες εστιάζουν στην περιβαλλοντική διάσταση της βιωσιμότητας (π.χ. δείκτης EUPI στην Ιταλία) δεν έχει λάβει υπόψη του τα ιδιαίτερα τοπικά περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της υπό εξέταση περιοχής.

Είναι προφανής η ανάγκη δημιουργίας ενός νέου σύνθετου δείκτη που θα προσδιορίζει την αστική βιωσιμότητα με γνώμονα το φυσικό περιβάλλον, δηλαδή την προστασία και την διατήρηση των φυσικών πόρων ενώ παράλληλα θα λαμβάνει σοβαρά υπόψη τα ιδιαίτερα τοπικά χαρακτηριστικά της υπό εξέταση περιοχής. Στην παρούσα διατριβή εξετάζεται ως περιοχή μελέτης ένα αστικό παράκτιο περιβάλλον.

1.2.3.2 Ανάπτυξη νέου σύνθετου Δείκτη Προσδιορισμού Περιβαλλοντικής Αστικής Βιωσιμότητας

Ο νέος σύνθετος δείκτης, ο Δείκτης Ποιότητας Περιβάλλοντος ΔΠΠ της αστικής παράκτιας πόλης πρέπει να συνδυάζει τα γενικά χαρακτηριστικά ενός σύνθετου δείκτη με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος μιας ήπιας μορφής ανάπτυξης παράκτιας πόλης.

Οι Περιβαλλοντικοί δείκτες μπορεί να είναι ένα χρήσιμο και αξιόπιστο εργαλείο για την παρακολούθηση της προόδου προς τη βιωσιμότητα γιατί μπορεί να απλοποιήσει και να διευκολύνει την επικοινωνία σημαντικών ζητημάτων και τάσεων. Οι τάσεις μπορούν να προσδιοριστούν χρησιμοποιώντας τακτικά και επικαιροποιημένα δεδομένα από μετρητικά στοιχεία στο χάρτη.

Ο Δείκτης ΔΠΠ είναι ένα πολύτιμο εργαλείο για τις τοπικές κοινωνίες, διότι μπορεί να ευαισθητοποιήσει από τα βασικά ζητήματα μεταξύ τους και να βοηθήσει τους φορείς χάραξης πολιτικής να υιοθετήσουν ένα σχέδιο συγκεκριμένης περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Επιπλέον αυτή η μέθοδος μπορεί να δώσει συγκρίσιμα αποτελέσματα για οποιαδήποτε αστική περιοχή με παρόμοια χαρακτηριστικά (δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα) και έχουν υιοθετήσει ένα σχέδιο διαχείρισης του αστικού περιβάλλοντος με συγκεκριμένους προς υλοποίηση στόχους.

Η χάραξη της περιβαλλοντικής πολιτικής είναι ένα δύσκολο εγχείρημα. Οι υπεύθυνοι λήψης αποφάσεων πρέπει να αντιμετωπίσουν ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών ζητημάτων όπως η ρύπανση, η διαχείριση φυσικών πόρων και να αντιμετωπίσουν την πολυπλοκότητα, ελλιπή δεδομένα και πολλές άλλες αβεβαιότητες. Για τη λήψη των κατάλληλων μέτρων προς την προστασία του περιβάλλοντος καλύτερα δεδομένα και μετρήσεις καθώς και σε βάθος ανάλυση αυτών είναι αποφασιστικής σημασίας.

Οι υπάρχοντες δείκτες βιωσιμότητας καλύπτουν ένα υπερβολικά ευρύ φάσμα εννοιών με αποτέλεσμα να μην επικεντρώνονται σε κάποιο συγκεκριμένο τομέα στα τρέχοντα αποτελέσματα ώστε να είναι χρήσιμα ως ένα εργαλείο χάραξης περιβαλλοντικής πολιτικής. Ο ΔΠΠ εστιάζει στη διατήρηση και προστασία του φυσικού περιβάλλοντος μιας αστικής περιοχής ενώ παράλληλα λαμβάνει υπόψη του και το επίπεδο διαχείρισης του περιβάλλοντος που λαμβάνει χώρα στη συγκεκριμένη περιοχή

Η μερική προσέγγιση της έννοιας της βιωσιμότητας αποτελεί σφάλμα. Η ολοκληρωμένη και μακροπρόθεσμη εστίαση σε αυτήν απαιτεί να δοθεί προσοχή σε φυσικούς πόρους, περιβαλλοντική απόδοση κατά το παρελθόν και τη δυνατότητα αλλαγής στο μέλλον

Εκτός από την παροχή προσανατολισμού στην περιβαλλοντική πολιτική, ο ΔΠΠ μπορεί να δώσει έμφαση στις μεταβλητές που έχουν πρόβλημα, ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα δυνατά μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος. Στο μέτρο που υπάρχει αβεβαιότητα σχετικά με τη σοβαρότητα των περιβαλλοντικών απειλών της υπό εξέταση περιοχής, την κατεύθυνση της ρύπανσης και τις τάσεις στη διατήρηση των φυσικών πόρων ο ΔΠΠ παρέχει ένα εργαλείο για τη διευκρίνιση των θεμάτων, τάσεων και πολιτικών επιλογών.

1.2.3.3 Μεταβλητές/Υπομεταβλητές του σύνθετου Δείκτη Ποιότητας Περιβάλλοντος ΔΠΠ - Κριτήρια

Για την κατάλληλη επιλογή των δεικτών που θα χρησιμοποιηθούν για τον προσδιορισμό του ΔΠΠ επιχειρείται η αξιολόγηση της κατάστασης του φυσικού περιβάλλοντος της παράκτιας πόλης καθώς και η περιγραφή της εξέλιξης του από την επίδραση της αστικής ανάπτυξης σε αυτό. Πρέπει να θεσπιστούν κάποιοι κανόνες έτσι ώστε να γίνει όσο το δυνατόν πιο σωστή και αποτελεσματική επιλογή των μεταβλητών.

Οι τελικώς επιλεγμένοι δείκτες πρέπει να έχουν, τουλάχιστον, ανεπτυγμένη μία σημαντική και με συνέπεια μετρητική σύνδεση με το φυσικό κεφάλαιο της περιοχής που εξετάζεται. Αυτή η σύνδεση πρέπει να παρέχει πληροφορίες για την κατάσταση

στην οποία βρίσκεται το φυσικό κεφάλαιο της εξεταζόμενης περιοχής καθώς και για την κατάσταση η οποία έχει τεθεί ως στόχος να δημιουργηθεί. Οι δείκτες πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα αξιολόγησης της επίδρασης στο τελικό αποτέλεσμα οποιασδήποτε ενέργειας και πολιτικής που προβλέπεται. Δηλαδή με άλλα λόγια οι δείκτες πρέπει να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το αν οι πραγματοποιούμενες ενέργειες οδηγούν σε μία βιώσιμη ή όχι περιβαλλοντική κατάσταση.

Αυτό απαιτεί μια σαφή κατανόηση των σχέσεων μεταξύ του φυσικού κεφαλαίου, των πιέσεων και των επιδράσεων. Αυτό αποτελεί μία πρόκληση αφού συχνά είναι πολύ δύσκολη η κατανόηση των συνδέσεων αυτών λόγω των περιορισμένων πληροφοριών. Η επιστήμη, πίσω από τις συνδέσεις μεταξύ των πιέσεων και της ποσότητας και της ποιότητας του φυσικού κεφαλαίου και των επιδράσεων δε είναι πάντα γνωστή και έχει μεγάλο βαθμό βεβαιότητας. Εξαιτίας αυτής της αδυναμίας στη διαδικασία επιλογής των κατάλληλων δεικτών μία λύση είναι η επιλογή των δεικτών εκείνων που φαίνεται να έχουν αμεσότερη σχέση με τη δημιουργία των πιέσεων και την δημιουργία των επιδράσεων στο περιβάλλον.

Εξαιτίας της ύπαρξης μεγάλου αριθμού δεικτών στην διεθνή βιβλιογραφία για τα διάφορα εξεταζόμενα προβλήματα και όλων των παραπάνω προβλημάτων κρίνεται απαραίτητη η θέσπιση ορισμένων κριτηρίων για την μείωση του αριθμού των δεικτών. Εκτός από την χρήση των κριτηρίων για την επιλογή του απαραίτητου αριθμού δεικτών, χρησιμοποιούνται επίσης και για την εξασφάλιση της αποτελεσματικότητας παροχής της απαραίτητης πληροφορίας στους αρμόδιους που επιλέγουν και καταρτίζουν πολιτικές.

Ένα παράδειγμα επιλογής κριτηρίων για την επιλογή των σωστών δεικτών είναι το ακόλουθο. Είναι μια λίστα από γενικές κατευθύνσεις για την κατάρτιση των κριτηρίων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τους προς επιλογή δείκτες:

- Άμεση συσχέτιση με τις ανησυχίες για τις περιβαλλοντικές επιδράσεις
- Υψηλή ποιότητα, αξιόπιστος και συνεπής.
- Ρεαλιστικές δαπάνες για τη συλλογή πληροφορίας και ανάπτυξης.

- Κατάλληλη χωρική και χρονική κλίμακα, συγκρίσιμη με την παρέλευση του χρόνου και των αρμοδιοτήτων.
- Άμεση σχετικότητα με τους άμεσα ενδιαφερόμενους φορείς.
- Σύνδεση με τα πολιτικά όργανα και τις προς εκτέλεση ενέργειες.
- Ικανότητα της συνάθροισης όλων των στοιχείων για την εξαγωγή ενός συγκεκριμένου συμπεράσματος.

Τα παραπάνω είναι ορισμένα κριτήρια που πρέπει να πληρεί ένας δείκτης. Φυσικά δεν είναι δυνατόν όλοι οι δείκτες να πληρούν όλα τα παραπάνω κριτήρια αλλά και επιπλέον κριτήρια που μπορεί να λαμβάνονται υπόψη για αυτό γίνεται προσπάθεια της όσο καλύτερης προσαρμογής του κάθε δείκτη.

Τα πιο ειδικά κριτήρια για την επιλογή των μεταβλητών και των υπομεταβλητών/δεικτών του ΔΠΠ παρουσιάζονται παρακάτω:

- A) Εφαρμόζεται συγκεκριμένη μεθοδολογία επιλογής των δεικτών η οποία δίνει έμφαση στις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον από τις υπάρχουσες δραστηριότητες
- B) Επιδιώκεται η **βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων** όπως θεσμικά προκύπτει και επιβάλλεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση²⁵.

Απώτερος στόχος είναι ο σχεδιασμός ενός εργαλείου παρακολούθησης του φυσικού περιβάλλοντος μιας πόλης με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, έτσι ώστε οι ιθύνοντες να επεμβαίνουν έγκαιρα εφαρμόζοντας κατάλληλες πολιτικές και προγράμματα. Επιπλέον Ο προσδιορισμός ενός σύνθετου δείκτη εκτός της δυνατότητας εξαγωγής συμπερασμάτων, δίνει και τη δυνατότητα σύγκρισης του βαθμού βιωσιμότητας σε διαφορετικές περιοχές με παρόμοια χαρακτηριστικά .

Η επιλογή των κατάλληλων για την έρευνά μας μεταβλητών και υπομεταβλητών/δεικτών έγινε υπό τις κατωτέρω διερευνήσεις λαμβάνοντας υπόψη και τις παρακάτω διαθέσιμες πηγές και πληροφορίες:

- Τη διεθνή Βιβλιογραφία η οποία εστιάζεται στην ισχύουσα περιβαλλοντική νομοθεσία και στις διατιθέμενες λίστες περιβαλλοντικών δεικτών

²⁵ COM(2011) 571 final, EEA

- Τη Διαθεσιμότητα Δεδομένων που αξιολογούνται με βάση τις υπάρχουσες πηγές δεδομένων σε ανάλογα θέματα (δημόσιες και ιδιωτικές υπηρεσίες) καθώς και από τη σε βάθος έρευνα και συμπλήρωση των διατιθέμενων βάσεων δεδομένων.
- Τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα μιας περιοχής που εμφανίζει τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά (μεσαίας κλίμακας, παράκτια πόλη με κύριες δραστηριότητες την κατοικία, το εμπόριο και την αναψυχή).

Η ανάλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων της περιοχής έρευνας διενεργείται με έμφαση και επίκεντρο τις άμεσες και έμμεσες επιπτώσεις που προκαλούν τα προβλήματα αυτά στις βασικές μεταβλητές του φυσικού περιβάλλοντος στον αστικό χώρο όπως είναι οι Εδαφικοί Πόροι (Ανάγλυφο), οι Υδατικοί Πόροι, οι Βλαστητικοί Πόροι (πράσινο- ελεύθεροι χώροι), η Ατμόσφαιρα και το Κλίμα. Από την παραπάνω ανάλυση προκύπτουν περιγραφικά οι δείκτες που θα πρέπει να επιλεγούν ώστε να καλύπτονται εννοιολογικά οι επιπτώσεις στις συγκεκριμένες μεταβλητές από τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Βάσει σχετικής βιβλιογραφίας²⁶ ως κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα στον αστικό χώρο θεωρούνται τα ακόλουθα:

- **Προβλήματα Μεταφορών και Κυκλοφοριακό Πρόβλημα με συνέπεια τη ρύπανση της ατμόσφαιρας και ηχορρύπανση,**
- **Πυκνή και σε πολλές των περιπτώσεων άναρχη δόμηση με αποτέλεσμα την αλλοίωση του αστικού τοπίου, την καταπόνηση των εδαφικών πόρων γενικότερα καθώς και την μεταβολή του αναγλύφου**
- **Προβλήματα που πηγάζουν από την έλλειψη αστικού- περιαστικού Πρασίνου και ανοικτών Χώρων με αποτέλεσμα την ποσοτική και ποιοτική υποβάθμιση της βιοποικιλότητας, της ποιότητας ζωής και του τοποκλίματος της περιοχής.** Η σημασία του πρασίνου και των ελεύθερων χώρων στην πόλη είναι εξαιρετικά μεγάλη για την ποιότητα της ζωής του

²⁶ Dougllas Farr, 2008. Sustainable Urbanism, Urban Design with Nature. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.

κατοίκου, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις πόλεων με υψηλές πυκνότητες δόμησης, καθώς από την ύπαρξή τους οικολογικά και κοινωνικά οφέλη²⁷ :

- ✓ Βελτιώνουν σημαντικά την ποιότητα του αέρα. Τα δέντρα παράγουν οξυγόνο, φιλτράρουν τους αέριους ρυπαντές, όπως το μονοξείδιο του άνθρακα, το διοξείδιο του θείου και το διοξείδιο του αζώτου.
 - ✓ Συμβάλλουν στη μείωση της θερμοκρασίας , γεγονός σημαντικό για τις μεσογειακές πόλεις, ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες
 - ✓ Απορροφούν τους θορύβους της πόλης.Είναι τα καλύτερα φυσικά ηχοπετάσματα
 - ✓ Είναι τα τελευταία καταφύγια βιοποικιλότητας για τα αστικά κέντρα
- **Προβλήματα Σπατάλης και ποιότητας πόσιμου ύδατος.** Η κατανάλωση νερού ανά άτομο σχετίζεται με το βιοτικό δείκτη της κάθε χώρας καθώς και με τις διαθέσιμες ποσότητες για κατανάλωση. Το υψηλότερο βιοτικό επίπεδο μεταφράζεται συνήθως σε αυξανόμενη κατανάλωση νερού κυρίως για λόγους προσωπικής υγιεινής.Όσον αφορά στην ποιότητα του πόσιμου ύδατος σχετίζεται άμεσα με την πηγή προέλευσης και την παλαιότητα του δικτύου ύδρευσης. Στις σύγχρονες οργανωμένες ευρωπαϊκές πόλεις η ποιότητα του νερού μπαίνει σε δεύτερη μοίρα δεδομένων των λεπτομερών ελέγχων της ποιότητας του νερού που πραγματοποιούνται στην πηγή του καθώς και της αντικατάστασης των σωλήνων παλαιού τύπου του δικτύου ύδρευσης.
 - **Κακή διαχείριση αποβλήτων και απορριμάτων με αποτέλεσμα τη Ρύπανση εδαφικών & υδάτινων πόρων καθώς και τα χαμηλά ποσοστά ανακύκλωσης υλικών**
 - **Κακή Διαχείριση ενέργειας & μη εκμετάλλευση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας με αποτέλεσμα την επιδείνωση του φαινομένου της κλιματικής αλλαγής**

²⁷ Cassios C.A.et al,Athens 1989. Landscape Values and Bio-Aesthetics in Biopolitics, The Bio-Environment Volume II, p.242. Biopolitics International Organisation, Greece.

Το βασικό κριτήριο επιλογής των δεικτών του προτεινόμενου καταλόγου αποτελεί η **βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων** όπως θεσμικά προκύπτει και επιβάλλεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση²⁸. Ουσιαστικά η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων εξετάστηκε υπό το πρίσμα α) της προστασίας και της εξοικονόμησης τους,β) των επιπτώσεων που έχουν σε αυτούς οι υπάρχουσες δραστηριότητες καθώς και την περιβαλλοντική τους αξία και την συμμετοχής τους στο βαθμό άνεσης της περιοχής μελέτης.

Η προστασία του φυσικού περιβάλλοντος σε έναν αστικό χώρο²⁹ ερμηνεύεται ως μείωση της κατανάλωσης και ειδικά των μη τοπικών και μη ανακυκλώσιμων υλικών, της ενέργειας και των καυσίμων. Για το λόγο αυτό επιλέγεται και μια μεταβλητή για την παρακολούθηση έμμεσα της ποιότητας Διαχείρισης των προαναφερθέντων μεταβλητών, η οποία περιλαμβάνει την ποιότητα διαχείρισης αποβλήτων και ενέργειας. Επιπλέον επειδή αναφερόμαστε σε αστικό περιβάλλον του οποίου οι χρήσεις καθορίζονται από τον πολεοδομικό σχεδιασμό, περιλαμβάνονται και μεταβλητές αξιολόγησης των χρήσεων γης.

1.2.4 Βήματα Διαμόρφωσης Σύνθετου Δείκτη

Τα βασικά βήματα για τη δημιουργία ενός σύνθετου δείκτη βάσει του Handbook on Constructing Composite Indicators METHODOLOGY AND USER GUIDE (OECD, European Commission, JRC – 2008) είναι τα ακόλουθα:

1.2.4.1 Ανάπτυξη θεωρητικού πλαισίου

Το θεωρητικό πλαίσιο παρέχει τη βάση για την επιλογή και τον συνδυασμό των μεταβλητών σε ένα ουσιαστικό σύνθετο δείκτη σύμφωνα με την αρχή υπό καταλληλότητας-για-σκοπό (η συμμετοχή των εμπειρογνομόνων και των ενδιαφερόμενων φορέων προβλεπεται σε αυτό το βήμα). Η επιλογή του κατάλληλου θεωρητικού πλαισίου εξασφαλίζει:

²⁸ COM(2011) 571 final, EEA

²⁹ ISTAT, Working Paper No16-page2

- Τον καθορισμό με σαφήνεια του πολυδιάστατου προς μέτρηση φαινομένου
- Την ασφαλή διάρθρωση των υποομάδων
- Συγκρότηση λίστα κριτηρίων επιλογής για τις υποκείμενες μεταβλητές

Αυτό το στάδιο κατασκευής του σύνθετου δείκτη αποτελεί θεμέλιο για την επιτυχή λειτουργία του.

Η παρούσα διατριβή συνδυάζει 2 θεωρητικά πλαίσια όπως αναλύεται παρακάτω στο κεφάλαιο 2, το ιεραρχικό και αυτό της Πίεσης-Κατάστασης-Αντίδρασης (PSR).

1.2.4.2 Η επιλογή μεταβλητών

Η επιλογή μεταβλητών θα πρέπει να στηρίζεται γερά σε αναλυτική βάση, τα δεδομένα να έχουν μετρησιμότητα, μεγάλη χωρική κάλυψη, και καταλληλότητα και σχετικότητα των δεικτών με το φαινόμενο που μετράται καθώς και σχέση μεταξύ των δεικτών.

Η χρήση παραπλήσιων μεταβλητών πρέπει να υλοποιείται, όταν τα δεδομένα είναι σπάνια (η συμμετοχή των εμπειρογνομόνων και των ενδιαφερόμενων φορέων προβλέπεται σε αυτό το βήμα) και είναι απαραίτητη :

- Για τον έλεγχο της ποιότητας των διαθέσιμων δεδομένων
- Για τον προσδιορισμό των πλεονεκτημάτων και αδυναμιών του κάθε επιλεγμένου δείκτη
- Για την δημιουργία ενός πίνακα σύνοψης των χαρακτηριστικών των δεδομένων π.χ. διαθεσιμότητα τοπικού και χρονικού χαρακτήρα, την προέλευση, τον τύπο)

1.2.4.3 Συμπλήρωση και Ομαλοποίηση τιμών δεδομένων

Η εκτίμηση μη διαθέσιμων δεδομένων είναι απαραίτητη προκειμένου να δημιουργηθεί ένα συνεχές σύνολο δεδομένων ώστε:

- Να εκτιμηθούν οι τιμές που λείπουν (missing data)
- Να παρέχει ένα μέτρο της αξιοπιστίας κάθε τιμής, ώστε να εκτιμηθεί η επίπτωση του τεκμαρτού υπολογισμού σχετικά με τα αποτελέσματα του σύνθετου δείκτη
- Να συζητηθεί η παρουσία ακραίων τιμών στη λίστα δεδομένων

Η κανονικότητα των δεδομένων αποτελεί βασικό στάδιο στη διαδικασία διαμόρφωσης του σύνθετου δείκτη και θα πρέπει να πραγματοποιείται ώστε οι μεταβλητές να είναι συγκρίσιμες. Επιπλέον μέσω της διαδικασίας κανονικότητας των δεδομένων επιτυγχάνεται:

- Η επιλογή της κατάλληλης μεθόδου κανονικότητας ώστε να ταιριάζει και στο θεωρητικό πλαίσιο και στις ιδιότητες των δεδομένων.
- Ο καθορισμός των ορίων των ανώτατων και κατώτατων τιμών των δεδομένων προκειμένου να αποτελέσουν σημεία αναφοράς.
- Ο καθορισμός κλίμακας και εσωτερικών ρυθμίσεων εάν είναι απαραίτητος.
- Ο μετασχηματισμός εξαιρετικά ασύμμετρων δεικτών όπου χρειάζεται

Στην παρούσα έρευνα έγινε κατηγοριοποίηση στις τιμές των δεδομένων και στο εύρος των πιθανών τιμών που μπορεί να πάρει ο δείκτης-υπομεταβλητή. Το εύρος των πιθανών τιμών του δείκτη χωρίστηκε σε 5 κατηγορίες και δόθηκε τιμή από 1 έως 5 ανάλογα με την μέτρηση που έχει αυτός ο δείκτης. Η κατηγοριοποίηση αυτή έγινε με την παραδοχή ότι η τιμή 1 περιγράφει την χειρότερη κατάσταση (πολύ κακή) και η τιμή 5 περιγράφει την ιδανική κατάσταση (πολύ καλή).

1.2.4.4 Προσδιορισμός Βαρών και άθροιση τιμών

Η επιλογή βαρών των δεικτών καθώς και η συνάθροιση τιμών πρέπει να γίνει προς την κατεύθυνση του αντίστοιχου θεωρητικού πλαισίου που συνιστά το απαραίτητο βήμα για:

- Την επιλογή της κατάλληλης μεθόδου επιλογής βαρών και συνάθροισης τιμών ώστε να ταιριάζει και στο θεωρητικό πλαίσιο και στις ιδιότητες των δεδομένων.
- Τη διερεύνηση του κατά πόσο θέματα αντιστοιχίας μεταξύ δεικτών πρέπει να ληφθούν υπόψη
- Τη διερεύνηση του κατά πόσο ο συμψηφισμός μεταξύ δεικτών πρέπει να επιτρέπεται

Η επιλογή βαρών και τύπου άθροισης των δεδομένων δίνει μια αντικειμενικότητα στο αποτέλεσμα ενώ παράλληλα ιεραρχεί τη συμμετοχή κάθε υπομεταβλητής/ μεταβλητής στον υπολογισμό του τελικού δείκτη ποιότητας περιβάλλοντος ΔΠΠ.

Τα βάρη σύμφωνα με τον οδηγό ανάπτυξης σύνθετων δεικτών³⁰ μπορεί να είναι σταθμισμένα ή ανισοβαρή. Η επιλογή βαρών μπορεί να γίνει είτε με στατιστικές μεθόδους³¹, είτε με συμμετοχικές διαδικασίες³².

Η παρούσα έρευνα χρησιμοποιεί μια συμμετοχική διαδικασία, την οποία εφαρμόζει με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων απαντημένα από εμπειρογνώμονες σε περιβαλλοντικά θέματα. Με αυτόν τον τρόπο προσδιορίζει τα βάρη των κύριων μεταβλητών που συμμετέχουν στον προσδιορισμό του ΔΠΠ. Οι υπομεταβλητές-δείκτες συμμετέχουν στον προσδιορισμό της αντίστοιχης μεταβλητής με ενιαία βάρη. Ο τύπος άθροισης και υπολογισμού των τιμών των «Δεικτών Ποιότητας Μεταβλητών» ΔΠΜ και του «Δείκτη Ποιότητα Περιβάλλοντος» ΔΠΠ είναι ο γενικός τύπος υπολογισμού σύνθετων δεικτών³³ :

n

$$I = \sum_{i=1}^n B_i M_i$$

i=1

όπου το **M_i** αντιπροσωπεύει τους δείκτες και **B_i** το βάρος που έχει υπολογιστεί για κάθε δείκτη βάσει της επιλεγμένης μεθοδολογίας. Η επιλεγμένη μεθοδολογία επιλογής βαρών μεταβλητών και υπομεταβλητών δίδεται στη συνέχεια (βλ. &2.2,2.3).

1.2.4.5 Πολυκριτηριακή Ανάλυση και Ανάλυση Ευαισθησίας

Μια πολυκριτηριακή ανάλυση μπορεί να υλοποιηθεί επιλεκτικά, ώστε να μελετηθεί η συνολική δομή της λίστας δεδομένων, να αξιολογηθεί η καταλληλότητα της ώστε να είναι ο οδηγός για τις επόμενες μεθοδολογικές επιλογές (π.χ. επιλογή βαρών, συνάθροιση). Επιπλέον η πολυκριτηριακή ανάλυση είναι χρήσιμη:

- Για να ελεγχθεί το υπόβαθρο της δομής των δεδομένων κατά μήκος δύο κύριων διαστάσεων, δηλαδή των μεμονομένων δεικτών και των χωρών (μέσω της κατάλληλου μεθόδων Πολυμεταβλητών, π.χ., κύρια στοιχεία ανάλυσης, συμπλέγματος ανάλυση).

³⁰ http://composite-indicators.jrc.ec.europa.eu/S6_weighting.htm

³¹ Όπως π.χ. Ανάλυση κύριων Συνιστωσών (Principal Component Analysis – PCA), Περιβάλλουσα Ανάλυση δεδομένων (Data Envelopment Analysis – DEA), Ανάλυση Παλινδρόμησης (Regression approach) κ.α.

³² Όπως π.χ. Αναλυτική Ιεραρχική Διαδικασία (Analytic Hierarchy Process – AHP), Συνδυαστική Ανάλυση (Conjoint Analysis), πάνελ εμπειρογνομών κ.α.

³³ «Guidelines for developing ecoefficient and socially inclusive infrastructure» p.77-Ecoefficiency Index, UN-UN Habitat-UN Escab – Urban Design Lab/University of Columbia

- Για να εντοπιστούν οι ομάδες δεικτών ή οι ομάδες των χωρών που είναι στατιστικά "παρόμοιες" και παρέχουν μια ερμηνεία των αποτελεσμάτων.
- Για να συγκριθούν οι στατιστικώς καθορισμένες δομές του συνόλου δεδομένων με το θεωρητικό πλαίσιο και να συζητηθούν πιθανές διαφορές

Στην παρούσα διατριβή δεν υλοποιήθηκε πολυκριτηριακή ανάλυση δεδομένων λόγω ελλείψεως σειράς δεδομένων.

Η ανάλυση αβεβαιότητας και ευαισθησίας είναι αναγκαία διαδικασία, ανάλογα με τη μέθοδο προσδιορισμού του σύνθετου δείκτη, προκειμένου να αξιολογηθεί η ευστάθεια του σύνθετου δείκτη της π.χ. του μηχανισμού για την συμπερίληψη ή την εξαίρεση ενός δείκτη, η διαδικασία κανονικοποίησης, ο υπολογισμός των δεδομένων που λείπουν, η επιλογή των βαρών, η μέθοδος συνάθροισης. Αυτό το βήμα είναι απαραίτητο κυρίως για:

- Να εξεταστεί μια προσέγγιση πολυ-μοντελοποίησης για τη δημιουργία σύνθετου δείκτη, και εναλλακτικά να δοθούν τα διαθέσιμα εννοιολογικά σενάρια για την επιλογή των υποκείμενων δεικτών.
- Να εντοπιστούν όλες οι πιθανές πηγές αβεβαιότητας στην ανάπτυξη του σύνθετου δείκτη
- Να διεξαχθεί η ανάλυση ευαισθησίας όσον αφορά την παρεμβολή (υποθέσεις) και να προσδιοριστούν οι πηγές αβεβαιότητας οι οποίες έχουν την μεγαλύτερη επιρροή στις βαθμολογίες και στην κατάταξη

Στην παρούσα διατριβή αυτό το βήμα παραλείπεται γιατί δεν κρίθηκε απαραίτητο να υλοποιηθεί.

1.2.4.6 Έλεγχος και Απεικόνιση των αποτελεσμάτων

Η επιστροφή στα δεδομένα πριν την απεικόνιση των αποτελεσμάτων είναι απαραίτητη για να αποκαλυφθεί συνολικά η καλή ή η κακή απόδοση της εφαρμογής. Η διαφάνεια στα δεδομένα είναι πρωταρχικής σημασίας για την καλή ανάλυση αυτών και την αντίστοιχη χάραξη πολιτικής. Επίσης η επιστροφή στα δεδομένα είναι απαραίτητη για:

- Να αποδοθεί το προφίλ της περιοχής μελέτης σε επίπεδο δείκτη ώστε να φανεί τι οδηγεί τα αποτελέσματα του σύνθετου δείκτη.

- Να ελεγχθεί η συσχέτιση, η αιτιότητα και η συνάφεια (ει δυνατόν) των δεδομένων.
- Να προσδιοριστεί αν τα αποτελέσματα του σύνθετου δείκτη επηρεάζονται περισσότερο από ορισμένους δείκτες και να εξηγηθεί η σχετική σημασία των υποδεικτών του σύνθετου δείκτη.

Καλό είναι να γίνεται ο συσχετισμός σύνθετου δείκτη (ή των χαρακτηριστικών του) με τους υφιστάμενους δείκτες (απλούς ή σύνθετους) καθώς και για τον προσδιορισμό των διασυνδέσεων μέσω της μεθόδου της παλινδρόμησης. Αυτό το στάδιο επιπλέον επιτρέπει:

- Το συσχετισμό του σύνθετου δείκτη με άλλες σχετικές μετρήσεις, λαμβάνοντας υπόψη τα αποτελέσματα των αναλύσεων ακρίβειας.
- Την ανάπτυξη αναλύσεων και σχολιασμών δεδομένων με βάση τα αποτελέσματα

Αυτό το στάδιο μπορεί να υλοποιηθεί οποιαδήποτε στιγμή ανεξάρτητα.

Η απεικόνιση των αποτελεσμάτων συμβάλλει στη συσχέτιση του σύνθετου δείκτη με αντίστοιχους του είδους άλλους και αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά στάδια κατασκευής του. Θα πρέπει να τυγχάνει επαρκούς προσοχής, δεδομένου ότι η οπτικοποίηση μπορεί να έχει επιρροή στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Το στάδιο αυτό επιτρέπει επίσης:

- Να προσδιοριστεί το κατάλληλο σύνολο εργαλείων παρουσίασης ανάλογα με το κοινό στο οποίο απευθύνεται.
- Να επιλεγεί η τεχνική οπτικοποίησης των αποτελεσμάτων η οποία θα δώσει το μέγιστο αριθμό πληροφοριών.
- Να παρουσιάσει τα αποτελέσματα σύνθετου δείκτη με ένα σαφή και ακριβή τρόπο

Ο έλεγχος και η απεικόνιση της αντικειμενικότητας των αποτελεσμάτων στην παρούσα διατριβή θα πραγματοποιηθεί με τη μέθοδο της αράχνης.

Στην παρούσα διατριβή, προκειμένου να κατασκευαστεί ο σύνθετος δείκτης ΔΠΠ ακολουθούνται τα βασικά βήματα της παραπάνω ανάλυσης, τα οποία είναι η ανάπτυξη θεωρητικού πλαισίου, η επιλογή δεδομένων, η συμπλήρωση των τιμών που λείπουν και η κανονικοποίηση αυτών, ο προσδιορισμός βαρών και η επιλογή τύπου συνάθροισης των συστατικών του ΔΠΠ και τέλος με τη μέθοδο της αράχνης θα γίνει

προσπαθεια αντικειμενικοποίησης των αποτελεσμάτων και γραφικής απόδοσης στο πολυαξονικό διάγραμμα τύπου «αραχνοειδές» ή αλλιώς στο διαμαντοειδές (OECD 2002) της προσέγγισης αυτής .